

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ OLAN HASTALARDA  
KOBLATÖRLE DİL KÖKÜ REZEKSİYONU CERRAHİSİ  
SONUÇLARININ POLİSOMNOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS  
GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hasan MUTLU

UZMANLIK TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.

ANKARA

2019



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ OLAN HASTALARDA  
KOBLATÖRLE DİL KÖKÜ REZEKSİYONU CERRAHİSİ  
SONUÇLARININ POLİSOMNOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS  
GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hasan MUTLU

UZMANLIK TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Ahmet Emre SÜSLÜ

ANKARA

2019

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince yetişmem ve kendimi geliőtirmem hususunda engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakóltesi KBB Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarıma yürekten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin tasarlanması, yapılması ve yazılması aşamalarında, ilgisini ve yardımlarını esirgemeyen, sonsuz katkıları olan, saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Ahmet Emre Süslü'ye saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın yapılmasında, radyolojik görüntülemelerin gerçekleştirilmesi ve analizinde büyük katkılar sunan Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Ayça Akgöz Karaosmanođlu'na teşekkür ederim.

Kliniğimizde yıllardır birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma ve birlikte çalışmaktan her zaman zevk ve onur duyduğum tüm sağlık personeline teşekkür ederim.

## ÖZET

**Mutlu, H. Obstrüktif uyku apnesi olan hastalarda koblatörle dil kökü rezeksiyonu cerrahisi sonuçlarının polisomnografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara 2019.** Koblatörle dil kökü rezeksiyonu, düşük maliyet, düşük komplikasyon ve morbidite sebebiyle, OUA tedavisinde son yıllarda oldukça sık uygulanmaktadır. Çalışmamızda cerrahi sonrasında elde edilen hacimsel değişiklikler ile polisomnografi (PSG) parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamıza orta ve şiddetli OUA tanısı alan, Cormack-Lehane sınıflamasına göre dil kökü evre 2-3-4 olan; Müller manevrası ile %50'den fazla obstrüksiyon tespit edilen, 18-65 yaş aralığında 24 hasta dahil edilmiştir. Hastalara preoperatif dönemde ve postoperatif 3-6. aylar arasında MRG yapılmıştır. Preoperatif ve postoperatif dil kökü ve retroglossal havayolu hacimleri GE PACS iş istasyonu üzerindeki üç boyutlu uygulamalar programı ile ölçülmüştür. Preoperatif apne-hipopne indeksi (AHİ) ortalaması  $42.2 \pm 22.5$ , postoperatif AHİ ortalaması  $29.9 \pm 17.7$  olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0.001$ ). Dil kökü hacmi ortalaması preoperatif  $49.2 \pm 7.4 \text{ cm}^3$ , postoperatif  $37.5 \pm 8.3 \text{ cm}^3$  ölçülürken ( $p < 0.001$ ); retroglossal havayolu hacmi ortalaması preoperatif  $11 \pm 3.3 \text{ cm}^3$ , postoperatif  $16.7 \pm 4.8 \text{ cm}^3$  olarak tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). Dil kökü ve retroglossal havayolu hacmindeki değişikliklerin, AHİ, supin AHİ, nonsupin AHİ ve oksijen desaturasyon indeksi (ODİ) başta olmak üzere değerlendirilen PSG parametreleri ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyon göstermediği saptanmıştır. Retroglossal havayolu hacmi, cerrahi olarak başarılı grupta  $96.5 \pm 97.9$ ; başarısız grupta  $46.9 \pm 30.8$  artmıştır. Dil kökü hacmi, cerrahi olarak başarılı grupta  $33 \pm 11.2$ , başarısız grupta  $20.2 \pm 13.9$  azalmıştır. Ancak başarılı ve başarısız hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuç olarak koblatörle dil kökü rezeksiyonu, dil kökünde objektif küçülme, retroglossal havayolu hacminde de artış sağlamaktadır. Ancak ortaya konulan bulgular, dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişikliklerinin AHİ'deki değişim ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkilide olmadığını göstermektedir. Bu sonuç OUA patofizyolojisinin multifaktöriyel oluşuna bağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Obstrüktif uyku apnesi, polisomnografi, manyetik rezonans görüntüleme

## ABSTRACT

**Mutlu, H. Evaluation of coblator assisted tongue base resection surgery results with polysomnography and magnetic resonance imaging in patients with obstructive sleep apnea. Hacettepe University School of Medicine, Department of Otolaryngology, Thesis, Ankara, 2019.** Due to the low cost, low complication and morbidity, tongue base resection with coblator has been used frequently in the treatment of OSA in recent years. The aim of our study is investigate the relation of polysomnography (PSG) parameters with volumetric changes which is obtained by surgery. In our study, 24 patients in 18-65 age range are included. Patients which are diagnosed as moderate or severe OSA and tongue base grade 2-3-4 according to Cormack-Lehane classification and more than %50 obstruction in the tongue base with Müller maneuver are included. Magnetic resonance imaging (MRI) has done in all patients, in preoperative and postoperative 3-6.month period. Preoperative and postoperative tongue base and retroglottal airway volumes were measured using three-dimensional applications program on GE PACS study station. Preoperative mean apnea-hypopnea index (AHI) is  $42.2 \pm 22.5$ , postoperative mean AHI is  $29.9 \pm 17.7$  and statistical significance is found between this values ( $p < 0.001$ ). We measured the preoperative mean tongue base volume  $49.2 \pm 7.4 \text{ cm}^3$ , postoperative  $37.5 \pm 8.3 \text{ cm}^3$  ( $p < 0.001$ ); also we found mean retroglottal airway volume preoperative  $11 \pm 3.3 \text{ cm}^3$ , postoperative  $16.7 \pm 4.8 \text{ cm}^3$  ( $p < 0.001$ ). No statistically significant correlation is detected between tongue base and retroglottal airway volumetric changes and evaluated PSG parameters as AHI, supine AHI, nonsupine AHI and oxygen desaturation index (ODI). Retroglottal airway volume has increased  $\%96.5 \pm 97.9$  in surgically successful group and  $\%46.9 \pm 30.8$  in unsuccessful group. Tongue base volume has decreased  $\%33 \pm 11.2$  in surgically successful group and  $\%20.2 \pm 13.9$  in unsuccessful group. Nevertheless statistically significant difference couldn't found between successful and unsuccessful patient groups. As a result coblator asisted tongue base surgery achieve an objective decrease in tongue base and also objective increase in retroglottal airway volume. However the findings show that, there is no statistically significant relationship between alterations in AHI and tongue base and retroglottal airway volume changes. This result is attributed to multifactorial pathophysiology of OSA.

Key words: Obstructive sleep apnea, polysomnography, magnetic resonance imaging

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
TEŞEKKÜR .....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
KISALTMALAR .....	ix
ŞEKİL LİSTESİ .....	x
TABLO LİSTESİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Tanım.....	3
2.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri .....	4
2.2.1. Obezite .....	4
2.2.2. Yaş .....	5
2.2.3. Irk .....	5
2.2.4. Cinsiyet.....	6
2.2.5. Alkol ve Sigara .....	6
2.2.6. Genetik Yatkınlık .....	7
2.2.7. Endokrin ve Metabolik Hastalıklar .....	7
2.3. Patofizyoloji.....	8
2.3.1. Üst Havayolu Anatomisi ve Kollapsa Yatkınlık .....	8
2.3.2. Üst Havayolu Dilatör Kas Aktivitesi .....	9

2.3.3. Uyanma(Arousal) .....	9
2.3.4. Ventilasyon Kontrolünün Stabilitesi .....	10
2.3.5. Akciğer Hacmi .....	10
2.4. Obstruktif Uyku Apnesinin Sağlık Üzerindeki Etkileri .....	10
2.4.1. Kardiyovasküler Hastalıklar .....	10
2.4.2. Endokrin ve Metabolik Hastalıklar .....	12
2.4.3. Nörolojik ve Psikiyatrik Hastalıklar.....	12
2.4.4. Perioperatif Dönemdeki Problemler.....	13
2.4.5. Hayat Kalitesinde Azalma.....	14
2.4.6. Trafik Kazaları .....	14
2.5. Tanı.....	15
2.5.1. Hikaye.....	15
2.5.2. Fizik Muayene .....	15
2.5.3. Uyku Endoskopisi .....	17
2.5.4. Radyolojik Görüntüleme .....	18
2.5.5. Polisomnografi .....	19
2.6. Tedavi .....	20
2.6.1. Davranışsal Tedaviler .....	20
2.6.2. PAP (Pozitif Airway Pressure) Tedavisi.....	20
2.6.3. Ağız İçi Apareyler.....	21
2.6.4. Cerrahi yöntemler .....	21
3. SUBMUKOZAL MİNİMAL İNVAZİV LİNGUAL EKSİZYON (SMILE) .....	27
3.1. Koblasyon Teknolojisi.....	28
4. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
4.1. Hasta Popülasyonu.....	31

4.2. Polisomnografi .....	31
4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme .....	32
4.4. Koblatörle Dil Kökü Rezeksiyonu.....	34
4.5. Etik Kurul İzni.....	36
4.6. İstatiksel Analiz.....	36
5. BULGULAR .....	37
5.1. Demografik Bulgular ve Polisomnografi Parametrelerinin Dağılımı.....	37
5.2. Hasta Popülasyonunun Alt Grupları ve Analizi .....	38
5.3. Preoperatif ve Postoperatif Retroglossal Havayolu ve Dil Kökü Hacimlerinin Değerlendirilmesi .....	38
6. TARTIŞMA .....	44
7. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	51
8. KAYNAKLAR.....	52

**KISALTMALAR**

- OUA:** Obstrüktif Uyku Apnesi
- CPAP:** Continuous Positive Airway Pressure
- SMILE:** Submucosal Minimally Invasive Lingual Excision
- PSG:** Polisomnografi
- MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme
- AHI:** Apne-Hipopne İndeksi
- RERA:** Respiratory Effort Related Arousal
- RDI :** Respiratory Distress Index
- ODI:** Oksijen Desatürasyon İndeksi
- VKI:** Vücut Kitle İndeksi
- REM:** Rapid Eye Movement
- PCOS:** Polycystic Ovary Syndrome
- NSAID:** Nonsteroidal Anti Inflammatory Drug
- DISE:** Drug Induced Sleep Endoscopy
- CT:** Computed Tomography
- EEG:** Elektroensefalografi
- EKG:** Elektrokardiyografi
- EOG:** Elektrookülografi
- EMG:** Elektromyografi
- AASM:** American Academy of Sleep Medicine
- MMA:** Maxillo-Mandibular Advancement
- TORS:** Transoral Robotic Surgery

**ŞEKİL LİSTESİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 1.</b> Tonsil hipertrofisi sınıflandırması	17
<b>Şekil 2.</b> Friedman damak evrelemesi	17
<b>Şekil 3.</b> Cormack-Lehane sınıflama sistemi	17
<b>Şekil 4:</b> Koblatör elektrotunun çalışma mekanizması	29
<b>Şekil 5:</b> Koblasyon aparatı, ayak pedalı ve ucu	30
<b>Şekil 6:</b> Koblatör ucu ve seramikle birbirinden ayrılan üç elektrot	30
<b>Şekil 7:</b> Dilin traksiyon için orta hatta sütüre edilmesi ve rezeksiyon sınırlarının belirlenmesi	34
<b>Şekil 8:</b> İntrinsik dil kaslarına kadar derinleşilerek ve kasa paralel olacak şekilde diseksiyona devam edilmesi	34
<b>Şekil 9:</b> Lateraldeki hipertrofik lingual dokuların mediale çekilmesi ve epiglot seviyesine kadar rezeke edilmesi	35
<b>Şekil 10:</b> Koblatörle dil kökü rezeksiyonu öncesindeki ve sonrasındaki midsagittal MR kesitleri	40
<b>Şekil 11:</b> Retroglossal havayolunun preoperatif ve postoperatif volumetrik MRG ile ölçümü	40
<b>Şekil 12:</b> Dil kökünün preoperatif ve postoperatif volumetrik MRG ile ölçümü	41

**TABLO LİSTESİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1:</b> Hastaların genel demografik bilgileri, preoperatif ve postoperatif polisomnografi parametrelerinin karşılaştırılması	38
<b>Tablo 2:</b> Preoperatif ve postoperatif retroglossal havayolu hacmi ve dil kökü hacimlerinin ortalaması (cm <sup>3</sup> )	39
<b>Tablo 3:</b> Cerrahi olarak başarılı ve başarısız olunan hastalarda, retroglossal havayolu hacmindeki artışın ve dil kökü hacmindeki azalmanın yüzde olarak ortalamaları	42
<b>Tablo 4:</b> Dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişiklikleri ile PSG parametrelerinin Pearson korelasyon analizine göre değerlendirilmesi	42
<b>Tablo 5:</b> Cerrahi başarı ile retroglossal havayolu hacmindeki yüzde olarak artışın median değeri ve dil kökü hacmindeki yüzde olarak azalmanın median değeri arasındaki ilişki	45

## 1. GİRİŞ

Obstruktif uyku apnesi (OUA), uykuda tekrarlayan solunum kesilmeleri ve uyku bölünmeleriyle karakterize, yol açtığı kardiyovasküler morbiditeler ve hayat kalitesi bozukluğu nedeniyle önem kazanan, tanı ve tedavisi için araştırmalara devam edilen bir hastalıktır.

OUA hastalığının en etkin tedavisi sürekli pozitif hava yolu basıncı ( CPAP ) olmasına rağmen, CPAP komplians ve adheransı %55 düzeyindedir (1). CPAP kullanmayan veya kullanamayan hasta grubunu tedavi etmek için cerrahi tedaviler önemli bir alternatif oluşturmaktadır.

Çeşitli faringoplasti uygulamaları ile başlayan cerrahiler, havayolundaki obstrüksiyonunun çok seviyeli olduğunun ortaya konulmasından sonra, 2000'li yıllardan itibaren çok seviyeli cerrahi uygulamalarına evrilmiştir. Günümüzde ihtiyaç duyulması halinde dil kökü cerrahileri, farinks seviyesindeki cerrahlere eklenebilmektedir.

Dil kökü cerrahilerinin etkinliği ile ilgili literatürde yayınlanan çalışmalarda genellikle başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Vicini ve ark.'nın dil kökü cerrahilerini karşılaştırmak için yaptığı literatür taramasında başarısızlık oranı; transoral robotik dil kökü cerrahisinde %34.4, koblasyonla dil kökü rezeksiyonunda %38.5 olarak bulunmuştur (2). Friedman ve ark.'nın SMILE (submukozal minimal invaziv lingual eksizyon) tekniği ile dil kökü rezeksiyonu yaptıkları 48 hastalık çalışmada, başarı oranını %64.6 olarak bulunmuştur (3). Yine Friedman ve ark. transoral robotik dil kökü cerrahisi yapılan 27 hastada başarı oranını %66.7 olarak açıklamışlardır. Alexander ve ark. 'nın yaptığı literatür taramasında dil kökü cerrahilerinin başarıları %59.6 olarak bulunmuştur (4). Literatürde yayınlanan çalışmaların az sayıda olması ve kısıtlı sayıda hasta üzerinde yapılması, bu konu üzerine yeni çalışmaların yapılması ihtiyacını doğurmaktadır.

Koblatörle dil kökü rezeksiyonu, düşük maliyet, düşük komplikasyon ve morbidite, kolay uygulanabilirliği sebebiyle son yıllarda oldukça popülerize olmuştur. Günümüzde dil kökü rezeksiyonu için kullanılan teknikler içerisinde, koblatörle dil

kökü rezeksiyonu, transoral robotik dil kökü cerrahisiyle birlikte ilk akla gelen alternatiflerden biri haline gelmiştir.

Koblatörle dil kökü rezeksiyonu tek başına uygulandığında, OUA hastalarında etkinliğini gösteren ve dil kökünde meydana getirdiği değişiklikleri araştıran yayınlar literatürde son derece sınırlıdır.

Bu çalışmada, koblatörle dil kökü rezeksiyonu yapılan hastaların, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası polisomnografi parametreleri karşılaştırılarak, bu yöntemin OUA tedavisi üzerindeki etkisinin araştırılması; ve bu işlemin yapıldığı hastalarda, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dil kökü manyetik rezonans görüntülemeleri (MRG) karşılaştırılarak, bu yöntemin dil kökünde meydana getirdiği hacimsel değişikliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca dil kökünde meydana gelen değişiklikler ile PSG parametrelerinin korele olup olmadığı araştırılacaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tanım

**Apne:** Termal sensörlerle ölçülen hava akımının, 10 saniye veya daha uzun süre kesilmesidir. Hava akımı yokluğunda, sürekli artan solunum çabası mevcut ise obstruktif apne olarak tanımlanır. Hava akımı olmadığı halde solunum çabası da yok ise santral apne olarak tanımlanır. İlk başta hem hava akımı hem solunum çabası yokken, sonrasında sürekli artan solunum çabası varlığı da mikst apne olarak tanımlanır (5).

**Hipopne:** Hava akımında en az 10 saniye boyunca %30 azalmayla birlikte, oksijen satürasyonunda bazale göre % 3 desatürasyon ya da arousal (uyanma) meydana gelmesi olarak tanımlanır.

**Apne-Hipopne İndeksi (AHI):** Uyku esnasında olan apne ve hipopnelerin, uyku süresine bölünmesiyle ortaya çıkan, 1 saatte görülen ortalama apne ve hipopne sayısıdır. AHI <5/saat olan hastalar normal olarak kabul edilir. AHI 5-15/saat hafif, 15-30/saat orta, AHI >30/saat olan hastalar ağır OUA olarak kabul edilir.

**Solunum Eforu İlişkili Uyanma/Respiratory Effort Related Arousal (RERA):** En az 10 saniye boyunca solunum çabasında artış olması ve sonucunda uyanma (arousal) ile karakterize olan ancak apne veya hipopne kriterlerine uymayan bir durum olarak tanımlanır.

**Solunum Sıkıntısı İndeksi/Respiratory Distress Index (RDI):** Apne, hipopne ve RERA'ların toplam sayısının, uyku süresine bölünmesiyle elde edilen saatlik ortalamadır. AHI yerine kullanılmaya başlanmıştır.

**Oksijen Desaturasyon İndeksi (ODI):** Hastaların oksijen satürasyonlarının, bazal değere göre % 3 ve daha fazla düşmesi oksijen desatürasyonu olarak tanımlanır. Uyku sırasında, 1 saatte meydana gelen ortalama oksijen desatürasyonu sayısı da ODI olarak tanımlanır.

Klinik olarak OUA, gün içinde uykululuk hali, sabah yorgun uyanma, yüksek sesli horlama gibi semptomlara eşlik eden hipertansiyon, atrial fibrilasyon, koroner arter hastalığı, serebrovasküler hastalıklar gibi sistemik hastalıklar ve saatte ortalama en az 5 kez olan solunum çabasında artış (apne, hipopne, RERA), nefes kesilmeleri veya uyanma ile sonuçlanan bir durum olarak tanımlanır (6).  $AHI \geq 15$ /saat olması, eşlik eden risk faktörleri veya sistemik hastalıklar olmasa dahi OUA tanısı için yeterlidir (6).

## **2.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri**

Farklı coğrafi bölgelerde ve etnik gruplarda yapılan çok sayıda çalışma, OUA'nın yüksek prevalansta olduğunu göstermiştir.  $AHI \geq 5$ /saat ve gün içinde uykululuk kriterleri alındığında, OUA prevalansı kadınlarda %2, erkeklerde %4 olarak bulunmuştur (7). OUA'nın azalmış nörokognitif fonksiyonlar, motorlu taşıt kazalarında artış, hayat kalitesinde azalma, hipertansiyon, insülin rezistansı ve kardiyovasküler hastalıklar gibi durumlara sebep olması; prevalansı da göz önüne alındığında toplumsal açıdan, tanı ve tedavisi için, üzerinde daha fazla durulması gereken bir hastalık olduğunu göstermektedir.

### **2.2.1. Obezite**

Obezite, OUA gelişimi için bilinen en güçlü risk faktörüdür. Farklı mekanizmalarla OUA'ya yatkınlık yaratır. Parafaringeal yağ dokusunun artışı, havayolu hacminin azalması ve havayolu kollaps ihtimalinde artışa sebep olur. Abdominal yağın artışı, fonksiyonel akciğer kapasitesini azaltır. Düşük akciğer volümü oksijen kontrol mekanizmalarında instabiliteye sebep olur. Ayrıca obezite üst havayolu kaslarının çalışmasında bozulmaya sebep olur (8). OUA ile obezite arasında iki yönlü ilişki mevcuttur. OUA daha hızlı kilo almaya yatkınlık yapar. Alınan kilolar da OUA'nın daha ağır hale gelmesine sebep olur; böylelikle bir çıkmaz döngüye girilmiş olur. Orta ve ağır OUA'nın %58'inin obeziteye bağlı olduğu tahmin edilmektedir (9). Vücut kitle indeksi, bel-kalça oranı ve boyun çevresindeki artışlar OUA yatkınlığını arttırmaktadır. Başlangıçta OUA'sı olmayan veya hafif OUA olan hastaların %10 kilo artışı, orta ve ağır derece OUA olma ihtimallerini 6 kat arttırmaktadır (7).

### 2.2.2. Yaş

OUA prevalansı yaşla birlikte artmaktadır. Yaşla birlikte OUA'ya anatomik yatkınlık; sistemik yağ dokusundan bağımsız olarak farinks çevresindeki yağlanmanın artışı sebebiyle olmaktadır (8). Üst havayolu reflekslerindeki yaşa bağlı kötüleşme de havayolunun kollaps yatkınlığını artırmaktadır.

Yaşla ilgili oluşan artış 65 yaşından sonra plato çizmektedir. Bu durum belli senaryolarla açıklanabilir. Orta yaşlı insanlarla karşılaştırıldığında, yaşlılarda VKİ'nin AHİ'ye olan etkisi daha azdır ve kilo almaya bağlı VKİ'deki değişiklikler daha önemsizdir. OUA hastalarındaki artmış mortalite ve yaşlılığa bağlı hastalığın regresyonu da bu platoyu açıklayan diğer senaryolardır. Ancak yaşla birlikte hastalık remisyonunu destekleyen kanıtlar bulunmamaktadır. Tedavi edilmemiş OUA'nın artmış kardiyovasküler morbidite ve mortaliteye sebep olduğunu gösteren kanıtlar artmaktadır (7).

Yaşlı hastalarda, Non-REM yavaş dalga uykusunda solunumun stabil olduğu görülmektedir. Ancak yaşla birlikte yavaş dalga uyku süresinin azalması; solunum olaylarının artmasına, uyku instabilitesine ve üst hava yolu direncinin artmasına sebep olmaktadır (10).

### 2.2.3. Irk

Irk, OUA'da bir risk faktörü olarak tanımlanabilir. Afrika-Amerikalılar ile Beyaz ırkın, yaş ve VKİ göz önüne alınarak karşılaştırıldığı bir çalışmada, prevalansın Afrika-Amerikalılarda daha yüksek olduğu gösterilmiştir (11). Yapılan diğer bir çalışmada, RDI ve oksijen satürasyonları karşılaştırıldığında Asyalı hastaların, Beyazlara göre daha yüksek OUA prevalansına sahip olduğu gösterilmiştir (12). Başka bir çalışmada, Çinli hasta popülasyonu ile Beyaz popülasyon benzer OUA prevalansına sahip olarak gösterilmiştir (7). Çinli hastalarda VKİ'nin belirgin olarak düşük olmasına rağmen prevalansın benzer olması, hyoid kemiğin yerleşimi, yumuşak damağın büyüklüğü ve üst havayolu genişliği gibi sefalometrik farklılıkların arasında bulunduğu obezite dışı risk faktörlerinin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

#### 2.2.4. Cinsiyet

Erkeklerdeki OUA prevalansı kadınlardan yaklaşık 3 kat fazladır ancak menopoz sonrasında bu fark azalmaktadır. Erkeklerin farinksinin daha uzun olması ve faringeal yağ depolanmasına yatkınlık göstermesi OUA prevalansını arttırır (8). Benzer obeziteye sahip bir premenopozal kadın ile bir erkeğin hava yolu karşılaştırıldığında, kadının havayolunun kollapsa daha az yatkın olduğu görülür. Menopozal dönemde OUA prevalansının artışı patogeneizde hormonların rol oynamasına bağlanmıştır. Kadınlar erkekler gibi OUA'nın klasik semptomları (horlama, gün içi semptomları, boğulma hissi, tanıklı apne) ile başvurmayabilir; bu sebeple OUA açısından değerlendirmeye alınmayabilir. Benzer obezite ve OUA'ya sahip kadın ve erkeklerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, kadınların insomnia ve depresyon gibi atipik şikâyetlerle başvurduğu görülmektedir.

Doktora başvuran kadınların klasik OUA semptomlarının önemsenmemesi ya da kadınların horlama gibi şikâyetler için doktora daha az başvurması cinsiyetler arasındaki bu farkın sebebi olabilir. Kadınlardaki teşhis edilmemiş OUA morbidite ve mortaliteyi arttırmaktadır (7).

#### 2.2.5. Alkol ve Sigara

Sigara OUA için bağımsız bir risk faktörüdür. Üst havayolunda enflamasyona yol açmaktadır. OUA'lı hastalarda sigara içme prevalansı, OUA olmayanlara göre çok daha yüksektir. Bir hayvan çalışmasında nikotinin üst havayolu rezistansını azalttığı gösterilmiştir; bu da apne oluşumunu önlemektedir. Uykudan önce nikotin sakızı verilen hastaların PSG'sinde ilk 2 saat apne sıklığının azaldığı, sonrasında arttığı gösterilmiştir (13).

Alkol kullanımı üst havayolu kaslarının çalışmasını etkileyerek horlamayı ve OUA'yı kötüleştirir. Sosyal içicilerin kullandığı miktardaki alkolün, hipoksi ve hiperkarbiye karşı olan solunum yanıtlarını azalttığı gösterilmiştir (14). Sonuç olarak alkol, sağlıklı kişilerde ve kronik horlaması olanlarda, horlama ve OUA'ya sebep olabilir. Yapılan bir çalışmada CPAP kullanan OUA hastalarında, alkol kullanımı sonrası

yapılan PSG'de CPAP basınçlarında ve solunum olaylarında (apne-hipopne) artış saptanmıştır (14).

### **2.2.6. Genetik Yatkınlık**

OUA'nın patogenezi, üst havayolu boyutundaki azalmayla ilişkilidir. Bu azalmaya sebep olan parafaringeal yağ birikimi, kraniyofasiyal yapıdaki değişiklikler (mandibulanın boyutu) ve çevre yumuşak dokuların (lateral faringeal duvarlar, tonsiller) büyüklüğü genetik düzenlemelerle kontrol edilmektedir (15). OUA'nın patogenezinde genetik faktörlerin bulunduğunu gösteren kanıtlar ortaya çıkmaktadır. Treacher Collins, Down, Apert sendromu gibi tek gen ya da kromozom defektleri OUA'ya yatkınlık yapmaktadır. Bazı genetik bozukluk saptanmayan ailelerin üyelerinde de OUA riskinin arttığı gösterilmiştir. OUA olan bir hastanın 1. derece yakınlarındaki OUA prevalansı kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (16). OUA patogenezindeki genetik faktörler ve bu faktörlerin tedavideki rolüyle ilgili araştırmalar devam etmektedir.

### **2.2.7. Endokrin ve Metabolik Hastalıklar**

Normalde yavaş dalga uykusunda salınan büyüme hormonu, OUA'lı hastalarda derin uyku eksikliği sebebiyle supresedir, lipoliz bozulur ve obezite artar. OUA'lı çocuklarda büyüme ve gelişme geriliği görülebilir (5).

OUA hastalarında insülin direnci ve glukoz intoleransı artmıştır. Her iki durum da Tip 2 Diabetes Mellitusa ve metabolik sendroma yatkınlık yapar (17).

OUA hastalarında yorgunluk, gün içinde uykululuk, apati gibi hipotiroidizmde de görülen semptomlar bulunmaktadır. Hipotiroidizm, üst havayolunda mukoprotein birikimi yaparak, üst havayolu kaslarına giden nöral outputu azaltarak, obeziteye yatkınlık yaparak ve solunum kontrolünde anomalilere sebep olarak OUA'ya yatkınlık yapar (18). Hipotiroidi ve OUA'sı bulunan hastaların levotiroksin tedavisi sonucunda, solunum olaylarında azalma gözlenmiştir.

Polikistik Over Sendromu (PCOS), hiperandrojenizm, oligoanovulasyon, obezite ve insülin direnciyle seyreden bir hastalıktır. Son yıllarda PCOS hastalarındaki

yüksek OUA prevalansı fark edilmiştir. Sebep olarak yüksek androjen, düşük östrojen seviyeleri ve artmış viseral adipozite gösterilmiştir (19). PCOS ile ilgilenen klinisyenler yüksek OUA prevalansı konusunda uyanık olmalı ve hastaları uyku bozuklukları açısından da değerlendirmelidir.

### **2.3. Patofizyoloji**

#### **2.3.1. Üst Havayolu Anatomisi ve Kollapsa Yatkınlık**

Normal kişiler ve OUA hastalarının havayolu, görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırıldığında, OUA'da azalmış mandibula uzunluğu, aşağı yerleşimli hyoid kemik ve maksillanın retropozisyonu gibi iskeletsel değişiklikler dikkat çekmektedir. Manyetik rezonans görüntülemelerde, OUA'lı hastalarda dil kökü, yumuşak damak, palatin tonsiller, parafaringeal yağ yastıkları ve lateral faringeal duvarların hacimlerinin yüksek olduğu gösterilmiştir (8). Üst havayolu hacmini azaltan yumuşak doku ve iskelet yapıları OUA'ya yol açabilir. Havayolu anatomisini genetik faktörler ve obezite gibi sonradan kazanılmış hastalıklar etkileyebilir.

Kompleks faringeal havayolu, konuşma, yutma ve solunum fonksiyonlarını yerine getirmektedir. Havayolu bu fonksiyonları yerine getirebilmek için kollapsibldır (20). Zaman içerisinde konuşma fonksiyonunun ön plana çıkmasıyla larinks mobilitesini artırmak adına, rijid bir yapı katan hyoid kemiğin fonksiyonu azalmıştır (21). Bunun sonucunda insan havayolunun açık kalması kas yapılarının aktivitesine bağlı kalmıştır. Bu kas aktivitesine bağımlılık üst hava yolu anatomisine göre değişmektedir. Dar havayolu, geniş havayoluna göre kollapsa daha yatkındır. Geniş bir havayolu anatomisine sahip kişiler, kollapsı önlemek için kas aktivitesine daha az bağımlıdır. OUA'lı hastaların havayolunun, anestezi ve kas paralizisi altında, sağlıklı kişilere göre kollapsa daha yatkın olduğu gösterilmiştir (8).

### 2.3.2. Üst Havayolu Dilatör Kas Aktivitesi

Uyanıklık esnasında OUA hastaları, üst havayolu dilatör kas aktivitesini artıran koruyucu refleksler sayesinde, havayollarını açık tutmayı başarır. İnsanlarda üst havayolunun en büyük ve güçlü dilatörü olan genioglossus kasının aktivitesinin OUA hastalarında arttığı gösterilmiştir (8) ancak uykuya dalma esnasında bu kas aktivitesinde azalma meydana gelir. Anatomik yatkınlığı olan kişilerde, kas aktivitesindeki azalmayla birlikte kollaps meydana gelir ve OUA gelişir (22). Kollapsa bağlı apne ve hipopneler meydana gelir ve kortikal arousala sebep olur. Sonuçta hasta derin uyku fazına geçmeden uyanıklık ve OUA döngüsü içinde kalır. Hastalar NonREM yavaş dalga uyku fazına geçtiğinde, dilatör kas aktivitesinde artış meydana gelir ve havayolu kollapsı önlenir (8).

Santral solunum çabasının yanı sıra, genioglossus kası, üst havayolundaki negatif basınçla uyarılan mekanoreseptör refleksler tarafından modüle edilir. Genioglossus negatif basınç refleksi, havayolundaki negatif basınçla genioglossus aktivitesinde artış prensibiyle çalışır. Non-REM uykuda, supin pozisyonda, yerçekiminin en etkili olduğu dönemde, kollapsı önlemek için refleks aktivitesi artar (8).

### 2.3.3. Uyanma (Arousal)

Uyanma, apne ve hipopne sırasında üst havayolunun tekrar açılması için önemli bir korunma mekanizmasıdır (20). Uyanma için majör stimulus, artmış solunum çabası ve mekanoreseptörlerin uyarımıdır. Uyanma öncesinde inspiratuar akım artar. Jordan ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 5 dakikadan kısa süren havayolu basınç azalması durumlarında, genioglossus aktivitesinde artış olması sonucu, inspiratuar akım artışıyla birlikte uyanma olmadan kompensasyon sağlandığı gösterilmiştir. Ancak OUA hastaları sağlıklı insanlarla eşit miktarda uyarı aldığında, uyanma olmadan kompensasyon sağlayamamaktadır (8).

### **2.3.4. Ventilasyon Kontrolünün Stabilitesi**

Uyku esnasında OUA hastaları, üst havayolu kas aktivitesinde, üst havayolu resistansında ve ventilasyonda periyodik dalgalanmalar yaşamaktadır. Hipoksi ve hiperkapni gibi durumlar ventilasyon kontrolü üzerinde etkilidirler. Ventilasyon kontrolü inspiratuar kaslar ile kemoreseptörlar arasındaki geribildirim döngüsü yoluyla yapılmaktadır. İstikrarsız bir kontrol sistemi düzensiz solunuma neden olabilir. Arteriyel kan gazlarındaki küçük değişiklikler bu istikrarsız kontrol sistemi sebebiyle, inspiratuar kas aktivitesinde ve solunumda beklenenden büyük değişikliklere yol açabilir. Bunun sonucunda arteriyel kan gazlarında orantısız değişiklikler meydana gelebilir (23). Artmış ventilatuar uyarı kan gazında CO<sub>2</sub> oranını gereğinden fazla düşürerek, ventilasyon baskılanmasına ve daha uzun süreli apneye sebep olabilir (8, 23).

### **2.3.5. Akciğer Hacmi**

Faringeal açıklık ile akciğer hacmi arasındaki etkileşim OUA patogenezinde önemli yer tutmaktadır. Sağlıklı kişilerde, uyku ve uyanıklık esnasında üst havayolu mekanikleri, akciğer hacmindeki değişime bağlıdır. Hoffstein ve ark. uyanıklık esnasında, üst havayolu kesitsel alanıyla akciğer hacmi arasında korelasyon olduğunu göstermişlerdir (8). OUA hastalarında bu bağımlılık sağlıklı kişilere göre daha fazladır. Uyku esnasında akciğer hacmi azaldıkça, üst havayolu rezistansı artar. Bu durumun mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, akciğer hacminin azalması sonucu diyafram ve toraksın başa doğru hareket etmesi; sonucunda üst havayolunun kaudal traksiyon kuvvetini kaybetmesi ve kollapsa daha yatkın hale gelmesinin rol oynadığı düşünülmektedir (8).

## **2.4. Obstruktif Uyku Apnesinin Sağlık Üzerindeki Etkileri**

### **2.4.1. Kardiyovasküler Hastalıklar**

OUA, kardiyovasküler sistemi, intermittan hipoksi, artmış negatif intratorasik basınç ve uyanmalardan oluşan döngüye maruz bırakan bir hastalıktır. Bu rahatsız

edici uyarının kardiyovasküler sistem üzerine çok sayıda olumsuz etkisi bulunmaktadır (24).

- Myokardiyal kontraktilitenin depresyonu
- Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu
- Kan basıncında ve kalp hızında artış
- Myokard duvarında stres
- Azalmış parasempatik aktivite

Epidemiyolojik çalışmalar OUA ile hipertansiyon, koroner arter hastalığı, aritmi ve kalp yetmezliği arasında bağımsız ilişkiler göstermektedir. Yapılan randomize çalışmalarda CPAP kullanan OUA hastalarında, kan basıncında düşme, aterosklerotik değişikliklerde azalma ve kalp yetmezliği olan hastalarda kardiyak fonksiyonlarda düzelme gösterilmiştir (24).

Negatif intratorasik basınç, kapalı farinkse rağmen yapılan etkisiz inspiratuar çabalar sonucu meydana gelir. Sol ventrikül transmural basıncını artırarak sol ventrikül hipertrofisine sebep olur. Obstrükte üst havayolu varlığında oluşan negatif intratorasik basınç, sağ kalbin doluşunu artırmakta ve bu durum hipoksiye bağlı pulmoner vazokonstriksiyonla birleşince sağ kalbin yükünü arttırmaktadır. Rekürren hipoksi ve karbondioksit retansiyonu, sempatik sinir sistemi aktivasyonu yaparak periferik vazokonstriksiyona ve sistemik kan basıncında artışa sebep olur (25). İntermittan hipoksi, serbest oksijen radikallerinin üretilmesine sebep olarak, vasküler endotel disfonksiyonuna ve sempatik aktivasyondan bağımsız olarak kan basıncı artışına neden olur. OUA ayrıca lipoprotein oksidasyonu, adezyon moleküllerinin sentezi ve düz kas proliferasyonunu artırarak ateroskleroza yol açar. OUA hastalarında, uyku esnasında trombosit aktivasyonu ve agregasyonu artarak tromboza yatkınlık oluşturur. Obstrüktif olaylar esnasında kardiyak outputta azalmaya bağlı olarak serebral kan akımı azalır. Azalan serebral kan akımı iskemik olaylara yatkınlık yapar (26).

### 2.4.2. Endokrin ve Metabolik Hastalıklar

OUA, insülin intoleransı, obezite, hipotiroidizm, akromegali, PCOS gibi endokrin ve metabolik hastalıklarla birliktelik gösterebilir (27).

OUA'ya bağlı intermittan hipoksi esnasında katekolamin sekresyonu ve glikojenoliz meydana gelir. Bu da glisemik değişkenliğe sebep olur. OUA hastalarında insülin sensitivitesi azalmıştır ve glukoz intoleransı artmıştır (17). Bu iki durum Tip 2 Diabete ve metabolik sendroma yol açar. OUA'da uyku bölünmeleri ve azalmış uyku süresi de glukoz toleransını negatif yönde etkiler.

OUA hastalarında leptin direncine bağlı olarak iştah artışı ve sonucunda vücut ağırlığı üzerine olumsuz etkiler oluşur. Vücut kitlesindeki %10 artış, AHI'de yaklaşık %32'lik artışa sebep olur. Boyun çevresi üst havayolundaki yağ depolanmasının göstergesidir ve VKİ'ye göre OUA için daha iyi bir prediktördür.

OUA hastalarında yorgunluk, gün içinde uykululuk, apati gibi hipotiroidizmde de görülen semptomlar bulunmaktadır. Hipotiroidizm, üst havayolunda mukoprotein birikimi yaparak, üst havayolu kaslarına giden nöral outputu azaltarak, obeziteye yatkınlık yaparak ve solunum kontrolünde anomalilere sebep olarak OUA'ya yatkınlık yapar (18). Hipotiroidi ve OUA'sı bulunan hastaların levotiroksin tedavisi sonucunda, solunum olaylarında azalma gözlenmiştir.

PCOS da insülin resistansı ilişkili bir hastalıktır. Yapılan çalışmalarda PCOS hastalarında kontrol grubuna göre artmış OUA prevalansı gözlenmiştir. Sebep olarak yüksek androjen, düşük östrojen seviyeleri ve artmış viseral adipozite gösterilmiştir (19).

### 2.4.3. Nörolojik ve Psikiyatrik Hastalıklar

OUA, inme ve ölüm ihtimalini diğer risk faktörlerinden bağımsız olarak arttırmaktadır (28). OUA'nın ağırlığıyla doğru orantılı olarak inme ihtimali artar. Olası mekanizmalar (28):

- Apne sırasında meydana gelen akut hemodinamik değişiklikler
- Azalmış serebral kan akımı
- Hipoksiye bağlı serebral iskemi

- Hiperkoagulabilite
- Paradoksik emboli

Uyku bölünmeleri ve intermittan hipoksi, OUA'daki depresif semptomların majör sorumlularıdır. Sık uyanmalar, derin yavaş dalga ve REM uykusunun yeterince uyunamamasına sebep olur. Sonuç olarak dinlenmeden uyanan hastanın, gün içinde yorgunluk, uykululuk semptomlarının yanısıra; iritabilite, konsantrasyon güçlüğü, kognitif bozukluk ve depresif semptomlar gibi nöropsikolojik semptomları olur (29). Nörotransmitter düzeyinde serotoninerjik sistem, ruh hali, uyku-uyanıklık döngüsü ve uyku halinde üst havayolu kas tonusunu kontrol eder. Serotoninerjik aktivitedeki azalma ve depresyon ve uyku bozukluklarına sebep olur (29). Serotonin reuptake inhibitörlerinin (SSRI) AHI'de azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir. Hem depresyon, hem OUA'da kullanılacak bifonksiyonel moleküllerin araştırılmasına devam edilmektedir. OUA için CPAP kullanımının depresif semptomlarda azalmaya sebep olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (30).

#### **2.4.4. Perioperatif Dönemdeki Problemler**

OUA toplumda sıklıkla görülmekle birlikte, tanı koyulmamış bir OUA popülasyonu da bulunmaktadır. OUA hastaları, perioperatif dönemde normal popülasyona göre hipoksi, pnömoni, zor entübasyon, kardiyak aritmi, pulmoner emboli, atelektazi ve beklenmedik yoğun bakım gereksinimi açısından daha yüksek risk taşırlar (31). Bu sebeple bu hastaları preoperatif dönemde tanıyıp önlem almak çok önemlidir.

Cerrahi hastalarının perioperatif dönemde aldığı sedasyon, anestezi ilaçları ve opioidler, faringeal kollapsı arttırarak, respiratuar cevabı azaltarak ve uyanma cevabını bozarak, apnenin perioperatif dönemde kötüleşmesine neden olurlar.

Cerrahi sonrası ilk 2 gece cerrahi strese, ağrı ve anestezi ilaçlarına bağlı olarak REM uykusu ve yavaş dalga uykusu azalır, NonREM uykusu artar. İkinci günden sonra, 3.-5. gün arasında rebound olarak REM süresinde artış görülür. REM uykusunda hipoksi ve obstruktif olaylar belirginleşir. REM uykusunda taşikardi, myokardiyal

infarkt ve hemodinamik instabiliteye sebep olan sempatik sistem aktivasyonu gelişir. Buna bağlı olarak komplikasyonlar sıklıkla postoperatif 2.-5. günler içerisinde gelişir.

Postoperatif dönemde OUA hastalarının hipoksi açısından monitorize edilmesi, yakın izlemde tutulması gerekir. Mümkünse nonsupin pozisyonda tutulmalıdırlar. Opiod ve benzodiazepin gibi solunum deprese edici ilaçlardan kaçınılarak, ağrı için NSAID'ler tercih edilmelidir. Eğer mevcut ise hastalar CPAP cihazlarını kullanmalıdır (31).

#### **2.4.5. Hayat Kalitesinde Azalma**

OUA hastalarında, sık uyku bölünmeleri sonucu meydana gelen sabah yorgun uyanma, gün içinde uykululuk, azalmış enerji hissi, ruh halinde değişiklikler hastaların sosyal yaşamlarını etkileyerek hayat kalitesinde düşmeye sebep olmaktadır. Düzenli CPAP kullanımının, hastalarda uykululuk hali, bilişsel ve ruhsal fonksiyonlarda düzelme sağlayarak, yapılan anket değerlendirmelerinde hayat kalitesini artırdığı gösterilmiştir (32).

#### **2.4.6. Trafik Kazaları**

OUA hastalarındaki sık uyku bölünmeleri ve kalitesiz uykuya bağlı olarak, azalmış ve dağınık konsantrasyon, reaksiyon zamanlarında artış ve direksiyon başında uyuklama sebebiyle artmış trafik kazası riski bulunmaktadır (33). Yapılan retrospektif çalışmalarda OUA hastalarının normal popülasyona göre 2-3 kat daha fazla trafik kazası yaptığı gösterilmiştir (34).

Bir çalışmada, OUA hastalarında düzenli nazal CPAP kullanımının, sık uyku bölünmeleri ve gün içinde uykululuğu azaltarak, dikkat dağınıklığı, direksiyon başında uyuklama ve artmış reaksiyon zamanını düzelterek, kaza riskini yaklaşık 6 kat azalttığı gösterilmiştir (35).

## 2.5. Tanı

Uyku bölünmeleri, intermittan hipoksi, intratorasik basınç değişiklikleri, artmış sempatik aktivite OUA hastalarındaki komplikasyonların altta yatan sebepleridir. Bu uyku bölünmelerine bağlı olarak gün içinde uykululuk, yorgunluk ve ruh hali değişiklikleri gibi hayat kalitesini bozan durumlar meydana gelir. Uykululuk ve konantrasyon eksikliğine bağlı çok miktarda iş ve trafik kazası gerçekleşir. Ayrıca OUA hastaları, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, aritmi, kalp yetmezliği, inme, Tip 2 Diabet ve diğer metabolik bozukluklar açısından artmış risk taşımaktadır. Bu sebeple tanı konulmamış OUA hastalarına tanı koymak ve bu hastaları düzgün tedavi etmek, sağlık sistemi üzerinde belirgin yük oluşturan komplikasyonların azaltılması açısından çok önemlidir (36).

### 2.5.1. Hikaye

OUA tanısı öncelikle hastanın şikayetlerinden şüphelenmekle ve hastadan doğru şekilde alınan hikaye ile başlar. Genel muayene için başvuran hastalarda horlama, gün içinde uykululuk sorgulanmalı ve obezite, retrognati gibi durumlar gözlenmelidir. Eğer bu ilk sorgulama pozitif sonuç verirse OUA ile detaylı sorgulamaya geçilmelidir (36).

OUA'dan şüphelenilen bir hastada, horlama, tanıklı apne, boğulma hissi, başka faktörlerle açıklanamayan uykululuk hali, total uyku süresi, noktüri, sabah baş ağrıları, uyku bölünmeleri, insomnia, azalmış libido, konsantrasyon kayıpları sorgulanmalıdır. Epworth Uykululuk Ölçeği ile uykuluk durumu değerlendirilmelidir.

OUA sonucu meydana gelebilecek hipertansiyon, myokard enfarktüsü, inme, kalp yetmezliği ve motorlu taşıt kazası gibi ikincil sorunlar da irdelenmelidir (6).

### 2.5.2. Fizik Muayene

Muayenede sadece havayoluna odaklanılmamalı, tam anlamıyla bir sistematik muayene ve değerlendirme yapılmalıdır. Özellikle kardiyovasküler sistem, solunum sistemi ve nörolojik muayene dikkatle yapılmalıdır (36).

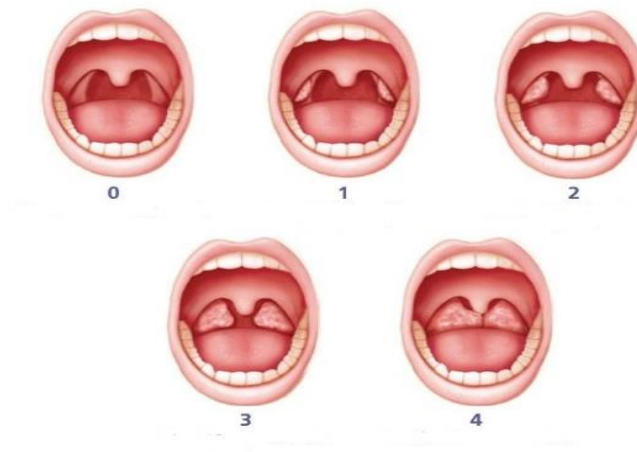
Artmış boyun çevresi, VKİ $\geq$ 30 olması obezite ile ilgili bulgulardır. Boğaz muayenesinde Modifiye Mallampati skoru, retrognati, palatin tonsil hipertrofisi, lateral peritonsiller daralma, makroglossi, elonge uvula, kubbe damak değerlendirilmelidir.

Burun muayenesinde obstrüksiyona neden olan septum deviasyonu, nazal polipozis, valv yetmezlikleri, konka hipertrofilerine dikkat edilmelidir (36).

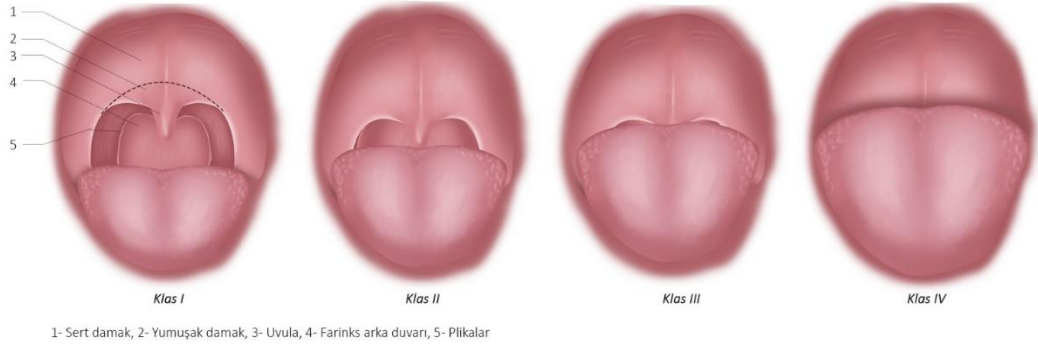
Tonsil muayenesi hem ağız içerisinden, hem de farinksin endoskopik muayenesi sırasında yapılarak, büyüklüğü değerlendirilir. Tonsil büyüklüğü 0 ile +4 arasında sınıflandırılmıştır. (**Şekil 1**)

Damak pozisyonu ve dil-damak ilişkisi velofaringeal obstrüksiyonun OUA patolojisindeki yerini saptamak ve yapılacak cerrahiden göreceği faydayı tahmin etmek amacıyla kullanılan önemli bir parametredir. Damak evrelemesinde Modifiye Mallampati sınıflaması, ya da Friedman damak sınıflaması kullanılmaktadır. Friedman damak pozisyonu, ağız geniş şekilde açıkken ve dil ağız içerisinde nötral pozisyonundayken değerlendirilir. (**Şekil 2**)

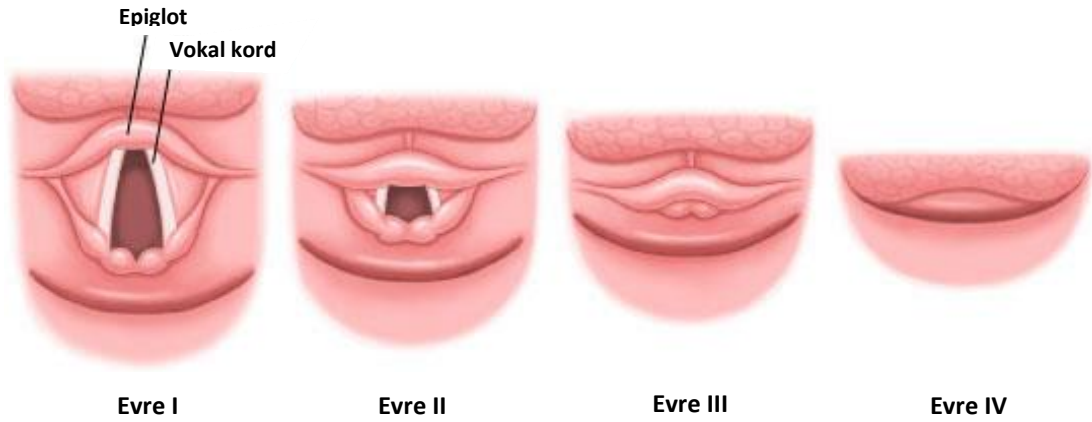
Fiberoptik endoskopik muayene ile dil kökü hipertrofisi değerlendirilmelidir. Cormack-Lehane sınıflama sistemi dil kökü hipertrofilerinin klasifikasyonu için en sık kullanılan sınıflamadır. (**Şekil 3**)



**Şekil 1:** Tonsil hipertrofisi sınıflandırması. 0-Tonsillektomili, 1-Ön arka plika arasında saklanmış, 2-Ön arka plika sınırından taşmış, 3- Ön arka plika sınırını aşmış ancak orta hatta ulaşmamış, 4-Orta hatta ulaşan tonsil



**Şekil 2:** Friedman damak evrelemesi. Evre I-Tüm uvula ve tonsiller görünüyor, Evre II- Uvula görünüyor ancak tonsiller görünmüyor, Evre III-Yumuşak damak görünüyor ancak uvula görünmüyor, Evre IV-Sadece sert damak görünüyor



**Şekil 3:** Cormack-Lehane sınıflama sistemi. Evre I- Glottisin tamamı görünüyor, Evre II- Glottis parsiyel olarak görünüyor, Evre III- Sadece epiglot görünüyor, Evre IV- Glottis ve epiglot görünmüyor

### 2.5.3. Uyku Endoskopisi

OUA üst havayolunun farklı düzeylerindeki anatomik ve fonksiyonel obstrüksiyonlar sonucunda oluşmaktadır. Normal fizik muayenede, retrognati, tonsil

hipertrofisi, obezite gibi anatomik obstrüksiyon sebepleri belirlenebilmesine rağmen fonksiyonel sebepler ortaya konamaz. Fonksiyonel obstrüksiyon çoğunlukla REM ve NonREM (N2) uyku dönemlerinde gerçekleşir ve normal uyanıklık muayenesi esnasında gözlemlenemez (37).

İlaçla indüklenen uyku endoskopisi/Drug Induced Sleep Endoscopy (DISE), farmakolojik sedasyon altında doğal uykuyu simüle eden bir değerlendirme yöntemidir. Fiberoptik endoskop kullanılarak üst havayolu muayenesi yapılır (38). Havayolu obstrüksiyon paterni uyku simülasyonunda belirlenerek, kişiselleştirilmiş, etkin ve doğru cerrahi müdahalenin yapılmasını amaçlar.

Midazolam ve/veya propofol kullanılarak yapay uyku elde edilir. Damak, dil kökü, orofarinks ve epiglot muayenesi yapılır. Kollapsın yönü (anteroposterior, lateral veya konsantrik) ve derecesi (yok, parsiyel, tam) skorlanır (39). Çalışmalar uyku endoskopisinde sadece damak seviyesinde obstrüksiyon görüldüğünde damak cerrahisinin sonuçlarının daha iyi olduğunu göstermektedir. Uyku endoskopisi sırasında obstrüksiyonun manuel mandibuler ilerletme ile çözüldüğü durumlarda, oral apareyler ile iyi sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir (40). Uyku endoskopisindeki muayenenin standardizasyonu, OUA tedavisine daha doğru müdahalelerin yapılmasına yardımcı olacaktır (41).

#### **2.5.4. Radyolojik Görüntüleme**

Üst havayolu anatomisini değerlendirerek patofizyolojinin anlaşılması için çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Lateral sefalometri, Cone Beam CT ve MRG havayolunu anatomisinin değerlendirilmesinde kullanılan tetkiklerdir.

Lateral sefalometri, yıllar boyunca, OUA hastalarının kraniofasiyal iskelet yapılarının değerlendirilmesinde standart tetkik olmuştur (41). Literatürde OUA hastaları ile normal popülasyondaki iskelet yapılarını karşılaştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Mandibuler gövde uzunluğu, sella hyoid mesafesi, hyoid kemik pozisyonu ve yumuşak damak kalınlığı OUA değerlendirmesinde kullanılan parametrelerdir (41).

Cone Beam CT, düşük radyasyon dozu, ucuz olması, kolay ulaşımı ve kısa sürmesi sebebiyle üst havayolu değerlendirmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (42). Havayolundaki hava sütunlarının ve yapıların kesitsel anatomisini anlamak için önemlidir.

Yumuşak doku çözünürlüğünün çok daha iyi olması, dokuların üç boyutlu değerlendirmesinin daha iyi olması ve iyonize radyasyon içermemesi Manyetik Rezonans Görüntülemeyi (MRG) sefalometri ve CT'ye üstün kılmaktadır (41). Cerrahi ve cerrahi olmayan tedavilerin üst havayolu anatomisi ve yumuşak doku yapıları üzerindeki etkilerinin araştırılması için de kullanılmaktadır.

### 2.5.5. Polisomnografi

OUA tedavisinin uygun şekilde uygulanabilmesi için, tanısının standart, objektif ve kabul edilebilir bir yöntem ile konulması gerekmektedir. Laboratuvarda yapılan polisomnografi OUA tanısında kullanılan standart ve objektif bir yöntemdir (6). Yapılan bir çalışmada plazma malondialdehit düzeyleri ile PSG parametrelerinin korele olduğu ve OUA şiddetini yansıttığı saptanmıştır (67). Gelecekte OUA tanısında plazma malondialdehit düzeyinin rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Tipik bir PSG değerlendirmesinde, Elektroensefalogram (EEG), Elektrokulogram (EOG), Elektrokardiyogram (EKG), oksijen saturasyonu, hava akımı, torakoabdominal solunum çabası, submental EMG, anterior tibial EMG, hasta pozisyonu, horlama kaydı değerlendirilir.

OUA tanısında tüm gece süren standart tanısal PSG önerilmektedir. Test için konuyla ilgili eğitim almış, deneyimli, teknik detaylara hakim bir teknisyen gereklidir. Testteki parametreler AASM Uyku ve İlişkili Olayların Skorlanması El Kitabına uygun olarak değerlendirilir (6).

Obstruktif olaylar Apne-Hipopne İndeksi (AHI) ya da Respiratuar Distres İndex (Apne+ hipopne+ RERA) olarak raporlanır.  $RDİ < 5$ /saat ise normal,  $RDİ 5-15$ /saat arası hafif,  $RDİ 15-30$ /saat arası orta,  $RDİ > 30$ /saat ise ağır OUA olarak değerlendirilir.

Portabl monitörlerle de uyku değerlendirmesi yapılabilir. Bu değerlendirmede, bazal olarak hava akımı, respiratuar çaba ve oksijen saturasyonu

monitorize edilir. Portabl monitorizasyon, alanında uzman uyku teknisyenleri tarafından yapılmalıdır. Portabl monitörlerin bilinen yalancı negatif sonuçlarından dolayı, teknik bir yetersizlik yaşanmışsa veya OUA'dan şüphelenmesine rağmen test negatif olarak sonuçlanmışsa standart laboratuvar PSG yapılmalıdır (6).

## **2.6. Tedavi**

### **2.6.1. Davranışsal Tedaviler**

Hastaya hastalığın doğası, patofizyolojisi, risk faktörleri, olası sonuçları ve tedavisi hakkında bilgi verilmelidir.

Düzenli egzersiz önerilmelidir.

Kilo vermenin hastalığın ağırlığındaki etkileri anlatılmalı ve ihtiyaç halinde hasta beslenme ve diyetetik bölümüne konsülte edilmelidir.

Supin uyku pozisyonunun yer çekimi etkisiyle dil kökü ve damakta posteriora yer değiştirmeye neden olarak obstrüksiyona yatkınlık yaptığı bilinmektedir. Hastaya supin uyumayı engelleyecek tenis topu, sırt çantası, özel bel aparatlarıyla ilgili bilgi verilmelidir.

Üst havayolu nöromusküler aktivitesini azaltan, uyanma eşliğini yükselten alkolden, havayolunda enflamasyon ve ödeme neden olan sigaradan ve solunum depresyonu yapan sedatif ilaçlardan uzak durulması gerektiği anlatılmalıdır. Uykulu halde araç sürmenin riskleri hastaya anlatılmalı ve önerilerde bulunulmalıdır (6).

### **2.6.2. Pozitif Airway Pressure (PAP) Tedavisi**

İlk kez 1981 yılında Sullivan tarafından tanımlanmıştır (43). PAP tedavisi üst havayolunda bir pnömotik atel etkisi yaratarak kollapsı önleyen etkili bir tedavidir. OUA'da altın standart tedavi olarak kabul edilmektedir (6). Nazal, oral ve oronazal olarak kullanılabilir. Devamlı, iki seviyeli (bilevel) ve basıncın otomatik titre edildiği (autotitrating) modunda kullanılabilir. Hafif OUA'da opsiyonel olarak, orta ve ağır OUA'da standart tedavi olarak önerilmektedir.

Optimum PAP seviyesinin belirlenmesi için, titrasyon amacıyla 1 gecelik PAP ile laboratuvar PSG yapılır. CPAP bağlılığı %30-60 arasında değişmektedir (44). Unutulmamalıdır ki CPAP ancak düzenli kullanılırsa etkin bir tedavidir (32).

### 2.6.3. Ağız İçi Apareyler

Ağız içi apareyler CPAP kadar etkili olmasa da hafif ve orta derece OUA'da kullanılmaktadır (6). Ayrıca CPAP için uygun olmayan, kullanmak istemeyen veya kullanamayan hastalarda da bir alternatiftir.

Uyku esnasında havayolu açıklığını sağlayıp, kollapsı azaltan geleneksel apareylerin yanı sıra, alt ve üst çeneye yerleşerek mandibulayı ileride tutan Mandibüler Repozisyon Apareyleri (MRA) ve dili dinlenme pozisyonuna göre önde tutan "Tongue Retaining Aparey" (TRA) apareylerde OUA tedavisinde kullanılmaktadır.

Oral apareyler basit horlaması olan ve kilo kaybı, pozisyonel değişiklikler gibi davranışsal önerileri yerine getiremeyen hastalarda uygun seçenektir (6). Aparey uygulanmadan önce diş hekimi tarafından, dental muayene ve sefalometrik incelemeler yapılarak, oklüzyonu bozmayacak, temporomandibüler eklemi olumsuz etkilemeyecek şekilde, kişiye özel apareyler tasarlanmalıdır. Bir çalışmada,  $AHI \leq 10$ /saat olan hastalarda ağız içi aparey başarısı %52 olarak gösterilmiştir (45). Aparey başarısı tasarımına göre değişmekle birlikte CPAP'a göre daha düşüktür (45).

### 2.6.4. Cerrahi yöntemler

OUA hastalarının önemli bir kısmı, ilk tedavi seçeneği olan CPAP'a alternatif tedaviler ararlar. Cerrahi tedavi, CPAP'tan fayda görmeyen veya CPAP'ı tolere edemeyen hastalarda sekonder tedavi olarak düşünülmelidir (6). Cerrahi işlemler, OUA tedavisinde yıllardır uygulanmaktadır. Literatürde cerrahi başarıyı araştıran yüksek kanıt düzeyinde çalışmaların ve cerrahi başarıyı gösteren standardize edilmiş kriterlerin bulunmaması nedeniyle, cerrahi tedavilerin rolü hakkındaki tartışmalar devam etmektedir (46). OUA cerrahisinde tedavi başarısı bazı yayınlarda,  $AHI$ 'de %50 ve üzerinde azalma ve  $AHI$ 'nin 20'nin altına düşmesi olarak kabul edilmektedir (47).

OUA cerrahisindeki temel amaç, uyku esnasında kollabe olarak kapanan üst havayolunu genişleterek, yeniden yapılandırarak veya atlayarak bu kapanmanın önüne geçmektir. OUA'daki anatomik obstrüksiyon yumuşak doku ve iskelet çerçeve kaynaklı olabilir. Cerrahiler obstrüksiyon bölgesinin doğru analizi ve tespitinin ardından planlanmalıdır. OUA patofizyolojisinde, üst havayolunun birden fazla bölgesindeki obstrüksiyonların rol oynadığı bilindiğinden, son zamanlarda cerrahi yaklaşımın da çok seviyeli (multilevel) olması gerektiği üzerinde durulmaktadır (48).

Trakeotomi OUA tedavisinde 1969 yılından itibaren kullanılmaktadır. Ancak üst havayolu cerrahilerinin gelişmesi ve CPAP kullanımının yaygınlaşması ile tedavideki yeri çok kısıtlı hale gelmiştir (49).

Nazal solunum doğal fizyolojik solunum yoludur ve uyku esnasında respiratuar ritmin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Nazal obstrüksiyon, düzensiz oral solunuma sebep olarak, nazal refleksleri devre dışı bırakarak ve havayolundaki inspiratuar çekme kuvvetini arttırarak OUA'nın kötüleşmesine sebep olmaktadır. Nazal cerrahide amaç nazal resistansı azaltacak patolojileri düzelterek, klinik semptomlarda düzelmeye sağlamaktır (50). Yapılan çalışmalarda nazal cerrahinin OUA'yı iyileştirmese de, horlamayı azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca nazal resistansı düşürerek, CPAP kullanımı için gerekli titrasyon basıncını azalttığı ve CPAP kullanımını daha kabul edilebilir hale getirdiği gösterilmiştir (50).

#### **2.6.4.1. İskelet Cerrahileri**

Maksillo-mandibüler ilerletme/ Maksillo-Mandibüler Advancement (MMA) erişkinlerde OUA tedavisinde en etkili kraniofasial cerrahi tekniğidir (51). MMA, faringeal dokulara direkt temas etmeden, iskelet çerçeveyi genişleterek, velorofaringeal ve hipofaringeal havayolunda genişleme amaçlayan çok seviyeli iskelet cerrahisidir (46). OUA'da maksilla ve mandibulayı içeren iskelet cerrahisi planlanan hastalar, genellikle OUA'ya neden olduğu bilinen iskelet anomalilerine sahip olan veya diğer yöntemlerle tedavi edilememiş ağır OUA hastalarıdır.

Bir çalışmada primer MMA cerrahisi sonrası AHI'de %87 azalma ve postoperatif ortalama AHI 7.7 olarak bulunmuştur (46). MMA cerrahisi uzun süreli ve

zorlayıcı teknik detayları olan bir cerrahidir. MMA'da ciddi bir komplikasyon raporlanmamakla birlikte kanama, lokal enfeksiyon, dental malokluzyon ve fasial sinir, infraorbital sinir, inferior alveolar sinir hasarı riskleri olduğu akılda tutulmalıdır.

#### 2.6.4.2. Damak Cerrahileri

Yumuşak damak ve velofarinks, kollabe olarak havayolu obstrüksiyonunda rol oynayan temel yapılarıdır. Damak konfigürasyonu her hastada farklılık gösterir. Zaman içerisinde damak seviyesine yönelik çok sayıda cerrahi tanımlanmıştır. Anterior palatoplasti, palatal implantasyon, yumuşak damak radyofrekans uygulaması, tonsillektomi, uvulopalatofaringoplasti(UPPP) (Fujita, Simmons, Fairbanks ve değişik varyasyonları), uvulopalatal flep, palatal ilerletme, ekspansiyon sfinkter faringoplasti, barbed faringoplasti güncelliğini koruyan damağa yönelik cerrahiler arasındadır (52).

Uvulopalatofaringoplasti ilk olarak Fujita tarafından tanımlanmıştır ve tonsiller, uvula ve posterior yumuşak damağın bir kısmının eksize edilerek, tonsil plikalarının sütürasyonu içermektedir (46). UPPP günümüze kadar OUA tedavisinde en çok kullanılan cerrahi teknik olmuştur. Friedman UPPP'den fayda görece hasta grubunu belirlemek için preoperatif tonsil büyüklüğü, dil-damak pozisyonu ve VKİ içeren bir sınıflandırma geliştirmiştir. UPPP özellikle tonsilleri büyük olan, yumuşak damağı sarkık, lateral faringeal duvarları hipertrofik hastalar için uygun bir tekniktir. Ancak hangi klinik ölçümlerin ve görüntüleme yöntemlerinin daha doğru hasta seçimi sağlayacağıyla ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Günümüzde uvulanın korunduğu ve yeni teknolojik aletlerin kullanıldığı birçok UPPP modifikasyonları geliştirilmiştir.

Damak implantı, düşük morbiteli, lokal anestezi altında uygulanabilen, daha az invaziv bir yöntemdir. Basit horlama, hafif ve orta OUA hastalarında, yumuşak damağı gevşek, tonsilleri büyük olmayan ve yüksek palatal arkı bulunmayan hastalar uygun aday olabilir (46). Damakta kronik inflamasyon ve fibrozis oluşturarak damak vibrasyonunda ve kollapsa eğilimde azalmaya neden olur.

Anterior palatoplasti basit horlama ve hafif OUA'da kullanılan, lokal veya genel anestezi altında uygulanabilen bir işlemdir (53). Tekniğin amacı yumuşak damak gerginliğini artırmak ve damağı öne doğru çekmektir.

Ekspansiyon sfinkter faringoplasti, Orticochea'nın yarık damaklı hastalarda bilateral palatofaringeus kaslarını izole ederek, dinamik bir sfinkter görevi için orta hatta rekonstrükte ettiği cerrahi teknikten esinlenerek geliştirilmiştir (54). Lateral faringeal duvarlardaki gerginliği artırarak kollapsı önlemeyi ve obstrüktif olayları azaltmayı hedeflemektedir. Lateral faringeal duvar kollapsı OUA patogenezinde önemli rol oynamaktadır. Kollaps Müller manevrası ile fleksibl fiberoptik endoskop yardımı ile değerlendirilmelidir. Cerrahi genel anestezi altında yapılır. Oral entübasyon sonrası, Boyle-Davis ağız açacağı ile ağız açılarak bilateral tonsillektomi yapılır. Palatofaringeus kası identifiye edilir, inferior ucuna horizontal kesi yapılarak, superior faringeal konstriktör kas üzerinden tonsil üst kutbuna kadar diseke edilir. Kasın serbest ucu 3.0 vikril ile 8 şeklinde sütüre edilir. Yumuşak damak superolateral kısımlarına bilateral insizyon yapılır. Yumuşak damak kasları içerisinde hazırlanan tünelden geçirilen palatofaringeus kası 3.0 vikril ile yumuşak damak kaslarına sütüre edilir. Parsiyel uvulektomi yapılabilir. Ön ve arka tonsil plikaları sütüre edilir (54).

#### **2.6.4.3. Dil Kökü Cerrahileri**

UPPP 1980'li yıllarda Fujita tarafından popularize edilmiştir ve OUA cerrahisinde en yaygın kullanılan cerrahi olmuştur. Ancak özel kriterlerle seçilmemiş hasta popülasyonlarında UPPP başarısının %40'larda olduğu gösterilmiştir (4). Bu rakamın arkasında OUA'nın patofizyolojisinde yer alan çok seviyeli obstrüksiyon bulunmaktadır. OUA hastalarının %58 ila %87'sinde üst havayolunda çok seviyeli obstrüksiyon olduğu gösterilmiştir (55). Özellikle obez ve ağır OUA (AHI>30/saat) olan hastalarda, UPPP sonrası havayolunun kollapsının %17-33 oranında sebebinin dil kökündeki obstrüksiyon olduğu gösterilmiştir (4). Bu sebeple dil kökü ve hipofarinkteki obstrüksiyonu hedef alan cerrahiler gündeme gelmiştir. Dil köküne uygulanan cerrahiler direkt olarak dil kökünden doku rezeksiyonu yapılan cerrahiler

ve dil repozisyonu, dil kökünde skar dokusu oluşumunu hedefleyen daha az invaziv cerrahiler olarak ikiye ayrılabilir (56).

Çeşitli parsiyel glossektomi teknikleri, hyoid süspansiyonu, genioglossus ilerletme ve radyofrekans ile dil kökü redüksiyonu (RFBOT), tek başına veya damak cerrahileriyle birlikte çok seviyeli cerrahinin bir parçası olarak uygulanmaktadır.

Transoral robotik cerrahi (TORS) ile orta hat glossektomi, lingualplasti, submukozal minimal invaziv lingual eksizyon (SMILE) ve Koblasyonla Endoskopik Lingual Hafifletme/ Coblation Endoscopic Lingual Ligthening (CELL) günümüzde uygulanmakta olan dil kökü cerrahileridir.

### **Transoral Robotik Dil Kökü Cerrahisi**

Geleneksel transoral orta hat glossektomi, ilk olarak Fujita tarafından UPPP cerrahisi başarısız olan hastalarda uygulanmıştır. Ancak lingual arter ve hipoglossal sinir ilgili morbiditelerden dolayı popülaritesini kaybetmiştir. Cerrahi sahanın görüntülenmesini kolaylaştıran, vital yapıları minimum riske atarak maksimum doku eksizyonunu kolaylaştıran Transoral Robotik Cerrahinin kullanımıyla orta hat glossektomi tekrardan popularize olmaya başlamıştır (4).

TORS, 2009 yılında FDA tarafından oral kavite, tonsil, dil, farinks ve larinkste kullanım için onaylanmıştır (47). TORS cerrahlara gelişmiş üç boyutlu görüntüleme ve daha kesin cerrahi diseksiyon şansı tanır. Dokunma duyusuna sahip olmamak, bazı vakalarda kanama kontrolünün zor olması, havayolu ödemi gibi problemlerin daha sık yaşanması ve yüksek maliyeti TORS'un potansiyel dezavantajlarıdır. Vicini'nin yayınladığı robot yardımlı glossektomi yapılan 20 hastalık seride, tüm hastalarda AHİ'de, minimum oksijen satürasyonunda ve Epworth uykululuk skorunda anlamlı düşüş saptanmış. Ancak hastalara TORS öncesinde rutin trakeotomi uygulanmıştır (47).

Friedman tarafından tarif edilen robotik orta hat glossektomide, hasta supin pozisyona alınır ve nazal olarak entübe edilir. Daha sonra ağız içerisi klorheksidin glukonat ile yıkanır. Doppler USG yardımı ile lingual arterlerin seyri identifiye edilir. Sonrasında 10 ml 1:100.000'lik adrenalini SF dil köküne enjekte edilir. Geçici

hipoglossal sinir paralizisinden kaçınmak için lokal anestezi yapılmaz. Jennings ağız açacağı yerleştirildikten sonra dil anterior kısmına retraksiyon için 2 adet sütür atılır. Daha sonra sirkumvalat papilla seviyesinden vallekulaya kadar uzanan, orta hatta, 2 adet paralel insizyon yapılır. Daha sonra robotik ekipmanlarda derine doğru genişleyen bir üçgen şeklinde submukozal dokusunun ve kasların rezeksiyonu yapılır. Kanama kontrolünün ardından mukoza defekti 2.0 vikril ile sütüre edilir (47).

Friedman ve ark. tarafından yapılan retrospektif çalışmada, 27 hastanın dahil edildiği çok seviyeli cerrahinin bir parçası olarak yapılan robotik dil kökü rezeksiyonu ile ilgili sonuçlar yayınlanmıştır. Hastaların hiçbirinde trakeotomi ihtiyacı olmadığı belirtilmiştir. Ortalama çıkartılan lingual doku  $2.28 \pm 0.43$  gr olarak ölçülmüştür. İntraoperatif dönemde bipolar koterle kontrol edilen küçük kanamalar ve ödem görülmüştür. Postoperatif dönemde belirgin kanama ve havayolu problemi yaşanmamıştır. AHİ'de, minimum oksijen saturasyonunda ve Epworth uykululuk skorunda anlamlı iyileşme sağlanmıştır. Ancak çıkartılan lingual dokunun miktarı ile AHİ, ESS ve minimum oksijen saturasyonu arasında korelasyon saptanmamıştır (47). Aynı merkezde çok seviyeli cerrahinin parçası olarak yapılan SMILE ve RFBOT cerrahileri ile karşılaştırıldığında AHİ ve ESS'de, üç grupta da anlamlı düşüş olmasına rağmen, sadece robotik grupta minimum oksijen saturasyonunda anlamlı yükselme saptanmıştır. Disfaji ve normal diyete dönüş süresi monopolar koter kullanımı ve yüksek ısı maruziyeti sebebiyle robotik grupta daha fazladır. Postoperatif 1. Gündeki ağrı diğer gruplarla karşılaştırıldığında belirgin farklılık saptanmamıştır (47).

### 3. SUBMUKOZAL MİNİMAL İNVAZİV LİNGUAL EKSİZYON (SMILE)

Obstrüktif uyku apnesinin üst havayolunun farklı seviyelerindeki obstrüksiyonlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Velofaringeal sfinkter ve hipofarinks/dil kökü seviyesi, havayolu obstrüksiyonunda rol oynayan iki önemli bölgedir. SMILE cerrahisi minimal invaziv bir yaklaşımla, dil kökü hacminde maksimum seviyede küçülme amaçlayan bir cerrahidir. Plazma bazlı bipolar radyofrekans (Koblayon) teknolojisi kullanılarak yapılan bu cerrahi Maturo tarafından literatüre kazandırılmıştır (3). Maturo ve ark. tarafından değişik tekniklerle daha önce dil kökü cerrahisi yapılmış ve başarısız olmuş çocuk hastalarda, ultrason altında, endoskop rehberliğinde SMILE cerrahisi uygulanmıştır. Hastalar üzerinde cerrahi gerçekleştirilmeden önce, olası komplikasyonlardan korunmak amacıyla, beş kadavra üzerinde hipoglossal sinir ve lingual arter-sinir paketi diseksiyonu yapıp, sonrasında kadvralara SMILE cerrahisi uygulanmıştır.

Maturo'nun tariflediği SMILE cerrahisinde hastalar nazal entübe edilmektedir. Tüm hastalara intravenöz steroid ve antibiyotik uygulanmaktadır. Sonrasında oral kavite klorheksidinli solüsyonla yıkanmaktadır. Dil anterior kısmına retraksiyon için sütür yerleştirildikten sonra ultrason probu ile lingual arterlerin seyri belirlenir ve işaretlenir. Dil uç kısmının yaklaşık 2 cm gerisinden, orta hatta mukoza insizyonu yapılır. Koblatör insizyon içerisinden sokularak, submukozal olarak, superior-inferiora gidecek şekilde işleme başlanır. Boştaki el ile koblatörün ucu submukozal olarak palpe edilirken, lingual arter trasesinin arasından posteriora doğru ilerlenir. Aralıklı olarak 0° endoskop kavite içerisine yerleştirilerek işlem kontrol edilir. Kanama kontrolünün ardından işlem tamamlanır. Mukozal insizyon suture edilmeden bırakılır (56).

Koblayon teknolojisi 60-70 °C sıcaklıkta çalışan, dolayısıyla daha az doku destrüksiyonu ve ödeme sebep olan bir yöntemdir. Daha önce tanımlanan cerrahi tekniklerde monopolar koter ve lazer kullanılmaktadır; bu da daha fazla ağrı, ödem ve disfajiye sebep olmaktadır. SMILE cerrahisinde mukozayı koruyarak, submukozal dokunun rezeksiyonu, daha az postoperatif ağrı, ödem ve odinofaji olmasını sağlamaktadır. (57)

### 3.1. Koblasyon Teknolojisi

Koblasyon-kontrollü soğuk ablasyon (controlled cold ablation) yakın dönemde kullanılmaya başlanan bir teknolojidir. Yüksek frekans soğuk plazma ablasyon olarak da bilinen teknik nontermal bir elektrocerrahi metodudur (57).

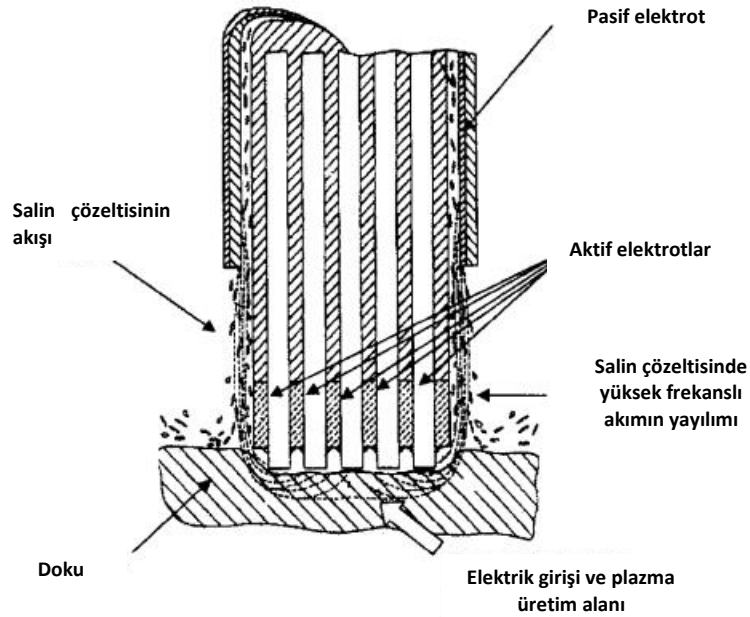
İletken bir sıvı içerisine elektrik akımı verildiğinde, plazma adı verilen, iyonize partiküllerden oluşan bir ortam meydana gelir. Bu iyonize partiküller plazma içerisinde hızlanarak enerji kazanırlar ve hücre içerisindeki moleküler bağları kırarlar (58). Bu durum hücrelerin moleküler disintegrasyonuna neden olarak hacimsel doku azalmasına yol açar. Moleküler disintegrasyona uğrayan dokular salin solüsyonuyla birlikte aspire edilmektedir. Bu sebeple koblatörle rezeke edilen dokunun hacmi direkt olarak ölçülememektedir.

Cerrahi kullanımında iletken sıvı olarak salin solüsyonu kullanılır. Saline elektrik akımı uygulandığında, enerji uygulanan bipolar elektrotların çevresinde odaklanan bir plazma alanı oluşur. Plazma alanı iyonize partiküllerden oluşur. Bu iyonize partiküller, doku içerisindeki hücrelerde, organik bağları (karbon-karbon, karbon-hidrojen ve karbon-azot) kırarak enerjiye (3-6 eV) sahiptirler. Bu sürecin yan ürünleri düşük molekül ağırlıklı inert gazlardır. Koblasyon, düşük sıcaklıkta (40-70°C) moleküler çözülmeye sebep olur. Bu sayede, komşu dokuda minimal seviyede nekroza yol açarak, hedef dokunun hacimsel olarak azaltılmasını sağlar (59). Oysaki konvansiyonel elektrocerrahide, dokulardaki sıcaklık 400°C'ye ulaşır; dokunun bu seviyede ısınması da komşu dokularda belirgin nekroza yol açar (59). Düşük termal maruziyet daha az ağrı ve daha çabuk iyileşme sağlar (60).

Koblatör ucunda aktif elektrot ve baz elektrot olmak üzere iki elektrot bulunmaktadır. Bu elektrotlar seramik ile birbirinden ayrılmışlardır. Elektrotlar arasında salin bulunmaktadır. Elektrik akımı salini iyonlarına ayrıştırır ve dokuyu ablasyona uğratan aktif iyonlardan oluşan plazma ortamı meydana gelir. Bol miktarda salin ile yıkama ve soğuk salin ile yıkama koblatör etkinliğini artırır. Yutacan domuzlarının dilleri üzerinde yapılan bir çalışmada, koblasyon öncesi cerrahi sahaya salin enjeksiyonunun, kontrol grubuna göre lezyon derinliğini ve boyutunu anlamlı şekilde arttırdığı gösterilmiştir (61). Koblasyon işlemi dumansız bir işlemdir. Eğer

işlem esnasında duman çıkıyorsa elektrotlar arasında doku varlığını gösterir. Bu durumda işleme ara verilip yıkama yapılarak elektrotlar temizlenmelidir.

Koblatörün, koblasyon ve ablasyon modları mevcuttur. Ablasyon modunda koblatör ucundaki elektrotlara düşük elektrik akımı verildiğinden plazma ortamı oluşturacak kadar enerji ortaya çıkmaz. Akım iletken ortam ve doku arasında hareket eder ve ısı enerjisi açığa çıkar. Açığa çıkan ısı enerjisi koagulasyon ve hemostazı sağlamak için kullanılır. Koblasyon modunda ise, daha yüksek elektrik akımı verildiğinden plazma ortamı oluşur. Daha az resistan ve kapasitif plazma ortamı sayesinde, iletken ortamdan dokuya geçen enerji miktarı, dolayısıyla açığa çıkan ve dokunun maruz kaldığı ısı da azalır (60).



**Şekil 4:** Koblatör elektrotunun çalışma mekanizması

İlk olarak kıkırdak ablasyonu için kullanılan koblasyon, 1990'lı yıllardan itibaren KBB cerrahilerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Konka cerrahisi, nazal polipektomi, horlama/OSAS cerrahisi (damak-dil kökü RF ve SMILE), tonsillektomi,

adenoidektomi, kordektomi, laringeal papillomatozis koblatör yardımlı cerrahlere örneğ olarak verilebilir (58).



Şekil 5: Koblasyon aparatı, ayak pedalı ve ucu



Şekil 6: Koblatör ucu ve seramikle birbirinden ayrılan üç elektrot

## 4. GEREÇ VE YÖNTEM

### 4.1. Hasta Popülasyonu

Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda OUA sebebiyle faringoplasti yapılan hastalar içerisinde, postoperatif polisomnografi yapılarak, orta ve şiddetli OUA tanısı alan, CPAP kullanamayan veya kullanmak istemeyen, koblatörle dil kökü rezeksiyonu cerrahisi yapılması planlanan hastalar çalışmamıza dâhil edilmiştir. Çalışmamıza 18-65 yaş aralığındaki uygun hastalar dahil edilmiştir. Bilinen kraniofasiyal anomalisi olan ya da klinik olarak maksilla ve mandibula retrüzyonundan şüphe edilen hastalar, daha önce dil kökü cerrahisi geçirmiş olan hastalar ve 18 yaşından küçük hastalar çalışmaya alınmamıştır.

OUA hastalarının değerlendirilmesi esnasında fiberoptik endoskop ile dil kökü muayenesi ve Müller manevrası tüm hastalara uygulanmıştır. Hastaların bir kısmının havayolu değerlendirmesinde ve cerrahi kararını vermede, son yıllarda KBB pratiğinde daha sık yer bulmaya başlayan uyku endoskopisinden de yararlanılmıştır. Endoskopik muayenede, Cormack-Lehane sınıflamasına göre dil kökü evre 2-3-4 olan; Müller manevrası ile %50'den fazla obstrüksiyon tespit edilen ya da uyku endoskopisi ile dil kökünde kapanma olduğu görülen hastalara koblatörle dil kökü cerrahisi uygulanmıştır.

Çalışmaya, kriterleri karşılayan 1 kadın ve 23 erkek olmak üzere 24 hasta dahil edilmiştir.

### 4.2. Polisomnografi

Hastalara Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Uyku Laboratuvarı'nda Embla S4500® (Natus Medical, Ontario Canada) cihazıyla EKG, EEG, submental ve sağ anterior tibial EMG, burun ve ağız hava akış ölçümü, oksimetri, piezoelektrik bantlarla göğüs ve karın solunumu ölçümü ve hasta pozisyonu ölçümü (sırtüstü, sağ, sol ve yüzüstü) gibi standart parametreleri içeren bir gecelik PSG çalışması yapılmıştır. Kayıtlar REMLogic® programı ile analiz edilmiştir.

Hastalar test sürecinde, uyku teknisyeninin gözetiminde takip edilmiştir. Skorlamada AASM (American Academy of Sleep Medicine) 2013 kriterleri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında apne-hipopne indeksi (AHİ), supin AHİ, nonsupin AHİ, ortalama apne ve hipopne süreleri (sn), ortalama O<sub>2</sub> satürasyonu, O<sub>2</sub> satürasyonunun (SaO<sub>2</sub>) % 90'ın altında geçirildiği toplam süre (dk), O<sub>2</sub> desatürasyon indeksi (ODİ) ve minimum O<sub>2</sub> satürasyonu gibi parametreler değerlendirilmiştir.

Polisomnografi preoperatif ve postoperatif dönemde 3. ve 6. aylar arasında tekrarlanarak, parametrelerdeki değişiklikler tespit edilmiştir.

AHİ değeri 5-15/saat arası olanlar hafif, 15-30/saat arası olanlar orta ve >30/saat olan ağır OUA olarak sınıflandırılmıştır.

Apne-hipopne indeksindeki değişim, preoperatif apne-hipopne indeksinden postoperatif apne-hipopne indeksinin çıkartılması ile bulunmuştur. Supin AHİ'deki değişim, preoperatif supin AHİ değerinden postoperatif supin AHİ değeri çıkartılarak bulunmuştur. Nonsupin AHİ'deki değişim, preoperatif nonsupin AHİ değerinden postoperatif nonsupin AHİ değeri çıkartılarak bulunmuştur. Oksijen desaturasyon indeksindeki (ODİ) değişim, preoperatif ODİ değerinden postoperatif ODİ değeri çıkartılarak bulunmuştur. Ortalama apne ve hipopne sürelerindeki değişim, preoperatif ortalama apne ve hipopne sürelerinden postoperatif apne ve hipopne süreleri çıkartılarak bulunmuştur.

Non-supin AHİ değeri, hastanın her bir non-supin pozisyonda geçirdiği uyku süresinin yüzdesi ile o pozisyondaki AHİ çarpılarak bulunan sayıların toplamının, non-supin pozisyonda geçirilen toplam uyku süresinin yüzde olarak değerine bölünmesi ile bulunmuştur.

Cerrahi başarı kriteri, postoperatif AHİ<20/saat ve preoperatif AHİ'de %50'den fazla azalma olması şeklinde kabul edilmiştir. Bu kriterleri karşılamayan hastalar başarısız kabul edilmiştir.

### **4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Koblatör teknolojisi sebebiyle moleküler disentesgrayona uğrayan dokular aspire edilmektedir ve doğrudan ölçülememektedir. Bu sebeple rezeke edilen dil

kökü hacmi cerrahi esnasında belirlenememektedir. Bu doğrultuda çalışmamıza dâhil edilen tüm hastalara preoperatif ve postoperatif dönemde dil kökü ve retroglossal havayolu hacmini gösterecek şekilde MRG yapılmıştır. Retroglossal havayolu hacmindeki değişimin yüzdesi; postoperatif retroglossal havayolu hacminden preoperatif retroglossal havayolu hacmi çıkartılarak bulunan değer, preoperatif retroglossal havayolu hacmine bölünüp 100 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Dil kökü hacmindeki değişimin yüzdesi, preoperatif dil kökü hacminden postoperatif dil kökü hacmi çıkartılarak bulunan değer, preoperatif dil kökü hacmine bölünüp 100 ile çarpılması sonucu hesaplanmıştır.

Hastalara supin pozisyonda, normal nefes alıp verme sırasında, kontrast öncesi ve sonrası T1 ağırlıklı, yağ baskılı T2 ağırlıklı çok düzlemlı MRG yapılmıştır. Ayrıca nazofarinks düzeyinden başlayarak hyoid kemik inferioru düzeyini içerecek şekilde, aksiyel planda, 1 mm kesit kalınlığında, volumetrik T1 ağırlıklı görüntüler alınmıştır. 2 hastada preoperatif görüntüleme 3 Tesla MRG (MR Ingenia 3T, Philips Healthcare) cihazında gerçekleştirilmiştir. Diğer hastalarda 1.5T MRG (Achieva 1.5T, Philips Healthcare ve Symphony 1.5T Siemens Healthcare ) cihazında görüntüler alınmıştır.

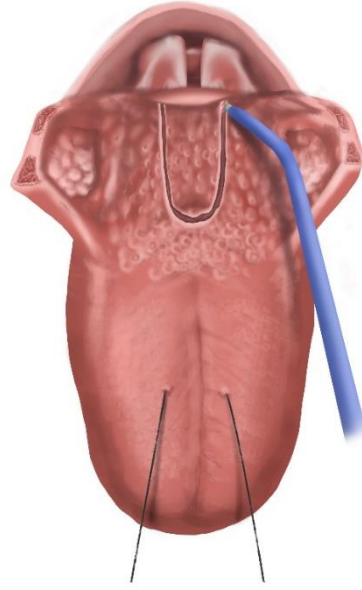
Volumetrik T1 ağırlıklı görüntüler GE PACS İş istasyonu üzerindeki üç boyutlu uygulamalar programı kullanılarak işlenmiş ve bu program aracılığıyla retroglossal havayolu hacmi ve dil kökü hacmi hesaplanmıştır. Retroglossal havayolu hacmi, superiorda uvulanın en inferioru üst sınır alınarak, inferiorda da hyoid kemik inferior konturu alt sınır kabul edilerek ölçülmüştür. Bu mesafe içerisindeki her aksiyel kesitte havayolu işaretlenmiş ve üç boyutlu uygulama programı kullanılarak retroglossal havayolunun volümetrik haritası çıkartılmış ve total hacim hesaplanmıştır.

Dil kökü hacmi de benzer şekilde aynı program kullanılarak ölçülmüştür. Superiorda sert-yumuşak damak bileşkesinden başlayan, inferiorda hyoid kemik hemen anterosuperior kontürü hizasına uzatılan hat baz alınarak, bu hattın posterioru dil kökü olarak kabul edilmiştir. Her aksiyel kesitte dil köküne ait kısım işaretlenmiş ve üç boyutlu uygulama programı kullanılarak, dil kökünün volümetrik haritası çıkartılmış ve total hacmi hesaplanmıştır.

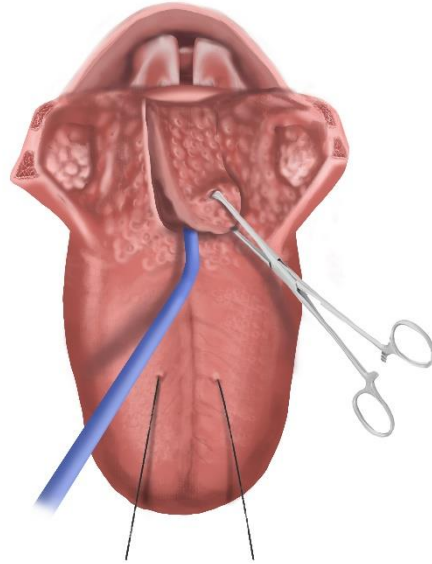
#### 4.4. Koblatörle Dil Kökü Rezeksiyonu

Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalara, nazal yolla endotrakeal entübasyon yapılmış; Whitehead-Jennings ağız açacağı ile cerrahi görüş sağlandıktan sonra, dil orta 1/3 kısmında, orta hatta dilin traksiyonu amacıyla 1.0 ipek suture ile 2 adet suture atılmıştır (Şekil 7) . 45° rijid endoskop kullanılmak üzere endovizyon sistemi hazırlanmıştır. Endoskopik görüş altında, uvula cerrahi sahadan uzaklaştırılmak amacıyla 1 adet 3.0 vikril suture ile yumuşak damağa suture edilmiştir. Tüm hastalarda aynı cerrahi teknik kullanılmış, endoskopik olarak dil kökü, sirkümvallat papillalar, epiglott, lateral faringeal duvarlar tanımlanarak, cerrahi landmarklar ortaya konulmuştur. Orta hatta en arkadaki sirkümvallat papilla hizasında, lingual arter seyri göz önüne alınarak, 1 cm lateralde olacak şekilde insizyonlar planlanmıştır. Arthrocare ENT Coblator® II cihazı ve EVAC 70 Xtra HP koblatör ucu kullanılarak insizyonlar yapılmıştır. İnsizyonlar sonrasında koblatör yardımıyla intrinsik dil kaslarına kadar derinleşilerek ve kasa paralel olacak şekilde diseksiyona devam edilmiştir (Şekil 8). Dil kökü eksizyonuna, epiglota kadar vallekula boşluğu oluşturulacak şekilde devam edilmiştir. İhtiyaç duyulduğu takdirde lateraldeki hipertrofik lingual dokular tutularak, mediale çekilmiş ve epiglott seviyesine kadar rezeke edilmiştir (Şekil 9).

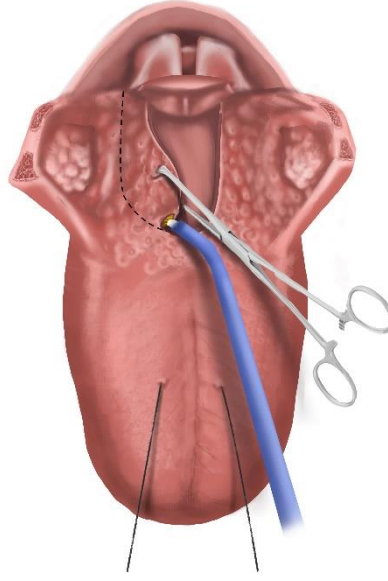
Postoperatif dönemde hastalar hospitalize edilerek 2-3 gün süresince takip edilmişlerdir. Postoperatif ağrı kontrolü için hastalara intravenöz ya da oral parasetamol verilmiştir.



**Şekil 7:** Dilin traksiyon için orta hatta sütüre edilmesi ve rezeksiyon sınırlarının belirlenmesi.



**Şekil 8:** İntrensik dil kaslarına kadar derinleşilerek ve kasa paralel olacak şekilde diseksiyona devam edilmesi.



**Şekil 9:** Lateraldeki hipertrofik lingual dokuların mediale çekilmesi ve epiglott seviyesine kadar rezeke edilmesi.

#### 4.5. Etik Kurul İzni

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun GO 18/719-38 numaralı kararıyla gerçekleştirilmiştir.

#### 4.6. İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 16.0 kullanılarak yapılmıştır.

İstatistiksel analizde kullanılan verilerin dağılımının normal olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak ölçülmüştür. Normal dağılıma sahip verilerin karşılaştırılmasında bağımlı iki grup ortalaması için Student t testi ve bağımsız iki grup ortalaması için Student t testi kullanılmıştır.

Oranların karşılaştırılması için çapraz tablolar, "Chi kare" ve "Fisher's exact test" kullanılmıştır. Parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi kullanılmış ve r değerleri hesaplanmıştır.

Kullanılan tüm istatistiklerde, %95'lik güven aralığı için,  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edilmiştir.

## 5. BULGULAR

### 5.1. Demografik Bulgular ve Polisomnografi Parametrelerinin Dağılımı

Çalışmaya 23 erkek (%95,8) ve 1 kadın (%4,2) olmak üzere toplam 24 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması  $43\pm 9$ 'dur. En genç hasta 26 yaşında, en yaşlı hasta 59 yaşındadır. Hastaların preoperatif vücut kitle indeksi ortalama  $29.5\pm 4.6$  kg/m<sup>2</sup>, postoperatif vücut kitle indeksi ortalama  $28.1\pm 4.2$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Preoperatif ve postoperatif vücut kitle indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p değeri: 0.09) . Bu sonuca dayanarak dil kökü hacmi ve retroglossal havayolu hacmindeki değişiklikler ve PSG parametrelerindeki değişikliklerin vücut kitle indeksindeki değişikliklerden bağımsız olduğu yorumu yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların dil kökü büyüklükleri Cormack Lehane sınıflandırma sistemine göre sınıflandırıldığında, 9 hasta (%37.5) CL evre 2, 11 hasta (% 45.8) CL evre 3 ve 4 hasta (% 16.7) CL evre 4 olarak bulunmuştur.

Hasta grubunun preoperatif AHİ ortalaması  $42.2\pm 22.5$ /saat, postoperatif AHİ ortalaması  $29.9\pm 17.7$ /saat olarak bulunmuştur. Preoperatif supin AHİ ortalaması  $63\pm 25.6$ /saat, postoperatif supin AHİ ortalaması  $51.6\pm 29.6$ /saat olarak bulunmuştur. Preoperatif non-supin AHİ ortalaması  $26.1\pm 26.2$ /saat, postoperatif non-supin AHİ ortalaması  $14.8\pm 13.2$ /saat olarak bulunmuştur. Preoperatif ODİ ortalaması  $31.1\pm 25$ /saat, postoperatif ODİ ortalaması  $18.7\pm 16.8$ /saat olarak bulunmuştur.

Preoperatif ve postoperatif AHİ, supin AHİ ve non supin AHİ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir; p değerleri sırası ile  $p < 0.001$ , 0.014 ve 0.06'dır. Preoperatif ve postoperatif ODİ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p < 0.001$ ) tespit edilmiştir.

Preoperatif ve postoperatif ortalama O<sub>2</sub> satürasyonları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p: 0.72$ ) elde edilmemiştir. Demografik bilgiler, preoperatif ve postoperatif polisomnografi parametrelerinin özeti **Tablo 1**'de sunulmuştur:

**Tablo 1:** Hastaların genel demografik bilgileri, preoperatif ve postoperatif polisomnografi parametrelerinin karşılaştırılması.

	Preoperatif ort. $\pm$ SD	Postoperatif ort. $\pm$ SD	p değeri
VKİ	29.5 $\pm$ 4.6	28.1 $\pm$ 4.2	0.09
AHI	42.2 $\pm$ 22.5	29.9 $\pm$ 17.7	<0.001
Supin AHI	63 $\pm$ 25.6	51.6 $\pm$ 29.6	0.014
Nonsupin AHI	26.1 $\pm$ 26.2	14.8 $\pm$ 13.2	0.006
ODİ	31.1 $\pm$ 25	18.7 $\pm$ 16.8	<0.001
Ort. O <sub>2</sub> satürasyonu	93.3 $\pm$ 2.3	92.8 $\pm$ 6.1	0.72
Minimum O <sub>2</sub> satürasyonu	82.6 $\pm$ 7.6	85.2 $\pm$ 4.5	0.021
%90 altı O <sub>2</sub> satürasyonu süresi	11.6 $\pm$ 20.2	2.9 $\pm$ 4.7	0.019
Ortalama apne süresi	20.2 $\pm$ 6.1	18.7 $\pm$ 6.6	0.165
Ortalama hipopne süresi	21.4 $\pm$ 3.4	19.8 $\pm$ 5.8	0.166

## 5.2. Hasta Popülasyonunun Alt Grupları ve Analizi

Cerrahi başarı kriteri olarak postoperatif AHI<20/saat ve preoperatif AHI'de %50'den fazla azalma alındığında, 6 hasta başarılı ( %25) ve 18 hasta (%75) başarısız olarak kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların 18'inde (%75) preoperatif AHI postoperatif AHI'den büyük olarak bulunmuştur. 6 (%25) hastada ise preoperatif AHI postoperatif AHI'den küçük olarak bulunmuştur.

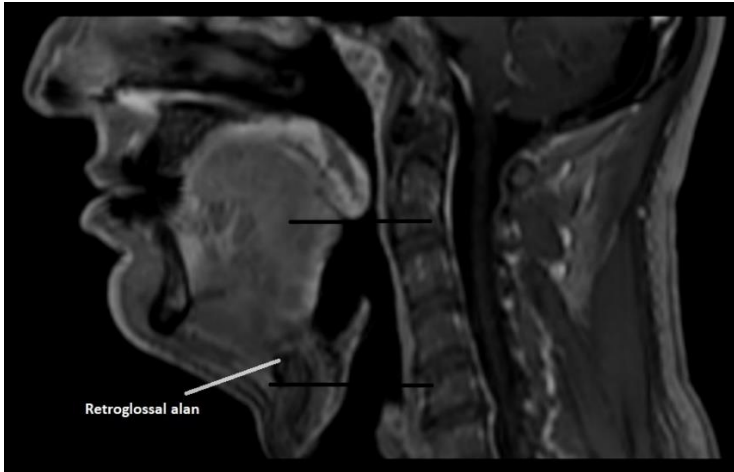
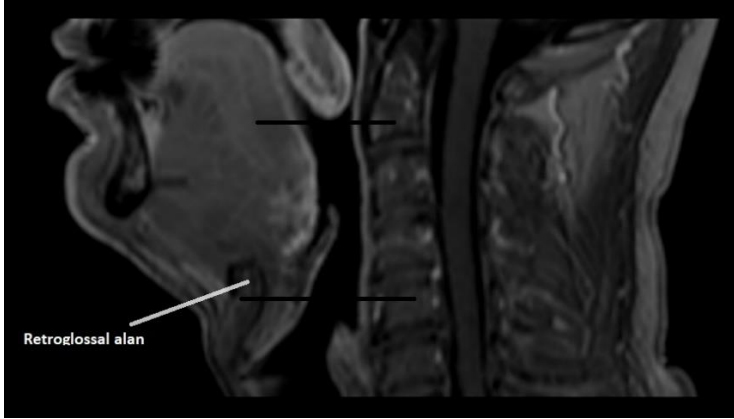
## 5.3. Preoperatif ve Postoperatif Retroglossal Havayolu ve Dil Kökü Hacimlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen hastaların preoperatif retroglossal havayolu hacimlerinin ortalaması 11 $\pm$ 3.3 cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Postoperatif retroglossal havayolu hacimlerinin ortalaması 16.7 $\pm$ 4.8 cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Preoperatif ve postoperatif retroglossal havayolu hacimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (p< 0.001) olduğu tespit edilmiştir. Hastaların preoperatif dil kökü hacimlerinin ortalaması 49.2 $\pm$ 7.4 cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Postoperatif dil kökü hacimlerinin ortalaması 37.5 $\pm$ 8.3 cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Preoperatif ve postoperatif dil kökü hacimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark

( $p < 0.001$ ) olduğu tespit edilmiştir. Preoperatif ve postoperatif retroglossal havayolu hacmi ve dil kökü hacimlerinin ortalaması **Tablo 2**'de sunulmuştur:

**Tablo 2:** Preoperatif ve postoperatif retroglossal havayolu hacmi ve dil kökü hacimlerinin ortalaması ( $\text{cm}^3$ ).

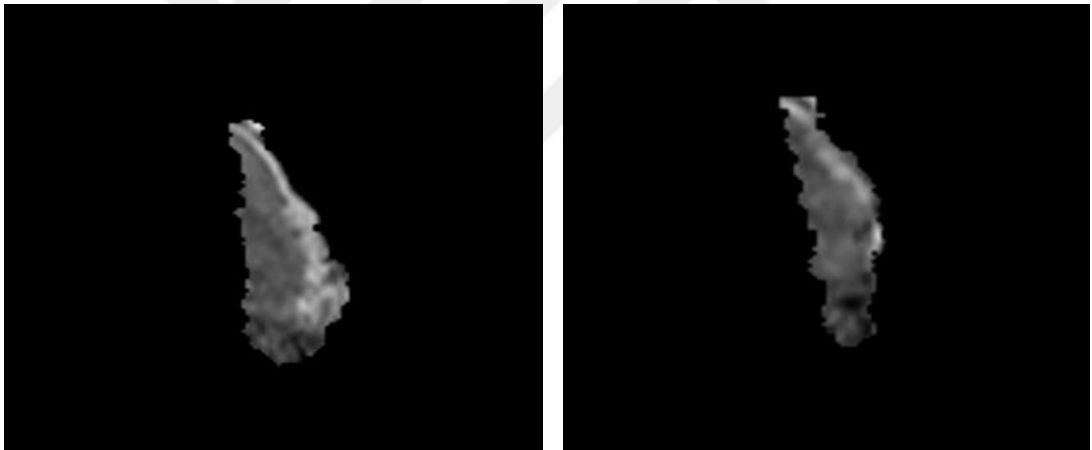
	Preoperatif	Postoperatif	p değeri
Retroglossal havayolu hacmi ortalaması	11±3.3	16.7±4.8	<0.001
Dil kökü hacmi ortalaması	49.2±7.4	37.5±8.3	<0.001



**Şekil 10:** Hastanın koblatörle dil kökü rezeksiyonu öncesindeki ve sonrasında midsagittal MR kesitlerinde dil kökü hacmindeki azalma ve retroglossal havayolundaki artış görülmektedir.



**Şekil 11:** Aynı hastanın retroglossal havayolunun preoperatif ve postoperatif volumetrik MRG ile ölçümü, postoperatif dönemde vallekula bölgesindeki hacim artışına dikkat ediniz.



**Şekil 12:** Aynı hastanın dil kökünün preoperatif ve postoperatif volumetrik MRG ile ölçümü, postoperatif dönemde vallekula bölgesindeki hacim azalmasına dikkat ediniz

Hasta popülasyonunun tamamına bakıldığında retroglossal havayolu hacmindeki artışın ortalaması  $\% 60.2 \pm 57.8$ , dil kökü hacmindeki azalmanın ortalaması  $\% 23.4 \pm 14.2$  olarak bulunmuştur. Cerrahi olarak başarısız kabul edilen 18 (% 75) hastanın retroglossal havayolu hacmindeki artışın ortalaması  $\% 46.9 \pm 30.8$  olarak bulunmuştur. Cerrahi olarak başarılı kabul edilen 6 (%25) hastanın retroglossal havayolu hacmindeki artışın ortalaması  $\% 96.5 \pm 97.9$  olarak bulunmuştur. **Tablo 3'te**

retroglossal havayolu hacmindeki artışın genel ortalaması, cerrahi olarak başarılı ve başarısız hastalardaki ortalamaları, dil kökü hacmindeki azalmanın genel ortalaması, cerrahi olarak başarılı ve başarısız hastalardaki ortalamaları gösterilmiştir.

Cerrahi olarak başarılı kabul edilen hastaların retroglossal havayolu hacimlerinin yüzde olarak daha fazla arttığı görülmektedir. Ancak başarılı ve başarısız hastaların retroglossal havayolu hacimlerindeki artışın ortalaması karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlam ( $p: 0.243$ ) elde edilememiştir. Benzer şekilde cerrahi olarak başarısız kabul edilen 18 (% 75) hastanın dil kökü hacmindeki azalmanın ortalaması %  $20.2 \pm 13.9$  olarak hesaplanırken; cerrahi olarak başarılı kabul edilen 6 (% 25) hastanın dil kökü hacmindeki azalmanın ortalaması %  $33 \pm 11.2$  olarak bulunmuştur. Bu ortalamalar arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ( $p: 0.055$ ).

**Tablo 3:** Cerrahi olarak başarılı ve başarısız olunan hastalarda, retroglossal havayolu hacmindeki artışın ve dil kökü hacmindeki azalmanın yüzde olarak ortalamaları.

	Toplam(24)	Başarılı(6)	Başarısız(18)	p değeri
<b>Retroglossal havayolu hacminin artış yüzdesi</b>	60.2±57.8	96.5±97.9	46.9±30.8	0.243
<b>Dil kökü hacminin azalma yüzdesi</b>	23.4± 14.2	33±11.2	20.2± 13.9	0.055

Dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişiklikleri ile PSG parametrelerinin korelasyonuna Pearson korelasyon analizi ile bakılarak r ve p değerleri hesaplanmıştır. AHI, supin AHI, nonsupin AHI, ODI ile dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişiklikleri arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

**Tablo 4'**te dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişiklikleri ile PSG parametrelerinin Pearson korelasyon analizine göre korelasyonları gösterilmiştir:

**Tablo 4:** Dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişiklikleri ile PSG parametrelerinin Pearson korelasyon analizine göre değerlendirilmesi.

	AHI değişimi	Supin AHI değişimi	Nonsupin AHI değişimi	ODİ değişimi
<b>Dil kökü hacminde azalma</b>	r: -0.02 p: 0.92	r: 0.16 p: 0.45	r: -0.26 p: 0.20	r: -0.30 p: 0.14
<b>Retroglossal havayolu hacminde artış</b>	r: -0.14 p: 0.51	r: -0.13 p: 0.95	r: -0.22 p: 0.3	r: -0.29 p: 0.16

Retroglossal havayolu hacmindeki yüzde oranıyla artışın median değeri 45 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarılı olarak kabul edilen 6 hastanın 4'ünün (% 66) retroglossal havayolu hacmindeki yüzde oranıyla artışın median değeri >45, 6 hastanın 2'sinin (% 33) retroglossal havayolu hacmindeki yüzde oranıyla artışın median değeri <45 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 8'inin (% 44) retroglossal havayolu hacmindeki yüzde oranıyla artışın median değeri > 45 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 10'unun (% 56) retroglossal havayolu hacmindeki yüzde oranıyla artışın median değeri <45 olarak bulunmuştur. Fisher's Exact test kullanılarak yapılan hesaplamalarda bu oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki (p: 0.64) olmadığı görülmüştür.

Dil kökü hacmindeki yüzde oranıyla azalmanın median değeri 21 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarılı olarak kabul edilen 6 hastanın 5'inin (% 83) dil kökü hacmindeki yüzde oranıyla azalmanın median değeri >21, 6 hastanın 1'inin (%17) dil kökü hacmindeki yüzde oranıyla azalmanın median değeri <21 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 9'unun (% 50) dil kökü hacmindeki yüzde oranıyla azalmanın median değeri >21, 9'unun dil kökü hacmindeki yüzde oranıyla azalmanın median değeri <21 olarak bulunmuştur. Fisher's Exact test kullanılarak yapılan hesaplamalarda bu oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki (p:0.341) olmadığı görülmüştür. **Tablo 5'**te cerrahi başarı ile retroglossal havayolu hacmindeki yüzde oranında artışın median değeri ve

dil kökü hacmindeki yüzde oranında azalmanın median değeri arasındaki ilişki gösterilmektedir:

**Tablo 5:** Cerrahi başarı ile retroglossal havayolu hacmindeki yüzde olarak artışın median değeri ve dil kökü hacmindeki yüzde olarak azalmanın median değeri arasındaki ilişki.

	Toplam(24)	Başarılı(6)	Başarısız(18)	p değeri
<b>Retroglossal havayolundaki yüzde olarak artışın median değeri</b>	24 ( % 100)	4 ( % 67) >45	8 ( % 44) >45	0,64
	45	2 ( % 33 ) < 45	10 ( % 56 ) <45	
<b>Dil kökü hacmindeki yüzde olarak azalmanın median değeri</b>	24 ( % 100)	5 ( % 83 ) >21	9 ( % 50 ) >21	0,341
	21	1 ( % 17 ) <21	9 ( % 50 ) <21	

Retroglossal havayolu hacmi median değer olan %45'ten çok artan hastalar ile %45'ten az artan hastaların AHİ, supin AHİ, nonsupin AHİ, ODİ, apne ve hipopne süreleri arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ( $p > 0.05$ ). Retroglossal havayolu %45'ten çok artan hastalarda AHİ'deki ortalama düşüş 8.7, %45'ten az artan hastalarda AHİ'deki ortalama düşüş 15.8 olarak bulunmuştur. Retroglossal havayolu daha çok açılan hastalarda beklenen aksine AHİ'deki düşüşün daha az olması, retroglossal havayolu hacmi ile AHİ arasında korelasyon olmadığını göstermektedir.

Dil kökü hacmi median değer olan %21'den çok azalan hastalar ve %21'den az azalan hastaların AHİ, supin AHİ, nonsupin AHİ, ODİ, apne ve hipopne süreleri arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ( $p > 0.05$ ). Dil kökü hacmi %21'den çok azalan hastalarda AHİ'deki ortalama düşüş 9.7, %21'den az azalan hastalarda ise AHİ'deki ortalama düşüş 15.8 olarak bulunmuştur. Dil kökü hacmi daha fazla küçülen hastalarda AHİ'deki düşüşün daha az olması dil kökü hacim değişiklikleri ile AHİ değişikliklerinin korele olmadığını ortaya koymaktadır.

## 6. TARTIŞMA

Her ne kadar CPAP OUA tedavisinde altın standart olsa da düşük kompliance oranları, bu etkili tedavinin OUA'da kullanımını sınırlamaktadır. Geniş bir hasta grubuyla yapılan bir araştırma en iyi şartlarda bile CPAP kompliance'sinin %55 civarında olduğunu raporlamıştır (1). Bu sebeple CPAP kullanmak istemeyen veya kullanamayan OUA hastalarının tedavisinde çok çeşitli cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Son yıllarda OUA'nın birden fazla seviyedeki obstrüksiyona bağlı olarak meydana gelebileceği göz önünde bulundurularak, çok seviyeli cerrahiler daha fazla uygulanır olmuştur. Farinks seviyesindeki cerrahilerin yanı sıra dil kökü-hipofarinks seviyesindeki obstrüksiyonların giderilmesini hedefleyen birçok teknik tanımlanmıştır. Bu cerrahilerden, transoral robotik dil kökü rezeksiyonu ve koblatörle dil kökü rezeksiyonu, OUA tedavisinde son yıllarda en sık kullanılan yöntemler arasında başı çekmektedir (2). Dil kökü cerrahisi olarak çok sık kullanılsa da koblatörle dil kökü rezeksiyonu ile ilgili literatür bilgileri sınırlı seviyededir. Koblatör kullanımı ile ilgili değişik teknikler tanımlanmıştır ancak ne kadar doku eksize edileceği, rezeksiyonun sınırları, ne kadar hacim değişikliği planlanması gerektiği gibi standartlar belirlenmemiştir.

Friedman ve ark. multilevel cerrahinin bir parçası olarak SMILE cerrahisi yapılan 48 hastayı retrospektif olarak incelediklerinde, apne indeksi, AHI ve minimum oksijen saturasyonunda preoperatif ve postoperatif PSG değerleri arasında anlamlı düzelme olduğunu göstermişlerdir. Preoperatif AHI'de %50'den fazla azalma ve AHI<20/saat başarı kriteri olarak alındığında SMILE cerrahisinin başarısını %64.6 olarak bulmuşlardır (3). Bu çalışmada hastaların 13'üne eş zamanlı UPPP; 26'sına eş zamanlı yumuşak damak implantı da uygulanmıştır.

Li ve ark. faringoplasti ve koblatör yardımıyla dil kökü rezeksiyonu+faringoplasti işlemlerinin cerrahi başarısını karşılaştırmak için 90 hasta içeren retrospektif bir çalışma yapmışlardır. 30 hastaya kombine cerrahi, 60 hastaya sadece faringoplasti uygulanmıştır. AHI'deki yüzde olarak değişim kombine cerrahi grubunda %6.5, faringoplasti grubunda %53.2 olarak bulunmuştur ve aralarında istatistiksel

olarak anlamlı fark ( $p: 0.047$ ) saptanmıştır. Cerrahi başarı kombine grupta %73, faringoplasti grubunda %50 olarak bulunmuştur ( $p: 0.04$ ). Bu sonuç koblatörle dil kökü cerrahisi ve faringoplasti kombinasyonunun, sadece faringoplastiye göre daha yüksek başarı oranına sahip olduğunu göstermektedir (62).

Li ve ark. 25 OSA hastası üzerinde yaptıkları diğer bir çalışmada, faringoplasti ve koblatörle dil kökü rezeksiyonu kombinasyonu; ortalama AHİ'nin 45.7'den 12.8'e gerilediğini ( $p<0.001$ ) rapor etmişlerdir. Hwang ve ark. 29 hasta üzerinde yaptığı benzer bir çalışmada da, preoperatif dönemde ortalama 45 olan AHİ'nin postoperatif dönemde 16'ya düştüğü bildirilmiştir. Aynı çalışmada cerrahi başarı %62.1 olarak bulunmuştur (63).

Vicini ve ark. yaptığı sistematik literatür incelemesinde AHİ, minimum oksijen saturasyonu ve ESS karşılaştırıldığında, transoral robotik cerrahinin başarısızlık oranı %34.4, koblasyon grubunda ise %38.5 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada transoral robotik cerrahi uygulanan hastaların %34.7'sine daha önceden, %37.4'üne ise TORS ile eş zamanlı olarak faringoplasti uygulanmıştır. Koblatörle dil kökü rezeksiyonu uygulanan hastaların %15.3'üne daha önceden, %83.5'ine koblatörle eş zamanlı olarak faringoplasti uygulandığı tespit edilmiştir (2).

Görüldüğü gibi literatürde, koblatör ile dil kökü rezeksiyonunu inceleyen çalışmaların hemen hemen hepsinde dil kökü girişimi farinks seviyesindeki bir girişim ile kombine edilmiş; tek başına dil kökü cerrahisinin AHİ üzerinde ne kadar etkili olduğu ya da cerrahi başarı oranlarını ne ölçüde etkilediği sorusu netlik kazanmamıştır. Çalışmamızda dil kökü cerrahisinin izole uygulamasının sonuçları incelenmiştir ve bu sayede konu ile ilgili literatüre katkı sağlanmıştır. 24 kişilik hasta grubumuzda preoperatif ortalama AHİ 42.2, postoperatif ortalama AHİ 29.9 olarak tespit edilmiştir. Preoperatif ortalama supin AHİ 63, postoperatif ortalama supin AHİ 51.6 olarak bulunmuştur. Preoperatif nonsupin AHİ ortalaması 26.1, postoperatif nonsupin AHİ ortalaması 14.8 olarak hesaplanmıştır. Preoperatif ortalama ODİ 31.1, postoperatif ortalama ODİ 18.7 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif AHİ, supin AHİ, nonsupin AHİ ve ODİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, koblatör ile dil kökü

rezeksiyonunun AHİ değerlerinde belirgin düşüş sağladığını açıkça göstermektedir. Ancak preoperatif AHİ'de %50 azalma ve postoperatif AHİ<20/saat kriterleri dikkate alındığında cerrahi başarının 6 hastada (%25) sağlandığı görülmektedir. Daha önce bahsedilen literatürdeki çalışmalarda cerrahi başarı oranı daha yüksek görünmektedir. Bu durumun sebebi çok seviyeli cerrahinin basamaklandırılmadan eş zamanlı olarak yapılmasıdır. Hasta grubumuzdaki 24 hastanın tamamına çok seviyeli cerrahinin parçası olarak daha önceki seansta faringoplasti işlemi uygulanmıştır. İkinci basamak olarak dil kökü cerrahisi uygulandığından faringoplasti işlemi sonrası elde edilen AHİ ile dil kökü cerrahisi sonrası elde edilen AHİ karşılaştırılmaktadır. Bu sebeple cerrahi başarı oranı literatürdeki verilere göre düşük görünmektedir.

Literatürde farinks cerrahileri sonrasında havayolu hacmindeki genişleme ile AHİ arasındaki korelasyonu araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Ekspansiyon sfinkter faringoplasti cerrahisinin sonuçlarının faringometri ve polisomnografi ile değerlendirildiği 35 hastalık bir çalışmada farinksteki minimum kesitsel alan preoperatif dönemde 1.13 cm<sup>2</sup>, postoperatif dönemde 2.26 cm<sup>2</sup> olarak bulunmuştur (p<0.001). Farinks hacmi preoperatif 21.08 cm<sup>3</sup>, postoperatif 31.66 cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur (p<0.001). Ancak cerrahi olarak başarılı ve başarısız kabul edilen hastaların minimum kesitsel alanları ve farinks hacimleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak farinksteki hacimsel genişleme ile AHİ'deki düşüş arasında korelasyon olmadığı görülmüştür (66).

Dil kökündeki hacimsel değişim ile AHİ arasındaki korelasyonu araştıran çalışmalar literatürde kısıtlıdır. Vicini ve ark. robotik dil kökü cerrahisinde rezeke edilen dil kökü hacminin etkilerini araştıran 51 hastalık bir çalışma yayınlamışlardır. AHİ'deki değişim üzerinden %74.5 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir cerrahi başarı elde etmişlerdir. Ortalama olarak 11.72 cm<sup>3</sup> dil kökü rezeke edilmiştir. Ancak dil kökü hacminde cm<sup>3</sup> olarak değişimle, AHİ'deki değişim arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon gösterilememiştir (64).

Dil kökü hacmindeki azalma ile AHİ arasındaki ilişkinin ortaya konulması preoperatif yapılacak cerrahi planlama açısından çok önemlidir. AHİ'de hedeflenen düşüşü sağlamak için rezeke edilmesi gereken dil kökü hacminin belirlenmesi, cerrahi

başarının ve hasta faydasının artmasını sağlayacaktır. Planlanan miktardaki dil kökü rezeke edildiğinde işleme son verilecek, bu sayede fazla rezeksiyon ve ilişkili artmış morbiditenin önüne geçilmesi mümkün olabilecektir.

Çalışmamızda dil kökü hacmindeki azalma ile AHİ arasındaki ilişkinin ortaya konulması için preoperatif ve postoperatif dönemde yapılmış olan MRG tetkikleri ile dil kökü hacmi ve retroglossal havayolu hacminin ölçümleri yapılmıştır. Preoperatif ve postoperatif dil kökü ve retroglossal havayolu hacimleri arasında belirgin fark olduğu tespit edilmiştir. Preoperatif retroglossal havayolu hacmi ortalaması 11 cm<sup>3</sup>'ten postoperatif dönemde 16.7 cm<sup>3</sup>'e çıkmıştır. Preoperatif dil kökü hacmi ise preoperatif dönemde ortalama 49.2 cm<sup>3</sup> iken, postoperatif dönemde 37.5 cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Retroglossal havayolu hacmi ve dil kökü hacmindeki değişiklikler istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Açıkça görülmektedir ki koblatörle dil kökü rezeksiyonu, dil kökü hacmini belirgin olarak küçültmüş, havayolu hacminin de belirgin olarak artmasını sağlamıştır.

Ancak korelasyon analizleri yapıldığında hacimde meydana gelen değişim ile AHİ'deki değişim arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durumu destekler şekilde; cerrahi olarak başarılı ve başarısız kabul edilen hastaların retroglossal havayolu ve dil kökü hacmindeki değişimleri arasında da anlamlı fark tespit edilememiştir. Ayrıca retroglossal havayolu hacmindeki artışın median değeri %45 olarak bulunmuş; hastalar havayolu hacmi çok artanlar (>%45) ve az artanlar (<%45) olarak iki gruba ayrılmıştır. Bu iki grup arasında, AHİ'deki düzelme miktarı farklılık göstermemiştir.

Cerrahi tedavisi başarılı olarak kabul edilen 6 hastanın 4'ünün (%66) retroglossal havayolu hacmindeki artışın median değeri >%45, 6 hastanın 2'sinin (% 33) retroglossal havayolu hacmindeki artışın median değeri <%45 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 8'inin (% 44) retroglossal havayolu hacmindeki artışın median değeri >%45 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 10'unun (% 56) retroglossal havayolu hacmindeki artışın median değeri <%45 olarak bulunmuştur. Bu oranlar arasında da anlamlı bir fark (p: 0.64) olmadığı görülmüştür.

Dil kökü hacmindeki azalmanın median değeri %21 olarak bulunmuş; hastalar dil kökü hacmi çok azalanlar (>%21) ve az azalanlar (<%21) olarak iki gruba ayrılmışlardır. Retroglossal havayolu hacmindeki sonuca benzer şekilde, bu iki grup arasında, AHİ'deki düzelme miktarı anlamlı farklılık göstermemiştir.

Cerrahi tedavisi başarılı olarak kabul edilen 6 hastanın 5'inin (%83) dil kökü hacmindeki azalmanın median değeri >%21, 6 hastanın 1'inin (%17) dil kökü hacmindeki azalmanın median değeri <%21 olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavisi başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 9'unun (%50) dil kökü hacmindeki azalmanın median değeri >%21, 9'unun dil kökü hacmindeki azalmanın median değeri <%21 olarak bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarda bu oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $p:0.341$ ) olmadığı görülmüştür.

Ortaya konulan bulgular, neticede dil kökü ve retroglossal havayolu hacim değişikliklerinin AHİ'deki değişim ile ilişkili olmadığını açık şekilde göstermektedir.

Bu sonuç OUA hastalığının patofizyolojisine bakıldığında daha anlaşılır hale gelebilir. OUA uyku esnasında üst havayolunda meydana gelen ve tekrar eden kollapslar ile karakterize bir hastalıktır. Ancak bu kollapslar sadece üst havayolundaki anatomik darlıklar ile açıklanamaz. OUA patogenezi multifaktöriyeldir. Üst havayolu anatomisi ile birlikte, üst havayolu kas aktivitesi ve refleksleri, uyanma, ventilasyon kontrolünün stabilitesi ve akciğer volümü OUA patofizyolojisinde yer alan diğer faktörlerdir (8).

Uyanıklık esnasında, OUA hastaları üst havayolu dilatör kas aktivitesini artıran koruyucu refleksler sayesinde, havayollarını açık tutmayı başarır. İnsanlarda üst havayolunun en büyük ve güçlü dilatörü olan genioglossus kasının aktivitesi OUA hastalarında artmaktadır (8). Genioglossus kas tonusunun regülasyonunda santral mekanizmaların ve havayolundaki lokal reflekslerin etkili olduğu gösterilmiştir. Faringeal kasların aktivitesi ve bahsedilen refleks aktivitelerindeki bozukluklar OUA patofizyolojisinde rol oynamaktadır. Bunu destekler nitelikte OUA hastalarında palatofaringeus ve uvula kaslarında meydana gelen histopatolojik değişiklikleri araştırmak için yapılan bir çalışmada, 11 hastanın UPPP cerrahisinde alınan kas örnekleri ve daha önce sağlıklı olan 5 kişinin otopsileri esnasında alınan örnekler ile

karşılaştırılmıştır. OUA hastalarında artmış bağ dokusu, kas fibrillerinin türlerinde ve büyüklüğünde değişkenlikler ve myozin ağır zincir oranlarında farklılıklar saptanmıştır. Bu bulgular OUA hastalarında altta yatan bir nöromusküler hastalığı işaret etmektedir (65).

Uyku esnasında OUA hastaları, üst havayolu kas aktivitesinde, üst havayolu resistansında ve ventilasyonda periyodik dalgalanmalar yaşamaktadır. Hipoksi ve hiperkapni gibi durumlar ventilasyon kontrolü üzerinde etkilidirler. Ventilasyon kontrolü inspiratuar kaslar ile kemoreseptörlar arasındaki geribildirim döngüsü yoluyla yapılmaktadır. İstikrarsız bir kontrol sistemi düzensiz solunuma neden olabilir.

Anatomik faktörlere diğer bahsedilen mekanizmaların eşlik etmesiyle kollabe olmaya meyilli bir üst solunum yolu patogenezi açıklanabilecek temel mekanizmadır. Anatomik darlık tek sebep olmadığından cerrahi ile üst havayolundaki darlığın düzeltilmesi tek başına hastalığın tedavisinde yeterli değildir. Bu prensibe dayanarak, çalışmamızda retroglossal havayolunda elde edilen hacim artışı ve dil kökü hacmindeki azalma kollabe olmaya yatkınlık yapan diğer etkenlerin önüne geçememiş olabilir. Koblasyonla dil kökü rezeksiyonu cerrahisi ile başarısız sonuç alınan hastaların temel kas tonusu ve nöromusküler mekanizmalarındaki fonksiyonel bozukluk daha fazla olduğundan, havayolunda aynı derecede hacimsel genişlemeye ve dil kökündeki hacimsel küçülmeye yeterli yanıt vermemeleri olasıdır.

Retroglossal havayolu ve dil kökündeki belirgin hacimsel değişikliklere rağmen bazı hastalarda başarısız olunmasının diğer bir sebebi de cerrahi endikasyonu için kullanılan kriterler olabilir. Hasta popülasyonunda dil kökü Cormack Lehane evrelendirme sistemine göre Evre II-III-IV olan hastalara cerrahi endikasyonu konulmuştur. Preoperatif dönemde uyku endoskopisi hastaların kısıtlı bir kısmında uygulanmıştır.

İlaçla indüklenmiş uyku endoskopisi, anesteziklerle indüklenen suni uyku esnasında, üst havayolunun dinamik olarak değerlendirilmesini sağlayarak, havayolundaki obstrüksiyon seviyesini ve derecesini belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Uyku endoskopisinde, havayolunun kollaps seviyesi (damak, orofarinks, dil kökü, hipofarinks), yönü (anteroposterior, konsantrik, lateral) ve derecesi (yok,

parsiyel, tam kapanma) belirlenmektedir. Uyku endoskopisi anatomik obstrüksiyonun yanı sıra, uyku esnasında meydana gelen fonksiyonel değişiklikleri de gözlemlene imkânı sunmaktadır. Obstrüksiyon seviyesinin ve derecesinin belirlenmesi doğru hastalarda doğru cerrahi endikasyonunun konulmasını sağlayacaktır (39). Çalışmamızda hastaların seçiminde rutin olarak uyku endoskopisi yapılmadığından dil kökü hipertrofisi ve kas tonusu arasındaki ilişki net olarak ortaya konulamamıştır. Uyku endoskopisinin klinik uygulamada rutin olarak kullanılması, cerrahiden fayda görecekle hastaların seçilmesinde etkili olabilir.



## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Koblatörle dil kökü rezeksiyonu, başarı kriteri postoperatif AHİ< 20/saat ve preoperatif AHİ'de %50'den fazla azalma olarak alındığında %25 oranında başarılı olarak bulunmuştur.
2. Preoperatif ve postoperatif retroglossal havayolu ve dil kökü hacimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Koblatörle dil kökü rezeksiyonu, retroglossal bölgede anatomik genişleme sağlamaktadır ve bu durum objektif olarak volumetrik MRG ile gösterilmiştir.
3. Retroglossal havayolu ve dil kökündeki hacim değişiklikleri ile başta AHİ olmak üzere diğer PSG parametreleri arasında korelasyon olmadığı gösterilmiştir. Elde edilen anatomik genişliğin AHİ ile korele olmadığı görülmüştür. Bu durum OUA patofizyolojisinin multifaktöriyel oluşuyla bağdaşmaktadır.
4. OUA tedavisi için, patofizyolojideki diğer faktörlerin düzeltilmesine yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

## 8. KAYNAKLAR

1. Önay, Ö., H. Mutlu, A.E. Süslü, and T.M.J.E.U. Önerci, *Investigating CPAP Compliance in Patients with Obstructive Sleep Apnea*. ENT Updates **8**(3): p. 145-150.
2. Cammaroto, G., F. Montevercchi, G. D'Agostino, E. Zeccardo, C. Bellini, B. Galletti, M. Shams, H. Negm, and C. Vicini, *Tongue reduction for OSAHS: TORSs vs coblations, technologies vs techniques, apples vs oranges*. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2017. **274**(2): p. 637-645.
3. Friedman, M., R. Soans, B. Gurpinar, H.C. Lin, and N. Joseph, *Evaluation of submucosal minimally invasive lingual excision technique for treatment of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2008. **139**(3): p. 378-84; discussion 385.
4. Murphey, A.W., J.A. Kandl, S.A. Nguyen, A.C. Weber, and M.B. Gillespie, *The Effect of Glossectomy for Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2015. **153**(3): p. 334-42.
5. Derneği, T.T.T.T.D., *obstrüktif uyku apne sendromu tanı ve tedavi uzlaşi raporu*. 2012. **13**: p. 59-63.
6. Epstein, L.J., D. Kristo, P.J. Strollo, N. Friedman, A. Malhotra, S.P. Patil, K. Ramar, R. Rogers, R.J. Schwab, and E.M.J.J.o.c.s.m. Weaver, *Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults*. Journal of Clinical Sleep Medicine, 2009. **5**(03): p. 263-276.
7. Lee, W., S. Nagubadi, M.H. Kryger, and B. Mokhlesi, *Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea: a Population-based Perspective*. Expert Rev Respir Med, 2008. **2**(3): p. 349-364.
8. Eckert, D.J. and A. Malhotra, *Pathophysiology of adult obstructive sleep apnea*. Proc Am Thorac Soc, 2008. **5**(2): p. 144-53.
9. Hamilton, G.S. and S.A. Joosten, *Obstructive sleep apnoea and obesity*. Aust Fam Physician, 2017. **46**(7): p. 460-463.
10. Hudgel, D.W., P. Devadatta, and H.J.J.o.A.P. Hamilton, *Pattern of breathing and upper airway mechanics during wakefulness and sleep in healthy elderly humans*. J. Appl. Physiol. 74(5): 2198-2204, 1993, 1993. **74**(5): p. 2198-2204.
11. Ancoli-Israel, S., M.R. Klauber, C. Stepnowsky, E. Estline, and A. Chinn, *Sleep-disordered breathing in African-American elderly*. American journal of respiratorycritical care medicine, 1995. **152**(6): p. 1946-1949.
12. Ong, K. and Clerk, *Comparison of the severity of sleep-disordered breathing in Asian and Caucasian patients seen at a sleep disorders center*. RESPIRATORY MEDICINE 92, 843-848 1998. **92**(6): p. 843-848.
13. Kashyap, R., L.M. Hock, and T.J. Bowman, *Higher prevalence of smoking in patients diagnosed as having obstructive sleep apnea*. Sleep Breath, 2001. **5**(4): p. 167-72.

14. Mitler, M.M., A. Dawson, S.J. Henriksen, M. Sobers, and F. Bloom, *Bedtime ethanol increases resistance of upper airways and produces sleep apneas in asymptomatic snorers*. Alcohol Clin Exp Res. 1988 December ; 12(6): 801–805., 1988.
15. Schwab, R.J., *Genetic determinants of upper airway structures that predispose to obstructive sleep apnea*. Respir Physiol Neurobiol, 2005. **147**(2-3): p. 289-98.
16. Redline, S. and P.V. Tishler, *The genetics of sleep apnea*. Sleep Medicine Reviews, Vol. 4, No. 6, pp 583–602, 2000 2000.
17. Passàli, D., P. Tatti, M. Toraldo, M. de Benedetto, F. Peverini, G. Caruso, A. Marzetti, F. Passàli, and L.J.R.T. Bellussi, *OSAS and metabolic diseases*. ACTA oTorhinolAryngologiCA iTAlICA 2014;34:158-166, 2012.
18. Kapur, V.K., T.D. Koepsell, J. deMAINE, R. Hert, R.E. Sandblom, and B.M. Psaty, *Association of hypothyroidism and obstructive sleep apnea*. AM J RESPIR CRIT CARE MED 1998;158:1379–1383., 1998.
19. Tasali, E., E. Van Cauter, and D.A.J.S.m.c. Ehrmann, *Polycystic ovary syndrome and obstructive sleep apnea*. Sleep Med Clin. , 2008. **3**(1): p. 37-46.
20. Arens, R. and C.L. Marcus, *Pathophysiology of Upper Airway Obstruction: a Developmental Perspective*. Sleep, 2004. **27**(5): p. 997-1019.
21. Fogel, R.B., A. Malhotra, and D.P. White, *Sleep. 2: pathophysiology of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome*. Thorax, 2004. **59**(2): p. 159-63.
22. Mezzanotte, W.S., D.J. Tangel, and D.P. White, *Influence of sleep onset on upper-airway muscle activity in apnea patients versus normal controls*. Am J Respir Crit Care Med, 1996. **153**(6 Pt 1): p. 1880-7.
23. Hudgel, D.W., E.A. Gordon, S. Thanakitcharu, E.N.J.A.J.o.R. Bruce, and C.C. Medicine, *Instability of ventilatory control in patients with obstructive sleep apnea*. AM J RESPIR CRIT CARE MED, 1998. **158**(4): p. 1142-1149.
24. Bradley, T.D. and J.S. Floras, *Obstructive sleep apnoea and its cardiovascular consequences*. Lancet, 2009. **373**(9657): p. 82-93.
25. Somers, V.K., D.P. White, R. Amin, W.T. Abraham, F. Costa, A. Culebras, S. Daniels, J.S. Floras, C.E. Hunt, and L.J.J.J.o.t.A.C.o.C. Olson, *Sleep apnea and cardiovascular disease: An american heart association/american college of cardiology foundation scientific statement from the american heart association council for high blood pressure research professional education committee, council on clinical cardiology, stroke council, and council on cardiovascular nursing in collaboration with the national heart, lung, and blood institute national center on sleep disorders research (national institutes of health)*. 2008. **52**(8): p. 686-717.
26. Klingelhöfer, J., G. Hajak, D. Sander, M. Schulz-Variszegi, E. Rüther, and B.J.S. Conrad, *Assessment of intracranial hemodynamics in sleep apnea syndrome*. Stroke, 1992. **23**(10): p. 1427-1433.
27. Attal, P., P.J.T.J.o.C.E. Chanson, and Metabolism, *Endocrine aspects of obstructive sleep apnea*. JClin Endocrinol Metab, 2010. **95**(2): p. 483-495.

28. Yaggi, H.K., J. Concato, W.N. Kernan, J.H. Lichtman, L.M. Brass, and V. Mohsenin, *Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death*. N Engl J Med, 2005. **353**(19): p. 2034-41.
29. Schröder, C.M. and R. O'Hara, *Depression and obstructive sleep apnea (OSA)*. Annals of general psychiatry, 2005. **4**(1): p. 13.
30. Derderian, L.C.S.S., C.R.H. Bridenbaugh, and L.C.K.R.J.C. Rajagopal, *Neuropsychologic symptoms in obstructive sleep apnea improve after treatment with nasal continuous positive airway pressure*. Chest, 1988. **94**(5): p. 1023-1027.
31. Vasu, T.S., R. Grewal, and K. Doghramji, *Obstructive sleep apnea syndrome and perioperative complications: a systematic review of the literature*. J Clin Sleep Med, 2012. **8**(2): p. 199-207.
32. Avlonitou, E., F. Kapsimalis, G. Varouchakis, C.I. Vardavas, P.J.S. Behrakis, and Breathing, *Adherence to CPAP therapy improves quality of life and reduces symptoms among obstructive sleep apnea syndrome patients*. J Sleep Breathing, 2012. **16**(2): p. 563-569.
33. Teran-Santos, J., A. Jimenez-Gomez, J. Cordero-Guevara, and C.G. Burgos-Santander, *The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents*. J New England Journal of Medicine, 1999. **340**(11): p. 847-851.
34. Wu, H. and F. Yan-Go, *Self-reported automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea*. J Neurology, 1996. **46**(5): p. 1254-1254.
35. Cassel, W., T. Ploch, C. Becker, D. Dugnus, J. Peter, and P.J.E.R.J. Von Wichert, *Risk of traffic accidents in patients with sleep-disordered breathing: reduction with nasal CPAP*. 1996. **9**(12): p. 2606-2611.
36. Kapur, V.K., D.H. Auckley, S. Chowdhuri, D.C. Kuhlmann, R. Mehra, K. Ramar, and C.G. Harrod, *Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline*. J Clin Sleep Med, 2017. **13**(3): p. 479-504.
37. Nguyen-Famulare, N. and M. Nassar, *Sleep Endoscopy and Anesthetic Considerations in Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Review*. Int Anesthesiol Clin, 2017. **55**(1): p. 33-41.
38. Kezirian, E.J., W. Hohenhorst, and N. de Vries, *Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification*. J European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2011. **268**(8): p. 1233-1236.
39. Vanderveken, O.M., J.T. Maurer, W. Hohenhorst, E. Hamans, H.-S. Lin, A.V. Vroegop, C. Anders, N. de Vries, and P.H. Van de Heyning, *Evaluation of drug-induced sleep endoscopy as a patient selection tool for implanted upper airway stimulation for obstructive sleep apnea*. J Journal of Clinical Sleep Medicine, 2013. **9**(05): p. 433-438.
40. Iwanaga, K., K. Hasegawa, N. Shibata, K. Kawakatsu, Y. Akita, K. Suzuki, M. Yagisawa, and T. Nishimura, *Endoscopic examination of obstructive sleep apnea syndrome patients during drug-induced sleep*. J Acta oto-laryngologica, 2003(550): p. 36-40.

41. Stuck, B.A. and J.T. Maurer, *Airway evaluation in obstructive sleep apnea*. J Sleep medicine 2008. **12**(6): p. 411-436.
42. Guijarro-Martinez, R., G.J.I.j.o.o. Swennen, and m. surgery, *Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature*. 2011. **40**(11): p. 1227-1237.
43. Sullivan, C., M. Berthon-Jones, F. Issa, and L. Eves, *Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares*. The Lancet, 1981. **317**(8225): p. 862-865.
44. Weaver, T.E. and A.M.J.T.I.j.o.m.r. Sawyer, *Adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnea: implications for future interventions*. J The Indian journal of medical research, 2010. **131**: p. 245.
45. Ferguson, K.A., R. Cartwright, R. Rogers, and W. Schmidt-Nowara, *Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea: a review*. J Sleep, 2006. **29**(2): p. 244-262.
46. Caples, S.M., J.A. Rowley, J.R. Prinsell, J.F. Pallanch, M.B. Elamin, S.G. Katz, and J.D. Harwick, *Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: a systematic review and meta-analysis*. Sleep, 2010. **33**(10): p. 1396-407.
47. Friedman, M., C. Hamilton, C.G. Samuelson, K. Kelley, D. Taylor, K. Pearson-Chauhan, A. Maley, R. Taylor, and T.K. Venkatesan, *Transoral robotic glossectomy for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2012. **146**(5): p. 854-62.
48. Lin, H.C., M. Friedman, H.W. Chang, and B. Gurpinar, *The efficacy of multilevel surgery of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome*. Laryngoscope, 2008. **118**(5): p. 902-8.
49. Kim, S.H., D.W. Eisele, P.L. Smith, H. Schneider, and A.R.J.A.o.O.H. Schwartz, *Evaluation of patients with sleep apnea after tracheotomy*. J Archives of Otolaryngology—Head Neck Surgery, 1998. **124**(9): p. 996-1000.
50. Li, H.Y., P.C. Wang, Y.P. Chen, L.A. Lee, T.J. Fang, and H.C. Lin, *Critical appraisal and meta-analysis of nasal surgery for obstructive sleep apnea*. Am J Rhinol Allergy, 2011. **25**(1): p. 45-9.
51. Holty, J.E. and C. Guilleminault, *Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis*. Sleep Med Rev, 2010. **14**(5): p. 287-97.
52. Pang, K.P., B.W. Rotenberg, and B.T. Woodson, *Advanced surgical techniques in snoring and obstructive sleep apnea*. 2013: Plural Publishing.
53. Pang, K.P., R. Tan, P. Puraviappan, and D.J.J.O.H. Terris, *Anterior palatoplasty for the treatment of OSA: three-year results*. J Otolaryngology—Head Neck Surgery, 2009. **141**(2): p. 253-256.
54. Pang, K.P. and B.T. Woodson, *Expansion sphincter pharyngoplasty: a new technique for the treatment of obstructive sleep apnea*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2007. **137**(1): p. 110-4.

55. Abdullah, V., Y. Wing, and C. Van Hasselt, *Video sleep nasendoscopy: the Hong Kong experience*. J Otolaryngologic Clinics of North America, 2003. **36**(3): p. 461-471.
56. Maturo, S.C. and E.A.J.A.o.O. Mair, *Rhinology, Submucosal minimally invasive lingual excision: an effective, novel surgery for pediatric tongue base reduction*. J Annals of Otolaryngology, Rhinology Laryngology, 2006. **115**(8): p. 624-630.
57. Bortnick, D.P., *Coblation: an emerging technology and new technique for soft-tissue surgery*. J Plastic reconstructive surgery, 2001. **107**(2): p. 614-615.
58. Balasubramanian, T., *Coblation the Physics behind it*. J Online Journal of Otolaryngology, 2014. **4**: p. 7.
59. Belov, S.V., *[The technology of high-frequency cold-hot plasma ablation for small invasive electrosurgery]*. Med Tekh, 2004(2): p. 25-30.
60. Woloszko, J. and C. Gilbride. *Coblation technology: plasma-mediated ablation for otolaryngology applications*. in *Lasers in Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics, and Systems X*. 2000. International Society for Optics and Photonics.
61. Salinas, N.L. and J.E. Barrera, *Coblation lesion formation in a porcine tongue model*. J Otolaryngology—Head Neck Surgery, 2010. **143**(3): p. 448-453.
62. Li, H.Y., L.A. Lee, and E.J. Kezirian, *Efficacy of Coblation Endoscopic Lingual Lightening in Multilevel Surgery for Obstructive Sleep Apnea*. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2016. **142**(5): p. 438-43.
63. Hwang, C.S., J.W. Kim, J.W. Kim, E.J. Lee, C.H. Kim, J.H. Yoon, and H.J. Cho, *Comparison of robotic and coblation tongue base resection for obstructive sleep apnoea*. Clin Otolaryngol, 2018. **43**(1): p. 249-255.
64. Cammaroto, G., G. Meccariello, M. Costantini, F. Stomeo, P. Hoff, F. Montevercchi, and C. Vicini, *Trans-oral robotic tongue reduction for OSA: does lingual anatomy influence the surgical outcome?* J Journal of Clinical Sleep Medicine, 2018. **14**(08): p. 1347-1351.
65. Lindman, R. and P.S. Stål, *Abnormal palatopharyngeal muscle morphology in sleep-disordered breathing*. J Journal of the neurological sciences, 2002. **195**(1): p. 11-23.
66. Masiyev, H.(2016) Obstruktif uyku apnesi sendromu(OUAS) tedavisinde kullanılan ekspansiyon sfinkter faringoplasti cerrahisinin faringometri ve polisomnografi ile değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
67. Savas, Ö. (2018) Obstruktif uyku apnesi bulunan hastalarda oksidatif stres düzeyinin ameliyat öncesi ve sonrası dönemde değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.