

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

HORLAMA VE TIKAYICI UYKU APNESİ OLGULARINDA
KONUŞMA SESLERİNİN AKUSTİK PARAMETRELERİNİN
TANISAL DEĞERİNİN İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. AYSHAN PEKDEMİR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. YUSUF KEMAL KEMALOĞLU

ANKARA
MAYIS 2024

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

HORLAMA VE TIKAYICI UYKU APNESİ OLGULARINDA
KONUŞMA SESLERİNİN AKUSTİK PARAMETRELERİNİN
TANISAL DEĞERİNİN İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. AYSHAN PEKDEMİR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. YUSUF KEMAL KEMALOĞLU

ANKARA
MAYIS 2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime büyük katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. İsmet BAYRAMOĞLU'na, Prof. Dr. Kemal UYGUR'a, Prof. Dr. Sabri USLU'ya, Prof. Dr. Metin YILMAZ'a, Prof. Dr. Alper CEYLAN'a, Prof. Dr. Mehmet Birol UĞUR'a, Prof. Dr. Yusuf KIZIL'a, Prof. Dr. Utku AYDİL'e, Prof. Dr. Ayşe İRİZ'e, Prof. Dr. Hakan TUTAR'a, Prof. Dr. Mehmet DÜZLÜ'ye, Doç. Dr. Recep KARAMERT'e, Doç. Dr. Muammer Melih ŞAHİN'e, Öğr. Gör. Dr. Süleyman CEBECİ'ye, Dr. Öğr. Üyesi Banu Tijen CEYLAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Dr. Mehmet Ekrem ZORLU'ya;

Uzmanlık eğitimimde ve tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, çözüm odaklı olarak karşılaştığım zorlukları aşmamı sağlayan, akademik bilgi ve becerilerini her zaman örnek aldığım tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU'na;

Tez çalışma sürecinde bilgi deneyimini ve hasta verilerinin toplanmasındaki desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Oğuz KÖKTÜRK'e;

Tez yazım sürecim boyunca karşılaştığım her sorunu çözmeme yardımcı olan, sabırla dinleyen ve destekleyen Dr. Dkt. Hakan GÖLAÇ'a;

Eğitimim süresince beraber mesai harcadığımız Dr. Agah YENİÇERİ, Dr. Merve YILDIZ, Dr. Betül BERKAY, Dr. Eray UZUNOĞLU, Dr. Burak HAZIR, Dr. İbrahim KUYUMCU, Dr. Gökçen CESUR, Dr. Mücahit YALÇIN, Dr. Mehmet Mahsum TEKİN, Dr. Muhittin AKALIN, Dr. Drilon PULA, Dr. Emirhan AKYOL, Dr. Melih SOLHAN, Dr. Eylül Ceren GÜL, Dr. Alparslan EKER, Dr. Samir NAZARLI, Dr. Buğrahan GÜLSOY, Dr. Metin Emin DEMİRKAN, Dr. Fırat ÇELİKEL, Dr. Denizhan ALAN, Dr. İrem OKUTAN, Dr. Merve ÇAYIR,

Dr. İbrahim CANBAZOĞLU, Dr. Barış OKUMUŞ, Dr. Andaç ÖZDEMİR, Dr. Berkan UYGUN, Dr. Emre Raşit AZARSIZ, Dr. Elçin RUSTAMLİ, tüm KBB hemşire ve personeline ve Odyoloji Bölümü'ne çok teşekkür ederim.

Meslek hayatına beraber başladığım, aynı süreçlerde aynı şartlarda eğitim aldığım ve bu süreçte desteğini hep hissettiğim eş kıdemlim Dr. Serhan CÖMERTOĞLU'na teşekkür ederim.

Beni yetiştiren, bu günlere gelmemde çok büyük emeği olan, her zaman yanımda ve her koşulda destek olan canım annem, babam ve kardeşime teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak, hayatımın her alanında, her kararında bana yardımcı olan sevgili eşim Salih PEKDEMİR'e, gelişi ile dünyamı güzelleştiren, hayatıma neşe saçı ve bu zorlu süreçte bile minik kalbi ile bana destek olan canım oğlum Mehmet Şerif PEKDEMİR'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
GRAFİKLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Üst Solunum Yolu Anatomisi.....	4
2.1.1. Burun Anatomisi	4
2.1.2. Oral kavite ve Farenks Anatomisi.....	5
2.1.3 Larenks Anatomisi	9
2.2. Uyku ile İlişkili Solunum Bozuklukları.....	13
2.2.1. Tıkalı Uyku Apne Sendromu	18
2.3 Ses ve Konuşma.....	54
2.3.1 Ses Üretimi, Konuşmanın Anatomisi ve Fizyolojisi.....	54
2.3.2 Ses ve Konuşma Analizi	62
3. GEREÇ VE YÖNTEM	68
3.1. Çalışmanın yeri	68
3.2 Çalışmanın izni ve etik kurul onayı	68
3.3. Hasta seçimi	68
3.4. Kullanılan Gereçler	70

3.4.1 Onam ve Hasta Takip Formları.....	70
3.4.2. Fizik Muayene.....	71
3.4.3. Polisomnografi (PSG) Çalışması	73
3.5. Ses Kayıtlarının alınması ve akustik ses analizi	74
3.6. İstatistiksel Analiz	76
4. BULGULAR	77
4.1 Demografik ve Tıkalıcı Uykü Apne Sendromu (TUAS)'a Ait Bulgular....	77
4.2. Ses Anketleri ve Sesin Pertürbasyon Parametrelerine Ait Bulgular.....	83
5. TARTIŞMA.....	93
6. SONUÇLAR	103
7. KAYNAKLAR.....	106
8. ÖZET.....	116
9. SUMMARY	118
10. EKLER	121
Ek-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	121
Ek-1. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	122
Ek-1. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	123
Ek-2. Hasta Değerlendirme Formu.....	124
Ek-2. (devam) Hasta değerlendirme formu	125
Ek-3. Epworth Uyküluluk Skalası	126
Ek-4. STOP-BANG Anketi	127
Ek-5. Ses Handikap İndeksi-10	128
Ek-6. Ses İle İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği.....	129

EK 7: Ses Kayıt Örneği	130
Ek-8. Etik Kurul Kararı	131
Ek-8. (devam) Etik kurul kararı.....	132
EK-8. (devam) Etik kurul kararı.....	133
11. ÖZGEŞMİŞ	134
12. KABUL VE ONAY	135



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Oral kavite anatomisi	8
Şekil 2. Larenksin kıkırdakları	12
Şekil 3. Uykuda Solunum Bozuklukları	13
Şekil 4. Uyku sırasında üst solunum yolu obstrüksiyonu oluşumunun fizyopatolojik mekanizması	26
Şekil 5. Modifiye Mallampati Klasifikasyonu	35
Şekil 6. Palatin tonsil boyut sınıflaması	36
Şekil 7. Diyetin TUAS üzerindeki etkisi	46

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Üst solunum yolu obstrüksiyonu oluşumuna katkıda bulunan faktörler.	23
Tablo 2. Tıkayıcı Uyku Apne Sendromunun Semptomları.....	30
Tablo 3. Epworth Uykululuk Ölçeği	31
Tablo 4. Modifiye Mallampati Klasifikasyonu	35
Tablo 5. TUAS da Cerrahi tedaviler	51
Tablo 6. Çalışmaya alınan deneklerin alt gruplara göre yaş, AHI, EUÖ ve STOP-Bang değerleri	78
Tablo 7. Çalışma alt grupları arasında yaş, EUÖ ve STOP-Bang değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi).....	78
Tablo 8. Çalışmaya dahil edilen hastaların gruplara göre günlük sigara içme miktarı ve sigara içme süreleri	79
Tablo 9. Çalışmaya alınan olguların alt gruplara göre VKI, Mallampati skoru, boyun çevresi, tonsil boyutu ve uvula büyüklüğü değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi) (İstatistiksel karşılaştırma sırasında basit horlama ve hafif TUAS grubu birlikte değerlendirilmiştir)	80
Tablo 10. Tüm deneklerin yaş ve klinik değişkenleri arasındaki Spearman korelasyon analizi sonuçları.....	81
Tablo 11. Çalışma grubundaki deneklerin yaş ve klinik değişkenleri arasındaki Spearman korelasyon analizi sonuçları.....	82
Tablo 12. Çalışmaya alınan olguların alt gruplara göre SHİ-10 ve SİYKO anket değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi)	83
Tablo 13. Tüm deneklerin SİYKÖ, SHİ-10 ve horlama olgularının SHİ-10*	

değerleri ile klinik değişkenler arasındaki Spearman korelasyon analizi	84
Tablo 14. Sesin frekans pertürbasyon değişkenlerinin dağılımı	85
Tablo 15. Sesin şiddet pertürbasyon değişkenlerinin dağılımı.....	86
Tablo 16. Tüm deneklerin pertürbasyon değişkenler ile klinik değişkenler arasındaki Spearman korelasyon analizi	86
Tablo 17. TUAS grubunun pertürbasyon değişkenler ile tonsil boyutu ve uvula boyutu arasındaki Spearman korelasyon analizi	87
Tablo 18. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [a] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı	88
Tablo 19. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [e] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı	89
Tablo 20. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [i] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı	89
Tablo 21. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [o] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı	90
Tablo 22. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [u] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı	90
Tablo 23. Formant Frekanslarının Gruplar arasındaki istatistiksel farkın gösterilmesi	91
Tablo 24. Tüm deneklerin Ünlü Fonemlerin formant frekans değerlerinin klinik değişkenler, anket sonuçları ile Spearman Korelasyon Analizi	91
Tablo 25. Horlama grubunda ünlü Fonemlerin formant frekans değerlerinin klinik değişkenler, anket sonuçları ile Spearman Korelasyon Analizi	92

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Yaş, EUÖ, STOP-Bang ve klinik değişkenlerin gruplara göre değişimi	82
Grafik 2. SHİ-10 ‘nun gruplara göre değişimi	84
Grafik 3. Çalışma gruplarına göre formant frekanslarının dağılım grafiği (grafikler olgular f1’e göre sıralanarak oluşturulmuştur).	92



KISALTMALAR

AHI	: Apne Hipopne İndeksi
AİA	: Ağız içi apareyler
APAP	: Autoadjusting Positive Airway Pressure
ASSM	: Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi
BPAP	: Bilevel Positive Airway Pressure
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CAPSO	: Coutery Asisted Uvulopalatoplasti
CPAP	: Continuous Positive Airway Pressure
dB	: Desibel
DM	: Diabetes Melittus
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyografi
EMG	: Elektromiyografi
EOG	: Elektrookülogram
EUÖ	: Epworth Uykululuk Ölçeği
FDP	: Friedman Dil Pozisyonu
FFT	: Fast Fourier Transformation
GÖRH	: Gastroözefagal Reflü Hastalığı
HNR	: Harmonics to Noise Ratio (Harmonik Gürültü Oranı)
HSAT	: Home Sleep Apnea Testing
HT	: Hipertansiyon

Hz	: Hertz
ICSD	: International Classification of Sleep Disorders
Jabs	: Jitter Absolute (Mutlak Jitter)
Jlocal	: Jitter Local (Yüzde Jitter)
Jppq	: Jitter Period Perturbation Quotient (Jitter Perde Pertürbasyon Bölümü)
Jrap	: Jitter Relative Average Perturbation (Jitter Rölatif Ortalama Pertürbasyon)
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KBB	: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları
KKY	: Konjestif Kalp Yetmezliğini
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KSAD	: Konuşma Seslerinin Akustik Değişenleri
LAUP	: Lazer Uvulopalatofaringoplasti
LS	: Lateral Sefalometri
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MS	: Metabolik Sendrom
NREM	: Non-Rapid Eye Movement
Pa	: Pascal
PAP	: Pozitif Havayolu Basıncı (Positive Airway Pressure)
PSG	: Polisomnografi
REM	: Rapid Eye Movement
RERA	: Respiratory effort related arousal

Sapq11	: Shimmer Amplitude Perturbation Quotient 11 (On Bir Düzeltme Faktörlü Shimmer)
Sapq3	: Shimmer Amplitude Perturbation Quotient 3 (Üç Düzeltme Faktörlü Shimmer)
Sapq5	: Shimmer Amplitude Perturbation Quotient 5 (Beş Düzeltme Faktörlü Shimmer)
SdB	: Shimmer Decibel
SHİ-10	: Ses –Handikap İndeksi 10
SiYKÖ	: Sesle ilgili yaşam kalitesi ölçęęi
Slocal	: Shimmer Local (Yüzde Shimmer)
SMİLE	: Submukozal Minimal İnvaziv Lingaul Eksizyon
SPI	: Soft Phonation Index
TAU	: Tıkayıcı Uyku Apnesi
TAUS	: Tıkayıcı Uyku Apne Sendromu
UPPP	: Uvulopalatofaringoplasti
USB	: Uyku ile ilişkili solunum bozuklukları
ÜSY	: Üst Solunum Yolu
VFK	: Velo Farengeal Kapı
VKİ	: Vücut kitle indeksi

1. GİRİŞ

Uykuyla ilişkili solunum bozuklukları (USB) için Kulak Burun Boğaz (KBB) pratiğinde en sık karşılaşılan semptomlar, horlama ve Tıkayıcı Uyku Apnesi (TUA) yakınmalarıdır (1). Tıkayıcı Uyku Apne Sendromu (TUAS) uyku sırasında üst hava yolunun tekrarlayan tıkanmaları ile seyreden klinik bir tablodur (1). TAUS, erkeklerde kadınlardan daha fazla görülmekte olup, erkeklerin en az %4'ünde, kadınların ise yaklaşık %2'sinde rastlanılmaktadır (2). TUAS'ın ciddi morbitide ve mortaliteye neden olduğu bilinmektedir (3). Klinik olarak; horlama, tanıklı apne ve gündüz aşırı uykululuk hali TUAS'ın majör semptomları arasındadır.

Horlama, TUAS'ın en sık görülen semptomu olmakla beraber, tüm hastaların %95'inde mevcut olup (4) ve Üst Solunum Yolundaki (ÜSY) sorunlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Üst Solunum Yolunun en önemli özellikleri solunum, sindirim ve konuşma yolunun bir parçası olmasıdır. Üst solunum yolu konuşma yolunu da oluşturduğundan insan sesinin akustik değişenlerinin horlama hastalarında ve uyku apnesi olan olgularda farklılık göstereceği ileri sürülmüştür.

Ses, nesnelerin titreşiminden meydana gelen, katı, sıvı veya gaz gibi uygun bir maddesel ortam içerisinde, sıkışıp gevşeyerek yayılan dalga şeklindeki enerjidir. İnsan sesi (“ün”, “ötüm”, “voice”) ise ses kıvrımlarının titreşimi ile ortaya çıkan ve konuşma yolunda şekillenerek dış ortama yayılan kompleks ses dalgaları bütünüdür.

Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda horlayan olgular arasından TUAS riski yüksek olanların saptanmasını sağlamak için ÜSY kökenli insan sesleri araştırılmaya başlanmıştır. Bu konudaki çalışmalar iki ayrı noktaya odaklanmaktadır: i) Horlama sesinin analizi ii) Konuşma seslerinin analizi.

Shahin Akter ve ark. (5) tarafından 2018’de yapılan “Horlama Sesi Analizi, NREM veya REM Uykusuna Özgü Obstruktif Uyku Apnesinin Varlığını Saptayabilir” isimli çalışmasında, horlama seslerinin NREM (non-rapid eye movement) ve REM (rapid eye movement) uykusu sırasında TUAS varlığını saptamak için yeterli bilgiyi taşıdığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada kullanılan yöntemler tamamen otomatik teknoloji ve hasta ile fiziksel bağlantısı olmayan sensörler içerdiğinden ev ortamında TUAS taraması yapma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır .

Shota Hayashi ve ark. (6) tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada horlama seslerinin özelliklerinin TUAS’ın şiddetini yansıtabileceğini vurgulamışlar. Bu özellikleri kullanarak, horlama sesi epizodlarının genel olarak hafif ve şiddetli tipler olarak sınıflandırılabilceğini belirtmektedirler.

Tıkayıcı Uyku Apne Sendromunda konuşma sesi üzerine yapılan araştırmalar TUAS mevcut olan hastaların %60-70’inde fonasyon ve artikülasyon bozukluğu olduğu (7) ve TUAS’lı hastalarda SPI (soft phonation index), NHR (noise harmonic ratio) ve güç oranı arasında anlamlı farklılıklar olduğunu (8) ortaya koymuşlardır. Adenotonsiller hipertrofisi olan hastaların sağlıklı kontrollere kıyasla akustik parametrelerde önemli değişiklikler gösterdiği

bulunmuştur (9). Sinziana Lovin ve ark. (10) tarafından yapılan çalışmada 4 haftalık sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP-Continuous Positive Airway Pressure) tedavisinden sonra tedavi edilmemiş TUAS'lı hastaların ses frekansları genel popülasyona göre daha düşük olma eğiliminde olduğunu ve CPAP kullanımı bu foniatrik özelliği iyileştirme eğiliminde olduğu sonucuna varmışlar. Ayrıca, TUAS hastalarının vokal kord vibrasyonunun düzensiz olduğu ve jitter, shimmer, NHR gibi vibrasyonla ilgili akustik parametrelerin, normal gruba göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ses Handikap İndeks-10 (Voice Handicap Index-10 ,SHI-10) ile de TUAS hastalarında ses kalitesinde azalma bulunmuştur (11).

Biz bu çalışmada konuşma seslerinin akustik değişenleri (KSAD)'nin, Polisomnografi (PSG) tanısıyla olan ilişkisinin (TUAS tanısı ve derecesi) incelenmesiyle KSAD'ın TUAS için tanı değerini ortaya koymaya çalıştık. Konuşma seslerinin akustik değişenlerinin horlama yakınmasıyla gelen olgularda PSG ile doğrulanan TUAS tanısı ve derecesini göstermedeki gücü değerlendirilip, uygulanan anket ve ölçek skorlarıyla da karşılaştırıldı, KSAD'ın ölçek ve anketlere göre tanısal avantaj sağlayıp sağlamadığı da görmüş olduk. Ayrıca; öykü, klinik ve fizik muayene verilerinin KSAD'ın TUAS tanısı ve derecesi üzerindeki belirleyiciliğine etkisi de bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Üst Solunum Yolu Anatomisi

Solunum sistemi, larenks sınır kabul edilerek üst ve alt solunum yolları olarak ikiye ayrılır ve üst solunum yolu içerisinde burun, farenks ve larenks yer alırken, alt solunum sistemini trakea, bronşlar, alveoller oluşturur. Bu bölümde TUAS ve konuşmaya daha çok katkı sağlayan üst solunum yolu anatomisi üzerinde durulacaktır.

2.1.1. Burun Anatomisi

Burun nazal piramit ve nazal kavite olmakla iki kısma ayrılır. Nazal piramit kemik çatı, kıkırdak çatı, lobül ve nazal septum olmak üzere dört parçadan oluşur (12). Nazal septum; membranöz, kıkırdak ve kemik bölümlerden oluşup, nazal kaviteyi sağ ve sol olmak üzere ikiye ayırırken septal kıkırdak dikdörtgen şeklinde olup arka kenarı vomer ile etmoid kemiğin lamina perpendikularisinin arasına girerek septumu oluşturur. Septal kıkırdağın üst kısmı burun sırtının oluşmasına yardım eder. Nazal septumun kemik yapılarını ise vomer, etmoid kemiğin perpendiküler laminası, arkada sfenoid kemiğin krest, maksiller ve palatin kemiğin krest oluşturur (12).

Nazal kavitenin lateral duvarını maksillanın frontal projesi, lakrimal kemik, etmoid kemik, palatin kemiğin lamina perpendikularis olarak adlandırılan parçası oluşturur. Nazal kavite içerisindeki konkalar nazal kaviteyi meatuslara bölerek nazal mukozal temas yüzeyi artırır. Alt konka ve taban arasındaki alana

alt meatus, alt ve orta konka arasındaki alana orta meatus, orta ve üst konkanın arasında kalan alana ise üst meatus denir. Üst konkanın psoterosüperiorundaki alana sfenoetmoid reses adı verilir, buraya sfenoid sinüs açılırken ,üst meatusa arka etmoid hücreler açılır. Orta meatusa ön ve orta etmoid hücreler, frontal ve maksiller sinüsler açılır. Alt meatusa nazolakrimal kanal drene olur. Burun deliğinin hemen içinde nazal vestibül denilen bir genişlik bulunur ve burası kıllar, sebase ve ter bezleri içeren deri ile döşelidir (12).

2.1.2. Oral kavite ve Farenks Anatomisi

Oral kavite: Dudaklardaki vermilyon hattından başlar, ağız içinde üstde sert-yumuşak damak birleşim yerinden, yanlarda tonsil ön plikalarına ve arkada sirkumvallat papillaya kadar olan alanı kapsar. Alveolar ark ve dişler, oral kaviteyi eksternal ve internal olarak iki kısma ayırır. Eksternal komponente vestibül, internal komponente gerçek oral kavite denir. Oral kavite, dudaklar, bukkal mukoza, retromolar trigon, alveolar ark, ağız tabanı, sert damak ve dilin 2/3 ön kısmını içerir (Şekil 1).

Farenks: Sindirim sistemi ve solunum sisteminin fibromusküler yapıda ortak bir yoludur. Yaklaşık 12-15 cm uzunlukta olup, kafa tabanından başlayarak, önde krikoid kartilajın alt kenarına ve arkada altıncı servikal vertebranın alt kenarına, özefagusa uzanır. Hyoid kemik hizası en geniş kısmı yaklaşık 5 cm, özefagus ile devam ettiği alt ucu ise en dar kısmı olup, yaklaşık 1,5 cm'dir. Kafa tabanının hemen altında her iki tarafa östaki tüpünün arkasına resessus farengeus olarak uzanır. Anatomik olarak nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks alt

anatomik bölgelere ayrılır (12).

Nazofarenks: Nazofarenks, farenksin üst kısmı olup solunum, fonasyon ve orta kulağın havalanması fonksiyonunu üstlenir. Anteriorda koanalar vasıtasıyla nazal kavite ile, tuba oditivalar aracılığı ile orta kulaklar ile ilişkidir ve tabanını yumuşak damağın üst-iç bölümü ve farengeal istmus, tavanını sfenoid kemiğin arkası, posterior duvarını ise ilk iki servikal vertebra oluşturur. Nazofarenks orofarenks ile sınırlanır, bu alan istmus olarak isimlendirilerek anteriorda yumuşak damak, lateralde palatofarengeal arkus, posterolateralde farengeal duvar ile sınırlanır. İstmusun yukarısında nazofarenks duvarları genişleyerek lateral farengeal resesi (Rozenmüller Fossası) oluşturur. Östaki tüpünün ağzı, farengeal reselerin hemen alt ve önünde levator ve tensor veli palatini kasları arasından nazofarenkse açılır. Östaki tüpü ağzının arka duvarı tüpün kartilaj kesimi vasıtasıyla kabarıklık (Torus Tubarius) göstermektedir (12)

Orofarenks: Farenksin orta bölümüdür olup, yumuşak damağın alt kenarından ve hyoid kemik seviyesinden geçirilen yatay çizgiler arasında kalan kısımdır. Oral kaviteden ayıran sınıra boğaz geçidi (İstmus Fasium) denir. Bu geçidi, üstte sert-yumuşak damak birleşim yeri, yanlarda anterior tonsiller plikalar, altta dilin sirkumvallat papilla çizgisi oluşturur. Orofarenks, dil kökü, anterior-posterior tonsiller plikalar, lingual ve palatin tonsiller, yumuşak damak, vallekula, lateral ve posterior farengeal duvarları kapsamaktadır (12). Orofarenksin yumuşak doku komponentini oluşturan yapılar, anterior, posterior, lateral duvar olarak sınıflandırılmıştır ve anterior duvarı yumuşak damak, tonsil

posterior duvarı ise superior, orta ve inferior konstriktör kaslar oluşturur.

Yumuşak damak, sert damakla birleşim yerinden başlar ve uvulayı da içeren serbest kenar olarak sonlanır. Uvula dilin üzerinden görülebilen yumuşak damaktan aşağı doğru sarkan küçük bir yumuşak doku parçası olup, kendine ait kası, M.uvulae, ile şeklini ve sertliğini koruyarak, boğazdaki boşluğu doldurur. Uvula kişi yutkunduğunda damakla birlikte yukarı doğru hareket ederek yiyeceklerin nazofarenkse kaçmasını önler. Anterior ve posterior tonsiller plikalar üstte birleşerek yumuşak damağa katılırlar. Anterior plika içerisinde palatoglossus kası, posterior plika içerisinde palatofarengeus kası bulunur. Tonsiller plikalar arasındaki fossalar içerisinde bilateral palatin tonsiller yerleşmiştir. Tonsilla palatinanın boyutları kişiden kişiye farklılık göstermekle, çocuklarda genelde büyük iken, ileri yaşlarda genellikle küçüktür veya görülmez. Yaygın olarak tonsilla palatinanın en büyük çapı 2cm'dir ve genellikle palatin arklar arasındaki mesafeyi doldurmaz. Lingual tonsiller dil kökünün mukozası altında bulunurlar. Dil kökü, sirkumvallat papillanın oluşturduğu sulcus terminalisten epiglota kadar uzanan alandır, arkada vallekulaya kadar devam eder. Vallekula da bu bölgeye dahildir. Vallekula dil kökü ile epiglottis serbest kenarı arasındaki median epiglottik bandın her iki tarafında yer alır (12).

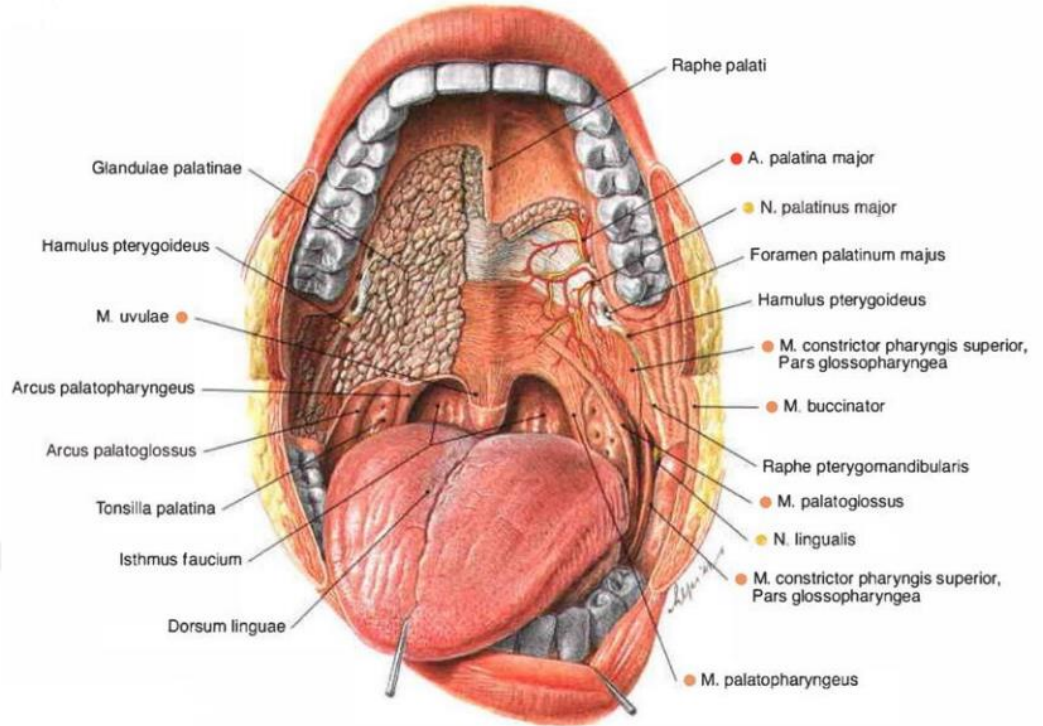
Hipofarenks: Larenks ile olan yakın ilişkisinden dolayı larengofarenks olarak da adlandırılır. Dil kökünde epiglotun üst sınırından, krikoid kıkırdağın alt sınırına kadar uzanır. Ön duvarını krikoid kıkırdağın arka yüzü yapar. Tiroid kıkırdak laminası, larengofarenks lateral duvarında yer alır. Arka duvarı ise C3,

C6 servikal vertebralar oluşturur. Koni şeklinde olan hipofarenks lümeni üstte daha geniş, postkrikoid bölgede ise dardır. Hipofarenks klasik olarak 3 alt gruba ayrılır (12).

1.Piriform sinüsler: Arieplottik plikanın lateralinde kalan bu boşluğun lateral duvarını tiroid lamina ve tirohyoid membran, medial duvarını da arieplottik plikanın lateral yüzü yapar, ön duvar kapalı ancak arka duvarı ise açıktır.

2. Postkrikoid Bölge: Farengoözefageal bileşke olarak da isimlendirilir. Aritenoid kartilaj ve krikoid kartilaj arka yüzünü oluşturur.

3. Posterior Farengeal Duvar: Farenks arka duvarının valleküla tabanı seviyesinden, krikoaritenoid eklem seviyesine kadar olan kısımdır (12).



Şekil 1. Oral kavite anatomisi (13)

2.1.3 Larenks Anatomisi

Larenks , solunum ve koruma fonksiyonlarının yanı sıra fonasyon fonksiyonu ile de sözlü iletişimde yer alan, çok fonksiyonlu organdır. Larenksin çatısı kıkırdaklarla, bu kıkırdakları birbirine ve çevre dokulara bağlayan membranlar ve bağlardan oluşmuştur. Larenksin iç yüzeyini örten, ventriküler bant ve ses kıvrımını oluşturan iç, dış kaslar ve mukoza da önemli anatomik yapılardır.

Larenksin kıkırdakları

Larenks, üçü tek, üçü çift olmak üzere dokuz kıkırdaktan oluşmuştur (14). (Şekil 2)

Epiglot: Dil kökü ile larenks girişi arasında yer alan yaprak şeklinde olup, yutkunma sırasında larenks girişini örter.

Tiroid kıkırdak: En büyük ve en belirgin olandır, kalkan şeklinde olup, her iki laminası orta hatta erkeklerde 90, kadınlarda 120 derece açı ile birleşir. Erkekteki bu açının dar olması larenksin boyunda çıkıntı yapmasına, ses kıvrımlarının daha uzun olmasına ve buna bağlı olarak ses perdesinin daha kalın olmasına yol açar.

Krikoid kıkırdak: Solunum yollarındaki tek tam kıkırdak halkadır; bir mühür yüzüğü şeklindedir. Krikoid altında trakea halkaları yer alır.

Aritenoit kıkırdaklar: Fonksiyon açısından en önemli kıkırdaktır. Krikoid

kıkırdak üzerinde eklem yaparak yerleşir, ön uzantısı vokal çıkıntı adını alır, buraya vokal ligaman ve vokal kas yapışır, lateral çıkıntısı ise muskuler çıkıntı adını alır ve buraya posterior ve lateral aritenoid kaslar yapışır.

Kuneiform kıkırdaklar: Epiglot ile aritenoid arasında yer alana ariepiglottik kıvrım mukozası altında yer alırlar; larenksin kapanması sırasında bu kıvrımların katılaşmasını sağlarlar.

Kornikulat kıkırdaklar: Aritenoid kıkırdakların tepesinde yerleşmişlerdir.

Larenksin eklemleri

Larenksin 2 çift sinovyal eklemi vardır:

Krikoaritenoid eklem: Aritenoid kıkırdakların tabanı ile krikoid lamina arasında yer alır. Bu eklemin kayma, eğilme ve rotasyon şeklinde 3 farklı hareketi vardır.

Krikotiroid eklem: Krikoid kıkırdakla tiroid kıkırdağın alt kornusu arasındaki bu eklemin esas hareketi tiroid kıkırdağın rotasyon ve kayma hareketidir.

Larenksin Kasları

Larenksin ekstresek ve intrinsek olmak üzere 2 grup kası vardır:

Ekstresek kaslar: Strep kaslar adı da verilen bu kaslar, larenksi çevre dokulara bağlar ve larenksin boyundaki pozisyonunu belirler. Bu kaslar

suprahiyoid ve infrahiyoid olmak üzere 2 grupta incelenir.

Intrensek kaslar: Larenksin fonksiyonundan birinci derecede sorumlu olan kaslardır ve fonksiyonlarına göre 4 grupta incelenir.

- a) Addüktör kaslar: Fonasyon veya koruma amaçlı ses kıvrımlarını bir birine yaklaştıran kaslardır.
- b) Abdüktör kaslar: Posterior krikoaritenoid kas larenksin tek açıcı kasıdır; solunum sırasında glottisi açar.
- c) Ses kıvrımını geren kaslar: Bu grupta sadece krikotiroit kas vardır. Bu kasın ses perdesinin ve şiddetinin kontrolünde önemli bir rolü olup, kasılması ses perdesini inceltir, başka sözle frekansını yükseltir.
- d) Ses kıvrımını gevşeten kaslar: Ses kıvrımlarını gevşeten temel kas tiroaritenoid kastır, lifleri vokal ligamanın hemen altında seyrederek aritenoidin vokal çıkıntısına yapışır ve vokal kas adını alır. Tiroaritenoidin kasılması ile aritenoidler öne doğru hareket eder ve ses kıvrımları kısalıp, kalınlaşır. Sonuçta sesi perdesi kalınlaşır ve temel frekansı düşer.

Larenksin Mukozası ve Kıvrımları

Larenksin iç yüzeyini örten mukoza üzerinde, ventriküler bant (yalancı ses kıvrımı) ve ses kıvrımı adı verilen iki çift kıvrım vardır. Bu yapılar ses fizyolojisi açısından çok önemlidir.

Ses kıvrımları histolojik olarak mukoza ve kas dokusundan oluşmaktadır. Mukoza epitel ve lamina propria olarak ikiye ayrılır. Yüzeyden derine doğru bakacak olursak:

1-Non-keratinize çok katlı yassı epitel

2-Lamina proprianın yüzeyel tabakası (elastik ve kollejen liflerin az

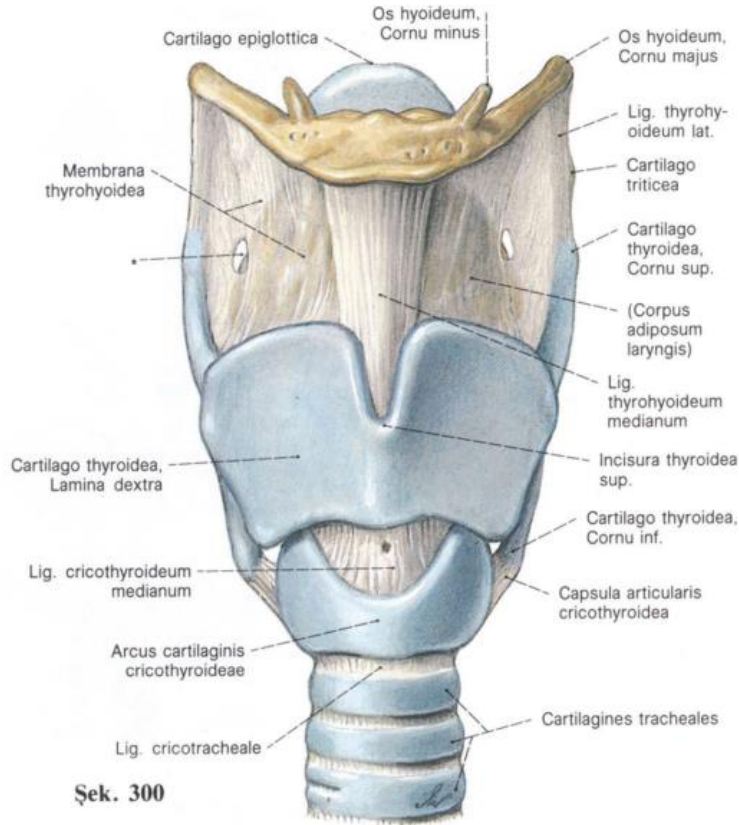
olduğu amorf madde ile dolu gevşek tabaka)

3-Lamina proprianın orta tabakası (elastin lifler yoğun bulunur)

4-Lamina proprianın derin tabakası (kollejen liflerin yoğun bulunur)

5- Kas tabakası

Ses kıvrımlarının uzunluğu, erkeklerde yaklaşık 17-20 mm, kadınlarda 12-17 mm olup önde membranöz ve arkada kartilajinöz olmak üzere 2 bölüme ayrılır. Membranöz bölüm, fonasyon sırasında esas titreşim yapan bölgedir ve ses kıvrımlarının 2/3 ön kısmını oluşturur. Kartilajinöz bölüm ise ses kıvrımlarının 1/3 arka kısmını oluşturur, fonasyon sırasında titreşim yapmaz.



Şekil 2. Larenksin kıkırdakları (14)

2.2. Uyku ile İlişkili Solunum Bozuklukları

Uyku sırasında solunum paterninde patolojik düzeyde ortaya çıkan değişikliklerin neden olduğu morbitide ve mortalite artışına yol açan klinik tablolar “Uykuda Solunum Bozuklukları” (USB) olarak isimlendirilmektedir. Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (ASSM) tarafından yapılan güncelleme ile uykuda solunum bozuklukları 5 ana başlık altında 19 madde halinde sınıflandırılmıştır (15). (Şekil 3.)

A. Obstrüktif Uyku Apne Bozuklukları

1. Obstrüktif uyku apne, erişkin
2. Obstrüktif uyku apne, çocuk (çocuk hastalıkları ile ilgili)

B. Santral Uyku Apne Sendromları

3. Cheyne – Stokes solunum ile beraber santral uyku apne sendromu
4. Cheyne – Stokes dışı medikal durumlara bağlı santral uyku apne sendromu
5. Yüksek irtifa periyodik solunumuna bağlı santral uyku apne sendromu
6. İlaç veya madde kullanımına bağlı santral uyku apne sendromu
7. Primer santral uyku apne
8. Primer infant santral uyku apne (çocuk hastalıkları ile ilgili)
9. Primer prematürite santral uyku apne (çocuk hastalıkları ile ilgili)
10. Tedavide gelişen santral uyku apne

C. Uyku İlişkili Hipoventilasyon Bozuklukları

11. Obezite hipoventilasyon sendromu
12. Konjenital santral alveolar hipoventilasyon sendromu (çocuk hastalıkları ile ilgili)
13. Hipotalamik disfonksiyonun eşlik ettiği geç başlangıçlı santral hipoventilasyon
14. İdiyopatik santral alveolar hipoventilasyon
15. İlaç veya madde kullanımına bağlı uyku ilişkili hipoventilasyon
16. Medikal durumlara bağlı uyku ilişkili hipoventilasyon

D. Uyku İlişkili Hipoksemi Bozukluğu

17. Uyku ilişkili hipoksemi

E. İzole Semptomlar ve Normal Varyantlar

18. Horlama
19. Katatreni (uyku ilişkili inleme)

Şekil 3. Uykuda Solunum Bozuklukları (15)

Tıkalıcı Uyku Apne Sendromu: Hava yolu kollapsına-daralmasına bağlı tekrarlayan hava akımı kısıtlılığı veya durması ile karakterize bir hastalıktır (1). Uyku bölünmeleriyle ortaya çıkan gündüz aşırı uyku hali, işte başarısızlığa, iş ve trafik kazalarına neden olurken, tekrarlayan nokturnal hipoksi fizyolojik birtakım hastalıklara neden olmaktadır. Erişkin ve çocuk uyku apne sendromu olarak ayrılmaktadır.

Erişkin uyku apne sendromu tanı kriterleri :

Tanı için A ve B kriterlerinin birlikte karşılanması veya tek başına C kriterinin karşılanması gerekmektedir.

A. Aşağıdaki semptomlardan en az birisinin bulunmalıdır.

1. Gündüz uyku hali, yorgunluk, dinlendirmeyen uyku, insomni
2. Hastanın uykusundan nefes durması veya kesilmesi ile uyanması
3. Hastanın yatak partneri veya başka bir gözlemci tarafından habituel horlama, uykuda nefes durması veya her ikisinin tanımlanması
4. Hastada hipertansiyon, koroner arter hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, atrial fibrilasyon, inme, tip 2 diabetes mellitus, duygudurum bozukluğu veya kognitif disfonksiyon bulunması

B. PSG veya HSAT’de saatte 5 veya daha fazla obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya RERA olması

C. PSG veya HSAT’de saatte 15 veya daha fazla obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya RERA olması (16) .

Çocuklarda TUAS tanısı için aşağıda belirtilen kriterlerden A ve B kriterleri birlikte karşılanmalıdır.

A. Aşağıdaki semptomlardan en az birisinin bulunması

1. Horlama
2. Çocuğun uykusunda obstrüktif olayların gözlenmesi
3. Uykululuk, hiperaktivite, kişilik veya öğrenme sorunları

B. Polisomnografi (PSG)

1. PSG veya HSAT 'de saatte 1 veya daha fazla obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya
2. Obstrüktif hipoventilasyon (total uyku süresinin %25'inden fazlasında $PaCO_2 > 50$ mmHg saptanması ve aşağıdakilerden en az birinin varlığı)
 - a. Horlama
 - b. İnspiratuar nazal basınç kaydında yassılaşma dalga formu izlenmesi
 - c. Paradoks torakoabdominal hareket (16).

Santral Uyku Apne Sendromu: Solunum merkezinden kaynaklanan solunum dürtüsünün azalması veya kaybolması sonucunda uykuda ventilasyonun azalması veya kaybı ve gaz değişiminde bozulmayla karakterize bir tablodur. Bir başka ifadeyle solunum merkezinin solunum kaslarına komut vermesinde aksamalar gelişmektedir. Santral uyku apne sendromları Amerikan Uyku Tıbbi Akademisi (American Academy of Sleep Medicine, AASM) tarafından yayınlanan Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflamasında (International

Classification of Sleep Disorders, ICSD-3) uyku ilişkili solunum bozuklukları başlığı altında ikinci sırada yer almaktadır ve sekiz alt başlıkta toplanmıştır (Şekil 3.)

1. Cheyne-Stokes solunumu (CSS) ile santral uyku apnesi,
2. Medikal hastalığa bağlı CSS olmadan santral uyku apnesi,
3. Yüksek rakım periyodik solunuma bağlı santral uyku apnesi,
4. İlaç ya da madde kullanımına bağlı santral uyku apnesi,
5. Primer santral uyku apnesi,
6. İnfantların primer santral uyku apnesi,
7. Prematürelerin primer santral uyku apnesi
8. Tedavi ile ortaya çıkan santral uyku apnesidir (16, 17).

Uyku ile İlişkili Hipoventilasyon Sendromları: Uyku ilişkili hipoventilasyon bozukluklarının ortak özelliği uyku sırasında meydana gelen hipoventilasyonun parsiyel karbondioksit basıncında (PCO₂) artışa neden olmasıdır. Bu gruptaki hastalıklardan sadece obezite hipoventilasyon sendromu tanısı için gündüz hipoventilasyonun eşlik etmesi gerekmektedir. Uyku ilişkili hipoksemi bozukluklarında ise uyku sırasında arteriyel oksijen satürasyonunun en az 5 dakika boyunca erişkinlerde %88'in altında olduğunun gösterilmesi ve uyku ile ilişkili hipoventilasyon bulunmaması tanı kriterleri olarak kabul edilmektedir. Bu başlık altında 6 hastalık gruplandırılmıştır.

1. Obezite Hipoventilasyon Sendromu
2. Konjenital Santral Alveoler Hipoventilasyon Sendromu
3. Hipotalamik Bozuklukla Birlikte Geç Başlangıçlı Santral Hipoventilasyon
4. İdiyopatik Santral Alveoler Hipoventilasyon
5. Bir İlaç ya da Madde Kullanımına Bağlı Uyku İlişkili Hipoventilasyon
6. Tıbbi Bir Bozukluğa Bağlı Uyku İlişkili Hipoventilasyon

Uyku ile İlişkili Hipoksemi Sendromu: “Nokturnal oksijen desatürasyonu”, “Nokturnal hipoksemi”, “Uyku ile ilişkili oksijen desatürasyonu”, “Uyku ile ilişkili hipoksemi” olarak da adlandırılmaktadır. Önceden uyku ile ilişkili hipoventilasyon ve hipoksemik sendrom başlığı altında incelenirken son sınıflamada (ICSD-3) ayrı bir başlık olarak sınıflandırılmıştır (18). Kronik obstrüktif akciğer hastalığında gündüz oksijen satürasyonu %90-95 arasında seyrederken bu hastaların %27-70 kadarında gece, özellikle REM döneminde kas hipotonisine bağlı desatürasyon gösterilmiştir (19).

Tanı kriterleri:

A. Polisomnografi, poligrafi veya nokturnal oksimetri takibinde arteriyel oksijen satürasyonunun en az 5 dakika boyunca erişkinlerde %88’in, çocuklarda %90’ın altında olması

B. Uyku ile ilişkili hipoventilasyon saptanmaması

İzole semptom ve varyantlar: Horlama ve Katatreni bu grupta yer alıyor.

Horlama: Uyku boyunca solunum yolu boşluğunun orofaringeal bölgesindeki, anatomik yumuşak dokuların gevşemesi nedeniyle meydana gelen hava yolu daralması, hava akım hızını artırır ve dar bir pasajdan hızla geçen hava, üst solunum yolunun desteksiz dokularını titreterek gürültülü sesler ortaya çıkarır. Horlama, genel toplumun %20-40'ını etkilemektedir. Yaşla sıklığı artmakta olup, 60 yaş üstü erkeklerde kadınlara göre daha sık görülmektedir (4). Tanıklı apne, gündüz uyku hali olmaması, nörolojik ve/veya kardiyovasküler risk faktörü bulunmaması durumunda basit horlama olarak isimlendirilir. Bu semptomların herhangi birinin varlığında, uyku apnesinin ekarte edilmesi için PSG ve HSAT gerekir (17).

Katatreni: Sıklıkla REM döneminde artan derin inspirasyon ve uzamış ekspirasyon periyotları ile karakterize ve bradipne periyotları eşlik edebilen ve santral apnelerle benzerlik gösteren bir tablodur (17).

2.2.1. Tıkayıcı Uyku Apne Sendromu

2.2.1.1. Tarihçesi

İlk kez 1956 yılında Burwell ve arkadaşları tarafından tanımlanan TUAS'ın, 1976 yılında Christian Guilleminault uyku kayıtlarının solunumsal parametreleri kullanmasıyla günümüzdeki tanımlamasını yapmıştır (20). Fakat hastalığın tasviri daha eskilere dayanmakta olup *Charles Dickens tarafından 1837'de yayınlanan "The Posthumous Papers of the Pickwick Club"*da bahsedilmiş, yazar Joe karakteri için "o kadar obez bir çocuk ki, nefes almada zorluk çekiyor, uyanırken bile horluyormuş gibi ses çıkarıyor ve sıklıkla ayaktayken uykuya dalıyor"

cümlelerini vurgulamıştır. Chouard ve ark. (21) Napolyon I'in (1769-1821) hayatının son on yılında TUAS olduğundan şüphelenmek için çeşitli nedenler açıklamıştır: obez ve retrognatikti, boynu kısa ve kalındı, burun tıkanıklığı vardı, gün içinde sık sık uyuyordu, hastalıktan şikayet ediyordu, enerjisi ve zekası azalıyordu ve oldukça yorgun görünüyordu ve biraz darmadağınktı.

Bu yeni tanının başlangıç aşamasında tedavi seçenekleri trakeostomi veya kilo kaybıyla sınırlıydı. Bu durum, Fujita ve ark.(22) tarafından 1980'lerin başında tanımlandığı uvulopalatofarengoplastinin (UPPP) kullanıma sunulmasıyla değişmiş ve Simmons ve ark. (23) tarafından UPPP'nin kullanıma sunulmasından kısa bir süre sonra, bu yeni cerrahi müdahalenin birçok vakada faydalı olmasına rağmen hastaların yarısında çözüm olmadığı ve ağrılı bir prosedür olabileceği fark edilmiştir. Aynı dönemde, Avustralyalı genç bir tıp araştırmacısı olan Colin Sullivan, günümüzde yetişkin TUAS'ın birinci basamak tedavisi olmaya devam eden nazal sürekli pozitif hava yolu basıncını (CPAP) geliştirmiştir.

Hastalığın tanısında altın standart olan polisomnografi (PSG) ise ilk kez 1965 yılında Gestaut ve ark. (24) tarafından uygulanmıştır. PSG'nin kullanılmaya başlanması ile beraber yeni bir sayfa açılmıştır.

2.2.1.2. Tanımlar

Apne : Erişkin bir hastada solunumsal olayın apne olarak skorlanması için aşağıda sıralanan her iki kuralın sağlanması gerekir (25) :

1. Uyku sırasında solunum sinyalinin (tanısal testte oronazal termal

sensörle elde edilen) başlangıç değere göre ≥ 90 düşmesi

2. ≥ 90 sinyal kaybının ≥ 10 saniye sürmesi

Hipopne : Hipopne temel olarak hava akımının azalması ve buna eşlik eden oksijen desatürasyonu olarak değerlendirilebilir (25):

1. En az 10 sn. süreyle hava akımında (nazal kanül ile tespit edilen) %30 veya daha fazla düşme ile birlikte en az %4 oksijen desatürasyonu olması

2. En az 10 sn. süreyle hava akımında (nazal kanül ile tespit edilen) %50 veya daha fazla azalmaya eşlik eden en az %3 oksijen desatürasyonu veya arousal olmasıdır.

Arousal: Uykudan aniden uyanma ya da derin uykudan bir önceki faza, daha yüzeysel bir uyku evresine ani geçiştir. NREM fazında elektroensefalografi (EEG) frekansında 3 sn'den uzun süren artış olması, REM fazında ise elektromiyografi (EMG) aktivitesinde azalma ile belirlenir. Arousal oksijen desatürasyonuna yanıt olarak ortaya çıkar, uyanmaya neden olarak uykuyu böler, verimliliğini azaltır (26, 27).

Respiratory effort-related arousal (RERA): Solunum çabasının artması veya nazal basınç dalga formunun düzleşmesiyle birlikte en az 10 saniye süren apne veya hipopne kriterlerini karşılamadığında uykudan uyanmaya yol açan solunum olayıdır.

Apne indeksi: Toplam uyku süresinin saat başına düşen apne sayısıdır.

Apne-Hipopne İndeksi (AHI): Uyku saati başına düşen apne ve hipopnelerin toplam sayısını ifade eder.

Desatürasyon İndeksi (DI): Saatteki oksijen desatürasyon sayısıdır.

Minimal Oksijen Satürasyonu (MOS): Gece boyunca gözlenen en düşük oksijen satürasyonudur.

Solunum Bozukluğu İndeksi (RDI, Respiratory disturbance Index): Uyku saati başına düşen apne, hipopne ve RERA' nın toplam sayısını ifade eder.

2.2.1.3. TUAS'ın Epidemiyolojisi

Her iki cinsten, tüm ırklarda, her yaşta, sosyoekonomik düzey ve etnik gruplarda görülebilen TUAS en sık karşılaşılan uyku bozukluklarından biridir. Prevalansı çeşitli toplumlarda %1-5 arasında değişmektedir. Apne-hipopne indeksi (AHI) >5 ve gündüz aşırı uyku hali kriter alındığında prevalansın erkeklerde %4, kadınlarda %2 olduğu tahmin edilmektedir. Diabetes mellitus prevalansının %3 civarında olduğu düşünülürse TUAS'ın ne derece sık görülen bir hastalık olduğu daha kolay anlaşılabilir. Yeni yayınlarda TUAS prevalansının ürkütücü boyutta arttığı; K.Amerika'da erkeklerde %15-30, kadınlarda %10-15 olduğu; AHI >5 ve semptomların varlığı veya yalnızca AHI >15 kriter alındığında ise prevalansın erkeklerde %15, kadınlarda %5 olduğu ileri sürülmektedir. Dünyada 30-65 yaş grubu erişkinlerde 936 milyon hafif-ağır dereceli TUAS'lı olduğu ve bunlarında 425 milyonunu orta-ağır dereceli olguların oluşturduğu tahmin edilmektedir. Ülkemiz için TUAS prevalansı konusunda net bilgiler

vermek maalesef mümkün değildir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, toplumumuzdaki TUAS prevalansı %0.9-1.9 olarak tahmin edilmiştir (28-31).

2.2.1.4. TUAS'ın Fizyopatolojisi

Üst solunum yolu açıklığı, inspirasyon sırasında oluşan negatif intraluminal basıncın kollabe edici etkisine karşı, ÜSY dilatör kas aktivitesi arasındaki denge ile belirlenmektedir. Ancak bu olay anatomik, mekanik, nöromüsküler, santral vb. birçok faktörden etkilenmesi nedeniyle oldukça karmaşık hale gelmektedir.

Uykuda ÜSY Obstrüksiyonu Mekanizmaları

Tıkayıcı uyku apneli hastalarda ÜSY obstrüksiyonu en sık olarak retropalatal ve retroglossal bölgelerde gelişir. Ancak bu obstrüksiyon çoğu kez tek düzeyde değil, farklı düzeylerde oluşabileceğinin bilinmesi hem patogenezinin anlaşılmasında, hem de tedavisinin planlanmasında son derece önemlidir. Tablo 1. de anlatılan faktörlerin hepsinin ÜSY obstrüksiyonu oluşumunda katkısı olmakla birlikte, olayın mekanizması tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Ayrıca bu karmaşık tablonun tek bir mekanizma ile açıklanması da beklenemez. Bu nedenle öncelikle TUAS patogenezinde anahtar rol oynayan ve literatürde en çok kabul görmüş mekanizmalar anlatılmış ve sonda “birleşik teori” den bahsedilmiştir (32-35).

Tablo 1. Üst solunum yolu obstrüksiyonu oluşumuna katkıda bulunan faktörler

1-Genetik Faktörler - Cinsiyet - Yaş - Obezite - Horlama, - İlaçlar - Genetik	4-Nöromusküler Faktörler - ÜSY dilatör kasları - Dilatör kas/ Diafragma ilişkisi - ÜSY refleksleri
2-Anatomik Faktörler - Spesifik anatomik lezyonlar - Boyun çapı - Baş boyun pozisyonu - Nazal obstrüksiyon	5-Santral Faktörler - Hipokapneik apneik eşik - Periyodik solunum - Arousal - Sitokinler
3- Mekanik Faktörler - Havayolu çapı ve şekli - Supin pozisyonu - ÜSY rezistansı - ÜSY kompliyansı - İntraluminal basınç - Ekstraluminal basınç - Torasik kaudal traksiyon - Mukozal adheziv etkiler - Vasküler faktörler	

Subatmosferik intraluminal basınç: Uykuda ÜSY obstrüksiyonu oluşumu için en fazla kabul görmüş teoridir. “Güçlerin Dengesi” teorisine göre torasik pompa kasları tarafından oluşturulan intraluminal basınç, ÜSY kaslarının dilatör güçlerini aşarsa ÜSY kapanır. Bu nedenle, negatif intraluminal basınç hipotonik ÜSY’da emme etkisi yaparak ÜSY obstrüksiyonuna neden olur.

Ekspiratuar Daralma: Fiberoptik görüntüleme çalışmaları ile TUAS’lı hastalarda uykuda ÜSY obstrüksiyonunun inspirasyondan önce başladığı gösterilmiştir. Sanders’de apnelerin hemen öncesindeki solunumlarda ekspiratuar rezistansın arttığını göstermiştir. Dolayısıyla bu otörler TUAS’ın hem ekspiratuar, hem de inspiratuar bir fenomen olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Marrell ve Badr

ise fiberoptik görüntüleme ile apne öncesinde ekspirasyon sırasında retropalatal havayolunda progresif bir daralmanın varlığını göstermişlerdir. Bu olay subatmosferik intraluminal basınç mekanizması ile açıklanamamaktadır.

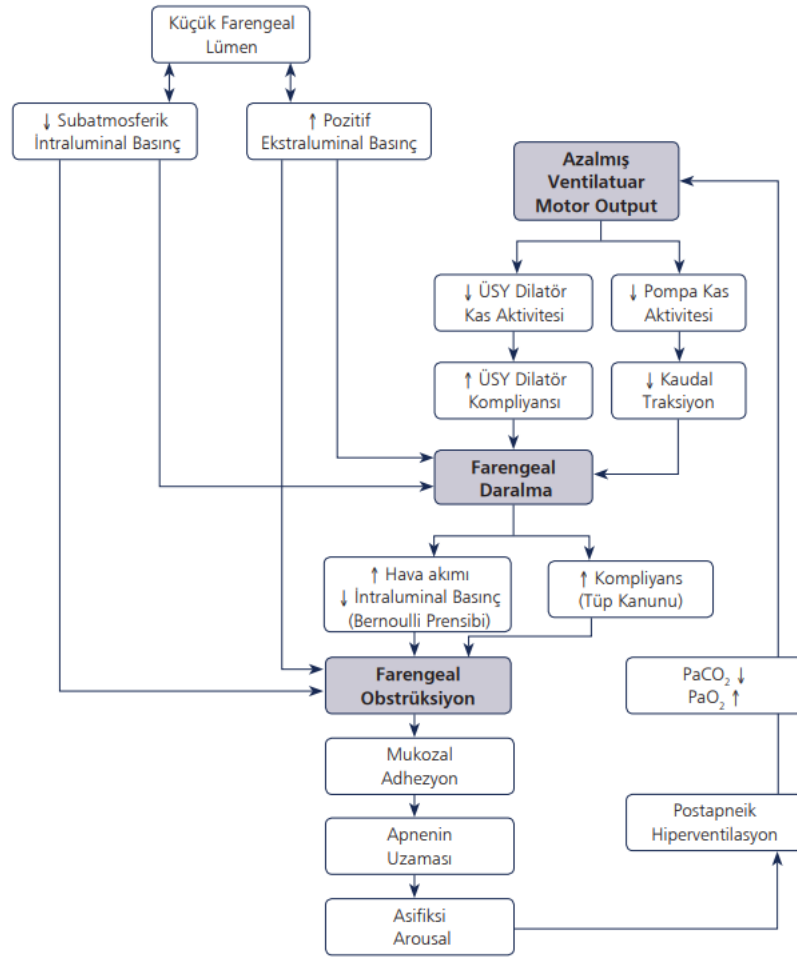
Azalmış Ventilatuvar Motor Output: Spontan veya deneysel olarak oluşan periyodik solunum sırasında sıklıkla ÜSY obstrüksiyonu gelişmekte olup, ventilatuvar motor output azaldığında ÜSY obstrüksiyonu gelişmesi esas olarak ÜSY kaslarındaki aktivite azalmasına bağlıdır. Başka sözle, uyku sırasında ÜSY dilatör kas aktivitesinin azalması, muhtemelen ilgili motor nöronların santral yolla uyarılmasında ki azalma sonucu gelişmektedir. Bu uyarılma raphe hücrelerinden serotonin salınımı ile ilişkili olup, uyku sırasında bu hücrelerin tetiklenmesindeki azalma ÜSY dilatör kas aktivitesindeki azalmada önemli rol oynayabilir.

Starling Rezistansı: İntratorasik havayolu akımı ve pulmoner sirkülasyon için kullanılmış bir model olup, bir kap içine yerleştirilmiş ince duvarlı elastik bir tüp içerir. Bu teoriye göre; kabın içindeki basınç elastik tüpün içindeki akım basıncından büyükse, elastik tüp akım yönündeki ucunda kollabe olur. Fakat tüpün akım basıncı, kabın basıncının üzerinde ise, akımı her iki basınç arasındaki basınç farkı tayin eder (Kritik açılma ve kapanma basıncı). Apneli hastalarda kollabe segmentin ekstraluminal basıncın etkilerine hassas olması apne sırasındaki hipotonik farengeal havayolunun, Starling rezistansı gibi davrandığını göstermektedir. Normal kişilerde ekstraluminal basınç negatiftir ve ÜSY'nun açık kalmasını sağlar ve negatif nazal basınç uygulandığında, akım progresif olarak azalır ve kritik kapanma basıncının altına indiğinde apne ile sonlanır. Aksine,

TUAS'lı hastalarda ÜSY'nun açık kalması için kritik açılma basıncının üzerinde pozitif nazal basınç uygulamak gerekir. Çünkü, ÜSY çevre basıncı TUAS'lılarda pozitif ve CPAP uygulanmadıkça ÜSY obstrüksiyonları devam eder. Burada vurgulanması gereken önemli nokta, kollabe olabilen segmentte intraluminal negatif basıncın ÜSY obstrüksiyonuna değil, inspirasyon akımında azalmaya neden olacağıdır. Bu nedenlerle ekstraluminal basınç ÜSY açıklığının belirlenmesinde önemli bir faktördür ve özellikle uykuda ventilatuar motor output'un azaldığı periyotlarda ÜSY obstrüksiyonunun direkt nedeni olabilir.

“Birleşik Teori”

ÜSY obstrüksiyonu patofizyolojisinde rol oynayan faktörler Tablo1 'de görülmekte olup bu faktörlerin bazıları ispatlanmış, bazıları ise muhtemel faktörlerdir. Ancak, bunlar arasında vazgeçilmez olanı; ya küçük lümeni, ya da artmış ekstraluminal basınç nedeni ile kollabe olmaya meyilli farenkstir. Görüldüğü üzere, bu fenomenin başlangıç noktası ÜSY dilatörleri üzerine ventilatör motor output'un azalmasıdır. Bu azalma torasik pompa kaslarını da etkilemektedir. Santral ventilatuar uyarıda azalma, ÜSY dilatör kasları üzerine nöral uyarıda azalmaya ve sonuçta farengeral tonüste azalmaya neden olur.



Şekil 4. Uyku sırasında üst solunum yolu obstrüksiyonu oluşumunun fizyopatolojik mekanizması (36)

Sonuç olarak; ÜSY obstrüksiyonu çok sayıda anatomik ve fizyolojik bozukluklar arasındaki etkileşim sonucu gelişir. Ancak temel özellikler küçük farengeal lümen ve transmural basıncıdır. Subatmosferik intraluminal basınç transmural basıncın artmasına katkıda bulunursa da uykuda ÜSY obstrüksiyonunun yegane olası mekanizması değildir. Ayrıca olayın ÜSY’da gerçekleşmesi bir neden değil sonuç olup tetikleyen faktörün santral kaynaklı olduğu görüşü her geçen gün önem kazanmaktadır (32-35).

2.2.1.5. TUAS Risk Faktörleri

Üst solunum kollabe olmasına neden olan faktörler TAUS'a eğilimi artırmaktadır. Yaş, cinsiyet, obezite, boyun çevresi, sigara, alkol ve sedatif kullanımı ile eşlik eden bazı hastalıklar, kraniofasiyal anomaliler ileri sürülen başlıca risk faktörleridir (37).

Cinsiyet

Erkeklerde üst hava yolu yapıları ve karın bölgesinde kadınlara göre daha fazla yağ birikimi olduğu düşünülmektedir. Tıkalı uyku apne tanısı almış kadınların çoğunun morbid obez ve genellikle postmenapozal dönemde olmaları nedeniyle, premenopozal dönemde salgılanan progesteron ve östrojenin TUAS'a karşı koruyucu rol oynadığı yönünde spekülasyonlar yapılmıştır. Örneğin bir çalışmada premenopozal kadınlarda postmenapozal kadınlara göre genioglossus kas aktivitesinin daha yüksek olduğu ve postmenapozal kadınlarda östrojen + progesteron tedavisinden sonra kas aktivitesinin arttığı görülmüştür (38). Ancak TAUS'lı erkek olgulara progesteron tedavisi uygulandığında apne sayısında anlamlı fark saptanmamıştır (38).

Yaş

AHI seviyeleri ve ölçülen oksijen desatürasyonunun yaşla arttığı gösterilmiştir (39). Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, yaşlanmanın vücut yağ dağılımı, doku elastisitesi, ventilasyon kontrolü, pulmoner ve kardiyovasküler fonksiyonlar üzerindeki etkisinin rol oynadığı, ayrıca yaşlılıkta artan

komorbiditelerin de ÜSY obstrüksiyonlarına eğilimi arttırdığı sanılmaktadır (40).

Obezite

Epidemiyolojik çalışmalar kilo artışının, gündüz uykululuk hali ve horlama alışkanlığında büyük artışa neden olduğunu göstermiştir (41). TUAS'lı olguların % 75'inin obez olduğu gösterilmiştir. Hafif ya da orta derecede kilo verme bile uyku apnesinde düzelme sağlamaktadır (42).

Boyun çevresi

Boyun çevresi önemli bir risk faktörü olup, erkeklerde 43 cm, kadınlarda ise 38 cm üstü anlamlı kabul edilmektedir. Bu olgularda boyun çevresi ÜSY'ndaki adipoz doku ya da yumuşak doku kitlesini göstermektedir. Boyun çevresi artmış olgularda cilt kalınlığının da artmış olması ÜSY'nda adipoz doku kitlesinin göstergesi olup, cilt kalınlığı TUAS'lı olgularda TUAS saptanmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur (43).

Sigara, Alkol ve sedatif-hipnotik ilaçlar

Alkol ve sedatif – hipnotik ilaçlar ÜSY nöromusküler aktivitesini azaltma ve arousal eşiğini artırma özelliğine sahip olarak TUAS için bir risk teşkil ederler ve tabloyu ağırlaştırırlar.

Genetik

Ailesel TUAS olgularının bildirilmesi ve TUAS hastalarının çocuklarında uyku sırasında gösterilen solunumsal bozukluklar TUAS gelişiminde

genetik faktörlerin rolü olduğunu düşündürmektedir ve ailesinde TUAS olanlarda riskin 2-3 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (44). ÜSY’de yapısal değişikliklerle seyreden ve solunum merkezini etkileyen birçok konjenital ve genetik geçişli hastalıklarda (Marfan sendromu, Trizomi 21, Frajil x, Prader willi sendromu) uyku bozukluklarının sık görüldüğü belirtilmektedir (44).

2.2.1.6. TUAS’ın Klinik Özellikleri

Uyku sırasındaki solunum bozukluklarının saptanması prognoz ve efektif bir tedavinin uygulanabilmesi açısından oldukça önemlidir. Uyku apne sendromunun kesin tanısı için altın standart olan polisomnografi (PSG) ile uyku evrelerinin ve çeşitli fizyolojik parametrelerin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir. Uyku çalışmaları pahalı, zaman alıcı, özel ekip ve cihaz gerektiren çalışmalardır. Emek ve maliyetinin yüksek oluşunun yanında, ülkemiz gibi uyku laboratuvarı imkanlarının kısıtlı olduğu ülkelerde bu merkezlere refere edilecek olguların belirlenmesinde klinik tanının önemi büyüktür. Bu nedenle hastalığın semptom ve bulgularının iyi bilinmesi gerekir. Tablo 2’de TUAS’ın semptomları görülmekte olup majör semptomları horlama, tanıklı apne ve gündüz aşırı uyku halidir (29,31).

Tablo 2. Tıkayıcı Uyku Apne Sendromunun Semptomları

Majör Semptomlar	Kardiyopulmoner Semptomlar
Horlama	Uykuda Boğulma hissi
Tanıklı Apne	Atipik göğüs ağrısı
Gündür aşırı uyku hali	Noktürnel semptomlar
Nöropsikiyatrik Semptomlar	Diğer Semptomlar
Uyanınca baş ağrısı	Ağız kuruluğu
Yetersiz ve bölünmüş uyku	Gece terlemesi
İnsomni	Noktürnal öksürük
Karar verme yeteneğinde azalma	Noktüri, enürezis
Hafıza zayıflaması, unutkanlık	Libido azalması, empotans
Karakter ve kişilik değişiklikleri	İşitme kaybı
Çevreye uyum güçlüğü	Gastro- özefageal reflü
Depresyon, anksiyete, psikoz	
Uykuda anormal motor aktivite	

Major semptomlar

Horlama: TUAS'lı hastaların en önemli semptomlarından. Uyku sırasında orofarenkste inspirasyonun parsiyel olarak engellenmesiyle oluşan kaba, gürültülü, vibratuar bir sestir. TUAS'lı hastalarda habituel horlama söz konusudur ve sık tekrarlayan apnelerle kesilmesi nedeniyle düzensiz horlama tipiktir.

Tanıklı apne: TUAS'lı hastaların eşleri veya yakınları gürültülü ve düzensiz horlamanın aralıklarla kesildiğini, ağız ve burunda solunumun durduğunu tanımlayabilirler. Bu tabloyu şiddetli bir horlama ile birlikte derin bir inspiryum takip eder, göğüs ve karın hareketleri senkron hale gelir ve oronasal solunum bir sonraki apneye kadar devam eder. Apne epizodları genellikle 10-60 sn. arasında olup, nadiren 2 dakikaya kadar uzayabilir. Ayırıcı tanıda noktürnal astım, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) ve Konjestif Kalp Yetmezliği'ni (KKY) düşünmek gerekir.

Gündüz aşırı uyku hali: Uykuda sık tekrarlayan apne sonucu gelişen uyku bölünmeleri nedeniyle, hastalar ertesi gün aşırı uyku ihtiyacı hissederler. Düşük spesifiteye sahip bir semptom olmakla birlikte özellikle ağır dereceli TUAS'lı hastalar için önemli bir belirleyicidir. Gündüz aşırı uyku halinin derecesi apne periyodlarının sıklığı, süresi ve nokturnal oksijen desatürasyonunun derecesi ile yakından ilişkilidir. Gündüz aşırı uyku halinin belirlenmesinde bugün en çok kullanılan yöntem “Epworth Uykululuk Ölçeği (EUÖ)”dir. (Tablo 3). Toplam 8 sorudan oluşur. Her soru hastanın kendisi tarafından 0-3 puan verilecek şekilde doldurulur. Bu ankette hastanın aşırı yorgun olmadığı sıradan bir günde, belli durumlarda uykuya dalma olasılığı sorgulanır. 10 puan ve üzeri pozitif olarak kabul edilir (45,46). Gündüz aşırı uyku halinin objektif tanı yöntemi ise “Multiple Sleep Latency Test (MSLT)” dir. Ayrıca TUAS'ın aynı semptomu neden olan diğer bazı hastalıklardan (narkolepsi vs.) ayırımını da sağlar.

Tablo 3. Epworth Uykululuk Ölçeği (46)

Çok yorgun olduğunuz zamanlar dışında aşağıdaki durumlarda uykuya dalma olasılığınız nedir ? Kesinlikle yok (0 PUAN) Düşük olasılık (1 PUAN) Orta olasılık (2 PUAN) Yüksek olasılık (3 PUAN)				
1. Oturur durumda gazete ve kitap okurken	0	1	2	3
2. Televizyon seyrederken	0	1	2	3
3. Pasif olarak toplum içinde otururken, sinemada ya da tiyatroda	0	1	2	3
4. Ara vermeden en az 1 saatlik araba yolculuğunda	0	1	2	3
5. Öğleden sonra uzanınca	0	1	2	3
6. Birisi ile oturup konuşurken	0	1	2	3
7. Alkol almamış, öğle yemeğinden sonra sessiz ortamda otururken	0	1	2	3
8. Trafik birkaç dakika durduğunda, kırmızı ışıktaki arabada beklerken	0	1	2	3

Kardiyopulmoner Semptomlar

Bu hastalarda gece boğulma hissi ile uyanma, uyku sırasında atipik göğüs ağrısı, çarpıntı veya ritm bozukluğu tarif edebilirler. Nokturnal aritmiler TUAS'lı hastalarda sık (%50) görülür. Atipik göğüs ağrısına neden olan durum apne sırasında devam eden güçlü solunum çabasının göğüs kafesinde yarattığı distorsiyondur. Bu ağrı bazen kardiyak kökenli ağrılarla karışabilmektedir. Bundan başka apne sırasında artmış vagal tonus nedeniyle bradikardi, sonrasında ise hiperventilasyonla birlikte artan semptomatik aktivite ile taşikardi görülebilir. Nadiren daha ciddi aritmiler ve ani ölümler görülebilir (47).

Nöropsikiyatrik Semptomlar

Apneli hastalarda gelişen hipoksemi, hiperkapni, serebral kan akımının bozulması, kan basıncının yükselmesi, uykunun bölünmesi, yetersiz uyku ve anormal motor aktivite baş ağrısı ve yorgunluk hissine neden olur. Genellikle frontal veya diffüz baş ağrısından yakınır. Baş ağrısının özelliği hastanın uyandığında belirgin olması ve ilerleyen saatlerde azalmasıdır. Epizodik hipoksemi ve uyku bölünmesi, karar verme yeteneğinde azalma, hafıza zayıflaması, unutkanlık, karakter ve kişilik değişiklikleri gibi “bilişsel bozukluk” olarak nitelendirilen semptomlara neden olabilir ve sıklıkla ağır dereceli TUAS ile ilişkilidir.

Diğer Semptomlar

Ağız kuruluğu, sık idrar yapma, özellikle göğüs ve ensede belirgin gece terlemeleri , bazen de noktürnal öksürük TUAS’da görülen diğer semptomlardır. Noktüri muhtemelen apne epizodları sırasında, plevral basınçtaki büyük negatif dalgalanmalara bağlıdır. Bu da sağ atrial duvardaki gerilme sonucu atrial natriüretik faktörün üretimi artmasına bağlıdır. Noktürnal enürezis esas olarak çocuklarda görülürse de, yetişkin olguların da %5’inde saptanmıştır. TUAS hastalarında özellikle libido azalması şeklinde cinsel problemler sık görülür. Horlamanın neden olduğu gürültü şiddetinin sıklıkla 65 dB üzerinde olması nedeniyle, bu durumun işitme kayıplarına yol açabileceği de ileri sürülmüştür. ÜSY obstrüksiyonu sonucu negatif intratorasik basınç artışı özofagus ve gastrik basınçlarda da anlamlı değişikliklere ve gastroözofageal reflüya (GÖR) yol açar (28,48).

2.2.1.7. TUAS’da Fizik Muayene

Tıkayıcı uyku apnesi olan hastaların fizik muayenesinde kesin tanı koydurucu bir bulgu yoktur. Bu olguların değerlendirilmesi esnasında üst solunum yollarının yanı sıra, olguların psikolojik durumları, yaşam alışkanlıkları, maksillofasiyal değerlendirme, Vücut Kitle İndeksi (VKİ), boyun çapı, bel çevresi gibi bazı antropometrik ölçümler de kayıt altına alınmalıdır ve ÜSY anormallikleri, pulmoner, endokrin, psikiyatrik ve nöromusküler birçok hastalıkta daha sık görülmesi nedeniyle, şüpheli bir olgunun multidisipliner bir yaklaşımla göğüs hastalıkları, KBB, nöroloji, psikiyatri ve dış hekimliği uzmanlarından

oluşan geniş bir hekim grubu tarafından birlikte değerlendirilmelidir.

En klasik fizik muayene bulguları üst solunum yoluna ait bulgulardır.

Burun Muayenesi

Nazal valv sorunları, septum deviasyonları, konka sorunları veya polip gibi kitlesel lezyonlar ve rinosinüzit alerji gibi mukozal hastalıkların varlığı değerlendirilmelidir. CPAP cihazı kullanması gereken olgularda da cihaz uyumunu engelleyecek olası sorunların tespiti amacıyla da burun muayenesi yapılması önemlidir (30,49).

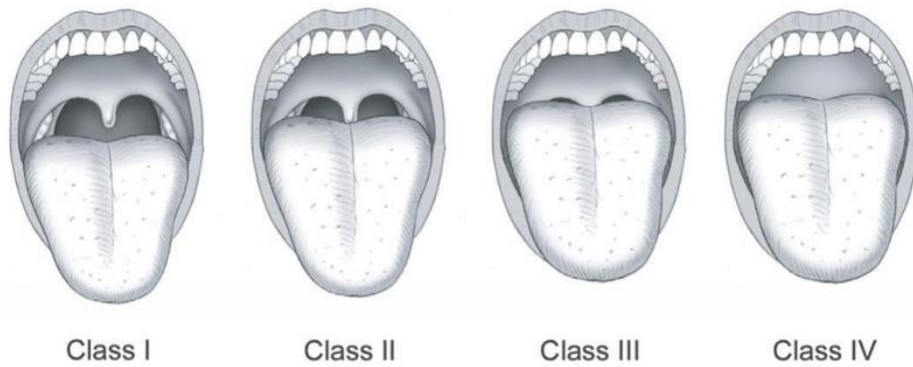
Orofarengeal Muayene

Dilin ağız içindeki konumu, yumuşak ve sert damakla ilişkisi, boyutu, maksilla ve mandibulanın genişliği, kullanılan protezler ve oklüzyon durumu, palatin tonsiller, farenks anatomisi dikkatle değerlendirilmelidir. Protez kullanan olgularda protezler çıkartılarak muayene yapılmalıdır (30). Mallampati klasifikasyonu veya Friedman tarafından önerilen Mallampati klasifikasyonunun bir modifikasyonu olan (Tablo 4.) Friedman dil pozisyonu (FDP), farengeal lümende obstrüksiyona neden olan herhangi bir patoloji yoksa uykuda ortaya çıkan üst solunum yolu kollapsını tahmin edebilmek amacıyla Müller ya da Modifiye Müller manevrası (ağız ve burun kapalı iken hastanın zorlu inspirasyon yapmaya çalışması) yapılacak muayeneler arasındadır. Müller manevrası özellikle cerrahi planlanan olgularda hedef bölgenin belirlenmesi, başarısızlık ihtimalini azaltma veya komplikasyonlardan kaçınma amacıyla kullanılabilir.

Müller manevrası hangi cerrahi tekniğin uygulanacağından ziyade üst solunum yollarının hangi seviyesinin tedavi edilmesi gerektiğinin kararında da yararlı olabilir (51). Farenksin endoskop yardımıyla değerlendirildiği diğer bir yöntem de uyku endoskopisi olarak adlandırılan propofol/midozalam ile uykuları stimüle edilen olguların sedasyon altında muayenesidir (50).

Tablo 4. Modifiye Mallampati Klasifikasyonu (52)

Sınıf 1: Uvula, yumuşak damak ve tonsillerin tamamı görülebilmektedir.
Sınıf 2: Uvula ve tonsillerrin üst kutbu görülebilmektedir.
Sınıf 3: Uvula ve yumuşak damağın sadece bir bölümü görülebilmektedir.
Sınıf 4: Sadece sert damak görülebilmektedir, yumuşak damak görülememekte veya çok az bir kısmı görülebilmektedir.



Şekil 5. Modifiye Mallampati Klasifikasyonu (52)

Tonsil boyutu; tonsilin cerrahi olarak çıkarıldığı durumda 0, tonsillerin plikalar tarafından kapatıldığı durumda 1, plikalara kadar genişlemişse 2,

plikalardan dışarı çıkmış fakat orta hatta ulaşmazsa 3, orta hatta ulaşırsa 4 olarak skorlanır.



Şekil 6. Palatin tonsil boyut sınıflaması (52)

2.2.1.8. TUAS’da Görüntüleme

Tıkayıcı uyku apne sendromunda tanıya yardım amaçlı kullanılan başlıca görüntüleme yöntemleri Lateral Sefalometri (LS), Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) olmakla beraber halen USB hastaları için kullanılması önerilen standart bir görüntüleme yöntemi yoktur(53).

Lateral Sefalometri: Düz grafi olan LS, TUAS hastalarının yumuşak ve sert doku anatomisini değerlendirmede ucuz, basit, kolay ulaşılabilir ve hastayı düşük doz radyasyona maruz bırakması nedeniyle sık kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (53).

Bu yöntemle kemik ve yumuşak doku için spesifik vurgu yaparak baş ve boynun standart planda lateral radyografik görüntüsünü sağlanarak, dar ve kollapsa eğilimli üst hava yolunu işaret eden çok çeşitli sert ve yumuşak doku

anormalliğini gösterilebilir. Rutin olarak kullanılması gereken bir görüntüleme olmasa da iskelet cerrahisi veya ağız içi aparey tedavileri planlanacaksa kullanılması önerilen bir tetkiktir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT): Retropalatal ve retrolingual üst hava yolunun farklı kesitleri alınabilir ve en dar bölge belirlenebilir. Üst hava yolunun, yumuşak dokuların ve kemik yapıların üç boyutlu volümetrik rekonstrüksiyonları BT görüntülerinden elde edilebilir.

Hızlı tarama yapılabilmesi, nispeten sessiz olması, havayolunun dinamik olarak değerlendirilmesine ve doğal uyku sırasındaki ölçümlere izin vermesi BT'nin avantajları, radyasyon maruziyeti, MRG ile kıyaslamada kısıtlı yumuşak doku çözünürlüğüne sahip olması ise dezavantajları arasındadır. BT, TUAS'da rutin bir tanı yöntemi olarak kullanılmamaktadır (53).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): Pahalı bir teknik olması, ulaşılabilirliği nispeten az ve hastalar için uygulaması daha zor olması, oldukça gürültülü olduğundan uykuda değerlendirme yapılamaması gibi dezavantajları TUAS için uygulanmasını kısıtlamasına rağmen çok iyi düzeyde üst hava yolu ve yumuşak doku çözünürlüğü sağlar, kesitsel alan ve hacmi doğru bir şekilde belirler, farklı planlarda ve 3 boyutlu olarak görüntüleme imkanı sunar ve radyasyon maruziyeti ise diğer görüntüleme yöntemlerinde çok azdır (53).

Endoskopik tanı

Floroskopi: Dinamik radyolojik tetkikler arasında bulunan floroskopi, üst

solunum yollarındaki kollapsı göstermek için kullanılmaktadır.

Somnofloroskopi: Apne sırasında farengeal hava yolunun dışında meydana gelen servikal omuriliğin ve aşağıya doğru hareket eden hyoid kemiğin görüntülenmesini sağlar. Apne periyodunun sonunda çene eklemi hareketi görülür. Bu hareketler üst solunum yolunun tekrar açılmasını sağlar (54).

Nazofarengoskopi: Üst solunum yolunun dinamik değişikliklerini incelemek ve hava yolunun kollabe olduğu seviyeyi belirleme için kullanılan bir tanı yöntemidir (54).

2.2.1.9. Polisomnografi

Polisomnografi (PSG), uyku sırasında birçok fizyolojik, solunumsal ve pozisyonel verinin eş zamanlı kesintisiz kaydından oluşan, sonucunun polisomnogram olarak isimlendirilen ve uykuda solunum bozukluklarının altın standart tanı yöntemidir (6). Hastalık şiddetinin belirlenmesinde ve tedavinin planlanmasında kullanılır. Uykuda solunum bozukluğu değerlendirilmesinde kullanılan PSG'nin içermesi gereken sinyaller; elektroensefalogram (EEG), elektrookulogram (EOG), çene elektromyogramı (EMG) ve elektrokardiyogram (EKG)'dır (31). Standart PSG parametreleri içerisinde bulunan bu parametrelere ek olarak; oro-nazal hava akımı, torako-abdominal hareketler, oksijen satürasyonu, vücut pozisyonu da bulunmaktadır. Ek olarak mikrofona uyku sesi ve horlama kaydı olarak bunların sonuçlarını verebilmektedir. PSG için tüm gece boyunca (full night) veya en az 6 saatlik kayıt yapılmalıdır. Uykuda solunum bozukluklarının değerlendirilmesi için diüurnal çalışmalar ve yarı gece

(split night) alışmalarda uygulanmıştır. PSG kaydı sırasında hastanın uykusu hem REM hem NREM evrelerini içermeli, hem supin hem lateral pozisyonlarda yapılmalı, öncesinde hiçbir şekilde sedatif ilaç alınmamalı, kayıt öncesi kişinin uyku alışkanlığı sorgulanmalı ve buna göre gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

2.2.1.10. TUAS'ın Komplikasyonları

Tıkayıcı Uyku Apne Sendromu uyku sırasında tam veya kısmi solunum durmaları, gün içi aşırı uyku hali, horlama ile karakterize, sonuçları kardiyovasküler sistem olmak üzere, tüm sistemleri etkileyen morbiditesi ve mortalitesi oldukça yüksek önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu durumun en ağır sonuçlarının kardiyovasküler sistem üzerine olması nedeniyle TUAS komplikasyonları; Kardiyovasküler Sonuçlar ve Kardiyovasküler Dışı Sonuçlar şeklinde iki ana başlık altında sınıflandırılabilir.

Kardiyovasküler Sonuçlar

Tıkayıcı uyku apnesi ve Kardiyovasküler hastalıkların arasındaki ilişki yıllardır bilinmesine rağmen, altta yatan patofizyolojik mekanizmalar ancak yakın zamanlarda ortaya çıkmaya başlamıştır. Endotel disfonksiyonu, sistemik inflamasyon, metabolik düzensizlik ve koagülopati, bu karmaşık bağlantıyı açıklamak için öne sürülen potansiyel mekanizmalardandır. Hem hayvan hem de insan çalışmaları, fizyolojik parametrelerdeki akut hemodinamik bozuklukların ve sol ventriküler basınçlar ve boyutlar üzerindeki olumsuz etkilerin, TUAS ile ilişkili intratorasik basınçlardaki değişikliklerle ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (55). Tıkayıcı Uyku

Apnesinde görülen en önemli kardiyovasküler hastalıklar (KVH); sistemik hipertansiyon (HT), koroner arter hastalığı (KAH), sol-sağ kalp yetmezlikleri, kardiyak aritmiler, pulmoner HT ve ani kardiyak ölüm olarak görülür.

Sistemik Hipertansiyon

Hipertansiyon (HT) hastalarında TUAS sıklığı %25, TUAS'ı olan olgularda ise HT sıklığı %50 oranındadır (56). Sağlıklı bir bireyde uyku esnasında gece kan basıncında %10'luk bir azalma meydana gelmesine rağmen (Dipping fenomeni), TUAS'ta ise bu durum ya tamamen ortadan kalkmış veya tersine dönmüş durumdadır (Nondipping hipertansiyon). Bu iki hastalık arasındaki sıkı ilişki birçok epidemiyolojik veri ile kanıtlanmıştır. Artık nedeni bilinmeyen HT ve dirençli HT etyolojisi araştırılırken TUAS' ın da unutulmaması gerektiği çok net olarak vurgulanmaktadır. Dirençli HT olgularında TUAS sıklığı %80 oranındadır (57).

Koroner arter hastalığı (KAH)

Dolaşım fizyolojisi, uyku düzenindeki değişiklikten, apne ile ilişkili hipoksiden, hiperkapniden, sempatik aşırı aktivasyona bağlı kan basıncı dalgalanmalarından ve vazoaaktif hormonların akut dengesizliğinden büyük ölçüde etkilenir. HT, Diabetes Mellitus (DM), dislipidemi ve obezite vasküler yapıyı etkileyen en önemli durumlar arasında olup, TUAS'lı olgularda ortak risk faktörlerinin bir arada olması nedeniyle KAH görülme oranları artmıştır (58,59). Bu yöndeki araştırmalarının en güçlü dayanağı olan Sleep Heart Health çalışmasının ileriye dönük incelemelerinde, KAH gelişimi için TUAS bağımsız

bir risk faktörü olarak bulunmuştur. Bu araştırmada 70 yaş altında (40-70 yaş) ve $AHI \geq 30$ olan erkeklerde KAH oranının %68 olarak tespit edilmesidir (60).

Kardiyak aritmiler

Gündüz ve gece yapılan incelemelerde TUAS hastalarında %35 ile %50 oranlarında çeşitli aritmiler izlenmiş ve bunların çoğunluğu da gece uyku esnasında olduğu tespit edilmiştir (59). En sık rastlanılan aritmiler; geçici ventriküler taşikardiler, sinüs taşikardisi, A-V bloklar ve sık atriyo ventriküler prematür kontraksiyonlar olup, bradiaritmi ve taşiaritmilerin oluşumuna yol açan en önemli nedenler ise sempatik sistem aktivasyonu ve noktürnal hipoksemidir. Apne ile oluşan bradikardi, postapneik hiperventilasyon çoğu zaman taşikardi ile sonuçlanmaktadır. Neden- sonuç ilişkisine bakıldığında ise CPAP tedavisi ile kardiyak aritmilerin önemli bir bölümünün kontrol altına alınabildiği görülmüştür (61–63).

Sol Kalp Yetmezliği

Tıkalıcı apne sırasında kapalı havayoluna karşı yapılan inspiyum intratorasik negatif basınç artışına neden olur ve miyokardiyumda transmural basınç ve venöz dönüş artar. İnterventriküler septumda sola yer değiştirme sonucu sol ventrikül atım hacmi (stroke volüm) ve afterload azalır ve hipertansiyon, hipoksi ve sempatik aktivite artışının da eklenmesi ile sol ventrikül hipertrofisi ve sol ventrikül yetmezliğine neden olur. Sol ventrikül yetmezliği sonucu da pulmoner ödem gelişmektedir. Hedner ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada sol ventrikül kitle ve kitle indeksini TUAS'lılar da %15 kadar daha yüksek

bulmuşlardır. TUAS'lı olgularda sol ventrikül hipertrofisinin CPAP tedavisi ile normale döndüğünü gösteren çalışmalar mevcuttur (64,65).

Sağ Kalp Yetmezliği ve Pulmoner Hipertansiyon (PHT)

Tıkalıcı uyku apnesi olan olgularda hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon ve remodelling sonucu PHT gelişebilir ve sıklığı %20- 41'dir. Overlap sendromunda sıklığı daha fazla artar (30,66). Pulmoner hipertansiyon prevalansı; Bady, Alchanatis, Yamakawa ve ark. (66) yaptıkları 3 ayrı çalışmada sırasıyla %27, %20.7 ve %22 olarak bulunmuştur.

Ani Kardiyak Ölüm

Ani kardiyak ölüm genel popülasyona kıyasla daha yüksek sıklıkta görülmekle beraber genel popülasyonda ani kardiyak ölüm sıklıkla sabah saat 6-12 arasında gerçekleşirken, TUAS hastalarında görülen ani kardiyak ölümler gece yarısından sabah saat 6 ya kadar daha sık olmaktadır (67).

Kardiyovasküler Dışı Sonuçlar

Pulmoner Sonuçlar

OLDOSA ve Overlap Sendromu: “Overlap” terimi, birbirleri ile ilişkili olan ve bir araya geldiklerinde farklı özellik gösteren klinik durumlar için kullanılır. Uyku bozukluklarında ise overlap sendromu (OVS), TUAS'ın kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım, interstisyel akciğer hastalığı (İAH) ve kistik fibrozis gibi akciğer hastalıkları ile birlikteliği için kullanılan bir terimdir.

Ancak en sık birlikteliğin KOAH'la görülmesi nedeniyle OVS denildiğinde daha çok TUAS + KOAH birlikteliği anlaşılmaktadır. Bu birliktelikde hipokseminin daha belirgin olduğu ve daha ciddi kardiyopulmoner fonksiyon bozukluğuna yol açtığı ileri sürülmektedir. Bunlar Kronik hipoksemi, sempatik aktivasyon, subklinik inflamasyon, pulmoner hipertansiyon ve kor pulmonaleye yol açarak OLDOSA Sendromu TUAS'ın ağır sonuçları arasında yerini almaktadır (68).

Metabolik ve Endokrinolojik Komplikasyonlar:

Gazi Üniversitesi Uyku Merkezinde yapılan bir çalışmada, TUAS şiddeti arttıkça Metabolik Sendromun görülme sıklığının arttığı, aralarında lineer bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır (47). Obezlerde visseral yağ dokusunun metabolik olarak aktif olması buradan salınan proinflamatuvar sitokinlerle insülin direnci sonucu gelişen hiperinsülinizm ve büyüme hormonu benzeri etkisiyle üst hava yollarının daraldığı kollapsa neden olduğu gösterilmiştir (48). Vücut ağırlığında %10'luk azalma ile metabolik sendrom (MS) kriterlerinde düzelme izlenirken, vücut ağırlığının %10'undan fazla kilo alımının TUAS gelişme riskini 6 kat artırması veya VKİ'nde her 6 kg/m² 'lik artışın TUAS geliştirme riskini 4 kat arttırması her iki sendromun iç içe durumlar olduğunu göstermektedir (69,70).

İnsülin Direnci, Diabetes Mellitus (DM) , TUAS'ta adrenerjik uyarı ile abdominal yağ dokusunda insüline bağımlı antilipolizde azalma ile katekolaminlere bağlı lipolizde artış, dolaşımda serbest yağ asitlerinin artmasına yol açar. Apne ve hipopneler ile uykudan sıkça uyanma ve derin uykunun azalması sonucunda uyku süresinde azalmalar oluşmaktadır. Bu konuda Pamidi ve

arkadaşları yaş, cinsiyet, etnik köken, vücut yağ dağılımından bağımsız olarak glukoz toleransının noktöurnal desatürasyonlarla ilişkili olduğunu göstermişlerdir (71). Ayrıca DM tanılı hastalarda otonomik nöropati gelişimi üst solunum yolu kaslarının nöronal iletiminde solunum kontrol mekanizmasının yeterince uyarılamaması, TUAS ve DM ilişkisine farklı bir bakış sağlamaktadır. TUAS’da Tip-2 DM %30 oranında görülür.

Libido Azalması ve Empotans: Hipotalamik-hipofizer-testiküler fonksiyon bozukluğuna bağlı olup, %28-50 oranında görülür ve AHI ile koreledir (72).

Nefrolojik Sonuçlar

Nöktüri: Sağ atrium duvarındaki gerilme sonucu atrial-natriüretik peptid salınımında artış sağ kalpte artan venöz basıncın intraglomerüler basınca yansması sonucu renin- anjiyotensin-aldesteron sisteminin aktive olmasını engelleyerek vücuttan sodyum ve suyun uzaklaşmasına neden olur ve hastanın sık uyanmasına neden olarak yaşam kalitesini olumsuz olarak etkiler. Nöktürinin yanı sıra proteinüri ve noktöurnal enürezis TUAS’lı olgularda görülebilir.

Trafik ve iş kazaları

Tıkalıcı Uyku Apne Sendromunun semptomlarından birisi olan gündüz aşırı uykululuk hali, trafik ve iş kazalarının iyi bilinen bir nedenidir ve trafik kazalarının yaklaşık %22 sinin nedenini oluşturur ve bu oran tedavi edilmemiş TUAS olgularında motorlu araç kazaları 2-7 kat arasında artmıştır. Bu olgularda iş kazaları da diğer çalışanlara kıyasla artan sıklık

nedeniyle önem taşımaktadır (73,74).

Bunlardan başka TUAS göz içi basınçta artma sonucu glokom, uzun süre devam eden horlamanın yaptığı gürültüğe maruz kalma (>65dB) sonucu işitme kaybı, uykuda görülen desatürasyona sekonder reaktif polisitemi gibi sonuçlara da yol açmaktadır.

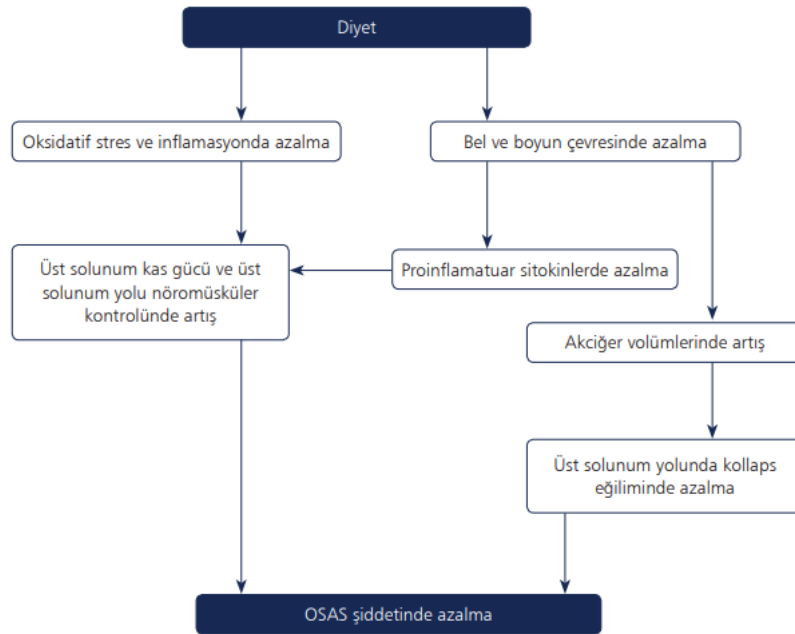
2.2.1.11. TUAS’da Tedavi

Tıkalı Uyku Apne Sendromunun tedavisinde de ilk adım genel önlemlerin (kilo verme, yatış pozisyonu, alkol ve sedatiflerden sakınma, eşlik eden hastalıkların tedavisi vb.) uygulanması, ikinci aşama, üst solunum yolunda obstrüksiyona neden olan problemlerin ve varsa cerrahi tedavi endikasyonunun belirlenmesidir. Bu alanda bugüne kadar uygulanan cerrahi girişimlerin çoğunun yetersiz kaldığı ve seçilmiş bazı özel olgular dışında cerrahi tedavinin yerinin “düzeltici cerrahi” ile sınırlı kalması şeklinde görüş bildirilmiş olup, TUAS’da altın standart tedavi yöntemi pozitif havayolu basıncı (PAP: Positive Airway Pressure) tedavisi olmakla , başlıca orta ve ağır dereceli TUAS’lı olgularda ($AHI > 15$) önerilmektedir, fakat hafif dereceli bile olsa ($AHI: 5-15$), semptomları belirgin ve/veya kardiyovasküler, serebrovasküler risk faktörleri olan olgularda da PAP tedavisi önerilmektedir (6).

Uyku Apne Sendromu Tedavisinde Genel Önlemler

Beslenme, diyet, kilo verme

Diyet veya diyet-egzersizden oluşan özel programların TUAS üzerine etkisini inceleyen çok sayıda randomize kontrollü çalışma mevcut olup, bu çalışmalarda diyet veya egzersiz ile kombine diyet programlarının, obez hafif TUAS (75), diabetik obez TUAS (76) ve CPAP kullanan orta-ağır TUAS (77) olgularında, AHI'ni anlamlı düzeyde azalttığını gösterilmiştir. Apne olgularında uygulanacak diyetin tipide önemlidir. Düşük karbonhidratlı diyetin kilo vermede etkili olduğunu gösteren güçlü kanıtlar mevcuttur (13)



Şekil 7. Diyetin TUAS üzerindeki etkisi (13)

Davranış tedavileri

Uykudaki solunum bozukluklarını derinleştirecek davranış ve alışkanlıklardan , alkol, sedatif-hipnoik ilaçlar ve sigara kullanımından mümkün olacak kadar uzak durulmalıdır.

Pozisyon Önerileri

Sırtüstü pozisyonunda uyku ile ilişkili solunumsal olaylar artarken, yan yatış pozisyonunda azaldığından pozisyon bağımlı TUAS da uyku sırasında sırt topu bağlanması katkıda bulunabilir (78).

Altta yatan ek hastalıkların tedavisi

Altta yatan olası endokrin bozukluklar açısından, hastalar gerek öykü ve gerekse fizik muayene ile rutin olarak değerlendirilerek gerekli durumlarda ileri incelemeler yapılmalıdır. TUAS hastalarında tanı almamış hipotiroidi tablolarına sık rastlanmaktadır.

Uyku Apne Sendromu Medikal Tedavi

Tedavide kullanılabilecek gerçek bir medikal tedavi yöntemi olmamakla beraber CPAP tedavisinde rağmen rezidüel uyku halinin devam etmesi gibi bazı özel durumlarda destek olarak kullanılabilecek bazı farmakolojik ajanlar ve oksijenden bahsedilebilir. Modafinil ve armodafinil, narkolepsi ve vardiyalı çalışmaya bağlı gündüz uykululuğun yanı sıra TUAS'da PAP tedavisine rağmen devam eden rezidü uyku halinin tedavisinde de FDA tarafından onaylanmış (79) ve iki ayrı metaanalizde TUAS'da rezidü uyku halinin tedavisinde modafinil ve armodafinilin etkili etkili olduğu bildirilmiştir (80,81). En geniş metanalizde ise modafinil/armodafinil uygulamasının Epworth skorunu 2.2 puan düşürdüğü, MWT testinde 3 dakika ve uyku ile ilişkili yaşam kalitesinde (FOSQ) 1 puan düzelme sağladığı gösterilmiştir (81).

Pozitif Havayolu Basıncı (PAP) Tedavisi

Colin Sullivan, günümüzde yetişkin TUAS'ın birinci basamak tedavisi olmaya devam eden nazal sürekli pozitif hava yolu basıncını (CPAP) 1981 yılında geliştirdi. PAP cihazları; yüksek devirli motoru sayesinde oda havasını toz filtresinden geçirerek aldığı havayı önceden belirlenmiş pozitif basınçla hastaya ileten makinalardır. PAP cihazları özel silikon yumuşak kullanımlı bir maske, maskeyi sabitleyen bant, bu maskeye hava gelmesini sağlayan düşük dirençli, esnek uzunlukta hortum ve pozitif basınç üreten bir tür hava kompresöründen oluşur. Gelişen teknoloji ve yazılım programları ile nedeniyle PAP cihazlarının çeşitliliği artmış ve otomatik PAP (APAP), BİPAP (bilevel positive airway pressure), spontan zaman ayarlı bi-level PAP (BPAP-ST), AVAPS (average assured pressure support), ASV (Adaptive servo ventilasyon), ACMV (anticyclic module ventilator) gibi birçok model kullanıma girmiştir (82).

CPAP: TUAS hastalarında ilk seçilen ve en çok kullanılan cihazdır. Önceden ayarlanmış sabit ve sürekli basıncı hastaya veren ve cihaz tarafından hem inspirasyon hem ekspirasyonda belirlenen tek sabit basınç (4-20 cmH₂O arasında) üretilmektedir.

APAP: Bu cihazlar hava yolu açıklığını sağlayan devamlı basıncı, otomatik olarak kendisi ayarlayan cihazlar olarak tasarlanmış, gece boyu hastanın pozisyonu, uyku evresi ve başka değişimlere karşı basıncı düzenleyerek hava yollarını stabilize etmektedir . Başka sözle olaylar artığında basıncı arttırmak ve belirli bir süre için olaylar meydana gelmezse basıncı azaltmak için tasarlanmıştır.

BİPAP Bi-level PAP (BİPAP): Soluk alma sırasında yüksek inspiratuvar basınç (IPAP) ve soluk verme esnasında daha düşük ekspiratuvar basınç (EPAP) basınç ayarlarını yapılmasına olanak sağlayarak iki seviyeli basınç veren cihazlardır. Genellikle 4-25 cmH₂O basınç arasında çalışmakla beraber bazı markalar 30 cmH₂O basınca çıkabilmektedir. İhtiyaç duyulan CPAP basıncının 12 cmH₂O ve daha yüksek olması durumunda da BİPAP tedavisinin önerilmesi, hastanın tedaviye olan uyumunu kolaylaştırmaktadır.

Ağız içi apareyler (AİA)

Tıkayıcı uyku apne tanısı almış hastalarda AİA'ların kullanımına olan ilgi son yıllarda artmıştır. Bu araçların temel fonksiyonu; dilin, farenksin posterior duvarına yaklaşmasını ve obstrüksiyona neden olmasını engellemek, üst solunum yolu yapılarının pozisyonunu değiştirip havayolunu genişletmek, kas fonksiyonları üzerine etki ederek kasın direncini azaltarak üst solunum yolunun daralmasına engel olmaktır (30).

Aparey Tedavisinin Endikasyonları:

1. Basit horlamada
2. Kilo verme ve uyku pozisyonunda değişim gibi davranış değişikliklerine cevap vermeyen hafif dereceli TUAS'lı hastalarda
3. CPAP tedavisini reddeden ya da tolere edemediği için yarım bırakan orta ve ağır dereceli TUAS'lı hastalarda

4. Tonsillektomi, adenoidektomi, kraniyofasiyal operasyon ya da trakeostomiye aday olup bu girişimleri reddeden hastalarda

5. Üst solunum yolu rezistansı sendromunda (özellikle horlamayı engellemek için)

6. Başarısız uvulopalatofaringoplasti (UPPP) operasyonu sonrasında

Aparey Tedavisinin Kontrendikasyonları:

1. Temporomandibuler eklem rahatsızlığında ve artiritinde

2. Nazal obstrüksiyonda

3. Santral uyku apne sendromunda

4. Ağır nokturnal hipoksehide

Cerrahi tedavi

Kesin tedavisinin PAP tedavisi olmakla beraber günümüzde halen PAP tedavisi önerilen hastaların önemli bir kısmında tedaviye direnç olduğundan, hem PAP tedavisinin uygulanmasını kolaylaştırmak, hem de mevcut hastalığın derecesinin azaltmak ve hastalığa sekonder uzun dönem morbiditeyi düşürmek için çeşitli cerrahi yöntemler geliştirilmiştir. (Tablo 5.)

Tablo 5. TUAS da Cerrahi tedaviler

Nazal Cerrahiler	• Septoplasti • Nazal valv cerrahileri • Alt konka cerrahileri • Endoskopik Sinus Cerrahileri • Adenoidektomi
Palatal Bölge Cerrahileri	• Uvulopalatofaringoplasti (UPPP) • Lazer Uvulopalatofaringoplasti (LAUP) • CAPSO (Coutery Asisted Uvulopalatoplasti) • Uvulopalatal Flep • Palatal İmplant • Transpalatal İlerletme • Anterior palatoplasti
Orofarengeal cerrahiler	• Tonsillektomi • Lateral Sfinkter Faringoplasti • Ekspansiyon Sfinkter faringoplasti
Dil Kökü Cerrahileri	• DİL kökü Radyofrekans uygulaması • Dil askısı • Midline glossektomi • Submukozal Minimal İnvaziv Lingual Eksizyon (SMİLE) • Transoral Robotik Cerrahi (TORS) • Hipoglossal Sinir stimulator / implant
Larengeal Cerrahiler	• Hyoid süspansiyon • Epiglottoplasti- Epiglottotomi
İskelet sistemi Cerrahileri	• Genioglossal İlerletme • Maksillomandibuler İlerletme
Multilevel Cerrahi	
Trakeotomi	
Obezite (Bariatrik) Cerrahiler	

Nazal Cerrahiler : Burun erişkin insanlarda üst hava yolu direncinin yaklaşık %70’ni oluşturarak uyanıklık süresince en büyük üst solunum yolu direnci oluşturan anatomik bölgedir. Septoplasti, nazal valf cerrahisi, konka küçültme cerrahileri (RF, Konka SMR) ve FESS uygulanan yöntemler arasındadır. Burun tıkanıklığının giderilmesi uyku kalitesini artırır ve horlamayı azaltır, açık bir nazal hava yolu oluşturarak PAP kullanımını kolaylaştırır ve uyumu artırır, ancak TUAS oluşum riski üzerine etkisi yoktur (30).

Nazofarenks ve Orofarenkse yönelik cerrahi işlemler : Çocuklarda TUAS tedavisinde en sık uygulanan yöntem adenotonsillektomidir. Koanayı kapatan erişkin adenoid hipertrofilerinde adenoidektomi horlamayı azaltabilir veya tümüyle ortadan kaldırabilir. Tonsillektomi ile beraber yapılan ve 2003 yılında Cahali tarafından tanımlanan “Lateral Sfingter Faringoplasti” ve 2007’de Pang ve Woodson tarafından tanımlanan “Expansiyon Sfingter Faringoplasti” operasyonları zaman içinde UPPP’e alternatif olarak geliştirilen önemli cerrahi prosedürlerdir (83,84).

Palatal Bölge Cerrahileri : İlk kez 1981’de Fujita tarafından tanımlanan Uvulopalataofaringoplasti (UPPP) tonsillektomi ile beraber uvula ve yumuşak damağın bir kısmının eksizyonu ile karakterize bir operasyon, zaman içerisinde lazer ve elektro-koter eşliğinde de yapılmaya başlanmıştır. LAUP (Lazer Asisted Uvulopalatoplasty) ve CAPSO (Coutery Asisted Uvulopalatoplasty) uzun zaman TUAS cerrahisinde sık kullanılsa da başarı oranının zamanla azalması ve postoperatif velofarengeal yetmezlik, disfaji gibi önemli komplikasyonları nedeni ile günümüzde kullanımı azalmış ve yerini retropalatal darlığı açmaya yönelik ve komplikasyon oranı daha az olan ‘uvulopalatal flep, anterior palatoplasti ve transpalatal ilerletme’ cerrahileri uygulanmaya başlanmıştır .Uvulopalatal flep operasyonu geri dönüşümlü bir operasyondur. Anterior palatoplasti ve transpalatal ilerletme basit horlama ve hafif-orta TUAS’da, retropalatal darlığı ve yumuşak damakta sarkma olan hastalarda başarı oranı yüksek olmasına rağmen , orta-ağır

TUAS'da tek başına önerilmez, multilevel cerrahinin bir parçası olarak yapılabilirler (85). Palatal implant; yumuşak damağı sıkı dokusu ile sertleştirmek amacı ile yumuşak damak kas tabakası içine 2 mm aralıklarla paralel olarak 3 polietilen çubuk sistemi yerleştirilmesi tekniğidir ve hafif düzey TUAS'da ve primer horlama tedavisinde kullanılabilir (86). Enjeksiyon tekniklerinde ise yumuşak damakta skar dokusu oluşturmak amacı ile 2 ml %3'lük sodyum tetradesil sülfat uvula üstünden orta hatta girilerek submukozal planda enjeksiyon yapılan ve retropalatal darlığı olan basit horlaması olan hastalarda endike bir yöntemdir. (87).

Dil Kökü Cerrahileri: Eksternal submukozal glossektomi, Perkutan submukozal glossektomi, Intraoral submukosal endoskop-asiste lingualplasti (SMILE), Intraoral submukosal midline glossektomi ve Intraoral submucosal lingualplasti dil kökü için yapılan başlıca operasyonlar olup, Midline glossektomi ve (TOR) Trans Oral Robotik cerrahiler retrolingual belirgin darlığı olan ve PAP tedavisini kabul etmeyen obez TUAS hastalarına uygulanabilen, cerrahi başarısı yanı sıra komplikasyon oranı da yüksek cerrahilerdir. Çoğu zaman trakeotomiye takiben, çok aşamalı cerrahiler şeklinde uygulandıklarından zamanla cerrahi başarısı artmaktadır.

Hypoglossal Sinir Stümülasyonları/İmplantları: Uyku sırasında hipoglossal siniri uyaran bir basınç probunun, stümülator kablunun ve puls üreticinin cerrahi ile implante edilmesi olayıdır. Apne sırasında hipoglossal siniri ve dolayısı ile genioglossus kasını uyarak retrolingual mesafeyi genişletmeyi

amaçlayan son yılların önemli buluşlarından olan bu yöntemin (Upper Airway Stimulation) tedavileri gelecekte PAP tedavisinin yerini alabileceği düşünülen cerrahi tedavilerdir (88).

İskelet Sistemi Cerrahileri: Genioglossal ilerletme, Maksillomandibüler ilerletme operasyonları bu grupta olan ve tüm seviyelerde hava yolunu genişlettiği için orta-ağır TUAS'lı, genç ve PAP tedavisini kabul etmeyen hastalarda en yüksek başarı oranına sahip operasyonlardır. Obezite ve yaşlılık cerrahinin başarısını düşürmektedir (89,90).

Trakeotomi: Üst solunum yolunu bypass ederek solunum yolunu direkt trakeaya bağlamaya yönelik olan bu cerrahi girişim, diğer tüm tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu çok ağır TUAS hastalarında son seçenek tedavi olarak veya multilevel cerrahi öncesi solunum yolunu kontrol etmek amacıyla yapılan yardımcı-geçici bir yöntem olarak kullanılabilir.

2.3 Ses ve Konuşma

2.3.1 Ses Üretimi, Konuşmanın Anatomisi ve Fizyolojisi

Ses

“Ses” kelimesi ile birbirinden farklı iki şey anlatılmaktadır, konuşma sesinin ham maddesi (İngilizce karşılığı , voice) (91) ve kulak tarafından algılanabilen her türlü titreşim (İngilizce karşılığı, sound) (92).

Ses, nesnelerin titreşiminden meydana gelen, katı, sıvı veya gaz gibi uygun bir maddesel ortam içerisinde, sıkışıp gevşeyerek yayılan dalga şeklindeki, enerjidir. Titreşimleri basit sinüs eğrisi karakteri taşıyan seslere “saf/temel ses” denilir. Bir diyapazonun çıkardığı ses bunun en güzel örneği olup, doğada “saf/temel” ses bulunmaz. Doğadaki sesler her zaman karmaşık yapıya sahiptir. Bir saniyede içinde tekrar eden dalga sayısı, o sesin Hertz (Hz) cinsinden frekansını verir. Diyapazon sesi gibi tek frekansı olan seslerin dalga şekli, sinüs eğrisi şeklindedir. Fakat, insan sesi başta olmak üzere doğadaki seslerin çoğu, tek frekanslı olmayıp farklı frekans ve şiddetteki pek çok sesin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Glottis düzeyinde oluşan ses, bir temel frekans (F_0) ile bu temel frekans harmonik adı verilen katlarından oluşmaktadır.

İnsan Sesi

İnsan sesi (“ün”, “ötüm”, “voice”) ise ses kıvrımlarının titreşimi ile ortaya çıkan ve konuşma yolunda şekillenerek dış ortama yayılan kompleks ses dalgaları bütünüdür. Sesin şiddet, frekans ve zamansal özellikler olmak üzere üç temel fiziksel parametresi, perde ve tını olmak üzere iki algısal parametresi vardır.

Frekans (Hertz (Hz)): İnsan sesinin temel bileşeni miyoelastik teoriyle izah edilen şekilde titreşen ses kıvrımlarında üretilir (“fonasyon”); ses kıvrımlarının titreşmesiyle, en yüksek enerjisi en düşük frekansta toplanmış ve üst frekanslara sahip olan bir kompleks ses üretilir (93). Bu kompleks ses kıvrımları üzerindeki üst hava/sindirim yolu (“konuşma yolu”)’dan geçerken bazı frekanslar filtrelenir; bazı frekanslarda şiddet artış ya da azalışları olur ve bazı yeni frekanslar da

eklenir; bu şekilde dış ortama ulaşarak duyulan insan sesi (“ün”, “ötüm”, “voice”) ortaya çıkar. Bu sesin bir dinleyici tarafından algılanan frekans içeriğine perde denilir. Perde sesin kalınlık veya inceliğini bildirir (94, 95, 96).

Şiddet: Sesin yayılma doğrultusunda dik bir düzlemde bir cm^2 'lik yüzeye 1 saniyede verdiği ses enerjisidir (watt/cm^2). Ancak sağlık ve çevresel değerlendirme ve uygulamalarda şiddet değişiminin logaritmik değeri olan desibel (dB) kullanılır. İnsan kulağının duyma eşiği (ses basıncı seviyesi, referans değer) $0,00024 \text{ dyn/cm}^2$ veya $10^{-16} \text{ watt/cm}^2$ olarak belirlenmiş ve bu eşik değeri referans seviye olarak kabul edilmiştir. Ses basıncı seviyesi $\text{dB}=10 \log P/\text{PR}$ olarak formülize edilir (P; uyarının ses basıncı, PR; referans değer). Ses kıvrımlarının titreşimiyle oluşan (“fonasyon”) sesin şiddeti subglotik basınç artışı ve ses kıvrımlarının gerilimi ile değişir (96). Ancak dış ortamda duyulan insan sesinin (“ün”, “ötüm”, “voice”) şiddetinde konuşma yolunda uğradığı filtrelenme, şiddetlenme ve yeni ses oluşumu da etkilidir. Şiddetin algısal karşılığı gürlüktür.

Sesin temporal (zamansal) özellikleri: Kortikal düzeyde anlam kazanmasını sağlayan temel parametrelerden birisidir. Seslerin özellikle konuşma seslerinin tanımsal özelliklerinden birisi olup saniye genelde de msn ile ifade edilir. Uyarının süresi adaptasyon mekanizmasıyla veya insan kulağındaki nöral impuls üretme süresine göre olan oranı bağlamında ses şiddetinin perde algısını da etkiler. Konuşma sesleri sadece frekans ve şiddet olarak değil süre bağlamında da tanımsal karakteristik değerlere sahiptir (97).

Konuşma Anatomisi ve Fizyolojisi

Konuşma dilin işitsel dışavurumu olup, iletişim kurmak isteyen kişinin ifade edici dil merkezinde (Broca alanında) kurduğu sözcüğün; premotor kortekste başlayıp motor kortekste, periferik sinirlerde ve organlarda devam eden bir dizi işlem sonucunda ağızdan ve burundan sesli uyarın olarak dışarı çıkmasına denir. Konuşma; glotisten geçen hava akımının oluşturduğu aeroakustik enerjinin, konuşma yolunda değişime uğramasıyla oluşur. Konuşmanın temelinde, glotiste ses kıvrımlarında gerçekleşen fonasyon ile ses yolunda gerçekleşen filtreleme, rezonasyon ve artikülasyon süreçleri yatar. Sesin kişiye özgü bir karakter kazanması glotiste değil, bu noktadan başlayıp dudaklara ve burun deliklerine kadar uzanan bölgede, yani ses yolunda gerçekleşir. Konuşma anatomisi üç bölümde incelenir;

- Konuşma yolunu oluşturan kaviterler
- Bu kaviterleri çevreleyen yapılar ve organlar
- Kaviterlerin ve organların boyutunu, şeklini kontrol eden kaslar

Konuşma yolunu oluşturan kaviterler : Ses kıvrımlarının üst yüzeyinden dudaklara ve burun deliklerine kadar uzanan birbiriyle bağlantılı kaviterlerden oluşan bölgeye konuşma yolu adı verilir. Uzunluğu, erkeklerde ortalama olarak 17 cm, kadınlarda 15 cm'dir. Çevre organların ve kasların hareketiyle ses yolunun şeklinin değişmesi, rezonasyon ve artikülasyon fizyolojisinin temelini oluşturur. Konuşma yolu; faringeal, oral ve nazal olmak üzere üç ana kaviteden oluşur.

Kavitelemi Çevreleyen Organlar ve Yapılar: Konuşma yolundaki kavitelemi çevreleyen artikülasyon ve rezonasyon organları, aktif (mobil) artikülatörler ve pasif (immobil) artikülatörler şeklinde iki gruba ayrılır.

Aktif artikülatörler

Dil: En önemli aktif artikülatördür, konuşma seslerinin büyük bir kısmının artikülasyonunda görevi vardır. Dilin hareketli kısmı, ucu, gövdesi ve yan kenarlarıyla artikülasyonun en önemli unsurudur. Dil köküyse, farenkste yer alır ve farengeal kavitenin ön sınırını oluşturur, artikülasyondan çok filtreleme ve rezonasyon açısından önemlidir.

Mandibula: Ses yolunu çevreleyen bir yapı olmamakla birlikte ağız açıklığının belirlemede önemli rol oynar; alfabemizde [a, o] harfleriyle gösterilen ünlülerin artikülasyonu sırasında ağız açıklığının fazla olması gerekir; [i] sesletilirken ise, ağız açıklığı en azdır.

Dudaklar: Oral kavitenin ön sınırını oluşturan dudaklar, [p, b, m] harfleriyle gösterilen bilabiyal (çift dudak) ünsüzlerin, [f, v] harfleriyle gösterilen labiyodental (dudak-diş) ünsüzlerin ve [u, ü, o, ö] harfleriyle gösterilen yuvarlak ünlülerin artikülasyonunda rol alır.

Velum: Konuşma açısından ağız boşluğuna dahil edilir, [k, g] harfleriyle gösterilen sesbilimlerinin velar (kalın) alt sesbirimleri bu bölgede artiküle edilir. Velum, velofarengeal kapıyı (VFK) oluşturan en önemli yapıdır.

Larenks: Ünlülerin ve tüm ötümlü ünsüzlerin artikülasyonu sırasında ses kıvrımları vibrasyon yapar.

Kaviteletin ve Organların Boyutunu, Şeklini Kontrol Eden Kaslar : Dudak ve yüz kasları, dilin intrinsek ve ekstrinsek kasları bu grupta yer alır (12).

Pasif artikulatorler

Alveoler çıkıntılar ve dişler: Üst alveoler çıkıntının ve dişlerin konuşma açısından önemi daha fazla olmakla birlikte alttaki yapılar da önemlidir. Oklüzyon bozukluğu, dişlerin eksik veya çarpık olması, protezler ve ortodontik apareyler artikülasyonu olumsuz etkiler. Üst alveoler çıkıntı, [s, z, r, l] harfleriyle gösterilen alveoler ünsüzlerin; üst dişler, [t, d, n] harfleriyle gösterilen dental ve [s, z] harfleriyle gösterilen alveoler ünsüzlerin artikülasyonunda rol alır. Dişler ayrıca artikülasyon noktasının önünde kalan boşluğun şeklini etkileyerek bu bölgede oluşan konuşma seslerinin akustik spektrumunu da belirler.

Sert damak: Oral kavitenin tavanını oluşturur, [k, g] harfleriyle gösterilen sesbirimlerinin palatal (ince) alt sesbirimleri bu bölgede artiküle edilir.

Burun: [m, n] gibi nazal ünsüzlerin sesletilmesinde önemlidir. Burun, VFK'nın açılmasıyla ses yoluna dahil olur.

Farenks: Konuşma açısından hipofarenks ve orofarenks bölümlerinden oluşmaktadır, nazofarenks ise burun boşluklarıyla birlikte hareket eder. Farengial kavite, Çağdaş Türkiye Türkçesindeki konuşma sesleri için sadece bir rezonatör boşluktur, artikülasyon noktası bu bölgede olan Çağdaş Türkiye Türkçesi

konuşma sesi yoktur (12).

Rezanotör Bölgeler: Ses kıvrımları üzerindeki yapılar olarak da adlandırılır. Ses tellerinin üzerinden başlayıp dudaklar ve burun deliklerine kadar uzanan bölgedir. Bu bölgede bulunan yapılar:

- Yalancı ses kıvrımları
- Ventriküller
- Orofarinks ve nazofarinks
- Alt çene, dil
- Sert ve yumuşak damak
- Burun ve paranazal sinüsler

Rezonasyon: Fonasyonla ortaya çıkan glotik atım dalgalarının ve konuşma yolundaki düz hava akışının tam veya kısmi olarak engellenmesiyle ortaya çıkan aperiodyik dalgaların bu bölgede rezonans kazanması olayıdır. Konuşma yolundaki rezanotör bölgelerin şekli, boyutu, kesit çapı yanında kaviteyi çevreleyen duvarın yüzey yapısı, esnekliği rezonansı etkiler. Rezonatör bölgelerden sonra ses dil, dudak, yanak, dişler ve damak (artikülatör bölgeler) tarafından yapısal değişikliğe uğratılır ve kelimeler oluşur (96).

Sonuç olarak, ses kıvrımları tarafından oluşturulan sesin, ses kıvrımlarından dudaklara kadar olan konuşma yolunda uzatılması, artırılması,

filtrelenmesi ile rezonans, konuşma yolunun dinamik hareketleri sonucu glottik sesin konuşma sesine dönüşümü ile artikülasyon oluşur. Ünlülerde rezonans tarafından arttırılan ses frekansları, formant olarak adlandırılır. Rezonans kontrolü, farenksin hacmini ve şeklini değiştirerek, larenksi alçaltarak veya yükselterek, dil ve çene pozisyonunu hareket ettirerek, nazofarenks veya burun içerisinden ses iletim miktarını değiştirerek yapılır (99).

Ses Oluşumu

Ses oluşumu için çeşitli teoriler ileri sürülmüştür. İlk olarak 1843 yılında Johannes Müller tarafından sunulan daha sonra Tandorf Smith tarafından geliştirilen ve son olarak 1958 yılında Albert van den Berg tarafından son halini alan, Bernolli fenomeni ile açıklanan miyoelastik-aerodinamik fonasyon teorisi en çok kabul gören fonasyon teorisidir. Johannes Müller ses kıvrımlarının pasif hava akımı ile oluşan ve kas elastikiyeti yardımı ile bir vibrasyon sistemi oluşturduklarını kabul eder. Ses kıvrımları fonasyon sırasında santral sinir sistemi tarafından frekanslara göre ayarlanmakla birlikte, hava basıncı yardımı ile pasif olarak da hareket ederler (93). Miyoelastik-aerodinamik teoriye göre ses, ses kıvrımlarının periyodik olarak açılıp kapanması, ekspiryum sırasında dışarıya verilen havanın ses kıvrımları üzerinde oluşturduğu aerodinamik güçlerin etkileşimi sonrası oluşur. Teorinin başlangıç noktası ses kıvrımları adduksiyona getirilir pasif olarak orta hatta tutulur. Ekspiryum havasının etkisi ile açılır ve kapanır (100, 101).

2.3.2 Ses ve Konuşma Analizi

Ses ve konuşma algısal (sübjektif veya yapılandırılmış sübjektif) ve akustik – aerodinamik (objektif) değişkenler ile değerlendirilebilir.

Algısal değerlendirme, sesin ilgili alanda çalışan uzmanlar tarafından dinlenerek ses kalitesinin değerlendirmesini içerir. Algısal ses değerlendirmesinde yaygın olarak GRBAS ve CAPE-V metodları kullanılır. Yaygın kullanılan öz değerlendirme ölçekleri arasında Ses handikap indeks (SHİ-10), sesle ilgili yaşam kalitesi ölçeği (SİYKÖ), reflü semptom indeksi, singing voice handikap vardır. Ses handikap ölçeği, tüm ses bozukluk türlerinde, bireylerin ses bozukluklarıyla ilgili özürüllüklerinin sübjektif algısını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu anket 10 sorudan ibaret olup, her sorunun cevabının 0-4 puan (0-asla, 1-nadiren, 2-bazen, 3-sıklıkla, 4-herzaman) arasında değerlendirilmesi istenir. Bu değerlendirmede puanlar arttıkça ses kalitesinde azalma ve kişinin algıladığı seste bozukluk olduğu görülür. Dünya Sağlık Örgütü, handikap (engel) tanımını “bir bozukluk veya maluliyetten kaynaklanan sosyal, ekonomik veya çevresel dezavantajdır” olarak yapmıştır, dolayısıyla SHİ, ses bozukluklarına bağlı günlük hayatta yaşanan engeli ölçmeyi hedeflemektedir (102). Sesle ilgili yaşam kalitesi ölçeği on maddeden 4’ü sosyal-duygusal etkiyi, 6’sı fiziksel fonksiyonu değerlendirmektedir. Ayrıca ölçek toplam yaşam kalitesi etkisini de hesaplamaktadır. Her soru 1-5 arasında puan (1= hiçbir sorun yaratmıyor, 2=az miktarda, 3=orta, 4=çok, 5=sorun “son derece” kötü) almaktadır. Puanlama sonrasında yaşam kalitesi yüksek olan kişilerin puanları da yüksekken, yaşam

kalitesinde düşme olan kişilerde ölçek puanı da düşük olmaktadır.

Algısal değerlendirmenin, değerlendirmecinin amacına, uzmanlığına ve tecrübesine göre değişiklik göstermesi, hatta aynı kişi tarafından farklı zamanlarda yapılan değerlendirmeler arasında da fark olması nedeniyle objektif ses değerlendirme yöntemlerinin ayrı bir değeri vardır. Gerek canlı ya da kaydedilmiş ses kullanılarak yapılan akustik-aerodinamik incelemeler girişimsel işlemler değildir (103). Genelde dış ortamdan ses girişinin engellendiği ve a içinde oses yankısına izin verilmeyen ancak doğal çevresel doğuşkanların da oluşmasını engellemeyen ses laboratuvarlarında kayıtlar alınarak incelenir. Ancak günümüzde giderek artan oranda sessiz ortamlarda cep telefonlarıyla yapılan kayıtlar da kullanılmaktadır (104-106).

1. Akustik analiz: Temel frekans (F0) formantlar (ortalamalar, band genişliği vb.) ve ses şiddetiyle ilgili ölçümler için kullanılan inceleme yöntemleridir. Pertürbasyon ölçümleri (Jitter, Shimmer, harmonik-gürültü oranı vb.) ve spektral ölçümler de bu gruba girer.

2. Aerodinamik analiz: Hava akım hızı, volüm ve basınç ölçümleri bu gruba girer. Daha çok VFK vb. yapıların incelenmesinde kullanılır.

Frekans ölçümleri

Temel frekans (F0): Yetişkin erkeklerde F0 değeri ortalama 100-150 Hz iken, kadınlarda ise 180-250 Hz arasında bulunmuştur (94,95, 96).

Formant frekansları: Sadece ünlülerde elde edilen değerlerdir. [m, n] gibi

nazal ünsüzlerde de formant benzeri enerji bandları elde edilir; ancak bu değerler “formant” olarak değil ”band değerleri” olarak ifade edilir. Ses kıvrımlarında üretilen sesin farinks, ağız, sinüsler, burun gibi rezonatuvar boşluklarda hacim ve duvar gerginliğine bağlı olarak değişikliğe uğrayarak harmoniklerinin şiddetinin arttırılması ya da azaltılmasıyla şekillenirler. Şiddeti artan harmonikler, ünlülerin akustik karakteristiği olan formant frekansları oluşturur ve sesin bireysel özelliklerini yansıtır (107). Formant değerleri, ortalama frekans, band genişliği, band aralığı vb. değişkenler ile ifade edilebilir. Günümüzdeki inceleme programlarıyla otomatik olarak ünlü sesbirimlerinin ilk 5 formantı hesaplanabilmektedir; genelde ünlüler tanımlanırken ilk üç formant değeri (f1, f2, f3) kullanılır. İlk iki formant değeri, ünlü konuşma seslerinin artikulatuar özelliklerini ortaya koyan ünlü dörtgenlerinin oluşturulmasında kullanılır. Ünlü dörtgenlerinin x eksenini ağız açıklığını, y ekseniyse dilin alveol-damak bölgesindeki artikulatuar konumunu gösterir. Ünlülerin f1 değeri, x eksenine f2 değeri de y eksenine yerleştirildiğinde her bir ünlü konuşma sesi elde edilirken dilin konumu ve çene açıklığının miktarı ortaya çıkar.

Pertürbasyon ölçümleri

Ses sinyalinin şiddet ve frekansında istemsiz olarak meydana gelen düzensizliklerdir. Özellikle /a, o, i/ gibi ünlü fonemler kullanılarak yapılan pertürbasyon ölçümlerinde Jitter ve Shimmer olmak üzere genelde kabul görülen iki önemli ölçüm vardır. Ses kıvrımlarının bir titreşimsel döngüsü içerisinde meydana gelen F0 pertürbasyonları Jitter ile ölçülürken sesin şiddetindeki

pertürbasyonlar ise Shimmer ile ölçülmektedir (108).

Jittere ait pertürbasyon ölçümleri

Mutlak Jitter (Jita; Praat: local, absolute, Jabs); analiz edilen sesin her periyodunun, kendinden sonraki periyot ile farkının mutlak değeri olup F0'a göre değişiklik gösterir.

Yüzde Jitter (%Jit; praat: jitter, Jlocal); mutlak Jitter'in F0'a bağlı olarak değişiklik göstermesi sakıncasını ortadan kaldırmak için ortalama periyoda bölünmesi ile elde edilir.

Jitter ses kıvrımlarının düzensizliğini yansıtır ve frekans pertübasyonu olarak da adlandırılır ve normal değeri % 1'in altındadır.

Perde pertürbasyon bölümü jitter (Jppq); bir periyot ve ona eşlik eden en yakın iki komşuluğu ile o periyot arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama periyoda bölünmesi ile elde edilir. Yani Jrap'tan farklı olarak üç periyot ortalaması yerine 5 periyot ortalaması alınır (109,110, 111).

Shimmere ait pertürbasyon ölçümleri

Mutlak Shimmer (SdB); her bir döngüdeki amplitüt varyasyonu belirtir. Kısa aralıklarla ses dalgasının amplitütleri arasındaki rölatif değişikliği göstermektedir.

Yüzde Shimmer (Slocal); her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalamasını ortalama periyot

şiddetine bölerek elde edilir. Normal değeri % 3'ün altındadır.

Üç düzeltme faktörlü shimmer (Sapq3); bir periyodun şiddeti ile kendisi ve kendisine en yakın iki komşuluğu arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama amplitüde bölünmesi olarak ifade edilir.

Beş düzeltme faktörlü shimmer (Sapq5); bir periyodun şiddeti ile kendisi ve kendisine en yakın dört komşuluğu arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama amplitüde bölünmesi olarak ifade edilir.

On bir düzeltme faktörlü shimmer (Sapq11); bir periyodun şiddeti ile kendisi ve kendisine en yakın on komşuluğu arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama amplitüde bölünmesi olarak ifade edilir.

Harmonik gürültü oranı (Harmonic-to-Noise Ratio, HNR): Temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranıdır. Birimi dB olup yüksek değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir. MDVP ile ölçülmeyen bu parametre, Praat ve Dr. Speech Vocal Assessment (Tiger DRS, Inc.) ile ölçülebilmektedir (112,113, 114).

Gürültü harmonik oranı (Noise-to-Harmonic Ratio, NHR): HNR parametresinin modifiye edilmiş şeklidir. HNR'nin aksine bu parametrenin değeri, sesteki gürültü miktarıyla doğru orantılı olarak değişir.

Spektral Parametreler

İnsan sesinin içerdği farklı frekanslar ve bunlara ait şiddetler, Fourier dönüşümü kullanılarak, frekans özelliği x ekseninde, şiddet özelliği y ekseninde gösterilebilir.

Bu dönüşüm, kısa süreli segmentler üzerinde ve seriler halinde uygulanırsa hızlı Fourier dönüşümü (Fast Fourier Transform, FFT), uzun bir segment üzerinde ortalama alınarak uygulanırsa uzun süreli ortalama spektrogram (Long Time Average Spectrogram, LTAS) adını alır (115).

Spektral parametreler, bu şekilde ortaya konan farklı frekans bölgelerine ait şiddet toplamaları oranlanarak hesaplanır.

Bu grupta yer alan parametreler, yetersiz glottik kapanma sonucu ortaya çıkar.

Türbülans gürültüsü yanında, yüksek frekanslı harmoniklerin şiddetinin hipofonksiyona bağlı olarak azalmasını veya hiperfonksiyona bağlı olarak yükselmesini de gösterir.

Aerodinamik ölçümler: Sık yapılan aerodinamik ölçümler arasında; akciğer volüm kapasiteleri (116), hava basıncı/akımı (117), larengeal rezistans (118) ve durasyonel ölçümler (119, 120) (maksimum fonasyon süresi ve s/z oranı gibi) bulunmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, konuşma sesinin algısal ve / veya akustik değişkenleri kullanılarak; “horlama yakınması ile başvuran olgularda TUAS olup olmadığı”nın veya “TUAS’ın ağırlık derecesi”nin belirlenip belirlenemeyeceğini ortaya koymak amaçlanmıştır.

3.1. Çalışmanın yeri

Çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı’na bağlı Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi’nde olgu-kontrol çalışması olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2 Çalışmanın izni ve etik kurul onayı

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 17/07/2023 tarih ve 019 toplantı karar numarası ile onay alınarak, Ağustos 2023- Nisan 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm bireyler çalışma hakkında önceden bilgilendirilmiş, katılım onayları alınarak, bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılmıştır.

3.3. Hasta seçimi

Çalışmanın “horlama olguları grubu”na Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz (KBB) Hastalıkları Anabilim Dalı’na horlama şikâyeti ile başvuran ve polisomnografi (PSG) yapılan erkek olgular dahil

edilmiştir. (Sadece erkek olguların dahil edilmesinin nedeni, horlama ve/veya TUAS olgularının çoğunun erkek olması ve kadın ve erkek sesi değişkenlerinin büyük farklılık göstermesidir. Çalışma süresince yeterli bir kadın denek grubunun oluşturulamayacağı düşünülerek bu karar alınmıştır.)

Olgular için yaş sınırı, 30-65 yaş olarak belirlenmiş, işleme dışlama kriterleri göz önüne alınarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya ayrıca, aynı yaş grubunda olup horlama ve/veya TUAS ile ilgili bir yakınması olmayan başka şikayetler ile KBB polikliniğine başvuran olgulardan oluşan kontrol grubu da dahil edilmiştir. Kontrol grubuna PSG hariç horlama grubuna yapılan tüm değerlendirmeler yapılmıştır.

İşleme Kriterleri:

- Horlama olguları grubu:

- 30-65 yaş arası horlama yakınması olan ve PSG testi yapılmış erkek olgular

- Horlama ve Kontrol grubu olgular:

- Çalışma detaylarında bahsedilen KBB muayeneleri, anket ve ölçek değerlendirmeleri ve ses kayıtları yapılmış olan olgular

Dışlama Kriterleri

- Horlama ve Kontrol grubu olgular:

- ÜSY’de major cerrahi geçirmiş olan (tonsillektomi, maksillofasiyal cerrahi, başboyun konjenital kitle, kanser ve/veya anomali cerrahisi, vb*) ve veya bu bölgeleri içine alan radyoterapi alan olgular

(*septoplasti, rinoplasti ve sinüzit vb. nedenlerle yapılan fonksiyonel endoskopik cerrahiler bu kapsam dışındadır; bu olgular çalışmaya dahil edilmiştir.)

- Kas-iskelet sistemi hastalığı olan olgular
- Alkol, uyuşturucu ilaç vb. bağımlılığı ya da kullanımı olan olgular
- Hipotiroidi olguları
- Morbid obesler (VKİ>35)
- Profesyonel ses sanatçıları, spikerler ve eğitimcileri
- Odyoloji-ses ve konuşma bozuklukları uzmanları
- Ana dili Türkçe olmayan denekler
- Kontrol grubu olgular:

- Ses kayıtlarında anlaşılabilirliği yeterliği olmayan denekler (ünlü konuşma seslerini anlaşılır olarak sesletemeyen denekler)

3.4. Kullanılan Gereçler

3.4.1 Onam ve Hasta Takip Formları

Olgulara çalışma detaylıca anlatılıp, çalışmaya dâhil olmak istemeleri halinde “Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (EK 1) doldurup imzalamaları istenmiştir. Bütün hastalara ilk olarak çalışmaya göre hazırlanmış

rutin değerlendirme formu (EK 2) kullanılarak demografik bilgiler, boy, kilo, vücut-kitle indeksi (VKİ), geçirdikleri operasyonlar dahil tıbbi özgeçmişleri uygun olarak not edilmiştir.

3.4.2. Fizik Muayene

Rutin KBB muayenesi kapsamında olup ayrıca boyun çevresi ölçülmüş, tonsil büyüklüğü, yumuşak damak, uvula uzunluğu ve ağız açıklığı Modifiye Mallampati sınıflamasına göre değerlendirilmiştir. Boyun çevresi boynun en kalın yeri, larenksin alt kısmından, krikoid hizasından geçecek şekilde mezura ile ölçüldü. Tonsil büyüklüğü Friedman et al. (2002)'ye göre yapıldı (52). Modifiye Mallampati indeksi olarak Friedman versiyonunu kullanılmıştır (52) Dil pozisyonu için Friedman dil pozisyonu (FDP) evrelemesi, burun muayenesi için rinoskopi anterior yapılmış ve septum deviasyonu, konka hipertrofisi, varsa polip vb. durumlar not edilmiştir. Uvula uzunluğu ve en geniş kısmının ölçüsü caliper yardımı ile ölçüldü, bulunan rakamlar çarpılarak uvulanın kapladığı alan hesaplandı. Bundan başka gerek horlama grubu gerekse kontrol grubundaki deneklere aşağıdaki anket/ölçek değerlendirmelerini gerçekleştirilmiştir:

1) Epworth Uykululuk Ölçeği (EUÖ) (EK 3)

11) STOP-Bang Anketleri (EK 4)

111) Ses Handikap İndeksi-10 (EK 5)

1v) Ses ile İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği (SİYKÖ) (EK6)

Hem EUÖ ve STOP-Bang (20-22), hem de SİYKÖ anketlerinin (135) Türkçe uyumluluğu daha önceki araştırmalar ile gerçekleştirilmiştir.

i) Epworth Uykululuk Ölçeği (Epworth Sleepiness Scale, EUÖ)- Gündüz uyku halini göstermekte kullanılan bir testtir. Toplam 8 sorudan oluşur. Her soru hastanın kendisi tarafından 0-3 puan verilecek şekilde doldurulur. Bu ankette hastanın aşırı yorgun olmadığı sıradan bir günde, belli durumlarda uykuya dalma olasılığı sorgulanır sorgulanır (19,20) 10 ve üzeri artmış gündüz uyku halini gösterir.

ii) STOP-Bang Anket Skoru (STOP-Bang Score), STOP-preoperatif değerlendirmede TUAS araştırılması için sıklıkla anestezi uzmanları tarafından kullanılan bir ankettir. Çok basit 4 soruyu içerir. STOP-Bang anketi ise STOP anketine 4 soru daha eklenerek elde edilen ve yine preoperatif değerlendirmede kullanılması önerilen bir ankettir (21,22). Her soru 1 puanla değerlendirilir, 3 ve üzeri TUAS açısından riskli olarak kabul edilir.

iii) Ses handikap indeksi-10 (SHİ-10): Hastalara sesleri ile ilgili kendilerini algısal olarak değerlendirdikleri bir ankettir. SHİ-10 toplam 10 maddeden oluşan bu ölçeğin her bir maddesi 0 ile 4 arasında puanlanmaktadır. Anketten alınan 11 ve üstü puan ise ses bozukluğuna işaret etmektedir (24-25).

iv) Ses ile İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği (SİYKÖ): toplam 10 maddesi ve her maddenin 1 ile 5 arasında puanlaması vardır. Anketten alınan skorların yükselmesi yaşam kalitesinin yükselmesine işaret etmektedir (26-27).

3.4.3. Polisomnografi (PSG) Çalışması

Horlama grubu olguların PSG incelemesi Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Uyku Laboratuvarlarında NOX A1 Portable Polisomnografi (Nox Medical, Reykjavik, İzlanda) cihazı kullanılarak; EEG (parietal, oksipital), EMG (tibialis anterior ve submandibular), EOG (sağ-sol göz), EKG, solunum eforu (toraks ve abdomen), hava akımı, oksijen saturasyonu, horlama ve yatış pozisyonunun değerlendirildiği tüm gece uyku incelemesi yapılmıştır. Tüm veriler bu merkezde görevli Uyku Bozuklukları ve Polisomnografi Sertifikası sahibi KBB uzmanı tarafından 2013 Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflamasına göre Noxturnal (Nox Medical, Reykjavik, İzlanda) programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Hastaların PSG çalışmasının sonuç raporundan elde edilen AHİ ve en yüksek horlama şiddetleri çalışma için oluşturulmuş Microsoft Office Excell tablosuna kaydedilmiştir. AHİ, TUAS tanısı için anahtar veri olarak kullanılmış, 5 ve üzeri olanlar TUAS olguları olarak kabul edilmiştir. TUAS olguları, AHİ değerlendirmesine göre hafif (5-15), orta (16-30) ve ağır (31 ve üzeri olarak) derecelendirilmiştir. Horlama yakınmasıyla PSG yapıp AHİ değeri dört ve altında bulunan olgular basit horlama grubuna dahil edilmişlerdir.

3.5. Ses Kayıtlarının alınması ve akustik ses analizi

Tüm olguların akustik analiz için alınan ses kayıtları, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz (KBB) Hastalıkları Anabilim Dalı'na bağlı Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bulunan ve daha önce 115E845 numaralı TÜBİTAK projesiyle kurulan (121) ses analiz laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Ses kayıtları PSG testinin yapılmasını izleyen 3 gün içinde gerçekleştirilmiştir.

Kayıtlarda, 20 Hz ile 20 kHz bandında frekans cevabı olan tek yönlü Rode NT1 Cardioid Condenser Mikrofon kullanılırken yazılım olarak CSL-Multi-Speech (Model 3700, Versiyon 3.4.1, 2000-2001 KayPENTAX) kullanılmıştır. Kayıt ayarı ise; mono, 44100 örneklem hızı, 16 bit çözünürlük olacak şekilde ayarlandı. Her katılımcıya kayıt öncesinde gerekli talimatlar araştırmacı tarafından anlatıldı. Kayıt pozisyonu; ayakta dik duruş, mikrofon ağız hizasında ve ağız-mikrofon mesafesi 15 cm olacak şekilde ayarlandı.

Bu çalışmada Çağdaş Türkiye Türkçesinin 8 ünlü sesbiriminden (/a, e, ı, i, o, ö, u, ü/) akustik değerleri tartışmalı olan /ı/ ve horlama ve TUAS kliniğiyle ilişkilendirilmesi mümkün görülmeyen ön yuvarlak ünlüler /ö, ü/ hariç bırakılarak köşe ünlüler (/i, e, a, u/) ve bir arka ünlü olan /o/'nun incelenmesi planlanmıştır.

Bireylerden ünlü fonemlerin sesletimini elde etmek için; önlerindeki ekrandan bir "Power Point" sunumu ile günümüz Türkçe alfabesindeki yazılışları ([a, e, i, o, u] 6 saniye süreyle gösterilmiş ve kendilerinden ekranda gördükleri ünlü

harfi, görsel mevcut olduğu sürece (en az 4 saniye olacak şekilde), kendi normal ses tınlarında ve ses seviyelerinde, rahat bir fonasyon ile art arda üretmeleri istenmiştir (EK 7).

Katılımcılar kendi doğal seslerine en yakın ses kaydı alınana kadar çeşitli denemeler gerçekleştirdi ve elde edilen veriler masaüstü bilgisayara birey ismiyle dosya açılarak kaydedildi. Her katılımcı için alınan en uygun ses kaydının başından ve sonundan en az 0,5 sn'lik segmentler, Praat (Version 6.0.17; Paul Boersma ve David Weenink, Fonetik Bilimler Departmanı, Amsterdam Üniversitesi, Hollanda) programı kullanılarak kesildi ve etiketlendi.

Daha sonra elde edilen bu etiketlenmiş ses kayıtları wav dosyası olarak kaydedildi ve ilk olarak kontrol grubundaki deneklerin ses kayıtları, ses-konuşma terapisi uzmanlarınca dinlendi ve en az iki ünlü sesletimini anlaşılır olarak sesletemeyen denekler çalışma dışında bırakıldı.

Çalışmaya dahil edilmesine karar verilen hrolama ve kontrol grubu deneklere ait ses kayıtları; ayrı ayrı Praat ses analiz programı ile analiz edildi. İlk olarak [a] sesletimine göre temel frekans (F0), Jittere (Jabs, Jlocal, Jrap, Jppq) ve Shimmere (SdB, Slocal, Sapq3, Sapq5, Sapq11) ait pertürbasyon ölçümleri ve HNR değerleri elde edilmiştir. Ayrıca her bir [a, e, ı, i, o, ö, u, ü] harflerinin sesletimiyle elde edilen kayıtların temel frekans değerleri ve birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü formant değerleri (f1, f2, f3 ve f4) hesaplanmıştır.

3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerinin istatistiksel analizleri için Statistical Package for Social Sciences (SPSS), bilgisayar paket programı kullanılmış ve tanımlayıcı istatistikler kısmında kategorik değişkenler sayı, yüzde verilerek, sürekli değişkenler ise aritmetik ortalama (mean, AO) $\pm$ standart sapma (SD) ve minimum - maximum (en küçük- en büyük değer) ile sunulmuştur.

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak değerlendirilmiş, yapılan normallik analizleri sonucu sürekli değişkenlere ait verilerden gruplar arasında normal dağılıma uyan verilerde iki grup arasındaki karşılaştırma analizleri için Independent sample t-testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan verilerde ise, iki grup arasındaki karşılaştırma analizleri için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar arasında kategorik değişkenler için yapılan karşılaştırma analizinde “Continuity Correction Ki-Kare” testi kullanılmıştır. Bu çalışmada istatistik anlamlılık düzeyi $p \leq 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya içleme ve dışlama kriterleri göz önünde bulundurularak, horlama yakınması olan ve PSG yapılmış 90, horlama yakınması olmayan 49 olgu dahil edilmişse de TUAS grubundan 1 olgunun vücut ağırlığının yanlış yazıldığı ve VKİ'nin > 35 'den büyük olduğu saptanmış ve çalışma dışı bırakılmıştır; kontrol grubundaysa 7 olgunun ünlü sesletimleri anlaşılır olmadığı için çalışma dışı bırakılmışlardır. Sonuçta bu çalışmada 89 TUAS ve 42 kontrol hastası değerlendirmeye alınmıştır.

İstatistiksel değerlendirmede deneklerin sigara kullanım miktar ve süreleri dışındaki tüm değişkenlere ait verilerin normal dağılıma uymadığı gözlenmiştir. Bu bağlamda grup karşılaştırmaları Mann-Whitney-U testi ve korelasyon analizleri de Spearman Korelasyon testi ile gerçekleştirilmiştir.

4.1 Demografik ve Tıkayıcı Uyku Apne Sendromu (TUAS)'a Ait

Bulgular

Tablo-6'da çalışmaya dahil edilen deneklerin yaş, AHI, EUÖ ve STOP-Bang değerleri ve Tablo 7'de de gruplar arasındaki istatistiksel farklılıklar sunulmuştur. Görüleceği üzere; çalışmayan basit horlama grubunda çok az denek dahil edilebilmiştir. Bu bağlamda gruplar arasındaki karşılaştırmalar yapılırken basit horlama (AHI: < 5) ve hafif TUAS (AHI: $5 \leq . < 15$) grubu bir arada değerlendirilmiştir.

Horlama ve kontrol grupları arasında yaş dağılımı açısından belirgin fark

olmamakla birlikte EUÖ ve STOP-Bang değerleri, kontrol grubuyla TUAS grupları arasında bariz farklılık göstermektedir (Tablo 7). Ancak horlama grubunda hastalığın şiddetine göre ayrılmış gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 6. Çalışmaya alınan deneklerin alt gruplara göre yaş, AHI, EUÖ ve STOP-Bang değerleri

Çalışmaya alınan deneklerin alt gruplara göre yaş, AHI, EUÖ ve STOP-Bang değerleri						
	n	Yaş AO±SD (yıl)	Yaş min.-max. (yıl)	AHI AO±SD (min.-max.)	EUÖ AO±SD (min.-max.)	STOP-Bang AO±SD (min.-max.)
Kontrol Grubu	42	42,39 ± 8,92	30-62	-	3,02 ± 2,60 (0-8)	1,57 ± 0,70 (1-3)
Basit Horlama (AHI< 5)	5	34,80 ± 3,56	31-40	2,36 ± 0,69 (1,30-2,90)	4,60 ± 4,00 (1-10)	4,00 ± 1,00 (3-5)
Hafif TUAS (5≤.<15)	17	39,24 ± 6,76	30-52	10,22 ± 2,45 (5,50-15,40)	8,24 ± 4,07 (2-16)	4,65 ± 1,05 (3-7)
Orta TUAS (15≤.<30)	22	41,36 ± 9,41	30-57	22,89 ± 4,30 (15,10-29,40)	6,59 ± 5,03 (0-19)	4,68 ± 1,39 (2-7)
Ağır TUAS (31 ≤)	45	44,07 ± 9,45	30-64	56,88 ± 20,49 (31,70-110,60)	8,33 ± 4,83 (0-20)	5,00 ± 1,26 (3-8)
AHI: Apne-hipopne indeksi; AO: Aritmetik ortalama; EUÖ: Epworth Uykululuk Ölçeği; I: tüm horlama grubu; II: basit horlama+ hafif TUAS grubu; III: orta TUAS grubu; IV: ağır TUAS grubu; K: kontrol grubu; SD: standart deviasyon; TUAS: Tıkalı uyk apne sendromu						

Tablo 7. Çalışma alt grupları arasında yaş, EUÖ ve STOP-Bang değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi)

	Yaş (yıl)	EUÖ	STOP-Bang
K-II	-	p< 0,001	p< 0,001
K-III	-	p= 0,002	p< 0,001
K-IV	-	p< 0,001	p< 0,001
II-III	-	-	-
II-IV	p= 0,016	-	-
III-IV	-	-	-

EUÖ: Epworth Uykululuk Ölçeği; I: tüm horlama grubu; II: basit horlama+ hafif TUAS grubu; III: orta TUAS grubu; IV: ağır TUAS grubu; K: kontrol grubu

Çalışmaya dahil edilen deneklerin 83'nün sigara içmediği, 48 olgunun ise sigara içtiği gözlemlenmiştir. Sigara kullanan vakaların 13'ü kontrol, 1 basit horlama grubunda, 7'si hafif TUAS, 8 vaka orta TUAS ve 18 vaka ağır TUAS grubunda yer almaktadır. Gruplararası sigara içme süresine ve günlük içilen sigara sayısına baktığımızda ve yapılan Ki-kare testi sonucunda istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Çalışmaya dahil edilen hastaların gruplara göre günlük sigara içme miktarı ve sigara içme süreleri

		Toplam	Kontrol Grubu	Basit Horlama (AHI< 5)	Hafif TUAS (5≤.<15)	Orta TUAS (15≤.<30)	Ağır TUAS (31 ≤)
Sigara içmeyen n: 83			32	4	7	13	27
Sigara içen n: 48			13	1	7	8	18
Sigara içme süresi (yıl)	< 5	0	0	0	0	0	0
	5-10	10	5	0	2	0	3
	11-20	26	6	1	3	6	10
	< 20	11	2	0	2	2	5
Günlük içilen sigara miktarı (paket/gün)	< 0,5	7	2	1	1	1	2
	1	33	9	0	5	7	12
	1 <	7	2	0	1	0	4

AHI: Apne-hipopne indeksi; TUAS: Tıkayıcı uyku apne sendromu

Çalışma gruplarındaki olgulardan elde edilen VKİ, Mallampati skoru, boyun çevresi, tonsil ve uvula büyüklükleri Tablo 9'da verilmiştir. VKİ ve Mallampati skoru kontrol grubu (KG) ile ağır TUAS'lılar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gösterirken boyun çevresi ölçümleri hem kontrol grubuyla orta TUAS (p=0,032) hem de kontrol grubuyla ağır TUAS (p< 0,001) olguları arasında fark ortaya koymaktadır. Boyun çevresi ölçümleri, ayrıca, hafif

ve ağır TUAS grupları arasında da ($p < 0,001$) anlamlı derecede farklıdır. Friedman Tonsiller Hipertrofi sınıflamasındaysa, hafif TUAS+basit horlama grubu ile ağır TUAS grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur. Uvula büyüklüğünde gruplararası anlamlı fark görülememiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Çalışmaya alınan olguların alt gruplara göre VKİ, Mallampati skoru, boyun çevresi, tonsil boyutu ve uvula büyüklüğü değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi) (İstatistiksel karşılaştırma sırasında basit horlama ve hafif TUAS grubu birlikte değerlendirilmiştir)

	n	VKİ AO± SD (kg/m ²) (min.-max.)	Boyun Çevresi AO± SD (cm) (min.-max.)	Mallampati AO± SD (min.-max.)	Tonsil boyutu AO±SD (min.-max.)	Uvula AO±SD (cm ²) (min.-max.)
Kontrol Grubu	49	27,72 ± 2,97* (23,10-34,90)	40,67 ± 2,32** (37-45)	2,0 ± 0,84*** (1-4)	1,22 ± 0,46 (1-3)	3,07 ± 1,13 (1,20-4,20)
Basit Horlama (AHI< 5)	5	28,4 ± 2,40 (25,40-31,10)	40,80 ± 1,78 (39-43)	2,40 ± 1,14 (1-4)	1,00 ± 0,01 (1-1)	2,59 ± 1,57 (1,43-5,2)
Hafif TUAS (5≤.. ₁₅)	17	29,23 ± 4,05 (22,50-34,30)	40,94 ± 2,10 ** (38-46)	2,35 ± 1,05 (1-4)	1,06 ± 0,23 (1-2)	2,50 ± 1,19 (1,00-5,44)
Orta TUAS (15≤.. ₃₀)	22	29,75 ± 4,12 (23,70-35,00)	42,45 ± 3,34 ** (37-48)	2,36 ± 1,00 (1-4)	1,18 ± 0,39 (1-2)	2,72 ± 0,89 (1,44-4,59)
Ağır TUAS (31 ≤)	46	30,64 ± 3,83* (24,00-34,10)	43,60 ± 2,98** (37-52)	2,43 ± 0,88*** (1-4)	1,35 ± 0,64 (1-3)	2,70 ± 1,08 (1,20-5,25)

* VKİ kontrol grubu ile ağır TUAS'lılar arasında anlamlı yüksek fark bulunmuştur ($p < 0,001$)

** Boyun çevresi kontrol grubuyla orta TUAS ($p = 0,032$), kontrol grubuyla ağır TUAS ($p < 0,001$), hafif ve ağır TUAS grupları arasında ($p < 0,001$) anlamlı fark bulunmuştur

*** Mallampati skoru kontrol grubu ve ağır TUAS grubunda anlamlı fark saptanmıştır ($p = 0,014$)

AHI: Apne-hipopne indeksi; AO: Aritmetik ortalama; SD: standart deviasyon; TUAS: Tıkayıcı uyku apne sendromu

Çalışmaya dahil edilen tüm olguların yaş ve klinik değişkenleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde (Spearman korelasyon analizi); yaş ile STOP-Bang ve boyun çevresi değerlerinin anlamlı derecede ama hafif bir pozitif korelasyon gösterdiği; EUÖ ile VKİ, boyun çevresi ve mallampati dercesi arasında anlamlı pozitif korelasyonun olduğu görülmektedir. STOP-Bang değeriye, sadece boyun

çevresi ve uvula büyüklüğü ile korelasyon göstermektedir. Buna karşın VKİ sadece boyun çevresi ve tonsil büyüklüğüyle pozitif korelasyon göstermektedir (Tablo-10).

Tablo 10. Tüm deneklerin yaş ve klinik değişkenleri arasındaki Spearman korelasyon analizi sonuçları

	Yaş (yıl)		EUÖ		STOP-Bang		VKİ	
	r	p	r	p	r	p	r	p
STOP-Bang	0,18	0,039						
VKİ			0,23	0,009				
BOYUN ÇEVRESİ (cm)	0,18	0,037	0,26	0,002	0,51	0,001	0,57	0,001
TONSİL BOYUTU							0,18	0,033
MALLAMPATİ			0,16	0,011				
UVULA (cm ²)					-0,19	0,028		

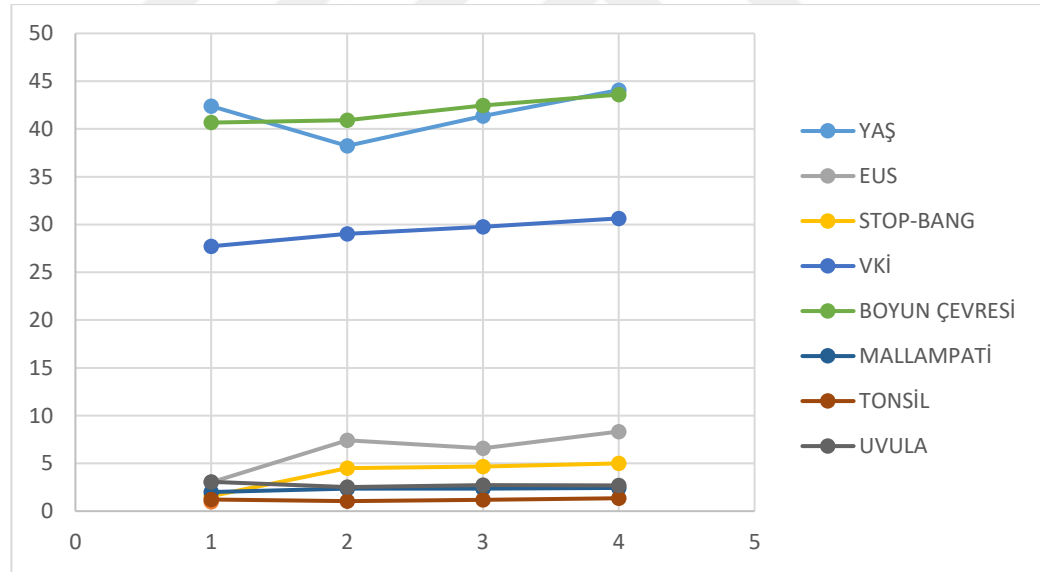
EUÖ: Epworth uykululuk ölçeği; p: Anlamlılık derecesi; r: Spearman korelasyon katsayısı;
VKİ: vücut kitle indeksi

Sadece horlama grubundaki olgularda yaş ve klinik değişkenler arasındaki korelasyonlara bakıldığında (Tablo 11); AHI'nin yaş ile anlamlı derecede arttığı ve boyun çevresi ve tonsil büyüklüğüyle pozitif yönde anlamlı ilişkisinin olduğu görülmektedir (Grafik-1). Yaş ile EUÖ arasında bir ilişki bulunamazken, STOP-Bang ile yaş arasında pozitif anlamlı korelasyon mevcuttur. EUÖ sadece STOP-Bang değeriyle korelasyon gösterirken VKİ boyun çevresi ve tonsil boyutuyla pozitif korelasyon göstermektedir

Tablo 11. Çalışma grubundaki deneklerin yaş ve klinik değişkenleri arasındaki Spearman korelasyon analizi sonuçları

	AHi		EUÖ		STOP-Bang		VKİ		TONSİL BOYUTU	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş	0,49	0,003								
STOP-Bang	0,25	0,021	0,32	0,002						
VKİ					0,42	0,001				
BOYUN ÇEVRESİ (cm)	0,49	0,001			0,49	0,001	0,53	0,001		
TONSİL BOYUTU	0,23	0,024					0,26	0,016		
MALLAMPATİ									-0,22	0,048
UVULA (cm ²)									0,30	0,004

EUÖ: Epworth uykululuk ölçeği; p: Anlamlılık derecesi; r: Spearman korelasyon katsayısı;
VKİ: vücut kitle indeksi



1. Kontrol grubu; 2. Basit horlama+hafif TUAS grubu; 3. Orta TUAS grubu; 4. Ağır TUAS Grubu, EUÖ; Epworth Uykululuk Ölçeği, VKİ; vücut kitle indeksi

Grafik 1. Yaş, EUÖ, STOP-Bang ve klinik değişkenlerin gruplara göre değişimi

4.2. Ses Anketleri ve Sesin Pertürbasyon Parametrelerine Ait Bulgular

Ses anket bulguları

Tablo 12’de görüldüğü üzere; olguların kendi seslerini algısal olarak değerlendirdikleri SHİ-10 ve SİYKÖ anketlerinin sonuçları, SHİ-10’un bütün TUAS klinik gruplarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdiği ($p=0,009$, $p=0,009$, $p<0,001$), SİYKÖ’nun ise orta ve ağır TUAS gruplarında kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu (sırasıyla $p: 0,023$ ve $0,001$) görülmektedir. Ancak Grafik-2’de de görüldüğü üzere; gerek SHİ gerekse SİYKÖ horlayan olgularda klinik alt gruplar arasında farklılık göstermemektedir.

Tablo 12. Çalışmaya alınan olguların alt gruplara göre SHİ-10 ve SİYKÖ anket değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi) (İstatistiksel karşılaştırma sırasında basit horlama ve hafif TUAS grubu birlikte değerlendirilmiştir)

	n	SHİ-10 AO±SD (min.-max.)	SİYKÖ AO±SD (min.-max.)
Kontrol Grubu	49	0*	99,94 ± 0,38** (97,5-100)
Basit Horlama (AHI < 5)	5	0,80 ± 1,30 (0-3)	98,00 ± 4,47 (90-100)
Hafif TUAS (5 ≤ . < 15)	17	1,88 ± 7,76* (0-32)	96,18 ± 15,13 (37,5-100)
Orta TUAS (15 ≤ . < 30)	22	0,91 ± 3,11* (0-14)	96,36 ± 9,62** (60-100)
Ağır TUAS (31 ≤)	46	1,02 ± 2,08* (0-8)	97,89 ± 4,61** (80-100)

*SHİ-10 kontrol grubu ile Hafif, Orta, Ağır TAUS altgrupları arasında anlamlı fark bulunmuştur (sırayla; $p=0,009$, $p=0,009$ ve $p<0,001$)

** SİYKÖ değerlerince; Kontrol ve Orta TUAS grubu arasında ($p=0,023$) ve Kontrol ve Ağır TUAS grubu arasında ($p=0,001$) anlamlı fark saptanmıştır.

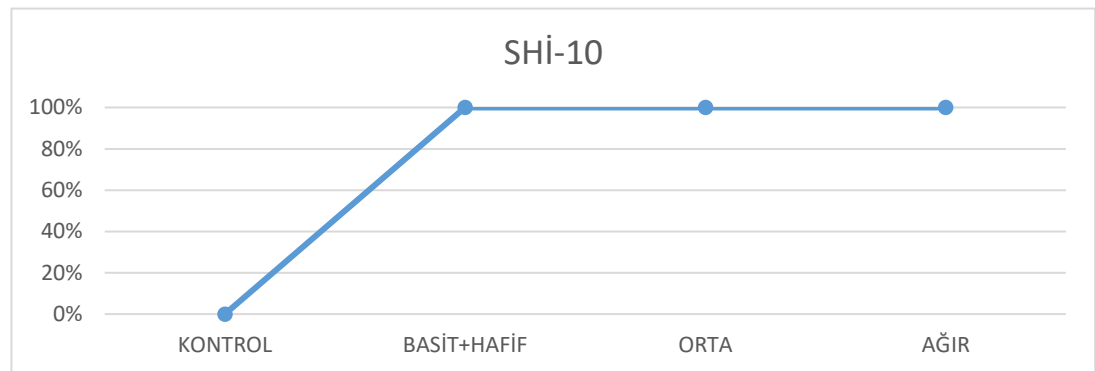
AHI; apne hipopne indeksi, AO; aritmetik ortalama, SD; standart deviasyon, SHİ-10; ses handikap indeksi-10, SİYKÖ; Sesle ilgili yaşam kalitesi ölçeği

Korelasyon testleri de bu bulguyu desteklemektedir; Bütün denekler bir arada değerlendirildiğinde SHİ-10, EUÖ ile kuvvetli, STOP-Bang ve boyun çevresiyle anlamlı pozitif ilişki göstermektedir. Aynı anlamlı negatif ilişki, daha düşük anlamlılık düzeyinde de olsa, SİYKÖ için de saptanmıştır (Tablo-13). Korelasyon sadece horlama olguları grubunda bakıldığında; SHİ-10 değerlerinin sadece EUÖ ile olan pozitif korelasyonunu koruduğu ancak diğer değişkenlerin TUAS derecesinden etkilenmediği görülmektedir (Tablo 13, Grafik-2).

Tablo 13. Tüm deneklerin SİYKÖ, SHİ-10 ve horlama olgularının SHİ-10* değerleri ile klinik değişkenler arasındaki Spearman korelasyon analizi

	SİYKÖ		EUÖ		STOP-Bang		BOYUN ÇEVRESİ (cm)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
SHİ-10	-0,63	0,001	0,34	0,001	0,24	0,002	0,19	0,022
SİYKO			-0,22	0,010	-0,17	0,047	-0,21	0,016
SHİ-10*			0,28	0,007				

SİYKÖ: Sesle ilgili yaşam kalitesi ölçeği, SHİ-10; Ses handikap indeksi-10 (tüm denekler) ; p: Anlamlılık derecesi; r-spearman korelasyon katsayısı, *SHİ-10; Ses handikap indeksi-10 (horlama olguları)



SHİ-10; Ses handikap indeksi-10

Grafik 2. SHİ-10 ‘nun gruplara göre değişimi

Sesin Şiddet ve Frekans Pertürbasyon Değişenleri Bulguları

Sesin frekans pertürbasyon değişenlerinin (Tablo 14) kontrol grubuyla horlama olguları arasında ve ayrıca TUAS olgularının klinik alt gruplarına göre fark göstermediği saptanmıştır (Mann-Whitney-U testi, $p>0,05$).

Tablo 14. Sesin frekans pertürbasyon değişenlerinin dağılımı

	n	Jlocal AO±SD (%) (min.-max.)	Jabs AO±SD (µs) (min.-max.)	Jrap AO±SD (%) (min.-max.)	Jppq AO±SD (%) (min.-max.)	NHR AO±SD (dB) (min.-max.)
Kontrol Grubu	46	0,24 ± 0,11 (0,06 - 0,63)	17,42 ± 11,17 (3,44-55,76)	0,11 ± 0,07 (0,02-0,36)	0,13 ± 0,07 (0,03-0,36)	0,005 ± 0,002 (0,001-0,011)
Basit Horlama (AHI< 5)	5	0,23 ± 0,11 (0,12-0,41)	18,92 ± 14,97 (7,79-44,99)	0,12 ± 0,07 (0,05-0,24)	0,13 ± 0,06 (0,06-0,24)	0,006 ± 0,005 (0,002-0,013)
Hafif TUAS (5≤..<15)	17	0,21 ± 0,06 (0,10-0,32)	14,84 ± 5,26 (4,95- 25,97)	0,10 ± 0,03 (0,04-0,17)	0,12 ± 0,03 (0,06-0,20)	0,004 ± 0,002 (0,001-0,009)
Orta TUAS (15≤..<30)	22	0,23 ± 0,17 (0,08-0,96)	16,55 ± 13,02 (4,73-70,58)	0,11 ± 0,11 (0,03-0,58)	0,13 ± 0,10 (0,04-0,54)	0,005 ± 0,005 (0,001-0,022)
Ağır TUAS (31 ≤)	46	0,24 ± 0,10 (0,08-0,58)	17,84 ± 8,62 (4,75-44,52)	0,12 ± 0,06 (0,03-0,33)	0,13 ± 0,05 (0,04-0,35)	0,006 ± 0,006 (0,001-0,041)

AHI; Apne hipopne indeksi, AO; aritmetik ortalama, TUAS; Tıkayıcı uyku apne sendromu, NHR; noise harmonic ratio, Jlocal; Jitter Local, Jabs; Jitter Absolute, Jrap; Jitter Rölatif Ortalama Pertürbasyon, Jppq; Jitter Perde Pertürbasyon Bölümü, SD; standart deviasyon

Aynı şekilde şiddet pertürbasyon değişenlerinin de klinik gruplar arasında farklı olmadığı görülmektedir (Tablo 15).

Tablo 15. Sesin şiddet pertürbasyon değişenlerinin dağılımı

	n	Slocal AO ± SD (%) (min.-max.)	SdB AO ± SD (dB) (min.-max.)	Sapq3, AO ± SD (min.-max.)	Sapq5 AO ± SD (%) (min.-max.)	Sapq11 AO ± SD (%) (min.-max.)
Kontrol Grubu	46	2,45 ± 1,01 (0,93-5,75)	0,21 ± 0,08 (0,08-0,47)	1,26 ± 0,59 (0,37-4,31)	1,43 ± 0,58 (0,53-3,05)	2,16 ± 1,07 (0,92-5,94)
Basit Horlama (AHI < 5)	5	2,21 ± 0,94 (1,41-3,66)	0,19 ± 0,08 (0,12-0,32)	1,18 ± 0,52 (0,74-1,98)	1,36 ± 0,58 (0,85-2,19)	1,80 ± 0,56 (1,22-2,72)
Hafif TUAS (5 ≤ . < 15)	17	2,00 ± 0,57 (1,09-3,38)	0,17 ± 0,05 (0,09-0,29)	1,04 ± 0,31 (0,56-1,66)	1,21 ± 0,38 (0,62-2,36)	1,68 ± 0,50 (0,94-2,72)
Orta TUAS (15 ≤ . < 30)	22	2,11 ± 0,86 (0,88-4,49)	0,18 ± 0,07 (0,07-0,41)	1,12 ± 0,53 (0,47-2,59)	1,23 ± 0,53 (0,53-2,51)	1,76 ± 0,54 (0,70-3,13)
Ağır TUAS (31 ≤)	46	2,27 ± 0,86 (0,97-4,91)	0,20 ± 0,07 (0,08-0,42)	1,20 ± 0,52 (0,37-2,75)	1,32 ± 0,50 (0,53-2,92)	1,89 ± 0,67 (1,04-3,88)

AHI: Apne-hipopne indeksi; AO; aritmetik ortalama, TUAS; Tıkayıcı uyku apne sendromu, Slocal; Shimmer Local SdB: Shimmer Decibel, SD; standart deviasyon, Sapq3: Üç Düzeltme Faktörlü Shimmer, Sapq5: Beş Düzeltme Faktörlü Shimmer, Sapq11: On Bir Düzeltme Faktörlü Shimmer

Ancak; tüm deneklerin dahil edildiği Spearman korelasyon analizi sonucunda Jitter ve Shimmer değişenlerinin ve NHR'nin uvula büyüklüğü ile pozitif yönde zayıf korele olduğu görülmektedir. Shimmer değişkenlerinin bir kısmı ve NHR, tonsil büyüklüğüyle de anlamlı pozitif korelasyonlar ortaya koymuştur (Tablo 16).

Tablo 16. Tüm deneklerin pertürbasyon değişenler ile klinik değişkenler arasındaki Spearman korelasyon analizi

	SİYKÖ		EUÖ		STOP-Bang		BOYUN ÇEVRESİ (cm)		TONSİL BOYUTU		UVULA (cm²)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Jabs											0,19	0,023
Jrap											0,18	0,033
Jppq5											0,17	0,047
Slocal			-0,19	0,021	-0,19	0,026			0,17	0,039	0,25	0,003
SdB			-0,19	0,023	-0,18	0,033			0,17	0,037	0,25	0,003
Sapq5			-0,17	0,039	-0,18	0,035			0,18	0,036	0,22	0,009
Sapq11			-0,20	0,016	-0,19	0,027					0,19	0,022
NHR									0,23	0,006	0,24	0,004

Jabs; Jitter Absolute

Jrap; Jitter Rölatif Ortalama Pertürbasyon, Jppq; Jitter Perde Pertürbasyon Bölümü

r: Spearman korelasyon katsayısı; Slocal; Shimmer Local, SdB: Shimmer Decibel, Sapq5: Beş Düzeltme Faktörlü Shimmer, Sapq11: On Bir Düzeltme Faktörlü, SİYKÖ; sesle ilgili yaşam kalitesi ölçeği, p: Anlamlılık derecesi; NHR: Noise harmonic ratio,

Sadece horlama grubunun dahil edilerek yapılan Spearman korelasyon analizinde (Tablo-17) hem Shimmer ve Jitter grubunun hem de NHR'nin uvula boyutu ile pozitif yönde zayıf düzeyde ancak yüksek anlamlılık ile korele olduğu bulunmuştur.

Tablo 17. TUAS grubunun pertürbasyon değişkenler ile tonsil boyutu ve uvula boyutu arasındaki Spearman korelasyon analizi

	TONSİL BOYUTU		UVULA (cm ²)	
	r	p	r	p
Jlocal	0,21	0,043	0,27	0,01
Jabs			0,24	0,02
Jrap			0,26	0,011
Jppq5			0,25	0,018
Slocal			0,35	0,001
SdB			0,38	0,001
Sapq3			0,34	0,001
Sapq5			0,32	0,002
Sapq11			0,25	0,017
NHR			0,25	0,015

Jabs; Jitter Absolute, Jrap; Jitter Rölatif Ortalama Pertürbasyon, Jppq; Jitter Perde Pertürbasyon Bölümü

r: Spearman korelasyon katsayısı; Slocal; Shimmer Local SdB: Shimmer Decibel, Sapq3: Üç Düzeltme Faktörlü Shimmer, Sapq5: Beş Düzeltme Faktörlü Shimmer, Sapq11: On Bir Düzeltme Faktörlü, ölçeği, p: Anlamlılık derecesi; NHR: Noise harmonic ratio

Tablo 18-22'de çalışma gruplarında elde edilen ünlü formant değerleri sunulmuştur. Tablo-23'de topluca sunulan istatistiksel değerlendirmelerde (Mann-Whitney-U testi) görüldüğü üzere;

- Kontrol ve çalışma grupları arasında /a/ foneminin f4 parametresi için anlamlı derecede yüksek fark bulunmuştur (p= 0,036).
- Kontrol grubu ve ağır TUAS grubu arasında /a/ foneminin f4 parametresi arasında anlamlı yüksek fark bulunmuştur (0,021).
- Kontrol grubu ile ağır TUAS arasında /e/ foneminin f1 parametresi

arasında anlamlı fark bulunmuştur ($0 \leq 0,025$), orta ve ağır TUAS grubu arasındada anlamlı düşük fark görülmüştür ($p=0,032$) /e/ foneminin f4 parametresi için orta ve ağır TUAS grupları arasında anlamlı düşük fark bulunmuştur($p=0,036$).

- /i/ Foneminin temel frekans ve formant frekans değerleri gruplar arası istatistiksel anlamlı farka rastlanmamıştır.

- Hafif ve ağır TUAS grupları arasında /o/ foneminin f3 parametresinde anlamlı yüksek fark bulunmuştur ($p=0,023$).

- u/ Foneminin f3 parametreside kontrol ve orta TUAS ($p= 0,012$), hafif ve orta TUAS ($p= 0,018$) anlamlı yüksek , orta ve ağır TUAS ($p= 0,003$) grupları arasında anlamlı düşük fark bulunmuştur.

Tablo 18. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [a] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı

		Kontrol Grubu (N= 42) AO $\pm$ SD (min.-max.)	Horlama Grubu (N=89) AO $\pm$ SD (min.-max.)	Basit Horlama (AHI< 5),(N=5) AO $\pm$ SD (min.-max.)	Hafif TUAS ($5 \leq \dots < 15$), (N= 17) AO $\pm$ SD (min.-max.)	Orta TUAS ($15 \leq \dots < 30$), (N=22) AO $\pm$ SD (min.-max.)	Ağır TUAS ($31 \leq \dots$), (N= 45) AO $\pm$ SD (min.-max.)
[a] (n:131)	F0, (Hz)	154,82 $\pm$ 36,03 (93,29-286,13)	147,79 $\pm$ 25,85 (92,73-222,94)	143,39 $\pm$ 30,45 (92,73-173,21)	151,55 $\pm$ 27,27 (111,13- 221, 11)	151,27 $\pm$ 27,29 (111,52-221,22)	145,21 $\pm$ 24,64 (95,66- 222,94)
	f1 (Hz)	585,07 $\pm$ 135,79 (260,86-1070,13)	559,33 $\pm$ 98,96 (341,29-801,32)	549,15 $\pm$ 95,36 (464,09-695,01)	548,28 $\pm$ 106,23 (401, 70 - 771,58)	564,89 $\pm$ 73,17 (425,56-699,15)	561,86 $\pm$ 109,41 (341,19 - 801,32)
	f2 (Hz)	1161,86 $\pm$ 342,21 (858,99-2700,00)	1274,58 $\pm$ 460,12 (782-2620,28)	1269,32 $\pm$ 430,12 (933,89-1974,67)	1309,00 $\pm$ 398,99 (901,57-2240,61)	1153,85 $\pm$ 367,17 (782,08-2620,289)	1320,20 $\pm$ 522,54 (815,52-2603,67)
	f3 (Hz)	2919,82 $\pm$ 253,28 (2349,11-3459,80)	3006,27 $\pm$ 317,05 (2459,67-4007,30)	3092,80 $\pm$ 210,12 (2881,56-3321,09)	2944,28 $\pm$ 311,83 (2483,41-3672,57)	2948,21 $\pm$ 222,17 (2548,58-3347,76)	3047,55 $\pm$ 362,76 (2459,67 - 4007,30)
	f4 (Hz)	3777,60 $\pm$ 362,23 (2947,64-4828,69)	3927,53 $\pm$ 403,84 (3225,83-4828,11)	3987,47 $\pm$ 410,67 (3436, 04 - 4436,57)	3908,27 $\pm$ 433,86 (3382,88-4711,74)	3825,83 $\pm$ 368,55 (3286,85-4583,89)	3976,77 $\pm$ 411,30 (3225,83-4828,11)

Tablo 19. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [e] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı

		Kontrol Grubu (n= 42) AO ± SD (min.-max.)	Horlama Grubu (n=89) AO ± SD (min.-max.)	Basit Horlama (AHI< 5) (n=5) AO ± SD (min.-max.)	Hafif TUAS (5≤.<15) (n= 17) AO ± SD (min.-max.)	Orta TUAS (15≤.<30) (n=22) AO ± SD (min.-max.)	Ağır TUAS (31 ≤) (n= 45) AO ± SD (min.-max.)
[e] (n:131)	F0, (Hz)	157,19 ± 35,24 (102,88-276,79)	161,66 ± 33,01 (90,49-471,74)	144,81 ± 32,00 (90,49- 171,48)	155,04 ± 28,89 (110,92- 471,74)	155,65 ± 29,56 (109,34- 229,25)	145,38 ± 23,89 (95,56- 223,04)
	f1 (Hz)	476,59 ± 70,78 (257,43 -647,40)	460,32 ± 78,52 (279,58-812,02)	508,87 ± 177,94 (452,98- 812,02)	461,30 ± 69,8 (367,47 - 614,40)	484,88 ± 58,88 (376,95 - 642,79)	442,93 ± 71,85 (279,58-581,47)
	f2 (Hz)	1835,53 ± 188,53 (1421,50-2255,77)	1815,37 ± 219,59 (1259,10-2495,34)	1887,47 ± 129,44 (1775,13- 2109,71)	1786,29 ± 190,45 (1315,99- 2148,48)	1892,74 ± 252,23 (1367,05-2495,34)	1781,27 ± 215,12 (1259,10-2327,70)
	f3 (Hz)	2801,36 ± 303,18 (2452,53-3664,04)	2769,54 ± 364,53 (1831,98-3675,37)	2646,22 ± 518,83 (1831,98-3096,31)	2686,72 ± 320,75 (2390,79- 3675,37)	2791,79 ± 366,89 (2251,59-3614,17)	2802,92 ± 365,83 (2307,03-3570,18)
	f4 (Hz)	3860,52 ± 504,04 (2499,54 - 5031,88)	3880,50 ± 410,35 (3114,15-4849,10)	3664,29 ± 443,14 (3114,15-4182,34)	3855,29 ± 492,98 (3413,02- 4849,10)	3789,62 ± 429,25 (3265,98-4690,42)	3956,78 ± 357,45 (3173,39- 4731,03)

Tablo 20. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [i] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı

		Kontrol (N= 49) AO ± SD (min.-max.)	Çalışma grubu (N=90) AO ± SD (min.-max.)	Basit horlama (AHI< 5),(N=5) AO ± SD (min.-max.)	Hafif OSAS (5-15) , (N= 17) AO ± SD (min.-max.)	Orta OSAS (15-30), (N=22) AO ± SD (min.-max.)	Ağır OSAS (30<), (N= 46) AO ± SD (min.-max.)
/i/ (N=132)	F0, Hz	164,74 ± 37,95 (109,52-284,385)	159,76 ± 34,43 (91,62-277,31)	151,39 ± 34,82 (91,62-178,08)	165,55 ± 37,36 (114,70- 234,26)	164,18 ± 38,16 (108,31- 256,37)	156,55 ± 32,02 (100,71- 277,31)
	F1, Hz	288,35 ± 37,94 (222,87 - 381,93)	292,47 ± 43,12 (183,42-430,44)	312,19 ± 36,31 (252,51- 346,78)	303,78 ± 46,70 (236,94-430,44)	294,13 ± 42,01 (221,71- 388,34)	285,60 ± 42,78 (183,42-380,32)
	F2, Hz	2169,77 ± 166,20 (1855,07 - 2714,37)	2183,89 ± 157,34 (1880,80-2524,62)	2237,05 ± 145,18 (2076,30- 2406,12)	2211,30 ± 160,32 (1972,53- 2510,63)	2147,17 ± 150,65 (1880,80 -2432,35)	2186,14 ± 161,67 (1909,77- 2524,62)
	F3, Hz	2970,30 ± 261,52 (2405,10- 3434,26)	3031,41 ± 293,45 (2470,55-3922,07)	2990,54 ± 231,38 (2672,98-3237,47)	2874,74 ± 266,18 (2481, 48- 3263,68)	3042,88 ± 255,31 (2487,66- 3508,78)	3084,87 ± 312,59 (2470,55- 3922,07)
	F4, Hz	3878,54 ± 382,94 (3172,33- 4640,38)	3817,01 ± 627,45 (261,18-4888,32)	3830,05 ± 509,62 (3271,18-4596,71)	373,65 ± 770,37 (1323,59- 4803,30)	3764,16 ± 415,56 (3080,18 -4491,18)	3955,96 ± 407,45 (3302,92- 4888,32)

Tablo 21. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [o] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı

		Kontrol Grubu (n= 42) AO ± SD (min.-max.)	Horlama Grubu (n=89) AO ± SD (min.-max.)	Basit Horlama (AHI< 5) (n=5) AO ± SD (min.-max.)	Hafif TUAS (5≤.<15) (n= 17) AO ± SD (min.-max.)	Orta TUAS (15≤.<30) (n=22) AO ± SD (min.-max.)	Ağır TUAS (31 ≤) (n= 45) AO ± SD (min.-max.)
[o] (n:131)	F0, (Hz)	162,41 ± 37,36 (93,29 -283,24)	155,51 ± 31,00 (90,12-254,67)	150,27 ± 34,97 (90,12-178,27)	161,53 ± 32,70 (119,97-241,10)	163,43 ± 36,03 (109,37-254,67)	150,07 ± 26,99 (97,77-223,81)
	f1 (Hz)	463,29 ± 73,25 (314,95-601,88)	455,19 ± 90,14 (261,71-798,63)	505,85 ± 129,28 (408,13 -722,96)	437,24 ± 60,28 (330,91-535,02)	477,95 ± 98,29 (322,49-798,63)	445,43 ± 89,58 (261,71- 614,87)
	f2 (Hz)	1115,94 ± 549,34 (108,16 -2918,70)	1146,47 ± 657,37 (517,53-2858,07)	1122,36 ± 636,91 (783,74-2258,64)	1121,12 ± 469,94 (528,67-2858,07)	1073,01 ± 558,09 (645,53-2497,71)	1176,96 ± 677,26 (517,53-2740,87)
	f3 (Hz)	2950,90 ± 485,28 (253,07-3718,98)	2960,22 ± 471,78 (121,11-3657,97)	2443,28 ± 1335,73 (121,11-3537,74)	2779,66 ± 631,27 (512,90 -3440,79)	3022,76 ± 191,35 (2619,65-3403,89)	3053,23 ± 264,71 (2523,96-3657,97)
	f4 (Hz)	3867,39 ± 476,12 (2670,31-5036,12)	3813,34 ± 715,26 (224,26-4998,89)	3914,51 ± 442,94 (3280,92-4529,51)	3522,02 ± 963,81 (224,26 -4766,96)	3833,74 ± 452,31 (3332,38-4790,49)	3900,24 ± 726,30 (600,55- 4998,89)

Tablo 22. Çağdaş Türkiye Türkçesinin [u] harfinin okunuşuyla elde edilen konuşma sesinin formant frekanslarının dağılımı

		Kontrol Grubu (n= 42) AO ± SD (min.-max.)	Horlama Grubu (n=89) AO ± SD (min.-max.)	Basit Horlama (AHI< 5) (n=5) AO ± SD (min.-max.)	Hafif TUAS (5≤.<15) (n= 17) AO ± SD (min.-max.)	Orta TUAS (15≤.<30) (n=22) AO ± SD (min.-max.)	Ağır TUAS (31 ≤) (n= 45) AO ± SD (min.-max.)
[u] (n:139)	F0, (Hz)	173,17 ± 49,29 (107,86-374,62)	162,04 ± 35,07 (96,94-282,22)	156,12 ± 33,85 (96,94-181,79)	168,00 ± 39,11 (126,65- 282,22)	165,71 ± 38,90 (111,63-269,45)	158,73 ± 32,34 (106,57-259,64)
	f1 (Hz)	361,21 ± 90,15 (237,35-797,80)	355,05 ± 81,75 (193,05-634,11)	381,69 ± 67,87 (320,98-468,42)	349,65 ± 62,99 (239,29- 435, 42)	369,65 ± 85,16 (259,03 -575,75)	347,18 ± 88,06 (193,05- 634,11)
	f2 (Hz)	1122,80 ± 579,47 (548,69- 2741,13)	1087,72 ± 560,98 (572,00-2723,98)	1005,34 ± 205,49 (841,82- 1235,57)	1047,46 ± 444,22 (604,60-2246,45)	1108,09 ± 590,39 (589,97-2453,76)	1101,81 ± 619,73 (572,00-2723,98)
	f3 (Hz)	2903, 83 ± 327,75 (2093,99 - 3658,09)	2905,85 ± 268,02 (225,39-3570,70)	2956,88 ± 266,73 (2609,09- 3277,83)	2850,10 ± 252,27 (2435,20- 3372,10)	3041,03 ± 182,25 (2722,52-3375,86)	2856,26 ± 291,05 (2225,39-3570,70)
	f4 (Hz)	3849,85 ± 738,90 (412,60-4989,60)	3906,39 ± 440,27 (3192,96-4868,99)	3848,29 ± 559,37 (3260,34- 4583,32)	3760,88 ± 382,99 (3278,80- 4579,67)	3946,72 ± 446,71 (3317, 12-4679,11)	3947,20 ± 446,56 (3192,96- 4868,99)

Tablo 23. Formant Frekanslarının Gruplar arasındaki istatistiksel farkın gösterilmesi

		K-I	K-III	K-IV	II-III	II-IV	III-IV
/a/	F4, Hz	p=0,036*	-	p= 0,021*	-	-	-
/e/	F1, Hz	-	-	p= 0,025*	-	-	p= 0,032*
	F4, Hz	-	-	-	-	p= 0,036 *	-
/o/	F3, Hz	-	-	-	-	p= 0,023*	-
	F4, Hz	-	-	-	-	-	-
/u/	F3, Hz		p= 0,012*	-	p= 0,018*	-	-

K: kontrol grubu, I: tüm horlama grubu; II: basit horlama+ hafif TUAS grubu; III: orta TUAS grubu; IV: ağır TUAS grubu; K: kontrol grubu

Tüm deneklerin dahil edildiği Spearman korelasyon analizinde /a/'nın f1'i yaş ve tonsil boyutu ile, /e/'nin f4'ü AHİ ve yaş ile pozitif yönde zayıf, /i/'nin f2'si mallampati ile, /i/'nin f3 ve f4'ü uvula ile negatif yönde zayıf düzeyde korele olduğu bulunmuştur. /o/'nun f3'ü, /u/'nun f2'si VKİ ile, /u/'nun f4'ü mallampati ile pozitif yönde zayıf korelasyon gösterdiği bulunmuştur (Tablo 24).

Tablo 24. Tüm deneklerin Ünlü Fonemlerin formant frekans değerlerinin klinik değişenler, anket sonuçları ile Spearman Korelasyon Analizi

	Yaş		VKİ		BOYUN ÇEVRESİ		TONSİL BOYUTU		MALLAMPATİ		UVULA	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
a-f1	0,24	0,005	-	-	-	-	0,18	0,03	-	-	-	-
e-f4	0,24	0,021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
i-f2	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,17	0,04	-	-
i-f3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,19	0,028
i-f4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,17	0,043
o-f1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,19	0,028
u-f2	-	-	0,18	0,036	-	-	-	-	-	-	-	-
u-f4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	0,005	-	-

AHİ: Apne-hipopne indeksi; f1, f2, f3 ve f4: formant değerleri; p: Anlamlılık derecesi; r: Spearman korelasyon katsayısı.

VKİ: Vücut-kitle indeksi

Çalışma grubunun dahil edildiği Spearman korelasyon analizinde ise /a/'nın f1'nin yaş ile pozitif yönde zayıf, /e/'nin f2'sinin STOP-Bang ile pozitif

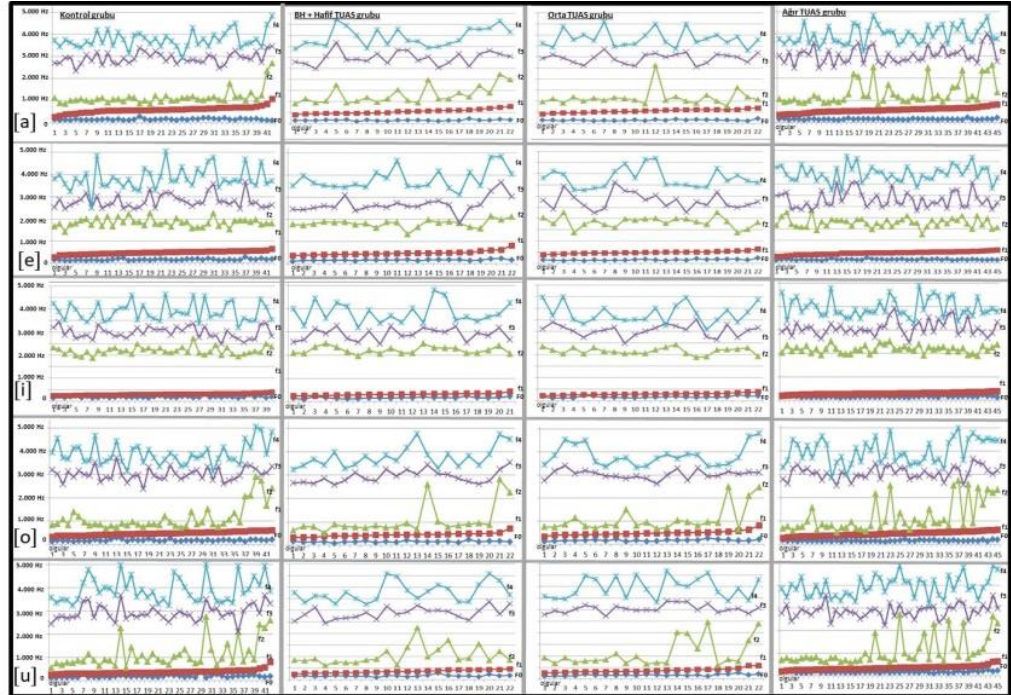
yönde orta düzeyde, boyun çevresi ile negatif yönde zayıf, /i/'nin f1'nin AHİ ve boyun çevresi ile negatif yönde zayıf, /e/'nin f4'nün AHİ ile pozitif yönde zayıf korelasyon gösterdiği bulunmuştur.

Tablo 25. Horlama grubunda ünlü Fonemlerin formant frekans değerlerinin klinik değişkenler, anket sonuçları ile Spearman Korelasyon Analizi

	AHİ		Yaş		STOP-Bang		BOYUN ÇEVRESİ	
	r	p	r	p	r	p	r	p
a-f1	-	-	0,26	0,012	-	-	-	-
e-f2	-	-	-	-	0,30	0,032	-0,24	0,022
e-f4	0,24	0,019	-	-	-	-	-	-
i-f1	-0,24	0,045	-	-	-	-	-0,22	0,035

AHİ: Apne-hipopne indeksi; f1, f2, f3 ve f4: formant değerleri; p: Anlamlılık derecesi; r: Spearman korelasyon katsayısı.

Ağır TUAS vakalarının arka fonemlerinde (/u/,/o/,/a/) f2 formantında ekstrem değerlerle daha çok karşılaşmıştır (Grafik 3).



Grafik 3. Çalışma gruplarına göre formant frekanslarının dağılım grafiği (grafikler olgular f1'e göre sıralanarak oluşturulmuştur).

5. TARTIŞMA

Üst Solunum Yolunun en önemli özellikleri olan solunum, sindirim ve konuşma yollarının ortak bir parçası olmasıdır. Üst solunum yolu konuşma yolunu da oluşturduğundan insan sesinin akustik değişkenlerin horlama hastalarında ve uyku apnesi olan olgularda farklılık göstereceği ileri sürülmüştür.

Tıkayıcı uyku apnesi için altın standart tanı yöntemi PSG'dir. PSG yüksek maliyetli tanı yöntemi olduğundan çeşitli tarama yöntemleri, anketler mevcut olup bu yöntemlerin geliştirilmesi açısından detaylı çalışmalar yapılmaktadır. Bu yüzden horlayan olgular arasından TUAS riski yüksek olanların saptanmasını sağlamak için ÜSY kökenli insan sesleri araştırılmaya başlanmıştır. Bu konudaki çalışmalar iki ayrı noktaya odaklanmaktadır: 1) Horlama sesinin analizi 11) Konuşma seslerinin analizi

Literatürdeki mevcut bilgilerden yola çıkarak, çalışma kapsamındaki öncelikli hedeflerimiz TUAS tanılı bireyleri sesin akustik değişkenleri açısından değerlendirmek olup, TUAS tanılı bireylere ve kıyaslama amaçlı sağlıklı deneklere Praat programıyla akustik ses analizi, SHI-10 ve SİYKÖ ölçeklerini kullanarak subjektif ses analizi yaptık.

Literatüre baktığımızda horlamanın ve sesin akustik değişkenlerinin olarak incelendiği birçok çalışmada bizim de yaptığımız gibi sadece erkekler üzerinde gerçekleştirildiğini görmekteyiz (122, 123, 124, 125). Bunun en temel sebebi horlama ve TUAS'ın erkeklerde kadınlardan daha fazla görülmesi ve erkek-kadın

sesi arasındaki akustik farklılıklardır.

Fizik muayene bulgularından TUAS ile en fazla ilgili olanlarından biri VKİ, çalışmamızda ortalama 29,85 olarak bulunmuştur. Obezite sınırının 30 kg/m² olduğu düşünüldüğünde olgularımızın %45'inin obez olarak değerlendirilebileceği; ağır TUAS grubu için ise bu oranın %65'e yükseldiği ve hafif ve orta TUAS gruplarından anlamlı derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır.

Biz bu çalışmada yaş sınırını 30-65 olarak belirledik. Stradling ve ark. (126) tarafından yapılan çalışmada TUAS'ın görülme sıklığının 40-65 yaş arasında arttığı, 65 yaş ve üzerinde ise azaldığı belirtilmektedir ve bu da hasta seçimindeki yaş sınırımızın hem çalışma, hem de elde edilen bulgular açısından doğru aralık olduğunu göstermektedir.

Horlama TUAS'lı hastalarda çok sık görülen şikâyet olmasının rağmen, her horlama yakınması olan hasta TUAS değildir. Bu yüzden bu gibi şikâyetleri olan hastalar içinden TUAS riski yüksek olan vakaları saptamak için kullanılan yöntemlerden biri de anketlerdir. Bu bağlamda en sık kullanılan ölçek Epworth Uykululuk Ölçeği (EUÖ)'dir. Ülkemizde Selçuk ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada sadece ağır tıkalı uyku apnesi olan grupta EUÖ değerleri yüksek bulunmuş, ancak EUÖ sonucunun normal bireyler ile hafif-orta-ağır apneli hastaları ayırt etmekte anlamlı katkısının olmadığı vurgulanmıştır (127). İzci ve ark. (46) ülkemizde EUÖ'nün geçerlilik ve güvenilirliğini sorguladıkları araştırmalarında ise hafif, orta ve ağır TUAS'lı hastalarda toplam EUÖ skorunun kontrol grubundan yüksek bulunduğu, sadece orta ve ileri

düzeydeki apneli hastaları birbirinden ayırt edemediği belirtilmiştir. Uluslararası literatürde de bilgiler benzer şekildedir.

Bizim çalışmamızda kontrol grubundaki deneklere yapılan EUÖ'nün değerleri ile hafif, orta ve ağır TUAS lılar arasında anlamlı yüksek fark bulunmuştur. TUAS tanısı alanlarda hastalığın şiddetine göre ayrılmış gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bulunan bulgular ülkemizde ve dünya da yapılan çalışmalarda sonuçların benzer olduğunu göstermiştir.

Literatüre baktığımızda çalışmalar STOP-Bang anketinin kısa, etkili ve güvenilir bir TUAS tarama aracı olduğunu göstermiştir. Orta ila ağır TUAS olasılığı, STOP-Bang skoru ile doğru orantılı olarak artar, bu da anketi, TUAS açısından yüksek risk altındaki hastaların belirlenmesinde kolaylıkla kullanılabilen bir araç haline getirdiği kanaatine varılmıştır. Çalışmalar STOP-Bang skoru arttıkça TUAS olasılığının da arttığını gösteriyor. Şiddetli TUAS olasılığı artarken, orta düzeyde TUAS olasılığı artmadığı sonucuna varılmıştır (128). Nagappa ve ark. (129) yaptığı bir meta-analizde 17 çalışmayı incelemişler ve STOP-Bang skoru 7 veya 8 olduğunda ciddi TUAS olasılığı uyku kliniği popülasyonunda %75 olduğu sonucuna varmışlar.

Bizim çalışmamızda bulunan veriler literatürle korele olup, kontrol grubuna göre orta, ağır TUAS'lılarda anlamlı yüksek fark bulunmuştur. Ayrıca STOP-Bang ve AHİ arasında pozitif yönde zayıf derecede korelasyon bulunmuştur. TUAS tanısı alanlarda hastalığın şiddetine göre ayrılmış grupların kendi arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Mallampati skoru, tıkalı uyku apnesinin hem varlığının hem de şiddetinin bağımsız bir belirleyicisi olup, Nuckton ve ark. (130) ortalama olarak, Mallampati skorundaki her 1 puanlık artış için, obstrüktif uyku apnesine (apne-hipopne indeksi > 5) sahip olma olasılığı 2 kattan fazla arttığını ve apne-hipopne indeksi saatte 5 olaydan daha fazla arttığını göstermiştir. Bu sonuçlar, hava yolu anatomisini, yaşam alışkanlıklarını, semptomları ve tıbbi geçmişi yansıtan 30'dan fazla değişkenden bağımsız olduğunu ileri sürmüşler. Liistro ve ark. (131) 202 kişilik çalışma gruplarında AHI ile mallampati evrelemeleri arasında ilişkili olduğunu bulmuşlardır ($r=0.293$, $p<0.001$).

Bizim çalışmamızda Mallampati skoru kontrol grubunda ortalama $2,0 \pm 0,84$ saptanırken ağır TUAS grubunda ortalama $2,43 \pm 0,88$ olarak bulunmuş ve bu iki grup arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,014$). Fakat korelasyon analizinde mallampati skoru ile TUAS derecesi arasında ilişki bulunamamıştır.

Boyun çevresindeki artış, TUAS için önemli risk faktörleri arasındadır. TUAS için en iyi antropometrik ölçümün boyun çevresi olduğu bildirilmiştir (132). Erkeklerde boyun çevresinin 43 cm, kadınlarda ise 38 cm'nin üstünde olması TUAS için anlamlı risk oluşturmaktadır (128). Lovin ve arkadaşları cinsiyet ayırımı yapmadan yaptıkları çalışmada, ağır TUAS'lı bireylerin hafif ve orta TUAS'lı bireylere oranla boyun çevresinin daha geniş olduğu sonucuna varmışlardır. Aynı çalışmada boyun çevresi ölçümü TUAS'da artmasına karşın, abdominal obezitenin, boyun çevresinden daha iyi bir parametre olduğu sonucuna varılmışdır (133).

Yaptığımız çalışmada boyun çevresi genişliği kontrol grubunda 37-45 cm arasında, hafif TUAS grubunda 38-46 bandında, orta TUAS'lılarda 37-48 arasında, ağır TUAS grubunda 37-52 sm arası ölçülmüştür ve kontrol ve hafif TUAS grubuna göre orta ve ağır TUAS grubunda anlamlı yüksek fark görülmüştür. Ayrıca boyun çevresi ile yaş, EUÖ, STOP-Bang, AHI ve VKİ ile arasında pozitif yönde zayıf düzeyde korelasyon bulunmuştur. Bu da boyun çevresi genişliğinin TUAS için önemli bir parametre olduğunu bir daha göstermiştir.

Sesin subjektif değerlendirilmesinde kullanılan ölçeklerden biri SHI-10'dur. Bu değerlendirmede puanlar arttıkça ses kalitesinde azalma ve kişinin algıladığı seste bozukluk olduğu görülür. Wheeler ve ark. (134) akustik ses parametrelerinin toplam SHI-10 puanlarıyla ilişkili olduğunu, Atan ve ark. (135) 27 şiddetli ve orta dereceli TUAS hastasının, normal bireylere göre daha kötü ses fonksiyonlarına ve buna eşlik eden daha kötü SHI-10 skorlarına sahip olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Wei ve ark. (136) şiddetli TUAS hastalarında anlamlı derecede daha yüksek SHI-10 skorları bulmuşlardır. Hsiung ve ark. (137) akustik ses parametreleri ile SHI-10 arasında düşük bir korelasyon bulmuşlar. Çalışmamızda sağlıklı gruba göre TUAS tanısı almış hastalarda SHI-10 puanları daha yüksek bulunmuş olup, hasta grubun daha kötü ses fonksiyonlarına sahip olduğu görülmüştür. SHI-10 puanları ile EUÖ, STOP-Bang ile pozitif yönde korele olduğunu görsek de, akustik ses parametreleri arasında bir korelasyon bulamadık. Sonuçlarımız literatürle büyük oranda korele bulunsada, Hsiung ve ark. (137)'nin çalışmasından farklı bulunmuş, bu ise onların çalışmasındaki

deneklerin ses kıvrımlarında polip, nodül gibi lezyonların ve glottik yetmezliğin bulunması, bizim çalışmamızda ise bu hastaların çalışma dışı bırakılması sonucu korelasyon bulunmadığını düşündürmüştür.

Tezcaner ve ark. (138) Sesle İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeğinin (SİYKÖ) Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenirliğe sahip olduğunu ve ses bozukluğu olan hastaların değerlendirilmesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Roy ve ark. (139) obezite ve diğer semptomları ekarte etmeden, 2018 yılında yaptıkları çalışmada orta ve ağır TUAS hastalarında SİYKÖ ortalama skorunun “orta derecede sorun yaratıyor” sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda SİYKÖ skoru literatürle uyumlu olup, kontrol grubuna göre orta ve ağır TUAS da anlamlı düşük bulunmuştur.

Ses kalitesinin değerlendirilmesinde pertürbasyon parametreleri önemlidir. Frekans pertürbasyonu olarak adlandırılan Jitter, ses kıvrımlarının düzenliliğini değerlendirmekle, değeri arttıkça ses kabalaşacağını ve kalitesi düştüğünü göstermektedir. Shimmer, her glottik döngüde amplituddaki değişimi gösterir ve amplitüd pertürbasyonu olarak bilinen Shimmer% değeri Jitter%'ye benzer şekilde arttıkça ses kalitesi düşecektir. Çeşitli glottik bozuklukları bulunan hastalarda ses terapisi sonrası pertürbasyon parametrelerinde iyileşme görülmüştür (140,141) Wei ve ark. (135) 75 ağır TUAS hastası üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların ses kıvrımlarının titreşimlerinin düzensiz olduğunu belirtmişlerdir. TUAS tanısı alan hastaların 46 sağlıklı denekler karşılaştırıldığında Jitter%, Shimmer% ve gürültü-harmonik oranı (NHR) değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu

bulmuşlardır. Karakurt ve ark. (142), orta veya şiddetli TUAS tanısı alan ve sonrasında CPAP kullanan hastaların tedavi öncesi % Shimmer değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. İlaveten NHR değerlerinin anlamlı derecede yüksek olduğu ve Jitter% değerlerinin de benzer olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Atan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da Shimmer% değerleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuş, ancak Jitter % değerleri AHI skoru >15 olan TUAS hastalarında kontrol grubuyla benzer bulunmuştur (135). NHR'nin artması sesteki gürültü oranının arttığını gösterir. Fonasyon sırasında glottisteki türbülanslı hava akışı nedeniyle ek bir gürültü meydana gelir ve bu, NHR'deki göreceli ek gürültü miktarını gösterir (143, 144). Benavides ve ark. (145) Ağır TUAS hastalarının ses kayıtlarını Praat ses analiz programını kullanarak hafif TUAS'lı olan veya olmayan deneklerde karşılaştırmış ve şiddetli TUAS hastalarında HNR değerlerinin anlamlı derecede düşük olduğunu bulmuşlardır ve ağır TUAS tanısı olan hastalarda Jitter% değerleri anlamlı derecede yüksek bulunmuş, ancak Shimmer % değerlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Pozo ve ark. (146) AHI skoru 30'un üzerinde olan 40 hasta ile AHI skoru 10'un altında olan 40 hastayı karşılaştırmış ve ağır TUAS hastalarında HNR değerlerinin anlamlı derecede düşük olduğunu bulmuşlardır. /a:/ fonemi için HNR değerleri ağır TUAS grubunda diğer tüm gruplara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda şiddetli TUAS hastalarının Jitter% ve Shimmer% değerleri gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark görülememiştir. Fakat Spearman korelasyon analizi sonucunda Jitter grubu değişkenlerinin uvula büyüklüğü ile

pozitif yönde zayıf korele olduğu, NHR'nin tonsil ve uvula ile boyutu ile pozitif yönde zayıf korelasyon gösterdiği görülmüştür.

Literatürle olan bu uyumsuzluğu hasta grubumuzun demografik özelliklerinin farklılığı, kayıt yöntemleri arasındaki farklar ve kontrol grubundaki dışlama kriterlerinin eksik tutulmasından kaynaklanabileceği, çalışmanın daha geniş popülasyonla daha seçici kontrol grubu ile yapılmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Tıkayıcı uyku apnesinin tespiti için konuşmanın akustik analizinin kullanımı ilk kez Fiz ve ark.(147) ve Robb ve ark. (148) tarafından yapılan çalışmalarla sunulmuştur. Fiz ve arkadaşları sesli fonem spektrumunun harmonik yapısını inceleyerek TUAS'lı hastalarda daha dar bir frekans aralığı bulmuşlar. Daha sonra, Robb ve ark. (148) konuşma yolu formant frekansları ve bant genişliklerinin akustik analizini sunmuşlar ve böylece bozukluğun patogeneze göre TUAS ile ilişkili değişikliklerin daha büyük etkiye sahip olması gereken supra-laringeal seviyeye odaklanmış ve ünlü seslerin sürekli fonasyonlarının analizinden çıkardığı çalışmanın sonuçlarında birinci ve ikinci formantlarda (f1 ve f2) önemli farklılıklar göstermiştir. Benavides ve ark. (149) Robb ve ark.(148)'lerinin küçük bir grupta bulunan anlamlı düşük formant frekanslarının geniş bir veri tabanında da tespit edilip edilmediğini test etmişler. Bu çalışmada /a/'nın f1 ve f2'si, /e/'nin f1'i ve /o/ ve /u/ için f2'nin yaşla negatif yönde zayıf ilişkili, ($r = -0,14, -0,13, -0,12, -0,27$ ve $-0,24$, sırasıyla), yaş ile /i/'nin f1 ($r = 0,16$) arasında pozitif yönde çok zayıf bir korelasyon ve yaşla /o/

ve /u/'deki f2 için negatif yönde zayıf ilişki olduğu görülmüştür.(sırasıyla $r = -0,27$ ve $-0,24$). Formantlar ile ağırlık ve boyun çevresi arasında daha az korelasyon bulunmuş; VKİ , /e/'nin f2'si ($r = -0,15$) ve /u/'nin f3'ü ($r = -0,14$) ile negatif korelasyon göstermiş ve boyun çevresi, /e/'nin f1 ve f2'si, /i/'nin f3'ü ve /o/'nun f1'i ile negatif korelasyon göstermiştir (sırasıyla $r = -0,17$, $-0,16$, $-0,20$ ve $-0,13$,). VKİ ile formantlar arasında anlamlı bir korelasyon gözlemlenmemişler.

Bizim çalışmamızda ise /a/'nın f1 ile yaşla ve tonsil hipertrofisi ile pozitif yönde düşük düzeyde, /i/'nin f2 sinin mallampati skoru ile negatif yönde zayıf düzeyde, /i/'nin f3'ü, f4'ünün uvulanın büyüklüğü ile negatif yönde zayıf düzeyde ve /o/'nun f2 sinin ise uvula büyüklüğü ile pozitif yönde düşük düzeyde korelasyon olduğu bulunmuştur. /u/'nun f2'sinin VKİ ile, /u/ f4'nün mallampati skoru ile pozitif yönde düşük düzeyde korele olduğu görülmüştür. İlaveten /a/ 'nın f4 ünün kontrol ve tüm TUAS, kontrol grubu ve ağır TUAS grubu arasında, /e/'nin f1 inde kontrol ve ağır TUAS grubu, /u/ nun f3 ünde ise kontrol ve orta TUAS, hafif ve orta TUAS, orta ve ağır TUAS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı yüksek farklar bulunmuştur. Dil pozisyonu ile ilişkili olan f2'nin ağır TUAS'lıların arka ünlülerindeki ekstrem değerlerinin fazla olması, bu hastaların konuşma sırasında dilini daha önde kullanması ve oral kavitenin yeteri kadar genişletmemesi, dilin yeteri kadar doğal pozisyonunda kullanılamaması ile açıklana bilir. Bunun TUAS'lı vakaların yapısal değişikliklerine bakıldığında mantıklı bir bulgu olduğu sonucuna varılmıştır.Bu çalışmada literatürde belirtilen fonemlerin aynı formant frekanslarında fark olmasa da farklı fonemlerin farklı formantlarında anlamlı farklar bulunmuştur. Bu da TUAS'lı hastaların

seslerindeki formant frekanslarında değişim olabileceğini, daha geniş veri tabanlı çalışmalarda daha kesin sonuçlar alına bilineceğini düşündürmektedir. Yabancı literatürde yayınlanan makaleler, lisan farkından dolayı /a, e/, i, o, u/ fonemlerine odaklanmış olup, sesletim şekillerindeki farklılıklardan dolayı fonemlerin akustik analiz sonuçları da farklı çıkmaktadır. Sesin frekansla ilgili değişeni olan F0 ve formant frekansları, frekans pertürbasyonu (Jitter), amplitüd pertürbasyonu (shimmer) ile NHR ve sesin spektral parametreleri değerlendirilirken özellikle dikkat edilmesi gereken konu, sesin akustik değerlendirmesinde kullanılan ölçüm yöntemi ve kullanılan programlardır. Her ne kadar kullanılan ses analiz programları arasında belirgin fark olmadığı belirtilse de (135) kayıt ortamı, ses kayıt cihazı, oturma pozisyonu, vücut pozisyonu, mikrofon kalitesi, hasta-mikrofon mesafesi, hastaların kayıt sırasındaki uyumu gibi etkenler ses ölçümünü ve elde edilecek sonucu tamamen değiştirecektir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma TUAS hastalarında, morbid obezite, alkol, hipotiroidi, geçirilmiş ses veya diğer ÜSY cerrahisi gibi risk faktörlerinin ekarte edilerek sesin akustik özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara aşağıdaki gibi bulunmuştur:

1. Hafif, orta ve ağır TUAS hastalarında ünlü fonemlerin pertürbasyon değerleri kontrol grubunun verilerine oldukça yakın bulunmuştur.

2. SİYKÖ ve AHİ ile değerlendirilen hastaların ortalama skorlarına baktığımızda, tıkalı uyku apnesinin, hastaların günlük yaşamda sesle ilgili şikâyetlere sebep olabileceği saptanmıştır.

3. SHİ-10'nun SİYKÖ ile orta düzeyde, EUÖ ile zayıf düzeyde korele olduğu bulunmuştur.

4. Yaşla AHİ arasında pozitif yönde orta düzeyde, STOP-Bang ile EUÖ arasında pozitif yönde zayıf düzeyde, boyun çevresi ve AHİ, VKİ arasında pozitif yönde orta düzeyde, tonsil boyutu ile AHİ, tonsil boyutu ile uvula arasında pozitif yönde zayıf düzeyde korelasyon bulunmuştur.

5. Hem Shimmer, hem jitter grubunun, hem de NHR'nin uvula boyutu ile pozitif yönde zayıf düzeyde korele olduğu bulunmuştur.

6. /u/ foneminin f3 parametresinde kontrol ve orta TUAS anlamlı yüksek, hafif ve orta TUAS anlamlı yüksek, orta ve ağır TUAS grupları arasında anlamlı düşük fark, kontrol ve çalışma grupları arasında /a/ foneminin f4 parametresi için anlamlı derecede yüksek, kontrol grubu ve ağır TUAS grubu arasında /a/ foneminin f4 parametresi arasında anlamlı yüksek, kontrol grubu ile ağır TUAS arasında /e/ foneminin f1 parametresi arasında anlamlı, hafif ve Ağır TUAS grupları arasında /o/ foneminin f3 parametresinde anlamlı yüksek fark bulunmuştur, hafif ve ağır TUAS grupları arasında f2 için hafif ve orta arasında anlamlı yüksek, f3 parametresinde ise hafif ve ağır gruplar arasında anlamlı yüksek fark bulunmuştur. /i/ fonemlerinin formant frekanslarından gruplar arasında anlamlı fark görülememiştir.

7. /a/'nın f1'nin yaş ile pozitif yönde zayıf, /e/'nin f2'sinin STOP-Bang ile pozitif yönde orta düzeyde, boyun çevresi ile negatif yönde zayıf, /i/'nin f1'nin AHİ ve boyun çevresi ile negatif yönde zayıf, /e/'nin f4'nün AHİ ile pozitif yönde zayıf korelasyon gösterdiği bulunmuştur.

8. Sadece horlama grubundaki olgularda yaş ve klinik değişkenler arasındaki korelasyonlara bakıldığında; AHİ'nin yaş ile anlamlı derecede arttığı ve boyun çevresi ve tonsil büyüklüğüyle pozitif yönde ilişkisinin olduğu görülmektedir. Yaş ile EUÖ arasında bir ilişki bulunamazken, STOP-Bang ile yaş arasında pozitif anlamlı korelasyon mevcuttur. EUÖ sadece STOP-Bang değeriyle korelasyon gösterirken VKİ boyun çevresi ve tonsil boyutuyla pozitif korelasyon göstermektedir.

Bu sonuçlar çerçevesinde sesin akustik değişenlerinin analizi orta ve ağır TUAS hastalarının sağlıklı gruptan ya da en azından hafif vakalardan ayrılmasını mümkün kılacak bir dizi anlamlı farklar göstermekte olup, akustik ses analizleri TUAS tanısında ve/veya patolojik bölgenin saptanmasında kullanılabilecek yöntem olabileceği, özellikle ünlü fonemlerin formant analizi ile AHİ arasındaki ilişki ve bunların KBB fizik muayene ve diğer (sefalometrik ve başka.) verilerle birlikte değerlendirilmesi gelecekte bize yol gösterici olacağı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçların tanı testi olarak olmasada tarama testi olarak kullanılabilmesi için özel algoritmalar içeren ileri ve daha geniş veri tabanlı çalışmalara gerek vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med.* 1976; 27: 465-84
2. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med.* 1993;328(17):1230-5
3. Fiz J, Morera J, Abad J, et al. Acoustic analysis of vowel emission in obstructive sleep apnea. *Chest J.* 1993;104:1093–1094. doi: 10.1378/chest.104.4.1093.
4. McNicholas WT. Diagnosis of obstructive sleep apnea in adults. *Proc Am Thorac Soc.* 2008;5:154–60
5. Akhter S, Abeyratne UR, Swarnkar V. Snore Sound Analysis Can Detect the Presence of Obstructive Sleep Apnea Specific to NREM or REM Sleep *J Clin Sleep Med* 2018 Jun 15;14(6):991-1003.
6. Hayashi S, Tamaoka M., Tateishi T. A New Feature with the Potential to Detect the Severity of Obstructive Sleep Apnoea via Snoring Sound Analysis *Int J Environ Res Public Health* 2020 Apr 24;17(8):2951.
7. A V Fox, P K Monoson, C D Morgan. Speech dysfunction of obstructive sleep apnea. A discriminant analysis of its descriptors *Chest*1989 Sep;96(3):589-95
8. Hirotaka Hara, Naoko Murakami , Acoustic analysis of snoring sounds by a multidimensional voice program *Laryngoscope* 2006 Mar;116(3):379-81
9. Subramaniam V, Kumar P. Impact of tonsillectomy with or without adenoidectomy on the acoustic parameters of the voice *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009 Oct;135(10):966-9.
10. Lovin S. Botez C. Voice analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome *European Respiratory Journal* 2015 46: PA3367
11. Mei Wei, Jianqun Du. Voice disorders in severe obstructive sleep apnea patients and comparison of two acoustic analysis software programs: MDVP and Praat *Sleep Breath* 2021 Mar;25(1):433-439
12. Janfaza P, Nadol J, Gala R, Fabian R, Montgomery W. Cansız H, Yüksel S. Baş ve Boyunun Cerrahi Anatomisi Nobel Tıp Kitapevi İstanbul. 2002:259- 318
13. Janfaza P. Surgical anatomy of the head and neck: Harvard University Press; 2011
14. Staubesand J. Larinks. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Türkçe 3. Baskı,1.Cilt, Urban &Schwarzenberg München, 1990
15. Dikmenoğlu N. Uyku ve uykuda solunum fizyolojisi. In: Köktürk O, Özöl D editors. *Uykuda solunum bozuklukları.* Ankara: Nobel Tıp Kitabevi; 2019.
16. Ursavas A. New Classification of Sleep Disorders (ICSD-3) What Has Changed in

- Sleep Breathing Disorders? Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi. 2014;2(2):139-51.
17. Genç S, Dikmen N. The New Classification of Sleep Disorders (ICSD-3): The Changes in The Classification of Sleep Related Breathing Disorder with ICSD-3. Mustafa Kemal Üniv Tıp Derg. 2017;8(31):23-31.
 18. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders. 3rd ed. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2014.
 19. 505-12. 81. Lewis CA, Fergusson W, Eaton T, Zeng I, Kolbe J. Isolated nocturnal desaturation in COPD: prevalence and impact on quality of life and sleep. Thorax 2009; 64: 133-38.
 20. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. Annu Rev Med. 1976;27:465-84.
 21. Chouard C, Meyer B, Chabolle F: Did Napoleon suffer from sleep apnea syndrome?. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 1988; 105: pp. 299-303.
 22. Fujita S, Conway W, Zorick F, et. al.: Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. Otolaryngol Head Neck Surg 1981; 89: pp. 923-934.
 23. Simmons FB, Guilleminault C, Miles LE: The palatopharyngoplasty operation for snoring and sleep apnea: an interim report. Otolaryngol Head Neck Surg 1984; 92: pp. 375-380
 24. Gastaut H, Tassinari CA, Duron B. Polygraphic study of the episodic diurnal and nocturnal (hypnic and respiratory) manifestations of the Pickwick syndrome. Brain Res. 1966;1(2):167-86.
 25. Chokroverty S. Physiologic changes in sleep. In: Chokroverty S editor. Sleep Disorders Medicine, Basic Science, Technical Considerations and Clinical Aspects. Boston: Butterworth Heinemann; 1999. p. 95-126
 26. Smith PL, Haponik EF, Bleecker ER. The Effects of Oxygen in Patients with Sleep Apnea 1, 2. American Review of Respiratory Disease. 1984;130(6):958-63.
 27. Gleeson K, Zwillich CW, White DP. The influence of increasing ventilatory effort on arousal from sleep. American Review of Respiratory Disease. 1990;142(2):295-300
 28. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 3rd ed. Darien, IL: AASM; 2014
 29. Köktürk O. Uykuda solunum bozuklukları sınıflaması, tanımlar ve obstrüktif uyku apne sendromu (Epidemiyoloji ve klinik bulgular). Türkiye Klinikleri J Pulm Med-Special Topics 2008, 1: 40-5
 30. Türk Toraks Derneği. Obstrüktif uyku apne sendromu tanı ve tedavi uzlaşısı raporu. Türk Toraks Dergisi 2012; 13: Ek-1.
 31. Köktürk O, Ulukavak Çiftçi T. Obstrüktif uyku apne sendromu. İlişkili hastalıklar ve ayırıcı tanı. Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2002; 50: 104-18

32. Badr MS. Pathophysiology of obstructive sleep apnea in adults. www.uptodate.com. (Son güncelleme tarihi: 13.Mart.2019)
33. Osman AM, Carter SG, Carberry JC, Eckert DJ. Obstructive sleep apnea: current perspectives. *Nature and Science of Sleep* 2018; 10: 21-34.
34. Köktürk O, Köktürk N. Obstrüktif uyku apne sendromu fizyopatolojisi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 1998; 46: 288-300.
35. Bosi M, De Vito A, Kotecha B, Viglietta L, Braghiroli A, Steier J, et al. Phenotyping the patho physiology of obstructive sleep apnea using polygraphy/polysomnography: a review of the literature. *Sleep Breath* 2018; 22: 579-92.
36. Köktürk O. Uykuda solunum bozuklukları sınıflaması, tanımlar ve obstrüktif uyku apne sendromu (Epidemiyoloji ve klinik bulgular). *Türkiye Klinikleri J Pulm Med-Special Topics* 2008, 1: 40-5
37. Köktürk O. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Epidemiyolojisi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*. 1998(46):193-201
38. Bresnitz EA, Goldberg R, Kosinski RM. Epidemiology of obstructive sleep apnea. *Epidemiologic reviews*. 1993;16(2):210-27.
39. Coleman J. Oral and maxillofacial surgery for the management of obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 1999;32(2):235-41.
40. Stradling J, Davies R. Sleep· 1: Obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome: definitions, epidemiology, and natural history. *Thorax*. 2004;59(1):73-8.
41. Lindberg E, Taube A, Janson C, Gislason T, Svardsudd K, Boman G. A 10- year follow-up of snoring in men. *CHEST Journal*. 1998;114(4):1048-55.
42. Smith PL, GOLD AR, MEYERS DA, HAPONIK EF, BLEECKER ER. Weight loss in mildly to moderately obese patients with obstructive sleep apnea. *Annals of internal medicine*. 1985;103(6_Part_1):850-5.
43. Ip MS, Lam KS, Ho C-m, Tsang KW, Lam W-k. Serum leptin and vascular risk factors in obstructive sleep apnea. *Chest Journal*. 2000;118(3):580-6
44. KOOUA Sendromu. *Epidemiyolojisi. Tüberküloz ve Toraks Dergisi*. 1998;46:193-201
45. Murray W. Johns. A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society* 1991; *Sleep*, 14(6):540—545
46. Izci B, Ardic S, Firat H, et al. Reliability and validity studies of the Turkish version of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep Breath* 2008;12:161-8
47. Roux F, D’ambrosio C, Mohsenin V. Sleep-related breathing disorders and cardiovascular disease. *The American journal of medicine*. 2000;108(5):396-402
48. Köktürk O. Gündüz aşırı uyku hali. In: Köktürk O, Özol D, editors. *TÜSAD Uykuda Solunum Bozuklukları*. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri; 2019. p. 243-5647

49. Çuhadaroğlu Ç, Yılmaz M. OSAS'ın klinik özellikleri. In: İtil O, Köktürk O, Ardiç S, Çuhadaroğlu Ç, Fırat H, editors. Uykuda Solunum Bozuklukları. Ankara: Türk Toraks
50. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. Clin Otolaryngol Allied Sci. 1991;16(5):504-9.
51. Stuck B, Maurer JT. Airway evaluation in OSA. In: Friedman M, editor. Sleep apnea and snoring: Saunders Elsevier; 2009
52. Friedman, M., Ibrahim, H., & Bass, L. (2002). Clinical staging for sleep-disordered breathing. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 127(1), 13-21.
53. Yılmaz M, Kahraman S. Uykuda solunum bozukluklarında üst solunum yolunun görüntülenmesi. In: İtil O, Köktürk O, Ardiç S, Çuhadaroğlu Ç, Fırat H, editors. Uykuda Solunum Bozuklukları. Ankara: Türk Toraks Derneği Kitapları; 2015. p. 175-89.
54. Pepin JL, Ferretti G, Veale D, Romand P, Coulomb M, Brambilla C, et al. Somnofluoroscopy, computed tomography, and cephalometry in the assessment of the airway in obstructive sleep apnoea. Thorax 1992; 47: 150-6
55. Virolainen, M. Ventila, H. Turto, M. Kupari Effect of negative intrathoracic pressure on left ventricular pressure dynamics and relaxation Appl Physiol, 79 (1995), pp. 455-460
56. Ursavas A, Karadag M, Gullulu M, Demirdogen E, Coskun F, Onart S, et al. Low- grade urinary albumin excretion in normotensive/non-diabetic obstructive sleep apnea patients. Sleep Breath 2008; 12: 217-22
57. Logan AG, Perlikowski SM, Mente A, Tisler A, Tkacova R, Niroumand M, et al. High prevalence of unrecognized sleep apnea in drug-resistant hypertension. J Hypertens 2001; 19: 2271-77
58. Baguet JP, Barone-Rochette G, Tamisier R, Levy P, Pépin JL. Mechanisms of cardiac dysfunction in obstructive sleep apnea. Nat Rev Cardiol 2012; 9: 679-88
59. Monahan K, Storfer-Isser A, Mehra R, Shahar E, Mittleman M, Rottman J, et al. Triggering of nocturnal arrhythmias by sleep-disordered breathing events. J Am Coll Cardiol 2009; 54: 1797- 04
60. Berger S, Aronson D, Lavie P, Lavie L. Endothelial progenitor cells in acute myocardial infarction and sleep-disordered breathing. Am J Respir Crit Care Med 2013; 187: 90-8
61. Yamamoto U, Mohri M, Shimada K, Origuchi H, Miyata K, Ito K, et al. Six-month aerobic exercise training ameliorates central sleep apnea in patients with chronic heart failure. J Cardiac Fail 2007; 13: 825-9
62. Scharf SM, Graver LM, Balaban K. Cardiovascular effects of periodic occlusions of the upper airways in dogs. Am Rev Respir Dis 1992; 146: 321-9
63. Park AM, Nagase H, Kumar SV, Suzuki YJ. Effects of intermittent hypoxia on the heart.

Antioxid Redox Signal 2007; 9: 723-29

64. Mansfield D, Naughton MT. Obstructive sleep apnoea, congestive heart failure and cardiovascular disease. *Heart, Lung and Circulation*. 2005;14(2):S2-S7
65. Cloward TV, Walker JM, Farney RJ, Anderson JL. Left ventricular hypertrophy is a common echocardiographic abnormality in severe obstructive sleep apnea and reverses with nasal continuous positive airway pressure. *CHEST Journal*. 2003;124(2):594-601
66. Bady E, Achkar A, Pascal S, Orvoen-Frija E, Laaban JP. Pulmonary arterial hypertension in patients with sleep apnoea syndrome. *Thorax*. 2000;55(11):934-9.
67. Gami AS, Howard DE, Olson EJ, Somers VK. Day-night pattern of sudden death in obstructive sleep apnea. *N Engl J Med*. 2005;352(12):1206-14.
68. Ioachimescu OC, Teodorescu M. Integrating the overlap of obstructive lung disease and obstructive sleep apnoea: OLDOSA syndrome. *Respirology* 2013; 18: 421-31.
69. Kanbay A, Çiftçi UT, Köktürk O. Could obstructive sleep apnea syndrome be a component of metabolic syndrome? *T J Med Sci* 2009; 39: 161
70. Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos GP. Sleep apnea is a manifestation of the metabolic syndrome. *Sleep Med Rev* 2005; 9: 211-24
71. Bottini P, Redolfi S, Dottorini ML, Tantucci C. Autonomic neuropathy increases the risk of obstructive sleep apnea in obese diabetics. *Respiration* 2008; 75: 265-71.
72. Luboshitzky R, Aviv A, Hefetz A, Herer P, Shen-Orr Z, Lavie L, et al. Decreased pituitary-gonadal secretion in men with obstructive sleep apnea. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87(7):3394-8.
73. Sassani A, Findley LJ, Kryger M, Goldlust E, George C, Davidson TM. Reducing motor-vehicle collisions, costs, and fatalities by treating obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*. 2004;27(3):453-8.
74. Kales SN, Czeisler CA. Obstructive Sleep Apnea and Work Accidents: Time for Action. *Sleep*. 2016;39(6):1171-3.
75. Tuomilehto HP, Seppä JM, Partinen MM, Peltonen M, Gylling H, Tuomilehto JO, et al. Lifestyle intervention with weight reduction: first-line treatment in mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2009; 179: 320-7.
76. Foster GD, Borradaile KE, Sanders MH, Millman R, Zammit G, Newman AB, et al. A randomized study on the effect of weight loss on obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes: the Sleep AHEAD study. *Arch Intern Med* 2009; 169: 1619-26
77. Johansson K, Neovius M, Lagerros YT, Harlid R, Rössner S, Granath F, et al. Effect of a very low energy diet on moderate and severe obstructive sleep apnoea in obese men: a randomised controlled trial. *BMJ* 2009; 339: b4609
78. Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA*. 2000;284(23):3015-

- 21.
79. Kumar R. Approved and investigational uses of modafinil: an evidence-based review. *Drugs* 2008; 68: 1803-39.
80. Sukhal S, Khalid M, Tulaimat A. Effect of wakefulness promoting agents on sleepiness in patients with sleep apnea treated with CPAP: a meta-analysis. *J Clin Sleep Med* 2015; 11: 1179-86. 49.
81. Chapman JL, Vakulin A, Hedner J, Yee BJ, Marshall NS. Modafinil/ armodafinil in obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2016; 47: 1420-8.
82. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BH, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; CD001106
83. Cahali MB. Lateral pharyngoplasty: a new treatment for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Laryngoscope* 2003; 113: 1961-8. 13. Pang KP,
84. Woodson BT. Expansion sphincter pharyngoplasty: a new technique for the treatment of obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 137: 110-4
85. Woodson T, Sitton M, Jacobowitz O. Expansion sphincter pharyngoplasty and palatal advancement pharyngoplasty: airway evaluation and surgical techniques B. *Operative Techniques in Otolaryngology* 2012; 23: 3-10.
86. Choi JH, Kim SN, Cho JH. Efficacy of the Pillar implant in the treatment of snoring and mild-to-moderate obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2013; 123: 269-76.
87. Brietzke SE, Mair EA. Injection snoreplasty: how to treat snoring without all the pain and expense. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 124: 503-10.
88. Heiser C, Thaler E, Boon M, Soose RJ, Woodson T. Updates of Operative techniques for Upper Airway Stimulation: Contemporary Review. *Laryngoscope* 2016; 126: S12-S6
89. Düzlü M, Yılmaz M, Karaloglu F, Karamert R, Goksu VC, Kahraman SA, et al. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea. *Niger J Clin Pract* 2018; 21: 716-20
90. Zaghi S, Holty JE, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, et al. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 142: 58-66.
91. Hirano M. Clinical Examination of Voice. Viyana: Springer-Verlag; 1981. 2.
92. Hirano M. Vocal mechanisms in singing: Laryngological and phoniatric aspects. *J Voice* 1988; 2: 51-69.
93. Köse M. Vokal kord paralizilerinin Larengeal Elektromyografi ve Objektif Ses Analizi ile Değerlendirilmesi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi KBB Uzmanlık Tezi, Ankara, 2002
94. Cevanşir B, Gürel G. Foniatri Sesin Oluşumu, Bozuklukları ve Korunmasında Temel İlkeler. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi 1982

95. MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. T Klin ENT 2002;2:1-8.
96. Özlügedik S. Ses laboratuvarı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Seminerleri. Ankara, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Fakültesi Yayınları, 2001;2:27-38.
97. Stephens SDG. Psychoacoustics. In: Scientific Foundations of Otolaryngology (ed: R Hinchcliffe, D Harrison), William Heinemann Medical Books Ltd., London, 1976; 344-351
98. Woodson GE. Larengeal ve Faringeal Fonksiyon. Ed: Cummings CW, Flint PW, Harker LA, Cummings Otolaringoloji Bağı ve Boyun Cerrahisi (Çev: Özcan Ğ, Ğkincioğulları A. Çeved Koç C) s.1963-74, 4. Basım, Güneğ Tıp Kitapevi, Ankara, 2007.
99. Başerer N, Ertağ B. Disfoni nedenleri. Klinik geliğim 2005;18(1) 22-6
100. Van de Berg JW. Myoelastic Aerodynamic-Theory of Voice Production, J Speech Hear Res 1958; 1: 227-44
101. Berke, G. S., Long, J. L. (2010). Functions of the larynx and production of sounds. Handbook of Behavioral Neuroscience, 19, 419-426.
102. World Health Organization. (1980) International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps. Geneva: World Health Organization
103. Kılıç MA, Okur E. CSL ve Dr. Speech ile ölçülen temel frekans ve pertürbasyon değerlerinin karşılaştırılması. KBB Ėtis Derg 2001;8:152-15
104. Shin H, Cho J. Unconstrained snoring detection using a smartphone during ordinary sleep. Biomed Eng Online. 2014;13:116.
105. Koo SK, Kwon SB, Kim YJ, Moon JIS, Kim YJ, Jung SH. Acoustic analysis of snoring sounds recorded with a smartphone according to obstruction site in OSAS patients. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2017;274(3):1735-40.
106. Ruipeng G, Liqiong Y, Xinyu W, Tao W, Songwu L, Fang H, editors. A phone-based e-health system for OSAS and its energy issue. 2012 International Symposium on Information Technologies in Medicine and Education; 2012 3-5 Aug. 2012
107. Plant RL. Aerodynamics of the Human Larynx during Vocal Fold Vibration, Laryngos 2005; 15: 2087-2100.
108. Brockmann, M., Storck, C., Carding, P. N., Drinnan, M. J. (2008). Voice loudness and gender effects on jitter and shimmer in healthy adults. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 1152-1160.
109. Brockmann, M., Storck, C., Carding, P. N., Drinnan, M. J. (2008). Voice loudness and gender effects on jitter and shimmer in healthy adults. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 1152-1160.
110. Farrús, M., Hernando, J., Ejarque, P. (2007, August). Jitter and shimmer measurements for speaker recognition. Paper presented at the Eighth annual conference of the international speech communication association, Antwerp, Belgium, 1-4.

- 111.Kilic, M. A. (2010). Evaluation of the patient with voice problem by objective and subjective methods. *Clinical Practice in Otolaryngology*, 6, 257-265.
- 112.Yumoto, E., Gould, W. J., Baer, T. (1982). Harmonics-to-noise ratio as an index of the degree of hoarseness. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 71(6), 1544-1550.
- 113.Qi, Y., Hillman, R. E. (1997). Temporal and spectral estimations of harmonics-tonoise ratio in human voice signals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102(1), 537-543.
- 114.Awan, S. N., Frenkel, M. L. (1994). Improvements in estimating the harmonics-tonoise ratio of the voice. *Journal of Voice*, 8(3), 255-262.
- 115.Irzaldy, A., Wiyasihati, S. I., Purwanto, B. (2016). Lung vital capacity of choir singers and nonsingers: a comparative study. *Journal of Voice*, 30(6), 717-720.
- 116.Holmberg, E. B., Hillman, R. E., Perkell, J. S. (1988). Glottal airflow and transglottal air pressure measurements for male and female speakers in soft, normal, and loud voice. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 84(2), 511-529.
- 117.Kostyk, B. E., Rochet, A. P. (1998). Laryngeal airway resistance in teachers with vocal fatigue: A preliminary study. *Journal of Voice*, 12(3), 287-299.
- 118.Gelfer, M. P., Pazera, J. F. (2006). Maximum duration of sustained/s/and/z/and the s/z ratio with controlled intensity. *Journal of Voice*, 20(3), 369-379.
- 119.Maslan, J., Leng, X., Rees, C., Blalock, D., Butler, S. G. (2011). Maximum phonation time in healthy older adults. *Journal of Voice*, 25(6), 709-713.
- 120.Woodson GE. Larengeal ve Faringeal Fonksiyon. Ed: Cummings CW, Flint PW, Harker LA, Cummings Otolaringoloji Bağ ve Boyun Cerrahisi (Çev: Özcan Ė, ĖkincioĖulları A. Çeved Koç C) s.1963-74, 4. Basım, Güneğ Tıp Kitapevi, Ankara, 2007.
- 121.Mengü G, Kemaloğlu Y.K.,Gökdoğan Ç. Türkiye Türkçesi Fonemlerinin Üç Boyutlu Göresellerini Fonem Heykelleri Oluşturmak. Proje No 115E845 2015-2017,
- 122.Herzog M, Kühnel T, Bremert T, Herzog B, Hosemann Fiz JA, Abad J, Jané R, Riera M, Mañanas MA, Caminal P, et al. Acoustic analysis of snoring sound in patients with simple snoring and obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal*. 1996;9(11):2365-70.
- 123.Fiz JA, Abad J, Jané R, Riera M, Mañanas MA, Caminal P, et al. Acoustic analysis of snoring sound in patients with simple snoring and obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal*. 1996;9(11):2365-70.
- 124.Benavides, A.M.; Pozo, R.F.; Toledano, D.T.; Murilloa, J.L.B.; Gonzaloe, E.L.; Gomez, L.H. Analysis of voice features related to obstructive sleep apnea and their application in diagnosis support. *Comput. Speech Lang*. 2014, 28, 434–452.
- 125.Robb M.P.Yates J.Morgan E.J Vocal tract resonance characteristics of adults with obstructive sleep apnea.*Acta Otolaryngol*. 1997; 117: 760-763
- 126.Fiz J.A.Morera J. Abad J.et al.Acoustic analysis of vowel emission in obstructive sleep apnea.*Chest*. 1993; 104

- 127.Selcuk OT, Saylam G, Fırat H, Cadalı Tatar E, Ozdek A, Korkmaz H, Ardic S.[Apne-Hipopne indeksinin fizik muayene ve Epworth Uykululuk Skalası skorları ile ilişkisi]. KBB Forum 2011;10
- 128.108. Köktürk O. Obstrüktif uyku apne sendromu epidemiyolojisi. Tüberk Toraks 1998;46(2):193-201.
- 129.Nagappa,M. Validation of the STOP-Bang Questionnaire as a Screening Tool for Obstructive Sleep Apnea among Different Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis 2015 Dec 14;10(12):e0143697.
- 130.Nuckton T. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea 2006 Jul;29(7):903-8.
- 131.Liistro G, Rombaux P, Belge C, Dury M, Aubert G, Rodenstein DO. High Mallampati score and nasal obstruction are associated risk factors for obstructive sleep apnoea. European Respiratory Journal. 2003;21(2):248.
- 132.Young T, Shahar E, Nieto FJ, Redline S, Newman AB, Gottlieb DJ, et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. Arch Intern Med 2002;162(8):893- 900.
- 133.Lovin S, Bercea R, Cojocaru C, Rusu G, Mihăescu T. Body composition in obstructive sleep apneahypopnea syndrome bio-impedance reflects the severity of sleep apnea. Multidiscip Respir Med 2010;5(1):44-9.
- 134.Wheeler, K.M.; Collins, S.P.; Sapienza, C.M. The relationship between VHI scores and specific acoustic measures of mildly disordered voice production. *J. Voice* 2006, 20, 308–317.
- 135.Atan, D.; Ozcan, K.M.; Ikincioğulları, A.; Köseoğlu, S.; Çetin, M.A.; Ensari, S.; Dere, H. The effect of obstructive sleep apnea syndrome and continuous positive airway pressure treatment on voice performance. *Sleep Breath*. 2015, 19, 777–782
- 136.Wei, M.; Du, J.; Wang, X.; Lu, H.; Wang, W.; Lin, P. Voice disorders in severe obstructive sleep apnea patients and comparison of two acoustic analysis software programs: MDVP and Praat. *Sleep Breath*. 2021, 25, 433–439.
- 137.Hsiung, M.W.; Pai, L.; Wang, H.W. Correlation between voice handicap index and voice laboratory measurements in dysphonic patients. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol*. 2002, 259, 97–99.
- 138.Tezcaner ZÇ, Aksoy S Reliability and Validity of the Turkish Version of the Voice-Related Quality of Life Measure J Voice 2017 Mar;31(2):262.e7-262.e11.
- 139.Roy N, Merrill R, Pierce J and Sundar K. Voice Disorders in Obstructive Sleep Apnea: Prevalence, Risk Factors, and the Role of CPAP. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 2018, 128(3), pp.249-262.
- 140.Desjardins, M.; Halstead, L.; Cooke, M.; Bonilha, H.S. A systematic review of voice therapy: What “effectiveness” really implies. *J. Voice* 2017, 31, 392

- 141.Chhetri, S.S.; Gautam, R. Acoustic analysis before and after voice therapy for laryngeal pathology. *Kathmandu Univ. Med. J.* 2015, 13, 323–327
- 142.Karakurt, S.E.; Karakuş, M.F.; Eravcı, F.C.; Kum, N.; Özcan, M.; Özcan, K.M. Evaluation of the Relationship Between the Required Pressure Level in Continuous Positive Airway Pressure Treatment and Voice in Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome.
- 143.Awan, S.N.; Frenkel, M.L. Improvements in estimating the harmonics- to-noise ratio of the voice. *J. Voice* 1994, 8, 255–262.
- 144.Hillenbrand, J. A methodological study of perturbed and additive noise in synthetically generated voice signals. *J. Speech Hear. Res.* 1987, 30, 448–461
- 145.Benavides, A.M.; Pozo, R.F.; Toledano, D.T.; Murilloa, J.L.B.; Gonzaloa, E.L.; Gomez, L.H. Analysis of voice features related to obstructive sleep apnea and their application in diagnosis support. *Comput. Speech Lang.* 2014, 28, 434–452.
- 146.Pozo, R.F.; Murillo, J.L.B.; Gomez, L.H.; Gonzalo, E.L.; Ramirez, J.A.; Toledano, D.T. Assessment of severe apnoea through voice analysis, automatic speech, and speaker recognition techniques. *Eurasip. J. Adv. Signal. Process.* 2009, 2009, 982531
- 147.Fiz J.A.Morera J. Abad J.et al.Acoustic analysis of vowel emission in obstructive sleep apnea.*Chest.* 1993; 104
148. Robb M.P.Yates J.Morgan E.J Vocal tract resonance characteristics of adults with obstructive sleep apnea.*Acta Otolaryngol.* 1997; 117: 760-763
- 149.Benavidas,A Formant Frequencies and Bandwidths in Relation to Clinical Variables in an Obstructive Sleep Apnea Population *J Voice.* 2016 Jan;30(1):21-9.

8. ÖZET

Tıkayıcı Uyku Apnesi Sendromu tanısından altın tanı yöntemi olan PSG oldukça pahalı, zaman alıcı, özel donanım gerektirmesi nedeniyle zahmetli ve günümüzdeki talebi karşılamakta sayıca yetersiz kalıp, hasta yoğunluğunu dikkate aldığımızda oldukça seçici olmamız gereken bir testtir. Subjektif olan anket taramalarına ek olarak TUAS'lı hastalarda akustik parametrelerin tarama testi olabileceği düşüncesiyle, TUAS hastalarında alınan ses kayıtlarının akustik değişimleri hastalığın şiddeti ve fizik muayene bulguları ile ilişkileri açısından incelenmiştir.

Çalışmaya 89 erkek TUAS hastası ve 42 sağlıklı erkek dahil edilmiştir. Bunların yaş, patofizyolojik parametreleri, STOP-Bang, Epworth, SİYKÖ, SHİ-10 anket sonuçları, sesin pertürbasyon parametreleri ve formant frekans değerleri çalışmaya dahil edilmiştir.

Boyun çevresi ile yaş, EUÖ, STOP-Bang, AHİ ve VKİ ile arasında pozitif yönde zayıf düzeyde korelasyon bulunmuştur. Sağlıklı gruba göre TUAS tanısı almış hastalarda SHİ-10 puanları daha yüksek bulunmuş olup, hasta grubun daha kötü ses fonksiyonlarına sahip olduğu görülmüştür. Spearman korelasyon analizi sonucunda Jitter grubu değişimlerinin uvula büyüklüğü ile pozitif yönde zayıf korele olduğu, NHR'nin tonsil ve uvula ile boyutu ile pozitif yönde zayıf korelasyon gösterdiği bulunmuştur. AHİ ile /e/'nin f4'ü ile pozitif yönde zayıf, /i/'nin f1'i ile negatif yönde zayıf korelasyon gösterdiği, yaş ile /a/'nın f1'i pozitif

yönde zayıf, boyun çevresi ile/e/'nin f2'si ve /i/'nin F1'i arasında negatif yönde zayıf korelasyon bulunmuştur.

Akustik ses analizleri TUAS tanısında ve/veya patolojik bölgenin saptanmasında kullanılabilecek yöntem olabileceği, özellikle ünlü fonemlerin formant analizi ile AHİ arasındaki ilişki ve bunların KBB fizik muayene ve diğer (sefalometrik ve başka.) verilerle birlikte değerlendirilmesi gelecekte bize oldukça yol gösterici olacağı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçların tanı testi olarak olmasada tarama testi olarak kullanılabilmesi için özel algoritmalar içeren ileri ve daha geniş veri tabanlı çalışmalara gerek vardır.

Anahtar kelimeler: Tıkayıcı uyku apne sendromu, akustik ses analiz, sesin akustik değişenleri

9. SUMMARY

PSG, which is the golden diagnostic method for the diagnosis of Obstructive Sleep Apnea Syndrome, is a test that is quite expensive, time-consuming, troublesome due to the need for special equipment, and is insufficient in number to meet today's demand. Considering the patient density, we must be very selective. In addition to the subjective survey screenings, acoustic parameters of the voice recordings taken in OSAS patients were examined in terms of their relationship with the severity of the disease and physical examination findings, with the idea that acoustic parameters could be a screening test in OSAS patients.

89 male OSAS patients and 42 healthy men were included in the study. Their age, pathophysiological parameters, STOP-Bang, Epworth, HRQOL, VHI-10 survey results, voice perturbation parameters and formant frequency values were included in the study.

A weak positive correlation was found between neck circumference and age, EUS, STOP-Bang, AHI and BMI. VHI-10 scores were found to be higher in patients diagnosed with OSAS compared to the healthy group, and it was observed that the patient group had worse voice functions. As a result of Spearman correlation analysis, it was found that Jitter group variables were weakly positively correlated with uvula size, and NHR was weakly positively correlated with tonsil and uvula size. AHI has a weak positive correlation with the f4 of /e/ and a weak negative correlation with the f1 of /i/, a weak positive correlation with the f1 of /a/ with age, and a weak correlation with neck

circumference and /e/. A weak negative correlation was found between the f2 of /i/ and the f1 of /i/.

Acoustic sound analysis shows promise as a method for diagnosing OSAS and identifying the pathological region. The relationship between formant analysis of vowel phonemes and AHI, along with ENT physical examination findings and other data, will provide valuable insights in the future. In order for these results to be used as a screening test, rather than as a diagnostic test, further and larger data-based studies with special algorithms are needed.

Key Words: Obstructive sleep apnea syndrome, acoustic analysis, acoustic parameters of the voice



10. EKLER

Ek-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ “GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: “Horlama ve Tıkalı Uyku Apnesi Olgularında Sesin Akustik Parametrelerinin Tanısal Değerinin İncelenmesi”
Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof. Dr. Yusuf Kemaloğlu
Diğer Araştırmacıların Adı: Arş. Gör. Dr. Ayşhan Pekdemir, Doç. Dr. Ayşe İriz, Dkt. Hakan Gölaç
Destekleyici (varsa):

“Horlama ve Tıkalı Uyku Apnesi Olgularında Akustik Ses Parametrelerinin Tanısal Değerinin İncelenmesi” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmeniz nedeni sizde Tıkalı Uyku Apnesi hastalığının görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalında, Prof. Dr. Yusuf Kemaloğlu’nun sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- Araştırmanın amacı horlama şikayeti ile tarafımıza başvuran kişilerde rutin KBB muayenesi yapıldıktan, Osas taramasında kullanılan anketler doldurulduktan ve endikasyon sonucu PSG yapıldıktan sonra akustik ses analizi yapılacaktır. Horlama Tıkalı Uyku Apne Sendromunda ilk olarak ortaya çıkan semptomdur. Mevcut analiz sonuçlarında basit horlama ile tıkalı uykusu apnesi sendromu arasındaki farklılıklar ortaya konulması ve fizik muayene bulguları sonucunda ortaya konulacak sorunların giderilmesi amaçlanmaktadır.
- Çalışmaya minimum 200 kişinin alınması planlanmaktadır. Mevcut çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları bölümü tarafından gerçekleştirilmektedir

Bu çalışmaya katılmalı mıyım? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmeniz sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- Çalışmaya katılabilmeniz için uyku sırasında yakınlarınız tarafından dile getirilen horlama şikayetiniz olmalı ve bu nedenle Polisomnografi(Uyku testi) yaptırmış olmanız gerekmektedir.
- Rutin Kulak Burun Boğaz muayeneleriniz gerçekleştirilecek, Osas taramasında kullanılan anket ve ölçekler doldurulacak ve konuşma sesi kayıtları alınarak akustik ses analizi yapılacaktır.
- Araştırmanın süresi 24 ay olarak öngörülmektedir

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Bu Tarih / N/A / Sayfa

Ek-1. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Örnek:

1. Çalışmanın herhangi bir riski yoktur.
2. Araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır.

Çalışmada yer almanın yararları nelerdir?

Horlama şikayeti toplumda çok yaygın görülmektedir ve bu şikayeti olan hastalar Tıkalı Uyku Apne sendromu açısından araştırılması gerekmektedir. Bu amaçla altın standart test polisomnografidir. Polisomnografi işlemi için uzun zamanlar beklenmekte ve mevcut hastalık tanısı gecikmektedir. Bu çalışmada amaç olarak ekustik sesi analizi yapılması ile Tıkalı uykuyu apnesi ile basit horlama arasında farklılıkları ortaya koyabilmek ve polisomnografinin TUAS şüphesi yüksek olgulara yapılmasıdır. Böylelikle tanılarda testteki baskımların azaltılması planlanmaktadır.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Ayshan Pekdemir
GÖREVİ : Arş.Gör.Dr
TELEFON :

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

GÜTF KBB Anabilim dalında, Dr. Yusuf Kemaloğlu tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımuma ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafınca araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Ek-1. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Ayshan Pekdemir" e (Doktor ismi), 03122026473 veya Gazi Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları D blok 14. Kat (telefon ve adres) 'ten arayabileceğimi biliyorum. (Doktor ismi, telefon ve adres bilgileri mutlaka belirtilmelidir)

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**AYDINLATMA ve KATILIMCININ BEYANI KESİNLİKLE BİRBİRLERİNİN DEVAMI
ŞEKLİNDE OLACAKTIR. AYRI AYRI SAYFALARDA YER ALMAYACAKTIR.**

Ek-2. Hasta Değerlendirme Formu

UYKU APNESİ DEĞERLENDİRME FORMU

Kişisel Bilgiler Telefon	Form no:
-----------------------------	----------

AD - SOYAD:	BOY:	BMI:	
	KİLO		
YAŞ:	BOYUN ÇEVRESİ	TARİH	MESLEK
CİNSİYET:		PROTOKOL	

ANAMNEZ BİLGİLERİ

ŞİKAYET:	SEMPATOM TARAMASI			
Horlama	<table><tr><td>Semptom</td><td>E</td><td>H</td></tr></table>	Semptom	E	H
Semptom	E	H		
Uyku apnesi	<table><tr><td>Horladığınızı söyleyen oldu mu?</td><td></td><td></td></tr></table>	Horladığınızı söyleyen oldu mu?		
Horladığınızı söyleyen oldu mu?				
Ağzı açık uyuma	<table><tr><td>Uykuda nefesinizin durduğu söylendi mi?</td><td></td><td></td></tr></table>	Uykuda nefesinizin durduğu söylendi mi?		
Uykuda nefesinizin durduğu söylendi mi?				
Burun tıkanıklığı	<table><tr><td>Yeterli uyusanız da aşırı uykululuk var mı</td><td></td><td></td></tr></table>	Yeterli uyusanız da aşırı uykululuk var mı		
Yeterli uyusanız da aşırı uykululuk var mı				
Burun akıntısı	<table><tr><td>Uykudan boğulma hissi ile uyanır mısınız</td><td></td><td></td></tr></table>	Uykudan boğulma hissi ile uyanır mısınız		
Uykudan boğulma hissi ile uyanır mısınız				
Ağız kuruluğu	<table><tr><td>Sabahları baş ağrısı olur mu?</td><td></td><td></td></tr></table>	Sabahları baş ağrısı olur mu?		
Sabahları baş ağrısı olur mu?				
Sık hapşırma	<table><tr><td>Uykunuz sık sık bölünür mü?</td><td></td><td></td></tr></table>	Uykunuz sık sık bölünür mü?		
Uykunuz sık sık bölünür mü?				
Sık tonsillit öyküsü	<table><tr><td>Grip olduğunuzda uyumakta zorlanır mısınız</td><td></td><td></td></tr></table>	Grip olduğunuzda uyumakta zorlanır mısınız		
Grip olduğunuzda uyumakta zorlanır mısınız				
ÖYKÜ	<table><tr><td>Uyandığınızda ağız kuruluğu olur mu</td><td></td><td></td></tr></table>	Uyandığınızda ağız kuruluğu olur mu		
Uyandığınızda ağız kuruluğu olur mu				
	<table><tr><td>Uykuda aşırı terleme olur mu</td><td></td><td></td></tr></table>	Uykuda aşırı terleme olur mu		
Uykuda aşırı terleme olur mu				

Ek-2. (devam) Hasta değerlendirme formu

	Gece sık idrara çıkarmısınız		
	Cinsel istekte azalma yaşıyor musunuz?		
	Otomobil kullanırken uykunuz gelir mi?		
	Uykululuk nedeniyle kaza yaptınız mı?		
	Burun tıkanıklığınız varmı?		
ÖZGEÇMİŞ:	EŞLİK EDEN HASTALIKLAR Hipertansiyon KOAH Aritmi Hipotiroidi SVH Kalp yetmezliği Koroner kalp yetmezliği Astım		
Geçirilmiş operasyon			
Septoplasti FESS			
Tonsillektomi uvuloplasti			
Adenoidektomi			
SOYGEÇMİŞ			
İLAÇLAR			

NAZAL MUAYENE	BOĞAZ MUAYENESİ
Rinoskopi Anterior 1)Septum deviasyonu 2)Konka hipertrofisi 3)Nazal polip 4)Sineşi	Friedman Mallampati Skalaması Grade 1(yumuşak damak,uvula,plikalar ve tonsiller rahatça görülüyor) Grade 2(Yumuşak damak,uvula,plikalar ve tonsil üst kutbu görülüyor) Grade 3(Yalnızca yumuşak damağın bir kısmı görülmekte) Grade 4(Yalnızca sert damak görülüyor.)
Tonsil Skalaması Grade 0: Tonsillektomize hasta. Grade 1: Tonsiller fossa içinde güçlükle görülür. Grade 2: Tonsiller fossa içinde rahatça görülür. Grade 3: Orofarengeal lümen protrüze olmuş tonsil dokusu. Grade 4: Orofarengeal pasajda daralmaya neden olan ve ya kissing tonsil.	

Ek-3. Epworth Uykululuk Skalası

Epworth Uykululuk Ölçeği				
	Hiç Uykulamam (0)	Bazen Uykularım (1)	Genellikle Uykularım (2)	Mutlaka Uykularım (3)
Otururken ve okurken				
Tiyatro ve toplantı gibi yerlerde				
Sohbet esnasında				
Öğle yemeğinden sonra				
Televizyon izlerken				
Öğleden sonra istirahat halinde				
Bir saati aşmayan yolculukta				
Araba kullanırken kırmızı ışıkta				
TOPLAM				
<10 puan- Normal 10-15 puan -Artmış Uykululuk >16 puan Tehlikeli Uykululuk				

Ek-4. STOP-BANG Anketi

Güncellenmiş STOP-Bang Anketi

(S)Horlama?

Evet Hayır
● ●

Yüksek Sesle Horluyor musunuz (kapalı kapılar ardından duyulabilecek kadar yüksek sesle veya gece horladığınız için yatağı paylaştığınız kişinin sizi dirseğiyle dürtmesine neden olacak şekilde)?

(T)Yorgunluk?

Evet Hayır
● ●

Gündüzleri sık sık **Yorgun, Bitkin veya Uykulu** hissediyor musunuz (örneğin araba kullanırken uyuyakalmak gibi)?

(O)Gözlem?

Evet Hayır
● ●

Herhangi biri, uykunuz sırasında **Nefes Alıp Vermeyi Bıraktığınızı** veya **Boğazınızın Tıkanıldığını/Nefes Nefese Kaldığınızı Gözlemledi mi?**

(P)Tansiyon?

Evet Hayır
● ●

Yüksek Tansiyonunuz var mı veya bunun için tedavi görüyor musunuz?

(B)Vücut Kitle İndeksi 35 kg/m²'den fazla mı?

Evet Hayır
● ●

(A)Yaşı 50'den fazla mı?

Evet Hayır
● ●

(N)Boyun ölçüsü geniş mi? (Adem elmasının çevresinden ölçülür)

Evet Hayır
● ●

Erkekler için, gömlek yakanız 17 inç/43 cm veya daha geniş mi?
Kadınlar için, gömlek yakanız 16 inç/41 cm veya daha geniş mi?

(G)Cinsiyet = Erkek?

Evet Hayır
● ●

Ek-5. Ses Handikap İndeksi-10

SES HANDİKAP ENDEKSİ - 10									
Adınız, Soyadınız:			Cinsiyetiniz:			Yaşınız:			
Eğitim durumunuz:			Mesleğiniz:			Sigara kullanımı:			
Aşağıdaki ifadeler için uygun olanı işaretleyiniz: (Cevaplar: 0=asla, 1=nadiren, 2=bazen, 3=sıklıkla, 4=her zaman)									
F1	Başkalarıyla konuşurken sesim nedeniyle kendimi gergin hissediyorum	0	1	2	3	4			
F2	Sesimdeki sorun yüzünden sosyal ortamlara girmekten kaçınırım	0	1	2	3	4			
F3	İnsanlar bana: "Sesin neden böyle?" diye sorar	0	1	2	3	4			
Fi4	Sesimden dolayı arkadaşlarımla, komşularımla veya akrabalarımla çok az konuşurum	0	1	2	3	4			
Fi5	Yüz yüze konuşurken insanlar söylediklerimi tekrarlamamı ister	0	1	2	3	4			
Fi6	İnsanların sesimle ilgili çektiğim sıkıntıyı anlamadıklarını düşünüyorum	0	1	2	3	4			
E7	Sesimdeki problemler kişisel ve sosyal hayatımı kısıtlıyor	0	1	2	3	4			
E8	Düzgün çıkması için sesimi değiştirmeye çalışıyorum	0	1	2	3	4			
E9	Konuşurken büyük çaba harcıyorum	0	1	2	3	4			
E10	Sesim kendimi yetersiz hissetmeme neden oluyor	0	1	2	3	4			
Bugün sesiniz nasıl?		0	1	2	3				
(0=normal, 1=hafif bozuk, 2=orta derecede bozuk, 3=ileri derecede bozuk)									
Puan	Toplam=	F=	Fi=	E=					

Ek-6. Ses İle İlgili Yaşam Kalitesi Ölçeği

SESLE İLGİLİ YAŞAM KALİTESİ (V-RQOL) ÖLÇEĞİ

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Sesinizle ilgili bir sorunun günlük yaşamınızı nasıl etkileyebileceği hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaya çalışıyoruz. Aşağıda sesle ilişkili olası sorunların bir listesini göreceksiniz. Lütfen aşağıdaki soruları, sesinizin **son iki haftadır** nasıl olduğuna bağlı olarak cevaplayın. Soruların herhangi bir “doğru” ya da “yanlış” cevabı bulunmamaktadır.

Lütfen aşağıdaki soruları, yaşadığınız sorunun hem şiddetini hem de ne kadar sıklıkta olduğunu düşünerek, ne kadar “kötü” olduğuna göre (yani yaşadığınız sorunun düzeyine göre) puanlayın. Sorunun büyüklüğünü puanlamak için aşağıdaki ölçeği kullanın:

- 1 = Hiçbir sorun yaratmıyor
- 2 = Az miktarda
- 3 = Orta derecede
- 4 = Çok
- 5 = Sorun “son derece” kötü

SESİM YÜZÜNDEN:	Bu ne kadar büyük bir sorun?				
1. Gürültülü ortamlarda yüksek sesle konuşmak ya da sesimi duyurmakla ilgili sorun yaşıyorum.	1	2	3	4	5
2. Konuşma sırasında nefesim kesiliyor ve sık sık nefes almak zorunda kalıyorum.	1	2	3	4	5
3. Bazen konuşmaya başladığımda sesimin nasıl çıkacağını bilemiyorum.	1	2	3	4	5
4. Bazen (sesim yüzünden) kaygılı ve sinirli oluyorum.	1	2	3	4	5
5. Bazen (sesim yüzünden) moralim bozuluyor.	1	2	3	4	5
6. Telefonla konuşurken (sesim yüzünden) sorun yaşıyorum.	1	2	3	4	5
7. İşimi ya da mesleğimi yaparken (sesim yüzünden) sorun yaşıyorum.	1	2	3	4	5
8. Sosyal ortamlara (sesim yüzünden) girmekten kaçınıyorum.	1	2	3	4	5
9. Anlaşılabilirlik için söylediklerimi tekrar etmek zorunda kalıyorum.	1	2	3	4	5
10. Artık (sesim yüzünden) daha içine kapanık birisi oldum.	1	2	3	4	5

EK 7: Ses Kayıt Örneği

/aaaaaaaaaaaaa/

/eeeeeeeeeeeeee/

/ooooooooooooo/

/oooooooooooooooo/

/nnnnnnnnnnnnnn/

Ek-8. Etik Kurul Kararı

Tarih: 24.07.2023

Sayı 019

Konu: Toplantı Kararları

Sayın Prof. Dr. Yusuf Kemal Kemaloglu
Proje Yürütücüsü

Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 17.07.2023 tarihinde yapmış olduğu toplantı kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Ebru ARHAN
GÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Başkanı

ETİ

BAS

Prof.

Doç.

Ek-8. (devam) Etik kurul kararı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU									
ETİK KURUL İLETİŞİM BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi (GÜ) Klinik Araştırmalar Etik Kurulu							
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık (GÜTF) Binası 06500 Beşevler/Ankara							
	TELEFON	0312 202 69 58							
	FAKS	0312 202 46 73							
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr							
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Horlama ve Tıkalı Uyku Apnesi Olgularında Konuşma Seslerinin Akustik Parametrelerinin Tanısal Değerinin İncelenmesi							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI/UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı / GÜTF							
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)								
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Araş.Gör.Dr.Ayşhan Pekdemir, Prof.Dr.Ayşe İriz, Araş.Gör.Hakan Gölaç, Doç.Dr.Güven Mengü							
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Kan, idrar, doku, radyolojik görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji koleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene, tetkikahli ve tedavi işlemleri sırasında (önceden) elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar-Uzmanlık tezi							
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☒	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐				
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver. No	Dili					
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	16.06.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	16.06.2023	1	Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐					
	Belge Adı	Açıklama							
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐							
KARAR BİLGİLERİ	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐							
	DİĞER	☐							
	Karar No: 578	Toplantı tarihi: 17.07.2023							
Horlama ve tıkalı uyk u apnesi olgularında konuşma seslerinin Akustik Parametrelerinin tanısal değerlerinin incelenmesi başlıklı başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve "bütçesi dışında" uygun bulunmuş olup araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına GÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir. Etik Kurulun kararı, projenin bütçesi BAP tarafından kabul edildiği takdirde yürürlüğe girecek olup BAP kararının Kurulumuza bildirilmesi gerekmektedir.									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI									
Başkanın Unvanı / ADI / SOYADI									
Prof. Dr. Ebru ARHAN									
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırmayla ilişkisi	Katılım				
Prof. Dr. Ebru ARHAN BAŞKAN	Çocuk Sağ. ve Hast. AD. Nöroloji BD.	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Doç. Dr. Gökçe Sevim ÖZTÜRK FİNCAN BAŞKAN YARD.	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				

EK-8. (devam) Etik kurul kararı

Prof. Dr. Aylin SEPİCİ DİNÇEL BİLDİRİMLERDEN SORUMLU ÜYE	Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒	Katılmadı
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Ö. Sezal LEVENTOĞLU ÜYE	Genel Cerrahi Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Çiğdem ÖZER ÜYE	Fizyoloji AD.	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Çiğdem ATAMAN HATİPOĞLU ÜYE	Enfeksiyon Hastı ve Klinik Mikro Kliniği AD.	Sağ Bil Öniv Ankara Eğt Araşt. Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒	Katılmadı
Prof. Dr. Müge AYDOĞDU ÜYE	Göğüs Hastalıkları AD.	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Hamit KÜÇÜK ÜYE	İç Hastalıkları AD Romatoloji BD	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Halit Nahi ŞENDUR ÜYE	Radyoloji AD.	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒	Katılmadı
Doç. Dr. İrem EKMEKÇİ ERTEK ÜYE	Psikiyatri AD.	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Öğr. Gör. Dr. Cansu ÖZBAŞ ÜYE	Halk Sağlığı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av. İknur YILDIZ ÜYE	Hukukçu	Ankara 1. Barosu	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Nejla CAN GÜLER ÜYE	Sivil Temsilci	Sağ Bak. Avrupa Birl. ve Dış İliş. Gn. Md.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

11. ÖZGEŞMİŞ

Adı: Ayshan

Soyadı: Pekdemir

Doğum Yeri ve Tarihi:

Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru):

- 2019-2024 Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi
- 2017-2018 Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
- 2010-2016 Azerbaycan Tıp Üniversitesi

Yabancı Dili: İngilizce, Rusça

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

- Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği
- Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği

12. KABUL VE ONAY

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tez Sınav Tutanağı

17.05.2024

Adı ve Soyadı	Ayshan PEKDEMİR
Baba Adı	Ruslan
Doğum Yeri/Tarihi	Bakü/ Azerbaycan
Diploma Tarihi	21.06.2016
Mezun Olduğu Fakülte	Azerbaycan Tıp Üniversitesi, Tıp Fakültesi
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı
İhtisas Süresi (Güncel süre)	Yıl: 5 Ay:
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

Uzmanlık tezinin adı: Horlama ve Tıkalı Uykü Apnesi Olgularında Konuşma Seslerinin Akustik Parametrelerinin Tanısal Değerinin İncelenmesi

JÜRİ KARARI: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. Uzmanlık Sınavına girmeyi hak kazanmıştır.

Başkan
Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMAOLĞLU

Üye
Prof. Dr. Yusuf KIZIL

Üye
Prof. Dr. Ayşe İRİZ