



T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AĞIR OBSTRÜKTİF UYKU APNE SENDROMU (OSAS)
OLAN BİREYLERDE VIDEO HEAD IMPULSE TEST
(vHIT) SONUÇLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif Burcu SAVAŞ

ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI PROGRAMI

Ankara, 2019

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AĞIR OBSTRÜKTİF UYKU APNE SENDROMU (OSAS)
OLAN BİREYLERDE VIDEO HEAD IMPULSE TEST
(vHIT) SONUÇLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif Burcu SAVAS

ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI PROGRAMI

Ankara, 2019

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağır Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) Olan Bireylerde
Video Head Impulse Test (vHIT) Sonuçları

Elif Burcu SAVAŞ

Yüksek Lisans Tezi

14/06/2019

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Şule KAYA

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Hakan Korkmaz

Doç. Dr. Bilgehan Böke

Dr. Öğr. Üyesi Şule KAYA

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Doç. Dr. Ender ŞİMŞEK

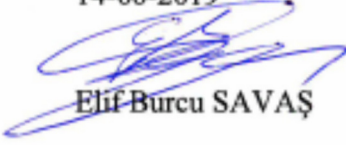
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

14-06-2019



Elif Burcu SAVAŞ

'Çok kıymetli hocam, tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Şule KAYA'ya ithaf ediyorum.'



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca desteğini eksik etmeyen bazen bir abla bazen bir yol gösterici olan çok kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Şule Kaya'ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışma ve eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren saygıdeğer hocam Doç. Dr. Banu Müjdecı'ye teşekkürlerimi sunarım. Tezimin istatistiksel analiz aşamasında desteğini esirgemeyen sayın Öğr. Üyesi Hande Şenol hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin uygulamasını gerçekleştirdiğim Yenimahalle Eğitim Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Bölümü Klinik Şefi Op. Dr. Huntürk Atilla'ya, çalışma süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan Doç. Dr. Selma Fırat'a ve Op. Dr.Selda Kargin'a, tez çalışmama verdiğidesteklerinden ötürü Uzm.Odyolog Sebahattin Tuncer'e teşekkürü bir borç bilirim. Çalışma süresince engin bilgilerini paylaşan sayın Mine Tuna'ya teşekkürlerimi sunarım.

Sevgili eşim Oğuzhan Savaş'a 2008'den beri hayatın bütün zorluklarını benimle paylaşıp desteğini hep hissettirdiği ve canımız kızımız Nil'imizle birlikte sabırla bana güç verdikleri için teşekkür ederim. Hayat boyu aldığım her kararda beni destekleyen, yanımda olan çok sevgili annem Ürfet Gürgan'a ve babam Fatih Gürgan'a, canım kardeşim Nursena'ya bu süreçte ve hayatın her aşamasında bana olan destekleri için şükran borçluyum. Desteğiniz olmadan asla olmazdı ve bu aşamada destek olan herkese çok teşekkür ederim, iyi ki varsınız.

Bu tez çalışmasının bu alanda araştırma yapmak isteyen araştırmacılara fayda sağlaması temennilerimle...

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu	3
2.1.1. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Epidemiyolojisi	3
2.1.2. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Risk Faktörleri	4
2.1.3. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda Klinik Tanı	5
2.1.4. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda Tedavi.....	9
2.1.5. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Neden Olduğu Problemler	10
2.1.6. OSAS Vestibüler Sistem İlişkisi	10
2.2. Vestibüler Sistem	11
2.2.1. Vestibüler Sistem-Embriyoloji.....	12
2.2.2. Vestibüler Sistem Anatomisi.....	12
2.2.3. Vestibüler Sistem Fizyolojisi	14
2.2.4. Vestibüler Refleksler	16
2.3. Video Head Impulse Test (vHIT).....	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM	22
3.1. Bireyler.....	22
3.2. Yöntem	24
3.3. İstatistiksel Analiz	28

4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
7. KAYNAKLAR	44
8. EKLER	52
EK-1. ETİK KURUL ONAY FORMU.....	52
EK-2. HASTA TANIMA FORMU.....	53
EK-3. HASTA SONUÇ GÖRÜNTÜSÜ.....	54
EK-4. YENİ UYKU BOZUKLUKLARI SINIFLAMASI (ICSD-3)	55
EK-5. ÖZGEÇMİŞ.....	56

ÖZET

Ağır Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) Olan Bireylerde Video Head Impulse Test (vHIT) Sonuçları

Bu çalışmanın amacı henüz tedaviye başlanmamış ağır OSAS tanısı almış hastaların semisirküler kanal fonksiyonlarının vHIT ile değerlendirilmesi ve hastalığın VOR mekanizması üzerindeki etkisi hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Bu çalışma 19-65 yaşları arasında çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerin katılımıyla Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir. Bireyler iki gruptan oluşmaktadır: Hasta grubunda AHİ> 30 olan, OSAS tanısı almış ve hiç tedavi almamış 30 hasta (11 kadın, 19 erkek) ile kontrol grubunda 20 sağlıklı birey (8 kadın ve 12 erkek) yer almıştır. Tüm bireylere Micromedical Technologies Visual Eyes 4 Channel ile vHIT uygulanmıştır. Bireylerin VOR kazançları, kazanç asimetrisi, sakkad varlığı incelenmiş, ayrıca BKİ-uyku apnesi etkisi değerlendirilmiştir.

Bulgular değerlendirildiğinde ağır OSAS'lı grupta VOR kazanç değerleri sağlıklı grupta ve literatürle uyumlu olarak normal sınırlarda gözlenmiştir. Sağlıklı grupta hasta grupta VOR kazançları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ağır OSAS'lı hasta grupta sağlıklı gruba benzer şekilde sakkad gözlenmemiştir. BKİ değerlerinin OSAS grubunda anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

vHIT sonuçlarına göre tedavi almamış ağır OSAS'lı hastalarda semisirküler kanal fonksiyonları üzerinde patolojik bir etki olmadığı ortaya konmuştur. Bu durum vHIT'in olası etkiyi tespit etmede tek başına yeterli olamayacağı ya da OSAS'ın literatürde belirtilenin aksine vestibüler sistem üzerine patolojik bir etkisi olmadığı yönünde çıkarımlara götürmektedir. Gelecek çalışmalarda testlerin sabah saatlerindeki ve günün diğer saatlerindeki sonuçları karşılaştırılarak daha geniş örneklemlerle yapılabileceği önerilir.

Anahtar Kelimeler: Obstrüktif uyku apne sendromu, vestibulo-oküler refleks vestibüler sistem, vhit, video head impulse test

ABSTRACT

Video Head Impulse Test (vHIT) Results in Individuals with Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS)

The aim of this study was to evaluate semicircular channel functions of the patients diagnosed with severe OSAS, who had not yet started treatment, via vHIT method and to have information about the effect of the disease on VOR mechanism.

This study was conducted in Ankara Yıldırım Beyazıt University Yenimahalle Training and Research Hospital on the individuals who accepted to participate in the study between the ages of 19-65. Individuals consist of two groups. The patient group consisted of 11 women and 19 men who were diagnosed with OSAS due to $AHI > 30$. The control group consisted of 8 female and 12 male volunteers. All individuals were administered vHIT with the Micromedical Technologies Visual Eyes 4 Channel. VOR gains, gain asymmetries, presence of saccades were examined and also the effects of BMI-sleep apnea were evaluated.

When the findings were evaluated, VOR gain values in the severe OSAS group were observed in normal limits consistent with the healthy group and the literature. There was no statistically significant difference between healthy group and patient groups in terms of VOR gain ($p > 0.05$). In the severe OSAS patient group, saccades was not observed similar to the healthy group. BMI values were found to be significantly higher in OSAS group. ($p < 0.05$).

vHIT results showed that patients with severe OSAS who had not received treatment had no pathological effect on semicircular canal function. This suggests that vHIT is not sufficient to detect the potential effect, or that OSAS does not have a pathological effect on the vestibular system, unlike the literature. In future studies, it is recommended that the tests be performed with larger samples by comparing the results in the morning and other hours of the day.

Keywords: Obstructive sleep apnea syndrome, vestibulo ocular reflex, vestibular system, vhit, video head impulse test

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AASM	:American Academy of Sleep Medicine (Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi)
AHI	: Apne Hipopne İndeksi
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
Bkz.	: Bakınız
CPAP	: Continous Positive Airway Pressure (Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı)
EOG	: Elektrokülografi
EEG	: Elektroensefalografi
ICSD	:International Classification of Sleep Disorders (Uykuda Solunum Bozuklukları Sınıflaması)
KA	: Kazanç Asimetri
LARP	: Left Anterior–Right Posterior (Sol Anterior-Sağ Posterior)
Max	: Maksimum (En fazla)
Med	: Median (Ortanca)
Min	: Minimum (En az)
Ort	: Ortalama
OSAS	: Obstructive Sleep Apnea Syndrome (Obstrüktif Uyku Apne Sendromu)
PAP	: Positive Airway Pressure (Pozitif Havayolu Basıncı)
PSG	: Polisomnografi
RALP	: Right Anterior–Left Posterior (Sağ Anterior-Sol Posterior)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
SSK	: Semisirküler Kanal
vHIT	: Video Head Impulse Test (Video Baş İtme Testi)
VOR	: Vestibulooküler Refleks
%	: Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Lateral, LARP ve RALP kanal vHIT görüntüsü	19
Şekil 2.2. Sakkad bulunan lateral kanal vHIT görüntüsü	21
Şekil 3.1. Kalibrasyon sırasında ekran görüntüsü.....	25
Şekil 3.2. Lateral vHIT pozisyonu	26
Şekil 3.3. RALP vHIT pozisyonu	27
Şekil 3.4. LARP vHIT pozisyonu	27
Şekil 4.1. Cinsiyetin gruplara göre dağılımı	30
Şekil 4.2. Lateral kanal kazanç asimetri değeri sütun grafiği.....	35
Şekil 4.3. RALP kanal kazanç asimetri değeri sütun grafiği	35

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. AHİ değerine göre OSAS sınıflaması tablosu	7
Tablo 2.2. OSAS tanı kriter tablosu	8
Tablo 4.1. Bireylerin yaşlarının gruplara göre dağılımı tablosu.	29
Tablo 4.2. Cinsiyetin gruplara göre dağılımı tablosu.....	29
Tablo 4.3. Bireylerin BKİ değerleri tablosu.....	30
Tablo 4.4. BKİ uluslararası sınıflandırma tablosu.....	31
Tablo 4.5. Sağ ve sol lateral kanal VOR kazanç değerleri ortalamaları tablosu	32
Tablo 4.6. Sol anterior ve sağ posterior kanal VOR kazanç değerleri ortalamaları tablosu	32
Tablo 4.7. Sağ anterior ve sol posterior kanal VOR kazanç değerleri ortalamaları tablosu	33
Tablo 4.8. Tüm kanallar için ağır OSAS'lı ve sağlıklı grubun kazanç asimetrisi tablosu	34
Tablo 4.9. Ağır OSAS'lı grup AHİ değer ortalaması tablosu.....	36

1. GİRİŞ

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS) tekrarlayan üst solunum yolu tıkanıklığı, uykuda solunum kesilmesi (apne) veya hava akışının azalması (hipopne), yoğun horlama ve gündüz uyku hali ile karakterizedir (1). OSAS'ta uyku esnasında akciğer sistemi ile üst solunum yolunda minimum 10 saniye süresince oksijenlenme durmaktadır. Üst solunum yolu tıkanması sonucu uyku esnasında oksijen alışverişinin kesilmesi obstrüktif (tıkayıcı) uyku apnesidir (2). Bununla birlikte uyku bölünmesi ve yoksunluğu birçok mekanizmada bozulmaya sebep olmaktadır. Kardiyovasküler sistem, merkezi sinir sistemi ve bilişsel sistem, hafıza bozuklukları, yürütücü işlevler, dikkat ve motor koordinasyonda bozulmaya sebep olabilmektedir (3). Merkezi sinir sisteminde vestibüler, görsel, dış çevreden ve vücuttan gelen bütün uyarıların etkileşimi sürekli korunur (4). Vestibüler sistemde vestibülooküler refleks (VOR) sayesinde hareket halinde dahi net görme sağlanır ve her durumda denge korunup sürdürülür. Bu önemli sisteme hava akışının bozulması ve oksijensiz kalma büyük ölçüde zarar verebilir. Bu doğrultuda OSAS'ın vestibüler sistem üzerinde etkileri olduğu bilinmektedir (1, 5). OSAS tanısı almış hastalarda oluşan hipoksinin semisirküler kanal (SSK) fonksiyonlarına etkisinin belirlenmesinde kullanılacak test yöntemlerinden birisi video head impulse test (vHIT)'tir.

vHIT, göz ve baş hızının birbirleri ile uyumunu değerlendirmeyi sağlayan, klinik kullanımı gün geçtikçe artan vestibüler test yöntemidir. vHIT ile VOR hızlı ve objektif olarak değerlendirilir. vHIT lateral, sağ anterior sol posterior (RALP) ve sol anterior sağ posterior (LARP) düzlemlerde uygulanan, tahmin edilemeyecek yönde baş itme hareketi ile uyararak altı SSK'ı ayrı değerlendiren, unilateral ve bilateral vestibüler kayıpların tanısında kullanılan test yöntemidir (6). vHIT ile lateral kanal, RALP ve LARP kanal çiftleri değerlendirilerek altı SSK'ın VOR kazanç değerleri elde edilir, kazanç asimetri değerleri hesaplanır ve yakalama sakkadlarının analizi yapılır. Bu değerlendirme sırasında vestibüler bir bozukluk varlığında sakkadlar meydana gel-

mektedir, açık-gizli yakalama sakkadları, VOR kazançlarında azalma belirtileri görülebilir. vHIT'in özellikle anterior ve posterior SSK'lar ile ilgili vestibüler bir bozukluk olduğunda nörolojik tanılama için anlamlı bir test parametresi olduğu bilinmektedir (7).

Bu çalışmada, vHIT kullanılarak lateral, LARP ve RALP SSK çiftlerindeki; VOR kazançlarının, kazanç asimetri yüzdelerinin, açık ve gizli sakkadlarının olup olmadığının değerlendirilmesi ve bulguların sağlıklı grup verileriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın hipotezleri;

1. H_0 : Ağır OSAS'lı bireyler ile normal bireyler arasında lateral, LARP ve RALP kanal çiftlerinde VOR kazanç ve VOR kazanç asimetri yüzdesi açısından fark yoktur.

H_1 : Ağır OSAS'lı bireyler ile normal bireyler arasında lateral, LARP ve RALP kanal çiftlerinde VOR kazanç ve VOR kazanç asimetri yüzdesi açısından fark vardır.

2. H_0 : Ağır OSAS'lı bireylerin vHIT sonucunda açık veya gizli sakkad yoktur.

H_1 : Ağır OSAS'lı bireylerin vHIT sonucunda açık veya gizli sakkad vardır.

3. H_0 : Ağır OSAS'lı bireyler ile normal bireylerin BKİ değerleri açısından aralarında fark yoktur.

H_1 : Ağır OSAS'lı bireyler ile normal bireylerin BKİ değerleri açısından aralarında fark vardır.

Ayrıca çalışmada kullanılan 'Hasta Tanıma Formu' ile bireyler hakkında bilgi sahibi olunup OSAS-BKİ ilişkisine vurgu yapılmıştır.

Bu çalışma ile OSAS tanısı alan hastaların vestibüler sistem değerlendirilmesinin vHIT ile yapılmasının etkinliği ile ilgili bilgi edinilerek alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu

Nefes alışverişinin uyku esnasında durması ve oksijen saturasyonunda düşme ile karakterize bir uyku bozukluğu olan OSAS, uyku sırasında üst hava yolunun tamamen (apne) veya bir kısmının (hipopne) tıkanıklığı sonucu meydana gelen gece oksijen saturasyonunda düşüş ve gündüz aşırı uykululuk ile devam eden klinik tablodur (8).

OSAS insanlığın ilk çağlarına kadar uzanır. Yunan mitolojisine göre, nehir tanrıçasının kızı Ondine, sevgilisinin kendisini terk etmesinden sonra ona “uykuda ölesin” demiştir ve böylece literatürde uyku apnesi “Ondine Curse” olarak da bilinmektedir (9). Bunun dışında Karadeniz Ereğli’de Büyük İskender döneminde yaşamış olan Dionysius’un çok şişman olduğu, genellikle uyukladığı ve horladığı, uyanması için iğne batırıldığı yani OSAS’ın belirtilerini taşıdığı yazılmaktadır (10). Yaklaşık olarak seksen çeşit uyku hastalığının birbirinden ayrılmasında ve OSAS tanısında altın standart olan polisomnografi (PSG), Gastaut ve arkadaşları tarafından 1965 yılında ilk kez kullanılmıştır. Bu bozukluk, Guilleminault ve arkadaşlarının 1973’te OSAS adını kullanması ile literatürdeki yerini almıştır (11). Ülkemizde OSAS hakkında yayınlanan ilk yayın 1973 yılında Barış ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (12). Türkiye'deki ilk uyku merkezi Doç. Dr. Erbil Gözükırmızı tarafından Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde kurulmuştur.

2.1.1. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Epidemiyolojisi

Üst solunum yolu tıkanması ile oluşan, uyku sırasında nefes alışverişinin durması obstrüktif (tıkayıcı) uyku apnesidir (2). Uykuda solunum bozukluklarının büyük kısmını uyku apne sendromu oluşturmaktadır. Uyku apnesinin en yaygın türü obstrüktif uyku apne sendromudur ve bu sendromun görülme oranı %84’tür (13). Klinik olarak apne, yetişkinlerde solunumun 10 saniyeden daha uzun süre kesintiye

uğramasıdır. Bu kesilme tam olarak değil de solunumda büyük bir oranda azalma (%50 ve üzeri) şeklinde oluyorsa buna hipopne denir (14). OSAS'ın görülme sıklığı ile ilgili farklı coğrafyalarda yapılmış çalışmalar mevcuttur. Young tarafından yapılan çalışmada OSAS tanısında altın standart olarak kullanılan PSG testi sonucu belirlenen apne-hipopne indeksi (AHİ) >5 olan kadınların sıklığı %9, erkeklerin sıklığı %24 olarak bulunmuştur (15). İngiliz Stradling, 1995'te, seksenlerden itibaren yapılan sıklık araştırmalarını toplayıp AHİ kriterleri üstünden değerlendirmiştir (16). Bunun sonucunda OSAS sıklığının %1-%5 aralığında olduğunu bildirmiştir. Türkiye'de OSAS sıklığı ile ilgili çalışmada ise horlaması olan insanlarda saptanmış olan OSAS sıklığının ülke nüfusuna uyarlanmasıyla belirlenen OSAS prevalansı ülkemizde %16.9-20.1 olarak tahmin edilmekte, 10 milyondan fazla OSAS'lı birey olduğu düşünülmektedir (17). İnsan nüfusunun hemen hemen %5'i OSAS'ın etkisindedir (18). OSAS'ın en sık 40-50 yaş arası erkeklerde ve ortalama % 4-8 oranında görüldüğü bildirilmektedir (19).

2.1.2. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Risk Faktörleri

OSAS'ta en yaygın risk faktörleri; erkek cinsiyete sahip olmak, obezite, kas gevşetici ilaçlar, alkol ve sigara kullanımınıdır. Farklı cinsiyetlerdeki horlama şikayetlerinde ve OSAS sıklığında hormonal faktörlerin etkisi olabileceği düşünülmektedir. Cinsiyet hormonlarının OSAS gelişiminde önemli rol oynadığı düşünülmekle birlikte hastalığın ortaya çıkışında yüksek testosteron seviyesinin sebep olduğu bildirilmektedir (20). Premenapozal dönemdeki kadınlarda uyku bozuklukları seyrek görülmektedir. Cinsiyetler arası anatomi ve doku özelliklerindeki farklılıklar da OSAS'ta önemli rol oynamaktadır (11).

Obezite ve horlama OSAS'taki en büyük risk faktörlerindedir. Orta yaş erkeklerde OSAS görülme oranı %4-9, kadınlarda ise oran %1-2 iken, bu değerler BKİ derecesine göre obez olan bireylerde 12-30 kat artış göstermektedir. OSAS'lı hastalarda BKİ'yi düşürmek uykuda solunum bozukluklarının şiddetini azaltmaktadır (21). Hoffstein ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada apnesi olan bireylerde apne olmayan bireylere göre BKİ ve boyun çevresi değerlerini belirgin olarak yüksek

olduğu belirtilmiştir (22). Öğretmenoğlu ve arkadaşlarının çalışmalarında basit horlamalı hastaların boyun çevresinin orta ve ağır OSAS'lı hastalardan daha küçük olduğunu saptamışlar; BKİ'nin AHİ ile en çok ilişkili risk faktörü olduğu bildirilmektedir (23).

Sigara ve alkol kullanımının horlama ve apne sıklığını arttırdığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir(24, 25) OSAS'lı otuz hastanın iki yıllık takibi ile yapılan bir çalışmada horlama ve apne sıklığının alkol kullanımı sonrası arttığı gözlenmekle birlikte alkol kullanımı sonrası özellikle uykunun ilk bir-iki saatinde uykuda solunum bozukluğunu şiddetlenmesi ile arteryel oksijen düzeyinin azaldığı ve bunun alkol dozu ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir (26). Sigaranın nazal kan damarlarında bzlmelere sebep olması ile apne oluşumuna neden olan risk faktrlerindenidir (27). Arizona'da yapılan bir çalışmada, 40-65 yaş arası erkek ve horlaması olan 2187 kişilik bir grupta obezitenin, tütün ürünleri ve alkol alışkanlıklarının, sakinleştirici kullanımının da risk etmeni olduğu ortaya konmuştur. (28).

Ayrıca OSAS hipertansiyon, koroner hastalıklar, kalp krizi, kalp yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, diyabet olmak üzere sistemik hastalıklar ve inme ile ilişkisi birçok çalışma ile gösterilmiştir (11).

2.1.3. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda Klinik Tanı

Uyku kayıtları sırasında kullanılan solunumsal parametreler ilk kez 1972 yılında Stanford niversitesi'nde çalışılmıştır. Bu kayıtlar ile birlikte OSAS'ın günümüzdeki tanımı 1973'te Christian Guilleminault tarafından yapılmıştır (29). İlk sınıflandırma 1979 yılında uyku hastalıklarında ortak bir dil kullanmak, standart bir tanı ve tedavi yaklaşımı belirlemek için oluşturulmuştur. American Academy of Sleep Medicine (AASM) tarafından 1991 yılında revizyona uğrayıp International Classification of Sleep Disorders-1 (ICSD-1) olarak güncellenmiştir (30). Tüm uyku ve arousal bozuklukları 2005 yılında tanımlanmıştır. Uyku bozuklukları sekiz ana başlık altında toplanarak ICSD-2 olarak adlandırılmıştır (31). AASM 2014 yılında mevcut sınıflamayı tekrar revize etmiş ve her bölüm sonuna izole semptomlar

ekleyerek ICSD-3 olarak tekrar yayınlanmıştır. Son sınıflama ile uykuda solunum bozuklukları 5 ana başlık altında toplanmıştır (32):

- Obstruktif uyku apne sendromu
- Santral uyku apne sendromu
- Uyku ile ilişkili hipoventilasyon sendromları
- Uyku ile ilişkili hipoksemi sendromu
- İzole semptom ve varyantlar:

- Horlama
- Katatreni

Bu son sınıflamada uyku ile ilgili solunum bozuklukları dört ana başlık altında toplanmış, horlama ve katatreni ise izole semptomlar bölümüne eklenmiştir. Yeni 'Uykuda Solunum Bozuklukları Tablosu ICSD-3''ün tamamı EK-4'te yer almaktadır.

PSG 1965 yılından itibaren OSAS tanısında kullanılmaya başlanmış olup hala günümüzde yaygın şekilde kliniklerde yer almaktadır (29). PSG uyku sırasında aynı anda birçok fizyolojik sinyalin kaydının yapılarak, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi işlemidir. PSG sırasında elektroensefalografi (EEG) ile beyin dalgalarının, elektrookülografi (EOG) ile göz hareketlerinin ve elektromiyografi (EMG) ile kas tonusunun kaydı yapılarak uyku evreleri hakkında bilgi sağlanabilir. Uyku, tüm memelilerde hızlı göz hareketleri [rapid eye movement (REM)]'nin bulunduğu ve hızlı göz hareketlerinin bulunmadığı [non-rapid eye movement (NREM)] iki farklı evreden oluşur. Yetişkin bir insanda NREM ve REM evreleri, gece boyunca 90-110 dakika süren, 4-6 periyottan meydana gelir. Uyanıklığın ardından NREM evresine, sonrasında da REM evresine geçilir. Uyku süresinin %75-80'ini oluşturan NREM evresi, 1968 yılında yayımlanan Rechtschaffen ve Kales skorlama el kitabına göre dört evreye ayrılır. Bunlardan NREM 1 ve 2 (Evre N1 ve N2) yüzeysel uyku olarak tanımlanırken, NREM üç ve dört (Evre N3 ve N4) yavaş dalga uykusunu oluşturur. Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi'nin [American Academy of Sleep Medicine (AASM)] 2007 yılında hazırladığı, sonrasında revize edilerek 2. versiyonu yayımlanan (33) uyku ve ilişkili olayların skorlama kitapçığında NREM uykusu, dördüncü evre kaldırılarak üç evreye (Evre N1, N2, N3) ayrılmıştır. Derin uyku olan

N3 evresi çocuklarda büyüme faktörlerinin salgılanmasını sağlarken, erişkinlerde hücre rejenerasyonu ve vücudun dinlenmesini sağlamaktadır. Toplam uyku süresinin %20-25'ini oluşturan REM (Evre R) uykusu ise hızlı göz hareketlerinin olduğu, rüyaların %80'inin görüldüğü ve uykunun ikinci yarısında yoğunlaşan evredir. Hafıza ve öğrenmeye etkisi büyüktür. Tüm bu uyku ve bozuklukları hakkında pek çok veriye ulaşmamızı sağlayan tetkik PSG'dir. OSAS'ın tanısı apne-hipopne indeksinin beş puan veya üstünde çıkması ve bulunan apne-hipopnelerin yarısından çoğunun tıkayıcı nitelikte olması ile gündüz uykulu olma veya uyku sırasında boğulma hissi ile uyanma, sık sık uyanmak, dinlendirmeyen gece uykusu, yorgunluk, konsantre olamama gibi bilişsel bozukluklardan en az ikisinin varlığında konur. Hastalık sınıflandırılırken AHİ'den yararlanır. Yapılan PSG sonucunda AHİ<5 olan kişiler basit horlama grubunda değerlendirilir. Hastalığın derecesini belirlemek için alınan AHİ düzeyleri 5-15 aralığı hafif düzey için, 16-30 aralığı orta düzey için, AHİ>30 ise ağır düzey için sınıflandırılır (32). Sınıflandırma Tablo 2.1.'de bulunmaktadır.

Tablo 2.1. AHİ değerine göre OSAS sınıflaması tablosu.

OSAS SINIFLAMASI	DEĞER ARALIĞI
NORMAL	AHİ <5
HAFİF	AHİ 5-15
ORTA	AHİ 16-30
AĞIR	AHİ > 30

OSAS için ICSD-3 tanı kriterlerine göre; Tablo 2.2.'de yer alan kriterlerden A ve B kriterleri ile birlikte veya C kriteri bulunmalıdır (32).

Tablo 2.2. OSAS tanı kriter tablosu.

<p>A. Aşağıdaki belirtilerden biri veya daha fazlasının bulunması</p> <ol style="list-style-type: none">1. Gün boyu uyku hali, yorulma hissi, uykunun yetmeme durumu, insomni2. Hastanın uyku sırasında nefes alamama veya nefes kesintisi ile uyanması3. Hastanın birlikte uyuduğu kişi veya harici biri tarafından habitüel horlama, uyku esnasında nefes kesintisi veya iki belirtinin birden tanımlanması4. Hastada hipertansiyon, koroner arter hastalığı, atrial fibrilasyon, konjestif kalp yetmezliği, inme, tip 2 diabetes mellitus, duygudurum bozukluğu veya kognitif disfonksiyon olması
<p>B. PSG veya sınırlı parametrelili cihazlar (OCST) ile tutulan kayıta; altmış dakika içerisinde beş veya daha fazla obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya solunum eforu ile ilişkili arousal (respiratory effort related arousal-RERA) tanınması</p>
<p>C. Belirtilerden bağımsız olarak PSG veya OCST 'de altmış dakikada en az 15 obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya RERA saptanması tanı için yeterlidir.</p>

Hava yolunun kapanmasına neden olan temel anatomik özellikler OSAS'lı hastalarda görülmektedir. Özellikle üst solunum yolu dar olan bireylerde geniş olanlara göre tıkanmaya daha elverişlidir. Hava yolunu çevreleyen yumuşak dokular, üst solunum yolu tıkanması için risk oluşturmaktadır. Ayrıca bireyin duruş şekli, yerçekiminin etkisi ile üst solunum yollarının şeklini etkileyerek OSAS'ın postürden etkilenmesine neden olmaktadır. En sık sırt üstü yatış sırasında, dil ve palatal yapılar arka yönde yer değiştirerek, akciğer hacminin azalmasına yol açar ve hava yolu kesit alanının azalmasına sebep olmaktadır (34). OSAS'ta kadınların erkeklere oranla tüm yaş gruplarında riskin 1/3 olduğu bildirilmiştir (35). OSAS görülme riski BKİ değeri 29'dan büyük olan bireylerde 8 ila 12 kata kadar artmakta olduğunu, bunun da obezitenin OSAS'a etkisinin göz ardı edilemeyecek kadar çok olduğunu göstermektedir. Obezitesi üst ekstremitelerde olanlar ile BKİ değeri 40'dan yüksek morbid obezlerde risk yükselir. Boyun çevresi erkekler için 43 cm, kadınlar için ise 38 cm'den geniş olması üst hava yolundaki yumuşak doku kitlesinin fazlalığından olup OSAS için risk faktörüdür. Ayrıca Boyun çevresi genişliği artan olgularda cilt kalınlığı da artar (36).

2.1.4. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda Tedavi

OSAS'ta tedavi yöntemleri; medikal tedaviler, davranışsal tedaviler, ağız içi araçlar, cerrahi tedavilerdir. Tüm OSAS hastaları için en etkili tedavi modeli pozitif havayolu basıncı (PAP) tedavisidir. Bütün hastalara ilk seçenek olarak önerilmelidir. PAP cihazları üst hava yoluna pozitif basınç uygulayarak uyku sırasında üst hava yolunun açık kalmasını sağlar. Ayrıca akciğer volümleri ve özellikle fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırarak üst hava yollarının stabilizasyonunu sağlar. PAP tedavisi sürekli (CPAP), bilevel (BPAP) veya ototitrasyon (APAP) şeklinde verilebilir. PAP tedavisi kararı alınan tüm olgularda kulak burun boğaz konsültasyonu gerekmektedir (37). OSAS tanısı alan hastaların yarısının PAP tedavisini reddettikleri yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (38).

Davranışsal tedaviler kilo verme, supin yatışı düzeltme, alkol, sedatif ilaçlar ve sigaranın bırakılmasıdır. Yapılan çalışmada %10 kilo artışı ile AHİ'de %30'luk bir artış olduğu, %10-15 oranında kilo kaybı ile AHİ'de %50 oranında azalma meydana geldiği bildirilmektedir. (39). Basit horlama, hafif-orta OSAS, pozisyonel OSAS hastalarında, orta ve ağır OSAS olup PAP tedavisini istemeyen veya uyum sağlayamayan hastalarda ağız içi araçlar kullanılabilir. Ağız içi araçların esas işlevi dilin, farinksin arka duvarına yaklaşmasını ve tıkanıklığa sebebiyet vermesini önlemek, havayolunu genişletmek, kas işlevlerini düzenleyerek üst solunum yolunun tıkanmasını önlemektir. Tedavide yan etkiler; bulantı, tükürük artışı, dişlerde, diş eti ve çene ağrısı, diş kayması, diş kaybı, uykuzluk ve uykuya geçmede zorluk, ağız içi ve boğazda kuruluk, kas ağrısı gibi sıralanabilir (40). OSAS tedavisinde cerrahinin yeri sınırlı olmakla birlikte tıkanıklığa yol açan farklı anatomik bölgelere yönelik çeşitli cerrahi müdahaleler yapılmaktadır. Buruna konka cerrahisi, nazal valf cerrahisi, septoplasti, orofarenkse uvulektomi, tonsillektomi, uvulopalatofaringoplasti, dil kökü, dil ve hyoide mid-line glossektomi, uvulopalatoplasti, radyofrekans, trakeaya (trakeostomi) yönelik operasyonlar yapılabilmektedir (41).

2.1.5. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Neden Olduğu Problemler

Gün içi uykulu hissetme ve bitkinlik uyku bozukluklarının sık görülen semptomlarıdır. OSAS!a bağlı uyku bölünmeleri ve yineleyen oksijensiz kalma birçok soruna sebebiyet vermektedir. Düzensiz uykunun diğer belirtileri içinde; sabahları yorgunluk, baş ağrıları, unutkanlık ve olayları yorumlamada güçlük, odaklanamama, gürültülü horlama, cinsel fonksiyon bozuklukları, günlük iş başarımında azalma yer alır. OSAS'ın neden olduğu bu durumlar kaza risklerini arttırarak hayat kalitesini etkiler.

OSAS'ın neden olabileceği sonuçlara bakıldığında kardiyovasküler, pulmoner, metabolik ve endokrinolojik, nöropsikiyatrik, gastrointestinal, hematolojik, sosyoekonomik ve son olarak da ani ölüm riski görülmektedir.

Kardiyovasküler sonuçlarda hastaların büyük kısmında ritim bozukluğu, apne esnasında bradikardi veya apnenin geçmesi ile gözlemlenen taşikardidir. Apne esnasındaki oksijen saturasyonu ile bradikardi derecesi bağlantılıdır. Nadiren ventriküler taşikardi veya ani ölüm vakaları meydana gelebilir (42). Apnelere bağlı kardiyak problem olarak hipertansiyon, kalp yetmezlikleri, koroner arter hastalığı, serebro vasküler olaylar görülebilmektedir. İnmeli hastaların %45-90'ında OSAS saptanmıştır. OSAS olan hastalarda inme riski sağlıklı gruba göre daha fazladır. OSAS'larda serebral kan akımında azalma olması nedeni ile inme riski yüksektir (42). OSAS'larda %22-75 oranında gündüz uyku hali görülür ve trafik kazalarına sebebiyet verme riski sağlıklı bireylere göre yedi kata kadar artmaktadır. OSAS'lı grubun yaklaşık yüzde ellisi hayatları boyunca bir veya daha fazla trafik kazasına karıştığı ve bu risk altı kat fazla olduğu bildirilmektedir (43).

2.1.6. OSAS Vestibüler Sistem İlişkisi

OSAS'ta tekrarlayan apneler oksijen saturasyonunda sürekli bir düşüşe neden olmakta ve bu düşüş bireyde hipoksiye yol açmaktadır. Hipoksik kalan bir bedende kandaki oksijen kalitesinin düşmesi ile birçok sistemin fizyolojisinde bozulmalar meydana gelmektedir (44). Bunun sonucunda kardiyak sorunlardan ani ölüme, baş ağrısından iş ve trafik kazalarına insan hayatını etkileyen birçok durum meydana

gelmektedir. Bu oksijenlenememe sebebiyle vestibüler sistemin de etkilendiği literatürde bildirilmiştir (5). Uyku bölünmesi ve uyku yoksunluğu OSAS'ta hafıza bozuklukları, dikkat-motor beceride azalma gibi bilişsel bozulmalara sebep olmaktadır (1).

Periferik vestibüler fonksiyonun tek taraflı kaybında; okülomotor, postüral ve duyuusal bozukluklar ortaya çıkar. Etkilenen kulaktan uzaklaşan hızlı fazlarla ritmik, esas olarak yatay göz hareketlerinden oluşan kuvvetli bir oküler nistagmus, etkilenen tarafa düşmek, ayakta durmakta ve yürümekte zorlanmak gibi postüral semptomlar ve güçlü bir baş dönmesi bulgusu görülmektedir (45). Vestibüler sistem değerlendirilmesinde birçok farklı test bataryasından yararlanılmaktadır. Bu test yöntemleri; rotasyon testleri, postürografi, vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel (VEMP) testi, videonistagmografi (VNG), elektronistagmografi (ENG), kalorik ve video head impulse (vHIT) testidir. Bu çalışmada vHIT kullanılarak bireyler değerlendirilmiştir. Bu ilişkinin daha iyi anlaşılması için vestibüler sistemi ayrıntılı olarak inceleyelim.

2.2. Vestibüler Sistem

Baş pozisyonlanması ve vücut dengesinin sağlanması için gerekli uyarılar iç kulakların her ikisinde de mevcut olan vestibüler uç organlar aracılığıyla sağlanmaktadır. Vestibüler sistem iç kulaktaki reseptörler aracılığıyla başın yer çekimi etkisindeki konumu ve baş hareketlerini algılar, hareket halinde dahi net görmeyi sağlar ve her durumda dengenin korunup sürdürülmesinden sorumludur (46).

Santral sinir sistemi dengeyi sağlamak için; kas-iskelet sistemi, görme, iç kulak sistemlerinden gelen bilgileri kullanır. Yerçekimi, kafanın boşluktaki konumu, vücudun bütün hareketleri ve konum değişiklikleri vestibüler sistem sayesinde fark edilmektedir. Denge sadece iç kulağın sağladığı bir duyu olmamakla birlikte; gözler, deri ve eklemlerde yerleşmiş olan derin duyu sistemi (propriyoseptif sistem) ile birlikte bilgiler alınır. Alınan bilgiler, merkezi sinir sisteminde işlenerek vücudun konumuna ve her türlü hareketine uyumlu olarak komutlar ile duruşu sağlayan kaslara iletilir. Konum ve hareket bilgisi ise iç kulakların her ikisinde de bulunan vestibüler

organlarca iletilmektedir. Bakılan noktaya gözlerin sabitlenmesi, farklı vücut kaslarının tonusunun ayarlanması gibi birçok mekanizma ile vücut konumunu korunur ve denge sağlanmaktadır (47).

2.2.1. Vestibüler Sistem-Embriyoloji

İntrauterin iç kulak gelişimi hamileliğin üçüncü haftasında başlar, 25. haftaya kadar devam eder. Nöroektoderm ve ektodermden otik plakod üçüncü ve dördüncü haftalarda, otik vezikül ise dördüncü haftanın sonunda ortaya çıkar. Otik vezikülden utiküler ve sakküler odacıklar oluşur ve bu utriküler odacık daha sonra utrikül ve semisirküler kanalları; sakküler odacık ise sakkül ve kokleayı oluşturur. Sakkül ile koklea zaman içinde birbirlerinden ayrılır ve aralarında ductus reuniens adı verilen çok küçük bir bağlantı kalır. Endolenfatik boşluk, ektoderm kökenli epitelle örtülüdür. Vestibüler duyu epiteli de ektodermden köken alır ve farklılaşarak üç adet krista (her bir semisirküler kanalda birer adet) ile iki adet makülayı (sakkül ve utrikülde birer adet) oluşturur. Endolenfatik kese ve aquaduktus vestibüli doğum sonrasında gelişimini sürdürür (47).

2.2.2. Vestibüler Sistem Anatomisi

Petröz kemiğinin içinde bulunan vestibüler sistem periferik ve santral olarak iki bölüme oluşur. Periferik kısım iç kulaktaki end organ ve vestibüler sinirden oluşur. End organ kemik ve zar labirentten oluşmaktadır. Zar labirentin içi endolenf, zar- kemik labirent arası ise perilenf adlı sıvı ile kaplıdır. Santral kısım ise dört adet vestibüler nükleus ile bağlantılarından meydana gelir (48).

SSK (üç adet), vestibül ve koklea kemik labirenti meydana getirir. İçi perilenf adlı sıvı ile doludur. Perilenfin kimyasal yapısı beyin omurilik (BOS) sıvısı ile benzerlik gösterir (yüksek Na/K oranı). Kemik labirentin orta kısmı oval pencerenin iç kısmına yerleşmiş olan vestibül adını alır. Vestibülün anteriorunda koklea-

posteriorunda SSK'lar yer almaktadır. Kemik labirentin içini zarımsı yapıda olan membranöz labirent sarmıştır.

Zar labirent vestibül içinde bulunan otolit organlardan utrikulus ve sakkulus ile vestibül posteriorundaki üç adet SSK kemik labirentin içine yerleşmiş olan zar labirente ait yapılardır. Zar labirent kemik labirenti takip eder ve kemik labirentle arasında perilenf, kendi içinde endolenf bulunan yapıdır. Perilenfin aksine endolenfte yüksek K/Na oranı vardır (49).

Vestibül kemik labirentin orta kısmında bulunmakla birlikte kavitesi, oval pencerenin medial kısmında yerleşmiştir ve bu vestibülün anterior kısmında koklea, posterior kısmında ise SSK'lar bulunur. Vestibülün girişinde ise hafif düzleşmiş oval bir kese olan utrikulustur. Medial duvarı vestibülün medial duvarına; lateral duvarı oval pencere karşısında lateral SSK ön tarafına tutunmaktadır. SSK'lar utrikulustan başlayarak yine utrikulusta sonlanır (50). Sakkulus ise vestibülün ön-iç kısımda bulunur. Utrikulus makulası horizontal düzlemde yerleşmiş iken sakkulusun makulası vertikal düzlemde dir. Böylece utrikulus horizontal düzlemdeki hareketlerden etkilenirken sakkulus vertikal düzlemdeki hareketlerden etkilenir. Utrikulusun tersi sakkulus makulası kemik labirente sıkıca yapışmış durumdadır (51).

Lateral (horizontal), anterior (superior), posterior (inferior) olarak üçer adet SSK her iki iç kulakta ve vestibülün posteriorunda bulunurlar. SSK'ların hepsinin birbiriyle yaklaşık olarak dik açı yaptıkları bilinmektedir. Bir kulağın anterior kanalı diğer taraftaki posterior SSK ile paralel şekilde yerleşmiştir. Lateral SSK, oturur veya ayakta iken ve başın tam karşıya bakar pozisyonunda, horizontal düzlemle 30 derece açı yapacak şekilde bulunur. Anterior ve posterior kanallarda vertikal düzlem ile 45 derece açı yaparak yerleşmişlerdir. Ek olarak bir kulağın anterior kanalı kontralateral taraftaki posterior kanal ile paralel şekilde yerleşmiştir (52).

Ewald yasaları endolenf hareketlerinin oluştuğu kanal ile göz ve baş hareketleri arasındaki etkileşim ilişkisini açıklamaktadır. SSK'larda, endolenf akımının yönü ile ilgili üç adet kural vardır. Birinci yasasına göre kanalın uyarılmasıyla meydana gelen göz hareketleri, o kanal ile aynı düzlemde ve endolenf akımı ile aynı yöndedir. İkinci yasasında ise lateral SSK'da ampullofugal endolenf akımının yanıtları, ampullopedal endolenf akımının yanıtlarına göre daha büyük yanıt oluşturur. Üçüncü yasada ise

anterior SSK ve posterior SSK'larda ampullofugal endolenf akımını cevapları, ampullopedal endolenf akımının cevaplarına oranla oldukça büyüktür (53).

Vestibüler Sinirler

Sinir lifleri sinir uçlarının bir araya gelmesi ile meydana gelir, tüylü hücrelerden gelen uyarıları bu sinir uçları almaktadır. Utrikül makülası ile lateral SSK'lardan iletilen lifler süperior vestibüler siniri ve sakkül makülası ile posterior SSK ampullasından iletilen lifler inferior vestibüler siniri oluşturmaktadır. Tüm bunların birleşmesi ile VIII. kranial sinir meydana gelir. (54).

Vestibüler Sistem Beslenmesi

Vestibüler sistem a. labirinthe (a.auditiva interna/ internal auditory artery) tarafından beslenir. Bu damar, genellikle a. cerebelli inferior anterior'un (AICA) bir dalıdır; ancak a. Basilaris (basilary artery) ve nadiren de a. Cerebelli superior'dan (superior cerebellar artery) köken alabilir. İç kulağa girerken a. labirinthe, a. vestibularis anterior (anterior vestibular artery) ve a. cochlearis communis (common cochlear artery) dallarına ayrılır. A. Cochlearis communis, a. vestibulocochlearis (vestibulocochlear artery) olarak devam eder; a. vestibulocochlearis ise a. vestibularis posterior (posterior vestibular artery) dalını verir. A. vestibularis anterior, anterior ve lateral SSK'1, utrikülü ve sakkülün küçük bir kısmını besler. A. vestibularis posterior ise vestibülün medial yüzü boyunca seyrederek posterior ampullayı ve sakkulusun büyük bölümünü besler. Arteriyel dağılım genellikle bu şekildedir; ancak labirentin venöz kan dolaşımını kişiden kişiye değişiklik gösterebilir (47). Internal auditory artery veya dallarından birinin tıkanması işitme sinir fonksiyonlarına çok zarar verir. İç kulak iskemiye çok duyarlıdır (55).

2.2.3. Vestibüler Sistem Fizyolojisi

Vestibüler sisteme ait baş hareketlerine karşı rol alan beş önemli mekanizma bulunmaktadır. Bunlardan üçü; SSK'ın ampullalarına yerleşik bulunan krista ve

kupula çifti olup, diğerleri; utrikulus ve sakkulusun makulalarındaki duyarlı sistemdir. Ampulla, her semisirküler duktusta krista ampullaris ve sensöriyel nöroepitelyum içerir. Ampulla tüy hücrelerinin gömülü olduğu jelatinimsi bir madde kupula ile örtülüdür. Tüy hücrelerinin rotasyonun tersi yöne doğru hareket etmesi kupulanın konum değişikliğine sebep olan endolenf hareketi ile gerçekleşir. Buna rotasyonel akselerasyon denir. Kupula mukopolisakkarit yapıdadır. Elastik bir membran özelliğindedir. Ampulla tabanında cristadan başlayıp tavana kadar devam eder. Özgül ağırlığı etrafındaki endolenfle eşittir. Utrikulus ve SSK arasında sıvı geçişine izin vermez. Açısal hareket sırasında endolenfle beraber hareket ettiğinden etkilenir ancak doğrusal harekette endolenf hareket etmediğinden etkilenmez. Utrikül ve sakkülde bulunan sensöriyel epitele ise maküla denir. Otolitik organların iç yüzünde yerleşiktir. Utriküler ve sakküler makülaların tüylü hücrelerinin yapısal özellikleri oldukça benzerdir (47). Tüylü hücreler ile bunların üzerlerini kaplayan jelatinimsi bir tabakadan oluşurlar (otolitik membran). Tabaka üzerinde otolitler bulunmaktadır. Tip 1 ve Tip 2 tüylü hücreler bu yapılarıdaki reseptörlerdir. Makuladaki otolitik membranda ve ampulladaki kristalarda Tip 1 ve Tip 2 tüylü hücreler bulunmaktadır. Frekansı yüksek olan baş hareketlerine Tip 1 hücreler, sıklığı düşük olanlara ise Tip 2 tüylü hücreler etkileşim gösterirler (56). Tip I hücreler kadeh şeklinde, Tip 2 hücreler ise silindirik şekildedirler (57). Hücrelerin üzerinde bir adet kinosilyum ile çok sayıda stereosilya bulunur. Stereosilyaların çevresinde bulunan tabaka kutikuler tabaka, içte bulunan tabaka ise hücre ile birliktedir (51). Stereosilyalar ile endolenfin hareketi kinosilyuma doğru olup hücrede depolarizasyona neden olur. Kinostilyum ile stereosilyalar arasında destek hücreleri vardır. Stereosilyaların boyu kinostilyumdan uzaklaştıkça kısalır. Kinostilya lateral kanalda ampullaya doğru dizilimli bulunup ampullopedal akım sayesinde vestibüler uyarı oluşur. Kinostilyalar anterior-posterior kanallarda ise ampullanın zıttında dizilidir. Ampullopugal akım uyarılma meydana getirirken, ampullopedal akım baskılama meydana getirir (57).

Vestibüler Çekirdekler

Vestibüler çekirdeklerin lokalizasyonu, beyin sapında yaklaşık olarak medulla ile pons arasındadır. İki tarafta da olmak üzere superior, inferior, medial ve lateral 4'er adet vestibüler çekirdek bulunur. Lateral ve inferior vestibüler çekirdekler vestibulospinal refleksler için önemli bir ara durakken, superior ve medial çekirdekler

vestibulooküler refleksler için önemlidirler. Superior vestibüler çekirdek dördüncü ventrikülün ön uç kısmına yerleşik konumdadır. Superior vestibüler çekirdek SSK'dan gelen VOR'un ana yönlendirici çekirdeğidir. SSK kanalların krista bölümlerinden gelen lifleri alır, efferentleri de her iki tarafta medial longitudinal fasikulus ile oküler motor çekirdeklere gider, ayrıca serebelluma giden efferentleri de vardır. Medial vestibüler çekirdek superior vestibüler çekirdeğin alt kısmında bulunur ve en büyük vestibüler çekirdektir. Medial vestibüler çekirdek, VOR'a önemli SSK verilerini toplar. Bununla birlikte kas kasılmasını sağlamak amacıyla, vestibülospinal traktusa vestibüler sinyalleri yollar (58). İinferior vestibüler çekirdek otolitik organlardan gelen lifleri alır ve bu çekirdekteki bazı hücreler vestibülospinal yolların oluşumuna katılırlar. Birçoğu ise serebellum ile bağlantılıdır. Lateral vestibüler çekirdek ventral parçası utrikulus makulası ve semisirküler kanallardan primer vestibüler uyarıları alır, aynı zamanda bu kısım vestibulooküler bağlantılarla ilgilidir. Dorsal kısım ise serebellum ve spinal korddan uyarı alır, bu hücrelerin aksonları lateral vestibülospinal traktusa ulaşır. Bu traktus ekstremitte kaslarının innervasyonunu sağlayan tonik uyarım için önemlidir (54). Serebellum vestibüler çekirdeklerden gelen bilgilerin organizasyonunun sağlandığı önemli bir yapı olmakla beraber, çoğu hızlı vücut hareketleri gibi, dengeyi sağlamada da sorumlu bir organ gibi çalışır (59).

2.2.4. Vestibüler Refleksler

Vestibülo-Oküler Refleks

En temel görevi baş hareket halinde iken gözün sabit bir görüntü elde etmesini sağlamaktır. Kafa öne, arkaya ya da yanlara doğru hareket ettirildiğinde, sağa-sola döndürüldüğünde gözlerin düzgün bir bakış elde etmesi ve görüntünün retinada sabitlenmesi için otomatik olarak düzeltilmesi gerekir. Refleks yollarının temeli olan vestibüler duyu yapılarına göre, kanal-oküler ve otolit-oküler refleksler olarak alt başlıklarda toplanabilir (56);

Kanal-Oküler Refleks:

SSK'ın ampullasının uyarılması ile başlar. Uyarılan kanal, o kanalın düzlemindeki kasın kasılmasına sebep olur. (Flouren kanunu) (58). Anterior SSK'da uyarı arttığında, sinyaller ipsilateral superior vestibüler çekirdeğe, oradan da kontralateral okülomotor çekirdeğe gider. Bunun sonucunda gözlerin yukarı ve aşağı şekilde torsiyonel dönmesi gözün ipsilateral superior rektus kası ile kontralateral inferior oblik kasları kasılması ile gerçekleşir. Lateral SSK'da uyarı arttığında, ipsilateral medial vestibüler çekirdeğe, oradan kontralateral abduzens çekirdeğe ve ipsilateral okülomotor çekirdeğe gider. Bu sayede ipsilateral medial rektus ve kontralateral rektus kasları kasılır ve gözler karşı tarafa doğru birlikte eşit şekilde hareket ederler. Posterior SSK'da ise sinyaller ipsilateral medial vestibüler çekirdeğe, oradan da kontralateral trochlear çekirdeğe ve kontralateral okülomotor çekirdeğe gider. Böylece gözün ipsilateral superior oblik kası kasılırken kontralateral inferior rektus kasları kasılır. Gözler aşağı ve karşıya çevrilir (60).

Otolit-Oküler Refleks

Otolit organlar olan sakkulus ve utrikulustan kaynaklanan uyarılar, SSK'lara göre daha küçük ve vertikal düzlemdeki göz hareketlerine neden olmaktadır. Otolit oküler reflekslerin, gözlerin eş yatay düzlemde hizalanmasına yaradığı düşünülmektedir. Bu organların patolojilerinde 'oküler tilt cevabı' olarak isimlendirilen gözlerin biri yukarı diğer gözün ise aşağıya kayması, hareket sırasında diğerine göre altta kalması ve aynı yöne olan dairesel torsiyonel göz hareketi şeklinde üç adet bulgu meydana gelir (53).

Vestibülospinal Refleks

Görevi vücudu stabil ve dengede tutmaktır. Bu refleks şu şekilde çalışır; SSK'lar ve otolit organlar kafa bir tarafa doğru eğildiğinde uyarılır. Endolenfin hareketi kupuladaki tüy hücrelerinde uyarılmaya sebebiyet verir. Vestibüler sinir ve çekirdekler etkinleşir. Vestibüler çekirdeklerden lateral ve medial vestibülospinal yol

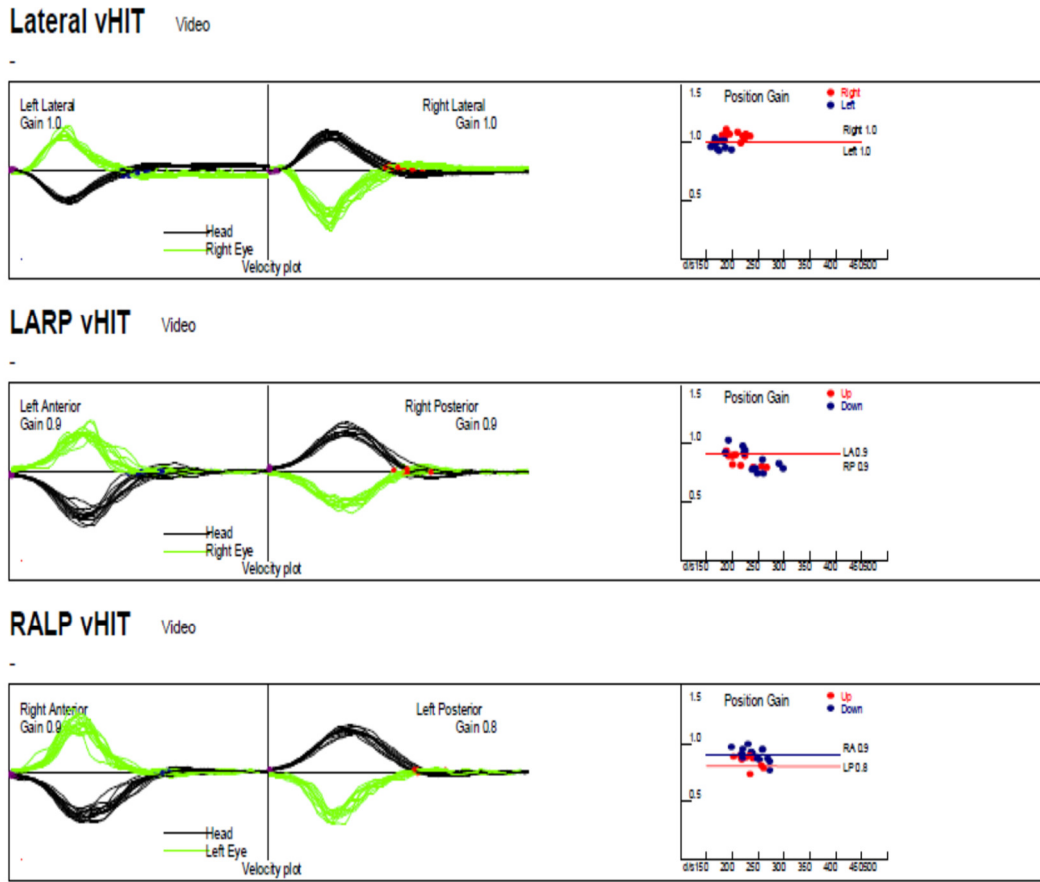
çıkar. Medial yol servikal seviyeye uzanırken lateral yol ise medulla spinaliste sakral seviyeye uznr. Bu yollarla inen uyarıcılar, gövdeyle ekstremitelerin ekstansör kaslarının tonusunu güçlendirerek yer çekimine karşı duruşu sağlarlar. Düşmeyi engellemek için vücut hareketlerinde, baş dengesi ve postüral stabilitenin sağlanması amacıyla bir refleks meydana getirirler. İşte bu refleks vestibülospinal refleksdir (59).

2.3. Video Head Impulse Test (vHIT)

Baş itme testi (Head impulse test, HIT) Halmagyi ve Curthoys tarafından 1988 yılında tanımlanmış olan, bilateral VOR'un değerlendirilmesinde ve tek taraflı vestibüler patolojilerin tanımlanmasında kullanılan hızlı-pratik bir testtir (48). Yatak başı HIT ile başa kısa süreli ve hızlı itme hareketleri uygulanırken, gözden elde edilen bulgular değerlendirilmektedir (61).

Test yapılırken hekim hastanın önünde ayakta durarak iki eliyle hastanın başını yanlardan kavrar ve başı 30 derece öne eğerek lateral kanalın yere paralel olmasını sağlar. Hasta ise hekimin yüzünde sabit bir noktaya odaklanır. Ardından hastanın başı daha önce tahmin edemeyeceği tarafa doğru hızlı, pasif şekilde sağa-sola 20-30°'yi geçmeyecek açılarla hareket ettirilir. Hasta gözlerini sabitlediği noktadan ayırıp sonra tekrar aynı noktaya geri dönen bir hareket yaparsa bu düzeltici harekete sakkad pozitif denir ve bu pozitif cevap, VOR'un o tarafta azaldığının veya kesildiğinin göstergesidir. Horizontal kanallar gibi vertikal kanallar da kendi eksenlerinde yapılan baş itme hareketleri ile test edilebilirler (62). HIT, yatak başı uygulanan bir test olmasının yanında, testi yapan kişinin gözlemlerine bağlı subjektif bir testtir. Testin daha objektif ve doğru şekilde kullanılabilmesi amacıyla test sırasında videonistagmografiyle birlikte uygulanmasının objektif sonuçlar vereceği düşünülmüştür. Bu düşünceyle baş hareketleriyle birlikte oluşan göz hareketlerinin yüksek çözünürlüklü bir kamera ile hızlı kayıt edilebilmesini sağlayan, gizli sakkadların tespitinde önemli bir yere sahip vHIT geliştirilmiştir (63). SSK'ların fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılacak en konforlu uyarı baş hareketleri ile yapılan uyarıdır (61). Video gözlüklerin kullanılması ile baş hareketine karşılık gelen göz hareketleri belirlenir ve kazançların objektif olarak bulunması sağlanır. Göz hareketlerini belirlemek için

gözlükte bulunan kamera göz pupiline odaklanır ve hızlı göz hareketlerini tespit ederken kameradaki jiroskop ise baş hızını ölçerek baş hızı ile göz hızı doğrudan karşılaştırılır. Göz hızı eğrisinin altında kalan alan, baş hızı eğrisinin altında kalan alan ile kıyaslanır. Bu da cevabın kazancını göstermektedir. Eğer uyarının ipsilateral veya kontrilateral tarafında taşınan afferent bilgi yeterli değilse VOR kazancında azalma olur. vHIT kamerası hızlı göz hareketlerini yakaladığı için hem overt hem de covert sakkadların yakalanmasına olanak verir (64, 65).

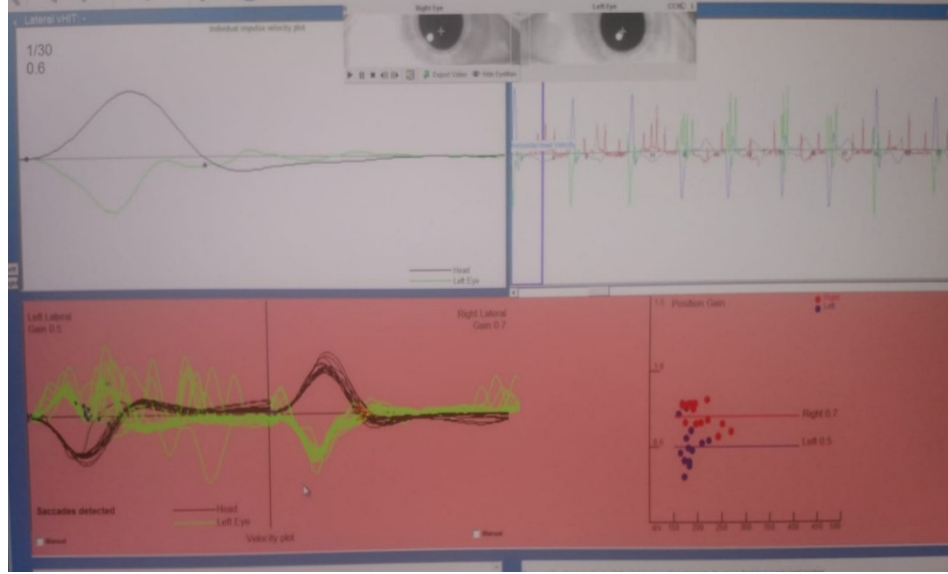


Şekil 2.1. Lateral, LARP ve RALP kanal vHIT görüntüsü.

Baş hareketi ile aynı hızda ve ters yönde meydana gelen göz hareketleri ile hedef noktaya bakan kişinin başı ne tarafa itilirse itilsin gözler hedef noktaya bakmaya devam eder. SSK'nın kristallarının uyarılması ile oluşan VOR'un devreye girmesi ile göz hareketleri oluşur. Normalde, göz hızı ile baş hızı eşit olacağından VOR kazancı bir olmalıdır. Fakat, VOR kazancı birden düşük çıkmışsa baş hareketi ile göz takibinin odaklanılan noktadan kaydığı ve bu anormalliği düzeltmek için ters yönde hareketlerle düzeltici sakkad hareketler meydana getirdiği gözlenir. Bu sakkadlar baş itme

sırasında uyarılan kanaldaki periferik bozukluğun sonucunda oluşan açık sakkadlardır (overt saccad), eğer sakkadlar baş hareketi sırasında açığa çıkıyorsa gizli (covert) sakkad olarak ortaya çıkmaktadır (61). Bu sakkadların çıplak gözle görülmesi oldukça zordur ve bu durum HIT'in en büyük klinik dezavantajlarından ancak vHIT ile görülebilmektedir. VOR, yüksek ivmeli ve ani baş hareketleri ile ölçülebilmektedir ve böylece altı SSK değerlendirilebilmektedir (66). Yavaş fazlı dengeleyici göz hızının baş hareket hızına oranı VOR kazancı olarak tanımlanır. Vestibüler fonksiyon bozukluğu olmayanlarda VOR kazancı 0.79 ve daha üzerinde olarak tanımlanmıştır (67). Yapılan bir çalışmada VOR kazancının normal değerinin üst sınırını 1.21 alt sınırını 0.83 olarak bildirilmiştir (68). VOR'da bozulma vestibüler kazancın azalması ve sakkad görülmesi ile meydana gelir. Bu sakkadlar ya görünmeyen (covert sakkad) ya da görünen (overt sakkad) şeklinde olur. Covert sakkadlar baş hareketi sırasında oluşurken overt sakkadlar baş hareketinin sonunda meydana gelirler. Hasta hedef noktaya odaklanamazsa vestibüler sistem, bakışı sabitlemek, hareket ediyormuş hissini azaltmak için hedefe tekrar odaklanarak yakalama sakkadını oluşturur. Bu yakalama hareketi covert sakkad dediğimiz sakkadtır. Eğer gözler hedefi yakalayamazsa ve baş-göz pozisyonları arasındaki süre uzarsa, gözleri hedef üzerine getirmek için sekonder yakalama sakkadları oluşur ve bunlar vestibüler yetersizliğin göstergesi olan overt sakkadlardır (69). Şekil 2.2.'de açık ve gizli sakkadların görüldüğü vHIT görüntüsü bulunmaktadır. Siyah dalga baş hareketini yeşil dalga göz hareketini belirtmektedir. Kazancın düştüğü görülmektedir.

Kökten ve arkadaşlarının bu konudaki bildirimleri ise tek taraflı vestibüler bozukluğu olan bireylerde, etkilenen tarafa doğru göz hızı baş hızını takip edemeyerek kazanç düşüşü görülürken bozukluk olmayan tarafta kazanç da normaldir. Bozukluğun olduğu tarafta açık ve gizli sakkadlar da görülebilmektedir. Çift taraflı vestibüler bozukluklarda ise kazançlar düşer, yüksek amplitüdlü açık ve gizli sakkadlar görülür. vHIT superior ve inferior vestibüler sinir üzerindeki etkilenim hakkında bilgi vermektedir (70).



Şekil 2.2. Sakkad bulunan lateral kanal vHIT görüntüsü.

VOR'un simetrisinin belirlenebilmesi için kazanç asimetrisi hesaplanmalıdır. Kazanç asimetrisi, Jongkees formülüne göre hesaplanmaktadır (71). Formül aşağıdaki gibidir;

$$\text{Kazanç asimetrisi} = (\text{Sol taraf kazancı} - \text{Sağ taraf kazancı}) / (\text{Sol taraf kazancı} + \text{Sağ taraf kazancı}) * 100$$

Uygulama açısından farklı fakat mantık olarak aynı olan, göz hareketlerini belirlemede altın standart olarak kabul edilen "scleral search coil" tekniği de bulunmaktadır. Bu test yönteminde elektromanyetik sistem sayesinde göze kontak lens yerleştirilir. Fakat invaziv olması, pahalı bir test olması ve pratik olmaması yüzünden kullanılmamaktadır. Yapılan çalışmalarda, altın standart olarak kabul edilen bu teknikle beraber vHIT test yönteminin de benzer geçerlilik ve güvenilirlikle sonuçlar verdiği gösterilmiştir (63).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları tezli yüksek lisans programına bağlı olarak yürütülmüştür. Hastalar, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji/İşitme ve Denge Merkezi'nde alınmıştır. 23.02.2018 tarihinde Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulu onayı alınmış (23.02.2018 tarih, 53 sayılı etik kurul EK-1'de verilmiştir), çalışmaya dahil edilen tüm bireylerden yazılı onam formu ile izin alınmıştır.

3.1. Bireyler

Bu çalışmaya 19-65 yaş arası çalışmaya katılmayı kabul eden 11'i kadın 19'u erkek, 30 ağır OSAS tanımlı hasta grup ile yaş ve cinsiyeti uyumlu 8 kadın 12 erkek toplam 20 sağlıklı gönüllü birey dahil edilmiştir. Referans alınan çalışmada (74) bulunan farklılığın etki büyüklüğünün kuvvetli ($d=0.95$) olduğu görülmüştür. Bu değerden yola çıkılarak ve daha düşük düzeyde bir etki büyüklüğü de elde edilebileceği düşünülerek yapılan güç analizi sonucunda ($d=0.8$ için) çalışmaya her grup için en az 21 kişi (toplam en az 42 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Toplamda ulaşılabilen hasta sayısı 37 idi. Bu kişilerin 30'u çalışmaya katılmayı kabul etmiştir. Güç analizi sonucuna göre de 21 kişi kontrol grubuna dahil edilmiştir. Bireyin teste uyum sağlayamaması nedeniyle kontrol grubundan 1 kişi dışlanmıştır. Çalışma 30 hasta ve 20 kontrol ile tamamlanmıştır. Güç analizi için yapılan tüm hesaplamalar GPower (versiyon 3.1.9.2, HeinrichHeine-Universität, Düsseldorf, Germany) paket programıyla yapılmıştır. Hastalara ve gönüllü sağlıklı gruba çalışma anlatılmış, katılmak isteyenlere onam formları verilmiş, 'Hasta Tanıma Formu' doldurulmuş ve çalışmaya dahil edilmişlerdir.

Çalışmaya katılan katılımcılar iki gruba ayrılmıştır:

- 1.Grup: Ağır OSAS'lı Grup; ağır obstrüktif uyku apnesi tanısı almış bireyler
- 2.Grup: Sağlıklı Grup; herhangi bir sebeple uyku apnesi tanısı almamış ve başka bir sağlık sorunu olmayan sağlıklı bireyler

Araştırmaya katılan bireylerin rutin KBB (kulak burun boğaz) muayeneleri hekim tarafından yapılmış, dahil edilme kriterlerine uyan bireyler çalışmaya alınmıştır. Çalışmaya alınan tüm katılımcılara 'Hasta Tanıma Formu' (EK-2) ve 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' doldurulmuştur. Tüm bireylere uygulanacak test ve yapılacak çalışma anlatılarak bilgilendirilmiş ve onam formu bu şekilde imzalatılmıştır. Çalışmaya katılacak olan bireylerden dahil edilme kriterlerine uymayanlar çalışma dışı bırakılmışlardır. Hasta ve sağlıklı grup için dahil edilme ve dahil edilmeme kriterleri aşağıda verilmiştir.

Hasta ve sağlıklı grup için araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- 19-65 yaş aralığında olması,
- Bilateral otoskopik muayenenin normal olması,
- Vestibüler sistem patolojisi yapabilecek ilaç kullanım öyküsü olmaması,
- Vestibüler sistemi etkileyebilecek sistemik ve metabolik hastalığı olmaması,
- Spontan nistagmusu olmaması,
- Servikal problemi olmaması,
- Akciğer fonksiyonlarını etkileyebilecek ilaç kullanım öyküsü olmaması,
- Alkol sigara kullanmıyor olması,
- Gönüllü olması gereklidir.

Çalışma Grubuna Özel Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- AHİ >30 olması (32),
- Hastaya ilk defa PSG uygulaması yapılmış olması ve hiç CPAP tedavisi almamış olmasıdır.

Sağlıklı Gruba Özel Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- Horlama veya uyku apnesi öyküsünün olmaması (75)
- Oksijen saturasyon değeri %95-%100 aralığında olması (5)

-vHIT sonuçlarının normal olması gereklidir. Dalgaların morfolojik yapılarının baş ve göz için simetrik, kazanç asimetrisinin %7'den düşük, gain-kazanç ortalamasının yaklaşık olarak 0.96 olması ve açık ve gizli sakkad gözlenmemesi (71)

- Geçirilmiş vertigo atağı olmamasıdır.

Çalışmamızdaki dışlama kriterleri;

-Uygulanacak testlere uyum sağlayamayacak durumda olan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2. Yöntem

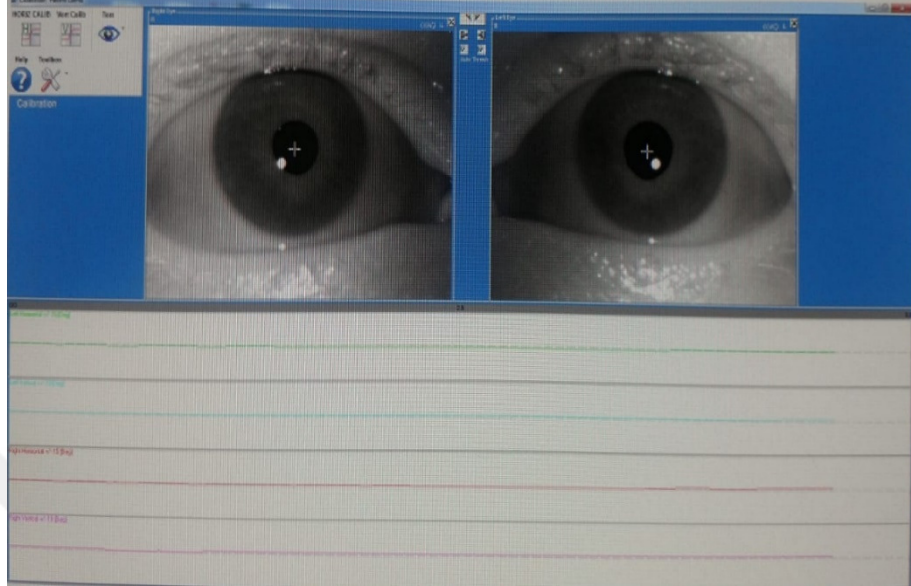
Bu çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde yapılmıştır. Hasta ve sağlıklı grubu KBB polikliniğine başvuran hastalardan otoskopik muayenesi normal olan, dahil edilme ve dahil edilmeme kriterlerini taşıyan bireyler oluşturmuştur. Tüm katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilip, bilgilendirilmiş onam formu imzalatılmış ve testin nasıl yapılacağı anlatılmıştır. Kriterlere uyan hasta ve sağlıklı grupta tüm bireylere kulak burun boğaz muayenesi yapılmış, anamnez alınmış, vHIT uygulanmıştır. Kriterlere uymayan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır.

Tüm bireylere vHIT cihazı (*Micromedical Technologies Visual Eyes 4 Channel*) ile test uygulanmıştır. *OtoAccessTM* bilgisayar yazılım programı kullanılmıştır. Üzerinde kamera bulunan özel gözlükten alınan veriler monitöre aktarılmıştır.

Teste hazırlık aşamasında tüm bireylere öncelikle test hakkında bilgi verilmiş, duvardaki hedef noktadan bir metre uzaktaki sabit sandalyeye oturtulmuş, test gözlüğü bireye sıkıca takılmış (kaymalara neden olmayacak şekilde), kalibrasyon yapılmış, sonrasında duvardaki hedef noktaya sadece gözleri ile odaklanmaları gerektiği, baş hareketini testi yapan kişinin yapacağını ve istemsiz baş hareketlerinden kaçınmaları gerektiği anlatılmıştır.

Kalibrasyon sırasında hedef ekrandaki kırmızı noktaları yatay (horizontal) ve dikey (vertikal) düzlemde takip etmeleri istenmiştir. Kalibrasyon sırasındaki ekran görüntüsü Şekil 3.1.'de gösterilmiştir. Kalibrasyon sırasında göz kırpmamaları istenmiştir. Kalibrasyon her katılımcı için ayrı ayrı tekrar edilmiştir. Tüm bireyler duvardaki

hedef noktanın tam karşısına, bir metre uzaklığa oturtulduktan sonra üzerinde kamera bulunan özel gözlük bireyin gözüne sıkıca takılmış ve gözlüğün gevşek takılmasından kaynaklanacak yanlış sonuçlara engel olunmuştur.



Şekil 3.1. Kalibrasyon sırasında ekran görüntüsü.

Bireyin istemsiz hareketlerine engel olmak için teste alıştırmaya amacı ile teste başlamadan bireyin başı sağa sola aşağı yukarı hareket ettirilerek başın nasıl serbest kalacağı anlatılarak teste kooperasyonu sağlanmıştır. Bireylerin test sırasında gözünde makyaj olmaması testin doğru sonuçlar vermesi için önemlidir. Makyajlı bir gözde kamera optiğinin bireyin gözbebeğine odaklanması zor olmaktadır. Bu sebeple teste gelirken makyajsız olmaları istenmiştir. Yine test sırasında uygulayıcı ve bireyin konforu için takma dişi olmamasına dikkat edilmiştir. Boyun hareket kısıtlılığı olan hastalara test yapılmamış ve çalışma dışı bırakılmışlardır.

Teste hazırlık aşaması ve kalibrasyon tamamlandıktan sonra lateral kanal vHIT değerlendirilmesine geçilmiştir. Lateral SSK'lar uyarılması amacı ile birey sabit noktayı takip ederken bireyin tam arkasında bulunan uygulayıcı tarafından baş iki el ile tutularak, takip eden bir sıra olmaksızın düşük amplitüd, yüksek hızla sağa sola ve rastgele 15-20 derecelik uyarımlar yapılmıştır. Sağ ve sol lateral kanallar 15'er defa uyarılmıştır. Lateral vHIT pozisyonu Şekil.3.2.'de gösterilmiştir. Sadece lateral vHIT

sırasında gözlüğün üzerinde bulunan vorteque sensör mekanizması horizontal düzlemde tutulmuştur. LARP ve RALP kanal çiftleri değerlendirilirken vorteque sensör vertikal düzlemde tutulmuştur.



Şekil 3.2. Lateral vHIT pozisyonu.

Vertikal SSK'ların uyarımı için birey karşıya bakarak otururken teste başlanmıştır. LARP için hastanın başı sağ tarafa 30-40 derecelik açı ile çevrildikten sonra, başı ve çenesinden sıkıca kavranarak kendi istemsiz hareketlerine engel olunarak, aşağı yukarı yönlü sırasız uyarılarak sol anterior sağ posterior kanal uyarımı sağlanmıştır. LARP kanal çifti değerlendirilmesi sırasında 15 aşağı 15 yukarı olmak üzere 30 adet uyarın verilmiştir. RALP için de bireyin başı sola doğru çevrilerek yine aşağı yukarı uyarımlar yapılarak sağ anterior sol posterior kanal uyarımı sağlanmıştır. 15'er adet uyarımdan toplam 30 uyarım ile test tamamlanmıştır. RALP ve LARP vHIT pozisyonları Şekil 3.3. ve Şekil 3.4' te gösterilmiştir.



Şekil 3.3. RALP vHIT pozisyonu.



Şekil 3.4. LARP vHIT pozisyonu.

Tüm bireylerde Lateral, RALP, LARP parametreleri değerlendirilerek altı SSK'ın ayrı ayrı VOR kazanç ve asimetri yüzdeleri hesaplanarak belirlenmiştir. VOR kazancı için normal değerler sol lateral semisirküler kanal ve sağ lateral semisirküler kanal için ≥ 0.8 ; sol anterior semisirküler kanal, sağ posterior semisirküler kanal, sol posterior semisirküler kanal ve sağ anterior semisirküler kanal için ≥ 0.7 olduğu göz önüne alınmıştır (76). Lateral, RALP ortalama kazanç değerleri ve ortalama kazanç asimetri yüzdesi, LARP ortalama kazanç değerleri ve ortalama kazanç asimetri yüzdesi ayrı ayrı hesaplanmıştır. Cihaz ekranında doğru uyarım için beliren doğru uyarı sembolünün görüldüğü ve sesinin duyulduğu 15 uyarı kabul edilmiş ve kaydedilmiştir.

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS 24.0 (IBM SPSS Statistics 24 software (Armonk, NY: IBM Corp.)) program paketi ile gerçekleştirilmiştir. Ortalama \pm standart sapma, sürekli değişkenler, kategorik değişkenler, ortanca, minimum ve maksimum değerler sayısal ve yüzde olarak anlatılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Bağımsız gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırmalarında Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki kare analizi ile incelenmiştir. Analizlerin tamamında $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya katılan ağır OSAS'lı ve sağlıklı gruplara ait bulunan sonuçlar yer almaktadır. Araştırmaya katılan ağır OSAS'lı ve sağlıklı bireylere yaş özellikleri gruplara göre dağılımı Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Bireylerin yaşlarının gruplara göre dağılımı tablosu.

		A.O ± S.S	Min	Maks	Med	t / z	Gruplar arası p
Yaş	Ağır OSAS'lı	49.83 ± 7.98	34	64	51.5	t=0.48	0.62
	Sağlıklı	48.75 ± 7.28	30	59	50		

*p≤0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min – maks: En küçük – en büyük değerler; t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi

Araştırmaya katılan bireylere ait yaşların gruplara göre dağılımı incelendiğinde ağır OSAS grubu yaş ortalaması 49.83 yıl, maksimum yaş 64 yıl minimum yaş 34 yıl ve sağlıklı grubun yaş ortalaması 48.75 yıl, maksimum yaş 59 yıl minimum yaş 30 yıldır. Ağır OSAS'lı ve sağlıklı grupta yaş ortalamaları incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktur (p>0.05).

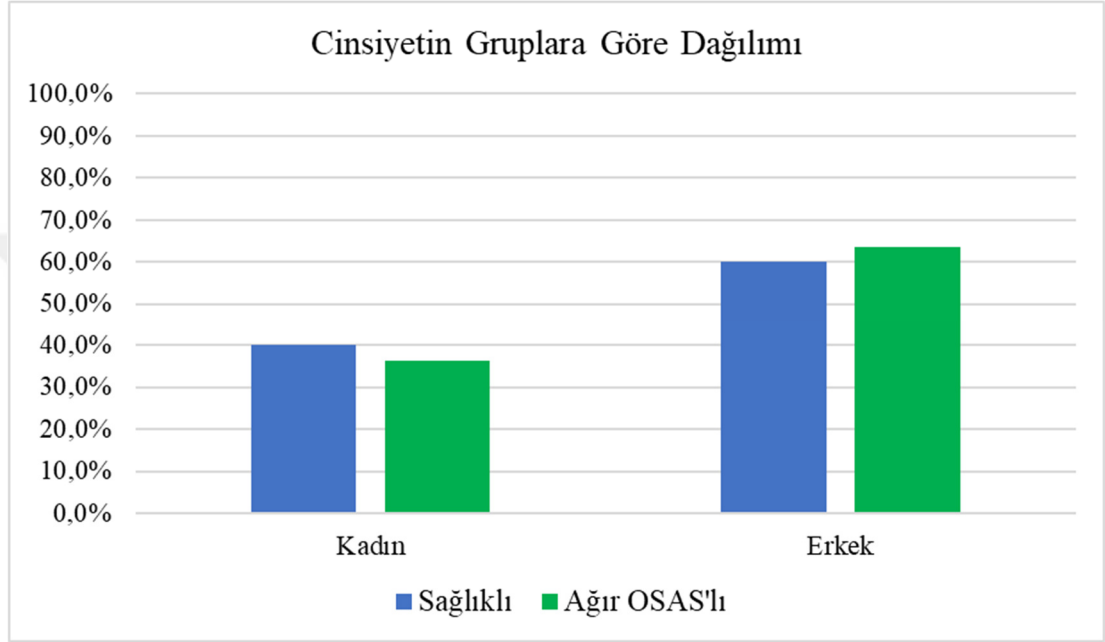
Araştırmaya katılan ağır OSAS'lı ve sağlıklı gruplara ait cinsiyetin gruplara göre dağılımı Tablo 4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Cinsiyetin gruplara göre dağılımı tablosu.

		Ağır OSAS'lı		Sağlıklı		χ ²	P
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)		
Cinsiyet	Kadın	11	36.7	8	40	0.05	0.81
	Erkek	19	63.3	12	60		

*p≤0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; χ²: Ki-kare Analizi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetinin gruplara göre dağılımı incelendiğinde ağır OSAS'lı grubun 11'i kadın (%36.7), 19'u erkek (%63.3); sağlıklı grupta ise 8'i kadın (%40), 12'si erkek (%60) olduğu görülmektedir. Cinsiyet açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Cinsiyetin gruplara göre dağılımı Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Cinsiyetin gruplara göre dağılımı.

Araştırmaya katılan bireylere ait BKİ değerleri Tablo 4.3.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Bireylerin BKİ değerleri tablosu.

		A.O ± S.S	Min	Maks	Med	t / z	Gruplar arası p
BKİ	Ağır OSAS'lı	28.82 ± 2.64	25.88	38.16	28.38	z=-3.52	0.0001*
	Sağlıklı	25.72 ± 2.76	21.6	31.11	25.84		

* $p\leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min – maks: En küçük – en büyük değerler; t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi

Araştırmaya katılan bireylerin BKİ değerleri incelendiğinde Ağır OSAS'lı ve sağlıklı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Sağlıklı grubun BKİ değerleri ağır OSAS gruba göre anlamlı şekilde düşüktür ($p < 0.05$).

BKİ ile ilgili yetişkin normal, fazla kilolu ve obezitenin Uluslararası Sınıflandırması tablosu Tablo 4.4.'te yer almaktadır (77).

Tablo 4.4. BKİ uluslararası sınıflandırma tablosu.

Sınıflandırma	BKİ (kg / m²)
Zayıf	18.5 kg/m ² ve altı
Normal	18.5- 24.9 kg/m ² arasında
Fazla Kilolu	25- 29.9 kg/m ² arasında
I. Derece Obez	30- 34.9 kg/m ² arasında
II.Derece Obez	35- 39.9 kg/m ² arasında
III.Derece (morbid) Obez	40 kg/m ² ve üzerinde

Tablo 4.4'e bakıldığında araştırmaya katılan ağır OSAS'lı bireylerin fazla kilolu ile II. derece obez aralığında oldukları görülmektedir.

Sağ ve sol lateral kanal VOR kazanç değerlerinin gruplara göre ortalamaları Tablo 4.5'te gösterilmektedir. Ağır OSAS'lı grubun sağ ve sol lateral kanal VOR kazanç değerleri sağlıklı gruba göre istatistiksel anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0.05$).

Tablo 4.5. Sağ ve sol lateral kanal VOR kazanç değerleri ortalamaları tablosu.

		A.O ± S.S	Min	Maks	Med	Z	Gruplar arası p
Sol_Lateral SSK VOR kazanç	Ağır OSAS'lı	0.93 ± 0.09	0.8	1.1	0.9	-0.55	0.58
	Sağlıklı	0.94 ± 0.06	0.8	1	0.9		
Sağ_Lateral SSK VOR kazanç	Ağır OSAS'lı	0.9 ± 0.1	0.7	1.2	0.9	-0.61	0.54
	Sağlıklı	0.91 ± 0.06	0.8	1	0.9		

*p≤0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min – maks: En küçük – en büyük değerler; Gruplar arası incelemeler için; z: Mann Whitney U testi

Ağır OSAS grubu sol lateral kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1.1 bulunmuştur. Sağlıklı grup sol lateral kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1.0 bulunmuştur. Ağır OSAS grubu sağ lateral kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.7, maksimum değer 1.2 bulunmuştur. Sağlıklı grup sağ lateral kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur.

Sol anterior ve sağ posterior kanal VOR kazanç değerlerinin gruplara göre ortalamaları Tablo 4.6'da gösterilmektedir. Ağır OSAS'lı grubun sol anterior sağ posterior kanal VOR kazanç değerleri sağlıklı gruba göre istatistiksel anlamlı fark göstermemektedir (p>0.05).

Tablo 4.6. Sol anterior ve sağ posterior kanal VOR kazanç değerleri ortalamaları tablosu.

		A.O ± S.S	Min	Maks	Med	Z	Gruplar arası p
Sol_Anterior SSK VOR kazanç	Ağır OSAS'lı	0.9 ± 0.07	0.8	1.1	0.9	-1.21	0.22
	Sağlıklı	0.92 ± 0.06	0.8	1	0.9		
Sağ_Posterior SSK VOR kazanç	Ağır OSAS'lı	0.89 ± 0.06	0.8	1	0.9	-0.09	0.92
	Sağlıklı	0.9 ± 0.06	0.8	1	0.9		

*p≤0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min – maks: En küçük – en büyük değerler; Gruplar arası incelemeler için; z: Mann Whitney U testi

Ağır OSAS grubu sol anterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1.1 bulunmuştur. Sağlıklı grupta sol anterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1.0 bulunmuştur. Ağır OSAS grubu sağ posterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur. Sağlıklı grubun sağ posterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur.

Sağ anterior ve sol posterior kanal VOR kazanç değerlerinin gruplara göre ortalamaları Tablo 4.7’de gösterilmektedir. Ağır OSAS’lı grubun sağ anterior sol posterior kanal VOR kazanç değerleri sağlıklı gruba göre istatistiksel anlamlı fark göstermemektedir ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Sağ anterior ve sol posterior kanal VOR kazanç değerleri ortalamaları tablosu.

		A.O \pm S.S	Min	Maks	Med	Z	Gruplar arası p
Sağ Anterior SSK VOR kazanç	Ağır OSAS’lı	0.9 \pm 0.07	0.8	1	0.9	-0.07	0.94
	Sağlıklı	0.9 \pm 0.05	0.8	1	0.9		
Sol Posterior SSK VOR kazanç	Ağır OSAS’lı	0.89 \pm 0.07	0.8	1	0.9	-0.02	0.98
	Sağlıklı	0.89 \pm 0.07	0.8	1	0.9		

* $p\leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min – maks: En küçük – en büyük değerler; Gruplar arası incelemeler için; z: Mann Whitney U testi

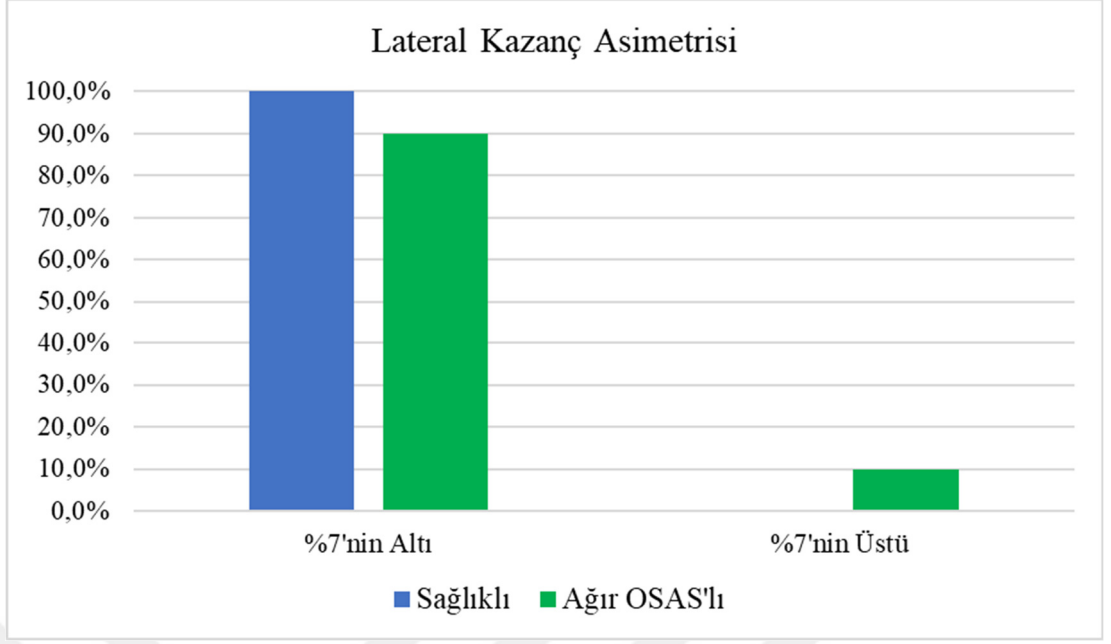
Ağır OSAS grubu sağ anterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur. Sağlıklı grubun sağ anterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur. Ağır OSAS grubu sol posterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur. Sağlıklı grubun sol posterior kanal VOR kazanç değerleri; minimum değer 0.8, maksimum değer 1 bulunmuştur. Tüm kanallar için ağır OSAS’lı ve sağlıklı grubun kazanç asimetri değerleri Tablo 4.8.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Tüm kanallar için ağır OSAS'lı ve sağlıklı grubun kazanç asimetrisi tablosu.

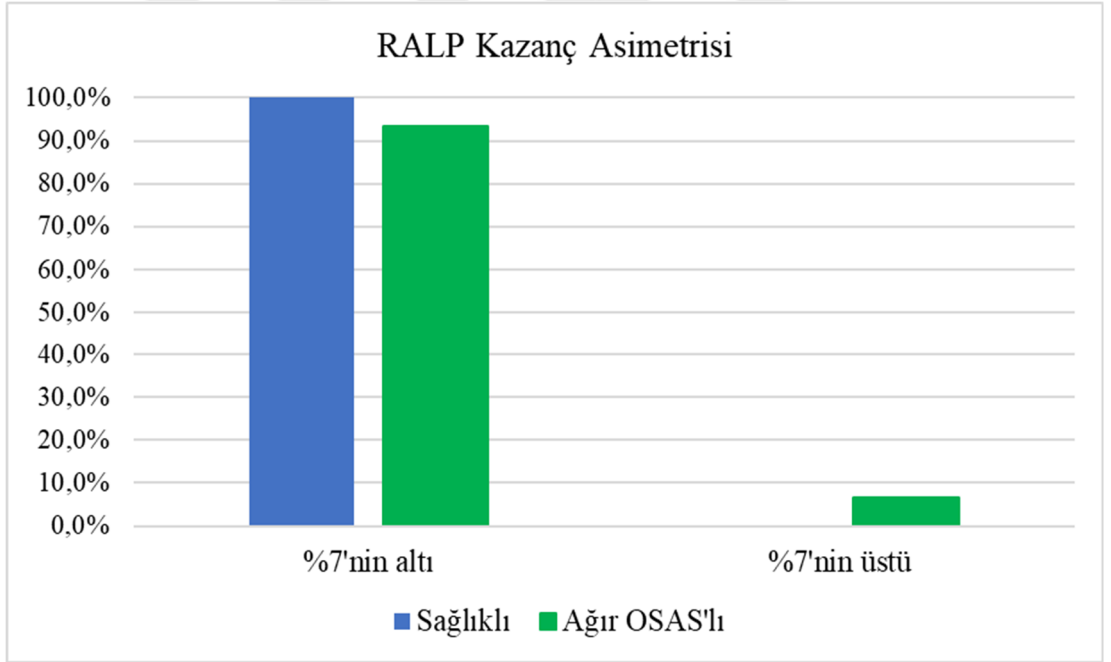
	Ağır OSAS'lı		Sağlıklı		Gruplar arası p
	A.O ± S.S	Med (min - maks)	A.O ± S.S	Med (min - maks)	
Lateral Kazanç Asimetrisi	3.9 ± 3.72	5.3 (0 - 12.5)	3.22 ± 2.7	5.26 (0 - 5.88)	0.139 (z=-1.479)
LARP Kazanç Asimetrisi	2.83 ± 2.89	2.4 (0 - 5.9)	3.34 ± 2.81	5.26 (0 - 5.88)	0.615 (z=-0.503)
RALP Kazanç Asimetrisi	3.35 ± 3.47	5.3 (0 - 11.1)	3.64 ± 3.28	5.26 (0- 11.11)	0.708 (z=-0.374)

*p≤0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min – maks: En küçük – en büyük değerler; z: Mann Whitney U testi

Kazanç asimetrisi ölçümlerinde ağır OSAS'lı ve sağlıklı grupların değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte lateral ve RALP kanallarda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kazanç asimetri değerleri açısından %7'lik değere göre farklılık görülmüştür. Ağır OSAS'lı grupta Lateral kanal kazanç asimetrisi değeri bireylerin %10'unda %7'nin üzerinde bulunmuştur. Fakat kanal VOR kazanç değerleri ile düşünüldüğünde ve sakkad görülmediğinden anlamlı değildir. Yine RALP kanal kazanç asimetrisi değerlerinde de anlamlı olmamakla birlikte şekildeki gibi %7 üzerinde anlamlı olmayan yükseklik görülmektedir.



Şekil 4.2. Lateral kanal kazanç asimetri değeri sütun grafiği.



Şekil 4.3. RALP kanal kazanç asimetri değeri sütun grafiği.

Tablo 4.9. Ağır OSAS'lı grup AHİ değer ortalaması tablosu.

Cinsiyet	Ortalama AHİ değeri	AHİ derecesi
Kadın	46.9	30< Ağır
Erkek	52.29	30< Ağır

Ağır OSAS'lı grup için OSAS tanı kriteri olan AHİ değeri ortalamaları tablo 4.9'da bulunmaktadır. Kadın ağır OSAS'lı grubu için minimum AHİ değeri 30.87 iken maksimum AHİ değeri 74.74'tür. AHİ>30 olduğundan tüm kadın ağır OSAS'lı grubu ağır OSAS'lıdır. Erkek ağır OSAS'lı grubu için minimum AHİ değeri 33.9 iken maksimum AHİ değeri 82.1'dir. AHİ>30 olduğundan tüm erkek ağır OSAS'lı grubu ağır OSAS'lıdır.

5. TARTIŞMA

OSAS bilinenin aksine tanı konulan hasta grubundan çok daha yaygın bir kitleyi içine alan, fakat bireyler arasında hastalık olarak adlandırılmayan, uyku sırasında solunumun durmasına neden olan bir hastalıktır. OSAS kardiyovasküler sistem bozukluklarına (kalp yetmezliği, aritmiler, miyokardiyal iskemi, hipertansiyon), metabolik sistem bozukluklarına ve artan oksijensizliğe bağlı inme riskine neden olmaktadır (78). OSAS'ın neden olduğu oksijen yetersizliği sonucunda etkilediği önemli sistemlerden biri de vestibüler sistemdir. OSAS'ın vestibüler sistemi etkilediği bazı çalışmalarda bildirilmiştir (1, 5, 79). Bu tez çalışmasındaki amaç oksijen yetersizliğine bağlı vestibüler sistemdeki etkilenimi, kullanımı hızla artan bir test olan vHIT ile değerlendirerek semisirküler kanal fonksiyonlarındaki olası değişimi ortaya koymaktır.

OSAS'ın erkeklerde kadınlara göre daha sık görüldüğü epidemiyolojik çalışmalarda gösterilmiştir: Young ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AHİ değeri 5 ve üzeri, yani hafif OSAS tanısı alan hasta grubundan itibaren değerlendirilen bireylerde OSAS prevalansı kadınlar için %9 bulunurken erkekler için %24 olarak bildirilmiştir. Nieto ve arkadaşlarının 6132 hasta ile yaptığı çalışmada, OSAS tanısı konulan bireylerin %37'sinin kadın, % 63'ünün erkek bireylerden oluştuğu bildirilmiştir (80). Orta yaş gruplarda OSAS erkeklerde kadınlara göre üç dört kat fazla görülürken, ileri yaş ve çocuklukta böyle bir fark görülmemektedir (15). Bu tez çalışmasında ise çalışmaya alınan ağır OSAS tanılı bireylerden %36.7'si kadın iken % 63.3'ü erkektir. Çalışmaya katılan bireylerin literatürde belirtilen cinsiyet ve sıklık değerleri ile uyumlu olarak erkek popülasyon ağırlıklı olması dikkat çekmektedir. OSAS görülme yaşına yönelik ABD'de yapılan çalışmalar 30-60 yaş aralığında erkek bireylerde %4 olarak görülürken, bu oran kadınlarda %2 olduğunu bildirmektedir (15). OSAS en sık 40-65 yaşları arasında görülmektedir. AHİ seviyeleri ve ölçülen oksijen saturasyonundaki azalmanın yaşla arttığı bunun sebebi olarak da; farinks anatomisinde yaşa bağlı oluşan değişimler, BKİ artışı, yumuşak damak uzunluğundaki artış gösterilmektedir (40). Bu çalışmada da ağır OSAS tanılı hastaların yaş aralığı 34-64 olup literatürde bildirilen yaş özelliklerine benzer şekildedir.

OSAS'lı hastaların yaş ortalamaları ile BKİ arasındaki ilişkiye yönelik çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Kayabaşı ve arkadaşları yaptıkları çalışmada apne-hipopne indekslerinin yaş ve BKİ ile bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir (1). Vücuttan kilo kaybedildiğinde OSAS'ta düzelme, rahatlama olabilmektedir (39). Bu çalışmada da ağır OSAS tanılı bireylerin BKİ değerlerine bakıldığında minimum 25.88 (fazla kilolu) olarak bulunurken maksimum 38.16 (II. derece obez) olarak bulunmuştur. Ağır OSAS'lı grubun BKİ değerleri literatürle uyumlu olarak normal gruba göre oldukça yüksektir. Hasta grubun yaş aralığı ise orta yaş grup olarak bulunmuştur.

OSAS tanılı hastalarda görülen tekrarlayan apneler oksijen saturasyonunda düşüşe bağlı olarak hipoksiye neden olmaktadır ve bu oksijenlenememe birçok sistemin fizyolojisinde bozulmalara sebep olmaktadır (44). Oksijen saturasyonundaki düşüş merkezi sinir sisteminde nöral kayıplara, periferik sinir hasarına yol açmaktadır. Vestibüler sistemin OSAS'ın neden olduğu oksijen yetersizliği nedeniyle etkilendiği literatürde yer almaktadır (1, 5). Vestibüler sistem değerlendirilmesinde genellikle kullanılan test yöntemi videonistagmografi test bataryasıdır (okülomotor testler, pozisyonel testler ve kalorik test) (81). Vestibüler sistem değerlendirilmesinde kullanılan kalorik test periferik vestibüler patolojilerin tanısında çok sık kullanılan bir test yöntemidir. Kalorik test değerlendirilmesinde en güvenilir ve en sık kullanılan parametre nistagmus yavaş faz hızıdır (82). Kalorik test; karanlık odada yapılması, sıvı kaloriğin kulakta enfeksiyon oluşturması, şiddetli baş dönmesi ve bulantı yapması, tüm kanallar hakkında bilgi vermemesi, pratik olmaması gibi bir çok dezavantajı beraberinde getirmektedir (83). OSAS'ın vestibüler sistem ilişkisini inceleyen çalışmalar literatürde yer almaktadır: Gallina ve arkadaşlarının 45 OSAS tanılı hasta ve 30 gönüllü sağlıklı birey ile yaptıkları çalışmada kalorik ve elektronistagmografi (ENG) testleri ile değerlendirmeler yapmışlardır. Ağır OSAS'lı hastalarda kalorik test sonuçlarının hiporefleksif ve asimetric olduğunu bulmuş bu durumun posterior labirent sisteminin hipoksiye olan duyarlılığından kaynaklandığını bildirmişlerdir. ENG sonuçlarında ise 20 hastada bilateral vestibüler hiporefleksi gözlediklerini yedi hastada ise unilateral vestibüler hiporefleksi gözlediklerini bildirmişlerdir. Periferik ve santral vestibüler sistem değişikliklerini yansıtan ENG ve kalorik testlerde görülen bu anormal bulguların nedenini OSAS'taki hipoksi olarak bildirmişlerdir (84). Bu tez çalışmasında, yukarıdaki çalışmada bildirilen kalorik test ve ENG'de görülen

etkilenmenin aksine, vHIT sonuçları lateral SSK'larda ve vertikal SSK'larda herhangi bir etkilenim olmadığını ve sağlıklı gruptaki değerler ile uyumlu kazanç değerlerinin gözlemlendiği görülmektedir.

Mutlu ve arkadaşlarının 26 ağır OSAS tanısı almış hasta grup ve 26 bireyden oluşan sağlıklı grup ile yaptığı çalışmada ağır OSAS ile meydana gelen hipoksinin beyinsapı hasarı ile sakkülolik refleksi etkisi yaparak VEMP cevaplarını da etkileyebileceğini bildirilmiştir. OSAS'lı hasta grubunda VEMP dalgalarında amplitüde azalma olduğu fakat dalgaların gecikme sürelerinde anlamı değişiklik olmadığı bildirilmiştir (75). Bununla birlikte bu tez çalışmasında da VOR kazançlarında değişiklik olmamakla birlikte anlamlı bir etkilenim görülmemiştir.

Kayabaşı ve arkadaşlarının orta ve hafif OSAS'lı 50 bireyle yaptığı çalışmada orta şiddetli OSAS hastalarının dizziness varlığı ve etkileri açısından daha yüksek skora sahip bulunurken, nistagmus ve kanal parezisi oranları, orta şiddetli OSAS grubunun hafif şiddetli OSAS grubundan daha yüksek olduğu bildirilmiştir (1). Bizim çalışmamızda nistagmus varlığına rastlanmamakla birlikte patolojik bir sonuç düşünülmemiştir.

Babakurban ve arkadaşlarının 101 hasta ile yaptıkları çalışmada baş dönmesi skorları ile AHİ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamazken, sürekli oksijen maskesi kullanımı ile (hipoksinin düzeltilmesi için) dizziness skorlarının azaldığını bildirmişlerdir (85). Bu tez çalışmasında yeni tanı almış ve daha önce tedavi görmemiş hastalar değerlendirilmiştir. OSAS'lı hastalarda CPAP tedavisi öncesi ve sonrası hastalarda hipoksinin tedavisi ile oluşan değişiklikleri belirlemek amacı ile daha geniş bir çalışma grupları ile yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yılın ve Young'un 20 sağlıklı asistan doktor ile yaptıkları çalışmada, her bireye normal uykudan ve gece nöbetinden sonra oVEMP ve cVEMP testleri uygulanmış uykusuzluğun vestibüler sisteme etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. On iki saatlik uyku periyodunun sonunda oVEMP cevapları normal iken, uykusuzluk sonunda latanslarda gecikme olduğu, cVEMP yanıtlarında ise değişiklik bulunamamıştır. Uykusuzluğun oVEMP'te asimetriye ve VOR kazancında değişikliğe yol açtığı bildirilmiştir (86). Quarck ve arkadaşlarının 20 sağlıklı birey ile yaptığı çalışmada, vestibüloöler refleksi kontrolünün gerçekleştiği sağ tempora-parietal korteks aktivitesinin uykusuzluk durumunda bozulabileceğini bildirmişlerdir

(87). vHIT uygulanırken de bireyin uyku kalite durumu göz önüne alınarak, bireyi teste odaklanmanın önemi oldukça fazladır. Bireyin odaklanması sağlanamazsa testin tekrarlanması kaçınılmazdır. Bu tez çalışmasında da bireylerin teste odaklanması gerektiğinde defalarca tekrarlanarak sağlanmıştır. Ayrıca hastalar günün öğleden sonra saatlerinde test edilmiş ve sabah oksijenlenememiş durumları bilinmemektedir.

Günümüzde klinikte sıkça kullanılan bu testlerle birlikte kullanımı her geçen gün yaygınlaşan vHIT de konforlu bir şekilde kullanılmaktadır. VOR mekanizması HIT ile değerlendirilirken kalorikten daha yüksek duyarlılıkla sonuçlar elde edilmektedir (88). Weber ve arkadaşlarının HIT ile yaptıkları çalışmada, gizli sakkadların çıplak gözle görülememesi ve gözden kaçmasının HIT'in hata payının yüksek olmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir (89). Başka bir çalışmada ise Perez ve Rama-Lopez'in yapmış olduğu vestibüler bozukluk tanıları olan 179 hastada vHIT ve HIT bulguları karşılaştırılmış ve testlerin %32.1'inde farklı sonuçlar çıktığını bildirmişlerdir. Çalışmalarında kalorik teste göre klinik HIT' in özgüllüğünü %91 ve hassaslığını %45 olarak bulmuşlardır (82). Schubert ve arkadaşlarının 79 unilateral vestibüler hipofonksiyonlu ve 32 bilateral vestibüler hipofonksiyonlu 38 olan hasta ile yaptıkları çalışmada, klinik vHIT'in özgüllüğünün %71 hassaslıkta unilateral hipofonksiyonu, %82 hassaslıkta vestibüler hipofonksiyonu belirlediği, ve %84 hassaslıkta bilateral hipofonksiyonu belirlediğini bildirmişlerdir (90). Başka bir çalışmada ise Rohrmeier ve arkadaşları vestibüler bozukluğu olan 151 hasta ile yaptığı spontan nistagmus, baş sallama nistagmus ve klinik HIT testlerini kullanarak HIT testinin hassaslığını %64, özgüllüğünü %85 olarak bildirmişlerdir (91). Gelişen teknoloji ile Halmagyi ve Curthoys'un geliştirdiği HIT'in prensiplerini temel alan vHIT'in bir gözlük üzerindeki video kamera kullanılarak göz hareketlerinin kayıt edilmesi ile daha objektif bir metod olduğu bildirilmiştir (66). vHIT testinde, video kayıt sistemi içeren bir bilgisayar programı, hafif ağırlıkta bir gözlük ve üzerinde kamera kullanılmaktadır. Curthoys, "scleral search coil" tekniğinin sakkad gibi göz hareketlerini gözlemek ve kayıt etmek için altın standart bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Topikal anestezi altında skleraya yerleştirilen elektrotlar ile kayıt sağlanabilmektedir fakat pahalı ve pratik olmayan bir methodtur (92). Bu tez çalışması sırasında hasta ve uygulayıcı tarafından oluşacak hataların ve yanlış sonuçların önüne geçilmesi amaçlanarak bireyler değerlendirilmiştir. Gözlüğün kaymamasına dikkat edilerek kayma kaynaklı artefakt oluşumlarının önüne geçilmiştir. Testin uygulaması

sırasında semisirküler kanalları uyarmak için yeterli baş hızı verilmediğinde cihaz uyarı vermektedir. Ayrıca bilgisayar ekranından da bu hız ve hızlı göz hareketleri takibinin uygulayıcı tarafından görülebilmesi büyük bir konfor sağlamaktadır. Testin en zor kısmı ise hastanın teste uyum sağlamasıdır.

Vestibüler sistem değerlendirmesi amacıyla kullanılan testler iki vestibüler organı karşılaştırma mantığı ile yapılan ve VOR kazançlarını değerlendiren testlerdir. Bu çalışmada kullanılan vHIT ile non-invaziv ve objektif bir şekilde tüm semisirküler kanal VOR kazançları değerlendirilmiştir. Test sırasında bireyin başı hedefe bakarken sıralı olmaksızın yüksek frekansta uyarılmıştır. Birey hedefe bakmayı sürdürebiliyorsa bunun VOR mekanizması ile mümkün olduğu bilinmektedir (6). VOR'un normal değerlerle karşılaştırılması ile objektif yorum yapılmaktadır. VOR kazancının normal değerleri için yapılmış çalışmalarda farklı aralıklar olduğu bildirilmiştir. Curthoys ve arkadaşları 0.7 ile 1.1 aralığını normal kabul ederken (92), Hirvonen ve arkadaşları 0.7'nin üzerini (93) ve Mac Dougall ve arkadaşları ise 0.68'in üzerindeki kazançları normal kabul etmişlerdir (63). Bu çalışmadaki normal değer aralığı lateral kanal çifti için 0.8-1, LARP kanal çifti için 0.8-1, RALP kanal çifti için 0.8-1 aralığında bulunmuştur. Bu çalışmadaki normal değer VOR kazanç aralığı literatürle uyumludur.

Micarelli ve arkadaşlarınının 32 orta şiddetli OSAS tanısı alan hasta ile yaptıkları çalışmada, bu hastalara vHIT uygulamışlar ve bunun sonucunda orta şiddetli OSAS grubun %57.81'inde hem gizli hem de açık sakkad görülürken, %28.12'sinde sadece açık sakkad, %14.06'sında ise sadece gizli sakkad olduğunu, bu sakkadlara bağlı olarak VOR kazançlarında da düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir (5). VOR kazançları düştüğünde göz baş itmelerine karşı telafi edecek hareket yapamaz ve sakkad meydana gelir. Bu durumda VOR kazançlarında da düşüş görülür (94). Micarelli ile benzerlik gösteren bizim çalışmamızda ise sakkad varlığı görülmemekte buna ek olarak kazançlarda patolojik bir düşüş tespit edilmemiştir. Lateral ve RALP kanal kazanç asimetri değerlerinde istatistiksel anlamlı olmamakla birlikte; lateral kanal çiftlerinde hastaların %10'unda, RALP kanal çiftlerinde hastaların %6.6'sında asimetri değeri %7'nin üzerindedir. Fakat VOR kazanç değerleri normal sınırlarda olduğundan bu durum anlamlı değildir. Micarelli ile bulduğumuz farkın sebebinin hastalığa maruziyet süresi olabileceği düşünülmektedir. Bu fark, çalışmanın daha geniş bir örneklem grubu ile ve testin yapıldığı saatler baz alınarak yapıldığında nasıl sonuçlar elde edilebileceği merakını uyandırmıştır.

Bu çalışmada hasta ve sağlıklı grup BKİ değerleri açısından değerlendirildiğinde literatürle uyumlu olarak (1) BKİ değeri hasta grupta yüksek bulunmuştur. Ayrıca yeni tanı almış ve hiç tedavi almamış olan hasta gruptaki bireylerin daha önce ağır OSAS'a maruziyet süreleri bilinmemektedir. Hastalar yeni tanı aldıklarından ne kadar süredir oksijensiz kalmış ve bu durum fizyolojiye nasıl bir etki etmiş bunu anlayabilmek söz konusu değildir. Hasta ve sağlıklı grupta bulunan uyumlu ve normal aralıktaki test sonuçları da bu düşüncüyü destekler niteliktedir. VOR kazançları normal aralıktaki olmakla birlikte lateral ve RALP kanal kazanç asimetrisi değerlerinde istatistiksel anlamlı olmayan farklılık dikkat çekmektedir. Bu durum daha geniş örneklemlerle yeni çalışmalara merak uyandırmıştır. Ayrıca hasta grupta vHIT sonuçlarında sakkad varlığı görülmemektedir. Yaptığımız değerlendirmede testin yapılış zamanlamasının da sonuçlara etki edebileceğini düşünmekteyiz. Apnelerin en fazla yaşandığı gece uykusu sonrası sabah erken saatlerdeki sonuçlarla gün içindeki test sonuçları farklılık gösterebilir (95). Gelecek çalışmalarda sabah saatlerindeki sonuçlar ile gün içindeki sonuçlar karşılaştırılabilir. Bu alanda yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu açıkça görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağır OSAS tanısı almış grup ve sağlıklı grup ile yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Ağır OSAS'lı grupta lateral, LARP ve RALP kanal çiftlerinin vHIT kazanç değerleri normal grupla ve literatürle uyumludur.

Hasta ve sağlıklı gruplarda uygulanan vHIT'te kazanç asimetri değerleri açısından anlamlı farklılık bulunamamıştır. Lateral ve RALP kanal kazanç asimetri değerlerinde istatistiksel anlamlı olmayan farklılık görülmüştür.

Hasta ve sağlıklı gruplarda uygulanan vHIT'te açık ya da gizli sakkad varlığına rastlanmamıştır.

Hasta grupta yani hiç tedavi almamış ve yeni tanı almış ağır OSAS'larda VOR kazancında sağlıklı grup ile anlamlı farklılık görülemediği.

Bu bulgulara bakarak önerilerimiz;

Yeni tanı almış ve hiç tedavi almamış olan bu ağır OSAS'lı bireyler, daha önce herhangi bir sebeple apne şikâyeti ile tanı almadıklarından hastalığa ne kadar süredir maruz kaldıkları bilinmemektedir. Hava akışının bozulması ve oksijensiz kalmanın, bu çalışmanın dizaynı göz önüne alındığında vestibüler sistemi tespit edilebilecek seviyede etkilemediği düşünülmüştür. Oksijenlenmenin ne kadar süredir az olduğu bilinmemekle birlikte SSK'larda anlamlı bir etkilenim gözlenmemiştir. Testin yapılma zamanlaması olarak da sabah saatleri seçilebilir, bu sayede gece düşen saturasyonun etkisi daha fazla gözlenebilir. Yapılacak yeni çalışmaların daha geniş bir grupla yapılması önerilmektedir. Bu geniş grupla birlikte CPAP tedavisi öncesi-sonrası ve tedavinin belirli aşamalarında vHIT bulguları değerlendirilebilir. Çocukluk çağı OSAS'lı hastalardaki vestibüler sistem bozukluklarına dikkat çekmek amaçlı yeni çalışmalar yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Kayabasi S, Iriz A, Cayonu M, Cenngiz B, Acar A, Boynueđri S, Műjdecı B, Eryılmaz A. Vestibular functions were found to be impaired in patients with moderate-to-severe obstructive sleep apnea, *The Laryngoscope*, 2015, 125(5): 1244-1248.
2. Akşahin MF, Aydın S, Fırat H, Eroğul O, Ardıç S. Classification of sleep apnea types using EEG synchronization criteria, Biomedical Engineering Meeting (BIYOMUT) 15th National, Antalya, Turkey, IEEE, 2010.
3. Archbold KH, Borghesani PR, Reoderick KM, Vishesh KK, Carol AL, Neural activation patterns during working memory tasks and OSA disease severity: preliminary findings, *Journal of clinical sleep medicine: JCSM*, 2009, 5(1):21-27.
4. Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. Visual influences on balance, *Journal of anxiety disorders*, 2001. 15(1-2):81-94.
5. Micarelli A, Liguori C, Viziano A, Izzi F, Placidi F, Alessandrini M. Integrating postural and vestibular dimensions to depict impairment in moderate to severe obstructive sleep apnea syndrome patients, *Journal of Sleep Research*, 2017, 26(4):487-494.
6. Khattar VS, Hathiram BT. Head impulse test, *AJOC*, 2012, 4(2):106-111.
7. Mangabeira APL, Maia FC, Zuma E. The video head impulse test, *Acta Otolaryngol.* 2014, 134(12):1245-1250.
8. Neu D, Balkissou AD, Mairesse O, Pefura-Yone EW, Nosedá A. Complex sleep apnea at auto titrating CPAP initiation: prevalence, significance and predictive factors, *The clinical respiratory journal*, 2017, 11(2):200-209.
9. Kűktűrk O. Uykuda solunum bozuklukları. Tarihçe, tanımlar, hastalık spektrumu ve boyutu, *Tűberkűloz ve Toraks Dergisi*, 1998, 46 (2): 187-92.
10. Kryger MH. Sleep apnea: from the needles of Dionysius to continuous positive airway pressur, *Archives of internal medicine*, 1983, 143(12):2301-2303.
11. Cingi C. Horlama ve Obstrűktif Uyku Apnesi. 1.Baskı. Eskişehir, Deomed Medikal Yayıncılık, 2010:291.
12. Baris Y, Artvinli M, Ozesmi M. Somnolence and sleeping disturbances due to intermittent upper airways obstruction in an obese patient, *Bull physiopathol respir*, 1973, 9(3):630.
13. Ataç E, Yıldırım G, Kumral TL, Bertiken G, Saltűrk Z, Uyar Y, Obstrűktif Uyku Apne Sendromu ve Obezite, *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 2014, 30(1):19-23.

14. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, Ramar K, Rogers R, Schwab RJ, Weaver EM. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults, *Journal of clinical sleep medicine: JCSM*, 2009, 5(3):263.
15. Young T., Analytic epidemiology studies of sleep disordered breathing-what explains the gender difference in sleep disordered breathing?, *Sleep*, 1993. 16(8): 1-2.
16. Stradling J., Sleep-related breathing disorders. 1. Obstructive sleep apnoea: definitions, epidemiology, and natural history, *Thorax*, 1995. 50(6): 683.
17. Köktürk O, Tatlıcıoğlu T, Kemaloğlu Y. Habitüel horlaması olan olgularda obstrüktif sleep apne sendromu prevalansı, *Tüberküloz ve toraks*, 1997. 45(1):7-11.
18. Tian J, Liu JQ. Apnea detection based on time delay neural network, 27th Annual International Conference, Shanghai, China, 2005, *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 3: 2571-2574.
19. Durán J, Esnaola S, Rubio R, Izutueta Á. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr, *Am J Respir Crit Care Med.*, 2001, 163(3): 685-689.
20. Ware JC, McBrayer RH, Scott JA. Influence of sex and age on duration and frequency of sleep apnea events, *Sleep*, 2000. 23(2): 165-170.
21. Kyzer S, Charuzi I. Obstructive sleep apnea in the obese, *World J Surg*, 1998, 22(9):998-1001.
22. Hoffstein V, Mateika S. Differences in abdominal and neck circumferences in patients with and without obstructive sleep apnoea, *Eur Respir J*, 1992, 5(4): 377-381.
23. Öğretmenoğlu O, Süslü AE, Yücel OT, Onerci TM, Sahin A., Body fat composition: a predictive factor for obstructive sleep apnea, *The Laryngoscope*, 2005, 115(8):1493-1498.
24. Larsson L, Lindberg A, Franklin KA, Lundbäck B; Obstructive Lung Disease in Northern Sweden Studies., Obstructive sleep apnoea syndrome is common in subjects with chronic bronchitis, *Respiration*. 20016, 8(3): 250-255.
25. Sanders MH, Newman AB, Haggerty CL, Redline S, Lebowitz M, Samet J, O'Connor GT, Punjabi NM, Shahar E; Sleep Heart Health Study. Sleep and sleep-disordered breathing in adults with predominantly mild obstructive airway disease, *Am J Respir Crit Care Med.* 2003. 167(1): 7-14.
26. Sullivan CE., Berthon-Jones M, Issa FG. Remission of severe obesity-hypoventilation syndrome after short-term treatment during sleep with nasal

continuous positive airway pressure, *The American review of respiratory disease*, 1983, 128(1): 177-181.

27. Kauffmann F, Annesi I, Neukirch F, Oryszczyn MP, Alperovitch A. The relation between snoring and smoking, body mass index, age, alcohol consumption and respiratory symptoms, *Eur Respir J*, 1989, 2(7):599-603.
28. Redline, S. Tishler PV, Hans MG, Tosteson TD, Strohl KP, Spry K. Racial differences in sleep-disordered breathing in African-Americans and Caucasians, *American journal of respiratory and critical care medicine*, 1997, 155(1):186-192.
29. Guilleminault C, Eldridge FL, and Dement WC. Insomnia with sleep apnea: a new syndrome, *Science*, 1973, 181(4102): 856-858.
30. Belsky A, Hellenbrandt M, Karen VL, Luksch P. New developments in the Inorganic Crystal Structure Database (ICSD): accessibility in support of materials research and design, *Acta Crystallographica Section B: Structural Science*, 2002, 58(3): 364-369.
31. Duchna H. Sleep-related breathing disorders--a second edition of the International Classification of Sleep Disorders (ICSD-2) of the American Academy of Sleep Medicine (AASM), *Pneumologie*, 2006, 60(9): 568-575.
32. Sateia MJ. International classification of sleep disorder, *Chest*, 2014, 146(5): 1387-1394.
33. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Jr. Quan SF. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications, *IL: American Academy of Sleep Medicine*, 2007, 4849.
34. Gharibeh T, Mehra R. Obstructive sleep apnea syndrome: natural history, diagnosis, and emerging treatment options, *Nature and science of sleep*, 2010, 2: 233.
35. Chesson AL Jr, Ferber RA, Fry JM, Grigg-Damberger M, Hartse KM, Hurwitz TD, Johnson S, Kader GA, Littner M, Rosen G, Sangal RB, Schmidt-Nowara W, Sher A. The indications for polysomnography and related procedures, *Sleep*, 1997, 20(6):423-487.
36. Schwartz AR, Patil SP, Squier S, Schneider H, Kirkness JP, Smith PL. Obesity and upper airway control during sleep, *Journal of Applied Physiology*, 2009, 108(2):430-435.
37. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, Ramar K, Rogers R, Schwab RJ, Weaver EM, Weinstein MD. Adult Obstructive Sleep Apnea Task Force of the American Academy of Sleep Medicine, Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults, *Journal of clinical sleep medicine*, 2009, 5(03):263-276.

38. Wolkove, N. Baltzan M, Kamel H, Dabrusin R, Palayew M. Long-term compliance with continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea, *Canadian respiratory journal*, 2008, 15(7):365-369.
39. Newman AB, Foster G, Givelber R, Nieto FJ, Redline S, Young T. Progression and regression of sleep-disordered breathing with changes in weight: the Sleep Heart Health Study, *Archives of internal medicine*, 2005, 165(20):2408-2413.
40. Spicuzza L, Caruso D, Di Maria G. Obstructive sleep apnoea syndrome and its management, *Therapeutic advances in chronic disease*, 2015, 6(5):273-285.
41. Kemaloglu Y, Kockturk O. Obstruktif uyku apne sendromu cerrahi tedavisi, *Uykuda Solunum Bozukluklari Dizisi*, 2005, 15:401-426.
42. Izci B, Ardic S, Firat H, Sahin A, Altinors M, Karacan I. Reliability and validity studies of the Turkish version of the Epworth Sleepiness Scale, *Sleep and Breathing*, 2008, 12(2):161-168.
43. Barger LK, Rajaratnam SM, Wang W, O'Brien CS, Sullivan JP, Qadri S, Lockley SW, Czeisler CA. Common sleep disorders increase risk of motor vehicle crashes and adverse health outcomes in firefighters, *Journal of clinical sleep medicine*, 2015, 11(03): 233-240.
44. Hannaford PC, Simpson JA, Bisset AF, Davis A, McKerrow W, Mills R. The prevalence of ear, nose and throat problems in the community: results from a national cross-sectional postal survey in Scotland, *Fam Pract.*, 2005. 22(3): 227-233.
45. Curthoys IS, Halmagyi GM. Vestibular compensation, *Adv Otorhinolaryngol.* 1999, 55:82-110.
46. Zajonc TP, Roland P. Vertigo and motion sickness: Part I: vestibular anatomy and physiology, *Ear Nose Throat J.*, 2005, 84(9):581-584.
47. Hızal E. Vestibüler sistemin anatomi ve fizyolojisi, İçinde : Belgin E, Şahlı Sanem (editör), *Temel Odyoloji*, 2.Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2015:57-69.
48. Kerber KA, Baloh RW. *Dizziness, vertigo, and hearing loss*. Neurology in Clinical Practice. 5th ed. Philadelphia, PA: Butterworth Henieman Elsevier, 2008:237-254.
49. Gulya AJ, Schuknecht HF. Vascular anatomy, in: T.P.P. Group(ed), *Anatomy of the Temporal Bone with Surgical Implications*, 2nd Edition. New York, USA CRC Press: 1995:185-206.
50. Snell RS. Vestibular Nerve. In: *Clinical neuroanatomy*. 7th ed. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins, 2010:349-350.
51. Sans A, Scarfone E. Afferent calyces and type I hair cells during development, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1996, 781(1):1-12.

52. Santina D, Potyagaylo VCC, Migliaccio AA, Minor LB, Carey JP. Orientation of human semicircular canals measured by three-dimensional multiplanar CT reconstruction, *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 2005, 6(3):191-206.
53. Fife TD, Overview of anatomy and physiology of the vestibular system, in Vertigo and imbalance: Clinical neurophysiology of the vestibular system, In Zee DE, Eggers SDZ (eds). *Handbook of clinical neurophysiology*, Amsterdam, Elsevier, 2010:5-17.
54. Cummings C. *Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi*. İçinde Koç C (editör). Vestibüler Sistem 4.Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2007:3089-3114.
55. Wilson VJ, Jones GM. *The vestibulospinal system*. In Wilson VJ (ed) Mammalian Vestibular Physiology, New York, Springer. Plenum Press, 1979:185-248.
56. Hullar TE, Della Santina CC, Hirvonen T, Lasker DM, Carey JP, Minor LB. Responses of irregularly discharging chinchilla semicircular canal vestibular-nerve afferents during high-frequency head rotations, *Journal of neurophysiology*, 2005, 93(5):2777-2786.
57. Kingma H. Function tests of the otolith or statolith system, *Current opinion in neurology*, 2006 19(1): 21-25.
58. Baloh RW, Kerber K. *Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system*. Vol. 77. 2011: Oxford university press
59. Guyton A, Hall JE. Medical Physiology. Çeviri Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ. Tıbbi fizyoloji. 11. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri, 2007: 1056-1057.
60. Şahin C. Vestibüler sistem anatomi, fizyolojisi ve bozuklukları. *Nobel Medicus Journal*, 2009, 5(3): 5-8.
61. Halmagyi GM, Curthoys IS. A clinical sign of canal paresis. *Archives of neurology*, 1988, 45(7): 737-739.
62. Kulstad C, Hannafin B. Dizzy and confused: a step-by-step evaluation of the clinician's favorite chief complaint. *Emergency Medicine Clinics*, 2010, 28(3): 453-469.
63. MacDougall H, Weber KP, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS. The video head impulse test Diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy, *Neurology*, 2009, 73(14): 1134-1141.
64. McGarvie LA, MacDougall HG, Halmagyi GM, Burgess AM, Weber KP, Curthoys IS. The video head impulse test (vHIT) of semicircular canal function—age-dependent normative values of VOR gain in healthy subjects, *Frontiers in neurology*, 2015, 6: 154.

65. Bansal S, Sinha SK. Assessment of VOR gain function and its test–retest reliability in normal hearing individuals. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2016, 273(10): 3167-3173.
66. MacDougall HG, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS, Weber KP. Application of the video head impulse test to detect vertical semicircular canal dysfunction. *Otol Neurotol.*, 2013, 34(6): 974-979.
67. Alhabib SF, Saliba I. Video head impulse test: a review of the literature, *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2017, 274(3): 1215-1222.
68. Bell SL, Barker F, Heselton H, MacKenzie E, Dewhurst D, Sanderson A. A study of the relationship between the video head impulse test and air calorics. *Eur Arch Otorhinolaryngol.*, 2015, 272(5): 1287-1294.
69. Murnane O, Mabrey H, Pearson A, Byrd S, Akin F. Normative data and test-retest reliability of the SYNAPSYS video head impulse test, *J Am Acad Audiol.*, 2014, 25(3): 244-252.
70. Kokten N, Karaca S, Incesulu A, Kalcıoğlu T. Semisirküler kanalların fonksiyonlarının değerlendirilmesinde yeni, objektif bir test: Video baş savurma testi ile ilgili bir derleme, *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.*, 2017, 27(5): 241-250.
71. Mossman B, Mossman S, Purdie G, Schneider E. Age dependent normal horizontal VOR gain of head impulse test as measured with video-oculography, *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2015, 44(1): 29.
72. Michael H, Schmidt A, Bremert T, Herzog B, Hosemann W, Kaftan H. Analysed snoring sounds correlate to obstructive sleep disordered breathing, *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2008, 265(1):105-113.
73. Chen GD, Effect of hypoxia on noise-induced auditory impairment, *Hear Res.*, 2002, 172(1-2): 186-195.
74. Ertuğrul Ö. Behçet hastalığının denge sistemine olan etkilerinin video baş savurma testi ile değerlendirilmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, 2018
75. Mutlu M, Bayır Ö, Yücege MB, Karagöz T, Fırat H, Özdek A, Akın İ, Korkmaz H. Vestibular evoked myogenic potential responses in obstructive sleep apnea syndrome, *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015, 272(11): 3137-3141.
76. Weber KP, Aw ST, Todd MJ, McGarvie LA, Curthoys IS, Halmagyi GM. Head impulse test in unilateral vestibular loss: vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades, *Neurology.*, 2008, 70(6): 454-463.
77. *World Health Organization*. Obesity and overweight <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. 9 Nisan 2019.

78. Durgan DJ, Bryan RM. Cerebrovascular consequences of obstructive sleep apnea, *J Am Heart Assoc.* 2012, 1(4): 91.
79. Gallina S, Dispenza F, Kulamarva G, Riggio F, Speciale R. Obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS): effects on the vestibular system, *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2010, 30(6): 281.
80. Nieto FJ, Young TB, Lind BK, Shahar E, Samet JM, Redline S, D'Agostino RB, Newman AB, Lebowitz MD, Pickering TG. Association of sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community-based study, *JAMA.* 2000, 283(14): 1829-1836.
81. Velenovsky DS. Electronystagmography and Videonystagmography (ENG/VNG)., *Ear and Hearing*, 2015, 36(2): 61.
82. Perez N, Rama-Lopez J. Head-impulse and caloric tests in patients with dizziness. *Otol Neurotol.*, 2003, 24(6): 913-917.
83. Kim JS, Lee H. Inner ear dysfunction due to vertebrobasilar ischemic stroke, *Seminars in neurology* , 2009, 29(5):534-540.
84. Gallina SF, Kulamarva G, Riggio F, Speciale R. Obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS): Effects on the vestibular system. *Acta Otorhinolaryngol Ital.*, 2010, 30(6): 281-284.
85. Babakurban ST, Inan S, Hizal E, Büyüklü F, Bozbaş Ş, Özlüoğlu LN, *Tıkayıcı Uyku Apnesinin Dizziness Üzerine Etkisi: CPAP Tedavisi ile Dizziness Şikayetinde Gerileme Mümkün mü? KBB-BCC Dergisi*, 2016, 24(2): 47-51.
86. Lin BY, Young YH. Effect of short-duration sleep deprivation on the vestibulo-ocular reflex system evaluated by ocular vestibular-evoked myogenic potential test, *Acta Otolaryngol*, 2014, 134(7): 698-703.
87. Quarck G, Ventre J, Etard O, Denise P. Total sleep deprivation can increase vestibulo-ocular responses, *J Sleep Res.*, 2006, 15(4): 369-375.
88. Jorns-Häderli, M, Straumann D, Palla A. Accuracy of the bedside head impulse test in detecting vestibular hypofunction , *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*, 2007, 78(10): 1113-1118.
89. Weber KP, MacDougall HG, Halmagyi GM, Curthoys IS. Impulsive testing of semicircular-canal function using video-oculography, *Ann N Y Acad Sci.*, 2009, 1164(1): 486-491.
90. Schubert MC, Tusa RJ, Grine LE, Herdman SJ. Optimizing the sensitivity of the head thrust test for identifying vestibular hypofunction, *Phys Ther.*, 2004, 84(2): 151-158.

91. Rohrmeier C, Richter O, Schneider M, Wirsching K, Fiedler I, Haubner F, Strutz J, Kühnel TS. Triple test as predictive screen for unilateral weakness on caloric testing in routine practice, *Otol Neurotol.*, 2013, 34(2): 297-303.
92. Curthoys IS. The interpretation of clinical tests of peripheral vestibular function, *Laryngoscope.*, 2012. 122(6): 1342-1352.
93. Hirvonen M, Aalto H, Migliaccio AA, Hirvonen TP. Motorized head impulse rotator for horizontal vestibulo-ocular reflex: Normal responses, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2007 133(2): 157-161.
94. Halmagyi G, Chen L, MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA. , Curthoys IS. The video head impulse test, *Frontiers in neurology*, 2017, 8: 258.
95. Sarıdaş F, Demir AB, Zarifoğlu M, Bora İ. İnme Etiyolojisinde Obstrüktif Uyku Apne Sendromunun Yeri ,*Journal of Turkish Sleep Medicine.* 2015, 3: 69-71.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Formu



**ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ (AYBÜ)
ETİK KURULU
PROJE ONAY BELGESİ**



Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji-Konuşma Bozuklukları Bölümü öğrencilerinden Elif Burcu SAVAS'ın, Ağır Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) Olan Bireylerde Video Head Impulse Test (vHIT) Sonuçları adlı araştırması değerlendirilmiştir. (Bu kısım başvuru sahibi tarafından doldurulmalıdır)

Proje etik açısından uygun bulunmuştur.

Proje etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.

Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.



AYBÜ ETİK KURULU KARARI (Etik Kurul tarafından doldurulacaktır)	
Araştırma kodu (Yıl – Araştırma sıra no)	2018-53
Başvuru formunun Etik Kurula ulaştığı tarih	20.02.2018
Etik Kurul Karar toplantı tarihi ve karar no	23.02.2018-53
Yer	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Esenboğa Külliyesi
Katılımcılar	Formda imzası bulunan üyelerimiz toplantıya katılmıştır.

KURUL BAŞKANI, BAŞKAN YARDIMCISI VE ÜYELER:

		İMZA
Prof. Dr. Cem Şafak ÇUKUR	Başkan	<input type="text"/>
Prof. Dr. Tekin AKDEMİR	Üye	<input type="text"/>
Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM	Üye	<input type="text"/>
Prof. Dr. Seldağ GÜNEŞ PESCHKE	Üye	<input type="text"/>
Yrd. Doç. Dr. Özge GÖKBULUT ÖZDEMİR	Üye	<input type="text"/>
Yrd. Doç. Dr. Fatma DOĞAN GÜZEL	Üye	<input type="text"/>
Yrd. Doç. Dr. Behlül TOKUR	Üye	<input type="text"/>
Yrd. Doç. Dr. Şule ÇEKİÇ KAYA	Üye	<input type="text"/>
Yrd. Doç. Dr. Birgül ÖZKAN	Üye	<input type="text"/>

EK-2. Hasta Tanıma Formu

HASTA TANIMA FORMU

Sizi Elif Burcu Savaş tarafından yürütülen “Ağır Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) Olan Bireylerde Video Head Impulse Test (vHIT) Sonuçları” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Aşağıdaki sorular sizi tanıma amaçlı kısa sorulardır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Yaş:

Cinsiyet: Kadın__ Erkek__

Boy(cm):

Kilo(kg):

Kullanılan ilaçlar:

EK-3. Hasta Sonuç Görüntüsü

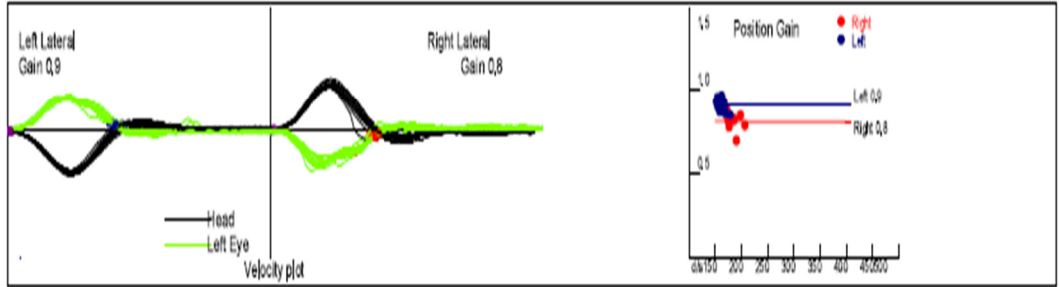
Name:

ID:

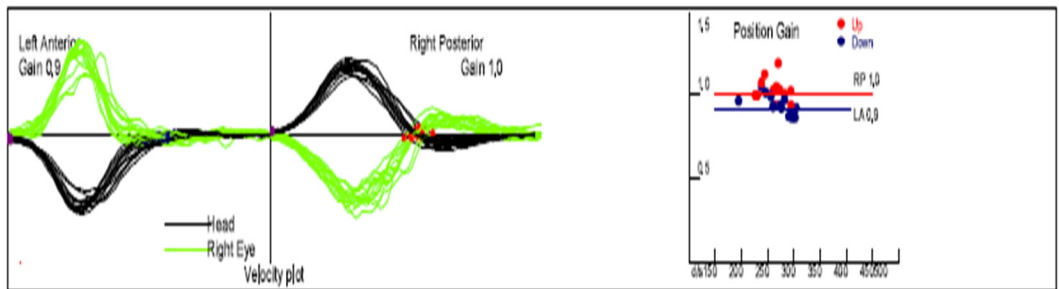
Age: 55

Visit Date: 04/03/2018

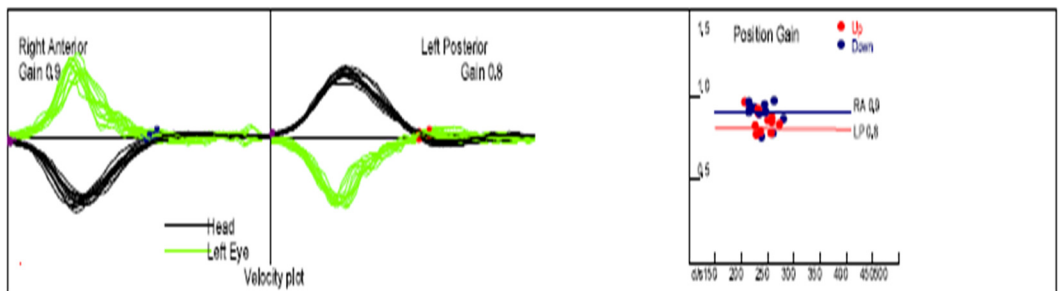
Lateral vHIT Video



LARP vHIT Video



RALP vHIT Video



EK-4. Yeni Uyku Bozuklukları Sınıflaması (ICSD-3)

<p>1. İNSOMNİLER</p> <ul style="list-style-type: none">o Kronik insomnio Kısa süreli insomnio Diğer insomnilero İzole semptomve varyantlar¥ Aşırı yatakta kalanlar¥ Kısa uyuyanlar <p>2. UYKU İLE İLİŞKİLİ SOLUNUM BOZUKLUKLARI</p> <ul style="list-style-type: none">o Obstruktif uyku apne sendromuo Santral uyku apne sendromuo Uyku ile ilişkili hipoventilasyon sendromlarıo Uyku ile ilişkili hipoksemi sendromuo İzole semptomve varyantlar¥ Horlama¥ Katatreni <p>3. HİPERSOMNİ İLE SEYREDEN SANTRAL HASTALIKLAR</p> <ul style="list-style-type: none">o Narkolepsi tip 1o Narkolepsi tip 2o İdyopatik hipersomnio Kleine-Levin sendromuo Medikal hastalıklara bağlı hipersomnio İlac ve madde kullanımına bağlı hipersomnio Psikiyatrik hastalıklara bağlı hipersomnio Yetersiz uyku sendromuo İzole semptomve varyantlar¥ Uzun uyuyanlar <p>4. SİRKADİYEN RİTİM UYKU-UYANIKLIK BOZUKLUKLARI</p> <ul style="list-style-type: none">o Gecikmiş uyku-uyanıklık fazı bozukluğuo İleri uyku-uyanıklık fazı bozukluğuo Dzensiz uyku-uyanıklık ritmi bozukluğuo 24 saatlik olmayan uyku-uyanıklık ritmi bozukluğuo Vardiyalı çalışmao Jet-lago Spesifiye edilemeyen sirkadiyen ritim bozuklukları	<p>5. PARASOMNİLER</p> <ul style="list-style-type: none">o Non-REM ilişkili parasomniler¥ Arousal bozuklukları¥ Konfuzyonel arousallar¥ Uykuda yurume¥ Uyku teroru¥ Uyku ilişkili yeme bozukluklarıo REM ile ilişkili parasomniler¥ REM uykusu davranış bozukluğu¥ Tekrarlayıcı izole uyku paralizisi¥ Kabus bozuklukları¥ Diğer parasomniler¥ Exploding head sendromu¥ Uyku ilişkili hallusunasyonlar¥ Uyku enurezisi¥ Medikal durumlara bağlı parasomniler¥ İlac veya madde kullanımına bağlı parasomniler¥ Spesifiye edilemeyen parasomniler <p>6. UYKU İLE İLİŞKİLİ HAREKET BOZUKLUKLARI</p> <ul style="list-style-type: none">o Huzursuz bacak sendromuo Periyodik bacak hareketlerio Uyku ilişkili bacak kramplarıo Uyku ilişkili bruksizmo Uyku ilişkili ritmik hareket bozukluklarıo İnfantların benign uyku myoklonusuo Uyku başlangıcında propriospinal myoklonuso Medikal hastalıklara bağlı uyku ilişkili hareket bozukluklarıo İlac veya madde kullanımına bağlı uyku ilişkili hareket bozukluklarıo Spesifiye edilemeyen uyku ilişkili hareket bozuklukları <p>7. DİĞER UYKU HASTALIKLARI</p> <ul style="list-style-type: none">o Uyku ile ilişkili medikal ve norolojik hastalıklar¥ Fatal familial insomni¥ Uyku ilişkili epilepsi¥ Uyku ilişkili baş ağrısı¥ Uyku ile ilişkili laringospazm¥ Uyku ile ilişkili gastroozofagial reflü¥ Uyku ile ilişkili miyokardiyal iskemio ICD-10-CM ile kodlanan madde kullanımına bağlı uyku bozuklukları
--	---

EK-5. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Elif Burcu Savaş
Doğum tarihi	: 06.03.1991
Doğum yeri	: Ankara
Medeni hali	: Evli
Uyruğu	: TC
Adres	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bölümü, Ankara
Tel	: 5078207749
E-mail	: ebgurgan@hotmail.com
EĞİTİM	
Lise	: Ankara Yıldırım Beyazıt Anadolu Lisesi-İngilizce
Lisans	: Acıbadem Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Fakültesi / Hemşirelik Bölümü- Burslu
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	: -
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	
	: -

