

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**SERÖZ OTİTİS MEDIA TANILI ÇOCUKLAR İLE SAĞLIKLI
ÇOCUKLARIN FONKSİYONEL BAŞ SAVURMA TESTİ
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

HAZIRLAYAN

ŞEVVAL DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA - 2024

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**SERÖZ OTİTİS MEDİA TANILI ÇOCUKLAR İLE SAĞLIKLI
ÇOCUKLARIN FONKSİYONEL BAŞ SAVURMA TESTİ
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

HAZIRLAYAN

ŞEVVAL DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. İŐILAY ÖZ

ANKARA - 2024

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Şevval Doğan tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 25/07/2024

Tez Adı: Seröz Otitis Media Tanılı Çocuklar ile Sağlıklı Çocukların Fonksiyonel Baş Savurma Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 04 / 07 / 2024

Öğrencinin Adı, Soyadı: Şevval Doğan

Öğrencinin Numarası: 22210078

Anabilim Dalı: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları

Programı: Odyoloji Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Doç. Dr. Işıl Öz

Tez Başlığı: Seröz Otitis Media Tanılı Çocuklar ile Sağlıklı Çocukların Fonksiyonel Baş Savurma Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 51 sayfalık kısmına ilişkin, 04/07/2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %19'dur. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası

ONAY

Tarih: ... / ... /

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca yanımda olan, bu süreçte desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, kliniğin tüm imkanlarını bana sunan, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren değerli hocam, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent N. ÖZLÜOĞLU başta olmak üzere,

Yüksek lisans eğitimim sürecinde ve tez çalışmamın her aşamasında beni destekleyen, bana yol gösteren, tez çalışmamın ortaya çıkması ve ilerlemesi için fikirlerini esirgemeyen, beni sabırla dinleyen ve sorularımı cevaplayarak yardımcı olmaya çalışan tez danışmanım, değerli hocam Sayın Doç. Dr. Işlay ÖZ'e,

Tez çalışmama katkı ve önerilerde bulunan, veri toplama sürecinde tecrübesiyle bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Erdinç AYDIN'a,

Tez savunma sınav jürimde bulunarak beni onurlandıran ve tez çalışmama bilimsel katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Evren HIZAL'a, Sayın Doç. Dr. Alper KÖYÇÜ'ye ve Sayın Doç. Dr. Merve ÖZBAL BATUK'a,

Tez çalışmam boyunca bana yardımcı olan, klinik tecrübelerini ve bilgilerini benimle paylaşan Uzm. Ody. Cevahir Bulut TURAY'a, Uzm. Ody. Özge KALE'ye, Uzm. Ody. Zeynep Aybüke GÖKBULUT YILDIZ'a, Ody. Nurnihal BAKI'ye, Uzm. Ody. Beyza Nur KÜÇÜK'e, Ody. Öykü IŞIK'a ve tüm klinik çalışanlarına,

Tez çalışmamda, fonksiyonel head impulse test (fHIT) cihazı kullanımı hakkında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Mine TUNA'ya ve Uzm. Ody. Hilal KÖSE'ye,

Yüksek lisans eğitimini birlikte aldığım, güzel anılar biriktirdiğim ve tez sürecinde bana destek olan arkadaşlarım Ody. Merve KUTLU'ya ve Ody. Büşra ÇAKMAK'a,

Son olarak, tüm eğitim sürecimde ve hayatımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde büyük emekler harcayan, gücünü her zaman

hissettiğim, ilgisini hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili babam Mehmet DOĞAN ve sevgili annem Sibel DOĞAN'a, her zaman yanımda olan ve bu süreçte motivasyonumu artıran canım kardeşlerim Őeyda DOĞAN ve Halil Talha DOĞAN'a,

Saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Şevval Doğan

ÖZET

Şevval Doğan, Seröz Otitis Media Tanılı Çocuklar ile Sağlıklı Çocukların Fonksiyonel Baş Savurma Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Yüksek Lisans Programı, 2024.

Amaç: Bu çalışmada, seröz otitis media (SOM) tanısı almış çocukların lateral semisirküler kanalda farklı baş akselerasyonlarında vestibülo-oküler refleks (VOR) fonksiyonelliğinin, fonksiyonel head impulse test (fHIT) ile değerlendirilmesi ve fHIT’de elde edilen doğru cevap yüzdesi (DCY) sonuçlarının sağlıklı çocuklar ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bununla birlikte seröz otitli çocuklarda vestibüler fonksiyonu değerlendirmek için fHIT testinin tanısal katkısının incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya; yaş ortalaması $6,82 \pm 1.66$ olan unilateral seröz otitis media tanısı almış 17 katılımcı, yaş ortalaması 5.80 ± 1.58 olan bilateral seröz otitis media tanısı almış 25 katılımcı ve yaş ortalaması 6.85 ± 1.84 olan sağlık problemi olmayan 34 katılımcı (kontrol grubu) olmak üzere toplam 76 çocuk dahil edilmiştir. Tüm katılımcılara yalnızca lateral semisirküler kanallarda fHIT testi uygulanmıştır. fHIT sonuçları toplam DCY ve 4000, 5000, 6000 $^{\circ}/s^2$ baş akselerasyonlarındaki DCY değerleri ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda, lateral SSK’da gruplar arasında sağ lateral kanal toplam DC yüzdeleri (4000-6000 $^{\circ}/s^2$ aralığındaki doğru cevapların ortalama yüzdesi) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir ($p < 0,05$). Sol lateral kanal toplam DC yüzdeleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p > 0,05$). Ayrıca sağ lateral kanal 4000 ve 6000 $^{\circ}/s^2$ de gruplar arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiş ($p < 0,05$) fakat sağ lateral kanal 5000 $^{\circ}/s^2$ de ve sol lateral kanalda tüm baş akselerasyonlarında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p > 0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak SOM’un VOR fonksiyonelliğini kısmen etkilediğini ve fHIT’in seröz otitli çocuklarda VOR fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca ilerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalarda, daha fazla hastayla

alışılıp VOR'u değerlendiren diğer vestibüler testler ile fHIT'in tamamlayıcılığının incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel baş savurma testi (f-HIT); Seröz otitis media (SOM); Vestibülo-oküler refleks (VOR)

Bu tez alışması, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu (**Proje no: KA24/37**) ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (**03.04.2024** tarih ve **24/83** sayılı karar) onayıyla gerekleştirilmiştir.

ABSTRACT

Şevval Doğan, Comparison of Functional Head Impulse Test Results of Children with Serous Otitis Media and Healthy Children, Baskent University, Institute of Health Sciences Department M. Sc. Thesis in Audiology, 2024.

Objective: The aim of this study was to evaluate the vestibulo-ocular reflex (VOR) functionality of children with serous otitis media (SOM) at different head accelerations in the lateral semicircular canal using the functional head impulse test (fHIT) and to compare the Percentage of correct Answers (PCA) results obtained in fHIT with healthy children. In addition, it was aimed to examine the diagnostic contribution of fHIT test to evaluate vestibular function in children with serous otitis.

Materials and Methods: A total of 76 children, including 17 participants with unilateral serous otitis media with a mean age of 6.82 ± 1.66 years, 25 participants with bilateral serous otitis media with a mean age of 5.80 ± 1.58 years, and 34 participants with no health problems (control group) with a mean age of 6.85 ± 1.84 years, were included in this study. All participants underwent fHIT test only in the lateral semicircular canals. fHIT results were evaluated by total PCA and PCA values at head accelerations of 4000, 5000, 6000 $^{\circ}/s^2$.

Results: In our study, a statistically significant difference was obtained between the right lateral canal total PCAs (mean percentage of correct responses in the range of 4000-6000 $^{\circ}/s^2$) between the groups in lateral SSC ($p < 0,05$). There was no statistically significant difference between the total PCAs of the left lateral canal ($p > 0,05$). In addition, a significant difference was obtained between the groups at 4000 and 6000 $^{\circ}/s^2$ in the right lateral canal ($p < 0,05$), but no significant difference was obtained at 5000 $^{\circ}/s^2$ in the right lateral canal and at all head accelerations in the left lateral canal ($p > 0,05$).

Conclusion: In conclusion, we suggest that SOM partially affects the VOR functionality and fHIT can be used to evaluate VOR functionality in children with serous otitis. It is also recommended that future studies should include more patients and examine the complementarity of fHIT with other vestibular tests evaluating the VOR.

Keywords: Functional head impuls test (f-HIT); Serous otitis media (SOM); Vestibulo-ocular reflex (VOR)

This thesis was carried out with the approval of Başkent University Medical and Health Sciences Research Council (Project no: **KA24/37**) and Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (Decision No. **24/83**, dated **April 3, 2024**).

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET	i
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Vestibüler Sistem	3
2.1.1. Periferik vestibüler sistem anatomi ve fizyolojisi	3
2.1.1.1. Semisirküler kanallar (SSK)	5
2.1.1.2. Otolit organlar	8
2.1.2. Santral vestibüler sistem anatomi ve fizyolojisi	9
2.1.2.1. Vestibüler sinir	9
2.1.2.2. Vestibüler nükleuslar (çekirdekler).....	9
2.1.2.3. Vestibüler refleksler	10
2.1.2.3.1. Vestibülo-oküler refleks (VOR)	10
2.1.2.3.2. Vestibülo-spinal refleks (VSR).....	11
2.1.2.3.3. Vestibülo-kolik refleks (VKR).....	11
2.2. Seröz Otitis Media (SOM).....	11
2.2.1. Epidemiyolojisi	12
2.2.2. Etiyolojisi ve patogenezi	14
2.2.3. Mikrobiyolojisi	15
2.2.4. Klinik bulgular ve tanı.....	15

2.2.4.1. Öykü	16
2.2.4.2. Otoskopik muayene.....	17
2.2.4.3. Odyolojik değerlendirme.....	17
2.2.4.3.1. Diyapozon testleri	17
2.2.4.3.2. Saf ses odyometri	18
2.2.4.3.3. Timpanometri	18
2.2.5. Tedavi.....	19
2.2.5.1. Konservatif tedavi	19
2.2.5.2. Medikal tedavi	20
2.2.5.3. Cerrahi tedavi.....	21
2.3. Vestibüler Testler.....	23
2.3.1. Baş savurma testi (Head impulse test / HIT).....	23
2.3.2. Video baş savurma testi (Video head impulse test / vHIT)	24
2.3.3. Fonksiyonel baş savurma testi (Functional head impulse test / fHIT).....	25
3.GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Araştırmanın Türü	27
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	27
3.3. Araştırmanın Proje ve Etik Kurul Onayı.....	27
3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	27
3.4.1. Çalışmaya dahil edilme ve dışlama kriterleri.....	27
3.4.2. Araştırmanın güç analizi.....	28
3.5. Veri Toplama Araçları	29
3.5.1. Saf ses odyometri testi	29
3.5.2. Timpanometri testi.....	30
3.5.3. Fonksiyonel baş savurma testi (Functional head impulse test- fHIT).....	30
3.6. İstatistiksel Yöntem	36
4.BULGULAR	38

5.TARTIŞMA..... 45

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... 50

KAYNAKLAR..... 52

EKLER

EK 1: ETİK KURUL ONAYI

EK 2: ÖYKÜ FORMU

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Çalışma gruplarına ait yaş ve cinsiyet bilgileri.....	38
Tablo 4.2. Çalışma gruplarına göre kategorik demografik özelliklerin karşılaştırılması....	39
Tablo 4.3. Çalışma gruplarına göre sağ ve sol kulak SSO değerlerinin karşılaştırılması....	40
Tablo 4.4. Çalışma gruplarına göre sağ ve sol kulak timpanometri test bulguları.....	40
Tablo 4.5. Lateral kanal toplam doğru cevap yüzdelerinin unilateral, bilateral ve kontrol gruplarında karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.6. Lateral kanal doğru cevap yüzdelerinin unilateral, bilateral ve kontrol gruplarında karşılaştırılması	43
Tablo 4.7. Seröz otitli çocuklarda (unilateral ve bilateral grup birlikte) yaş ile sağ ve sol lateral kanal DCY değerleri arasındaki ilişki.....	44

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Kemik labirent ve membranöz labirentin yapısı.....	4
Şekil 2.2. Semisirküler kanalların yerleşimleri.....	5
Şekil 2.3. Ampullanın yapısı.....	6
Şekil 2.4. Vestibüler reseptör (tüylü) hücrelerin yapısı.....	6
Şekil 2.5. Tüylü hücrelerin istirahat, depolarizasyon ve hiperpolarizasyon durumları.....	7
Şekil 2.6. Utrikül ve sakkül makülasının yerleşim düzlemleri ve tüylü hücre kinosilyumlarının yönü.....	8
Şekil 2.7. Seröz otitis media otoskopik muayene görüntüsü.....	17
Şekil 2.8. Kulak zarına takılmış ventilasyon tüpü.....	22
Şekil 2.9. Landolt C optotipi.....	26
Şekil 3.1. fHIT sistemi (bilgisayar yazılımını içeren bir bilgisayar ve ekranı / jiroskop / mini klavye).....	31
Şekil 3.2. Jiroskopun yerleştirilme şekli.....	31
Şekil 3.3. SVA değerlendirme aşaması.....	32
Şekil 3.4. Lateral SSK test uygulaması.....	34
Şekil 3.5. Baş savurma hareketi öncesi (1), sırası (2) ve sonrasında (3) ekrandaki optotip görüntüleri.....	35

Şekil 3.6. Test sırasındaki sonuç ekranı.....	35
Şekil 3.7. fHIT lateral semisirküler kanal sonuç ekranı örneği.....	36
Şekil 4.1. Gruplara göre sağ lateral semisirküler kanal toplam doğru cevap yüzdesi error bar grafiği.....	42
Şekil 4.2. Gruplara göre sol lateral semisirküler kanal toplam doğru cevap yüzdesi error bar grafiği.....	42

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AOM	akut otitis media
BOS	beyin omurilik sıvısı
cm	santimetre
dB	desibel
DCY	doğru cevap yüzdesi
dVAT	dinamik görme keskinliği testi
EOM	efüzyonlu otitis media
fHIT	fonksiyonel baş savurma testi
HIT	baş savurma testi (head impulse test)
Hz	Hertz
İAK	internal akustik kanal
K	potasyum
logMAR	minumum çözünürlük açısının logaritmik değeri
m	metre
mm	milimetre
ms	milisaniye
Na	sodyum
pCO ₂	parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı
SOM	seröz otitis media
SPSS	sosyal bilimler için istatistik paketi (statistical package for the social sciences)
SS	standart sapma
SSK	semisirküler kanal
SSO	saf ses ortalaması
SVA	statik görme keskinliği
ÜSYE	üst solunum yolu enfeksiyonu
ve ark.	ve arkadaşları
VEMP	vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel
vHIT	video baş savurma testi (video head impulse test)
VKR	vestibülo-kolik refleks
VOR	vestübülo-oküler refleks
VSR	vestibülo-spinal refleks

VT	ventilasyon tüpü
%	yüzde
°	derece
°/s	derece/saniye
°/s ²	derece/saniye kare
VIII.	8. kranial sinir (vestibülokoklear sinir)

1. GİRİŞ

Seröz Otitis Media (SOM) orta kulak boşluğunda sıvı oluşması ile karakterizedir. Çocukluk çağında en sık görülen hastalıklardandır. Östaki tüpündeki gelişimsel farklılıklar ve sık geçirilen üst solunum yolu enfeksiyonları (ÜSYE) SOM'un çocuklarda daha çok görülmesinin en önemli nedenlerinden olduğu düşünülmektedir (1,2). SOM çoğunlukla işitme kaybıyla kendini gösterse de işitme kaybı yanında vestibüler sistemle ilgili şikayetlere de yol açmaktadır. Denge problemleri çocuklarda yetişkinlere göre daha az görülmektedir. Bununla birlikte çocukların genellikle semptomları ifade etmedeki eksikliği vestibüler disfonksiyonu tespit etmedeki zorlukları daha da artırmaktadır (3,4).

Vestibüler sistemi değerlendirmek amacıyla geliştirilen birçok test bulunmakla birlikte vestibüler sistem hastalıklarından etkilenen vestibülo-oküler refleks (VOR)'i kliniklerde değerlendirmek de mümkündür. Özellikle VOR'un değerlendirilmesinde kullanılan rotasyonel sandalye testi, kalorik test, dinamik görme keskinliği testi (dVAT), video head impulse test (vHIT) gibi testler tanısal gücü geliştirmektedir (5). Bu vestibüler testler VOR kazancı hakkında bize bilgi verse de baş hareketinin fonksiyonel olarak işlevini yerine getirip getirmediğini tam olarak göstermemektedir. Ayrıca baş hareketi esnasında bulanık görme durumuyla karşılaşılabilir (6). Bu sebeple VOR kazancının fonksiyonelliğinin ve dinamik görme keskinliğinin değerlendirilebilmesi için yeni bir test yöntemi olarak fonksiyonel baş savurma testi (fHIT) geliştirilmiştir. Yeni geliştirilen fHIT, vestibüler fonksiyonu farklı baş açışal akselerasyonlarıyla değerlendirmeyi (7) ve görsel görevde bakış stabilizasyon fonksiyon performansını ölçmeyi amaçlamaktadır.

Literatürdeki seröz otitli çocuklarda yapılmış çalışmalara bakıldığında vestibüler fonksiyonun değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur (4,8). Bu çalışmalarda SOM'lu çocukların vestibüler fonksiyon testi sonuçları sağlıklı çocuklarınkinden farklı bulunmuştur. Bu durumun ise daha fazla klinik araştırma ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışmalarda SOM'lu çocukların vestibüler fonksiyon testi sonuçları sağlıklı çocuklarınkinden farklı bulunmuştur. Bu durumun ise daha fazla klinik araştırma ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Yapılan bu çalışmalar, literatürde seröz otitli çocuklarda vestibüler sistemi değerlendirmedeki eksikliği göstermektedir. Bizim çalışmamızda ise seröz otitli çocuklarda vestibüler fonksiyonu değerlendirmek için fHIT testinin tanısai katkısının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki hipotezler ele alınacaktır.

Araştırmanın Hipotezleri:

Hipotez 1:

H₀: Bilateral seröz otitis medialı grup, unilateral seröz otitis medialı grup ve sağlıklı grubun fHIT test sonuçları arasında fark yoktur.

H₁: Bilateral seröz otitis medialı grup, unilateral seröz otitis medialı grup ve sağlıklı grubun fHIT test sonuçları arasında fark vardır.

Hipotez 2:

H₀: Bilateral seröz otitis medialı grup ile sağlıklı grubun fHIT test sonuçları arasında fark yoktur.

H₁: Bilateral seröz otitis medialı grup ile sağlıklı grubun fHIT test sonuçları arasında fark vardır.

Hipotez 3:

H₀: Unilateral seröz otitis medialı grup ile sağlıklı grubun fHIT test sonuçları arasında fark yoktur.

H₁: Unilateral seröz otitis medialı grup ile sağlıklı grubun fHIT test sonuçları arasında fark vardır.

Hipotez 4:

H₀: Bilateral seröz otitis medialı grup ile unilateral seröz otitis medialı grubun fHIT test sonuçları arasında fark yoktur.

H₁: Bilateral seröz otitis medialı grup ile unilateral seröz otitis medialı grubun fHIT test sonuçları arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vestibüler Sistem

Denge, çevre ve vücuttaki birçok sistemin birlikte uyum içinde çalışması sonucu oluşan karmaşık bir mekanizmadır (9). Dengeyi oluşturmak ve vücudun pozisyonunu korumak için görsel sistem, proprioseptif sistem ve vestibüler sistemin birlikte çalışmasıyla çevreden gelen bilgiler işlenmektedir (10). Vestibüler sistem çevreden aldığı bu bilgileri kullanarak görme sistemi ile birlikte bakışın sabitlenmesini sağlarken; proprioseptif sistem ile birlikte dengenin korunmasını gerçekleştirmektedir (11). Bununla birlikte vücut adaptasyonu da sağlanmaktadır.

Vestibüler sistem; bakış stabilizasyonunu, vücudun konum değişikliklerini, yerçekimini ve kafanın boşluktaki konumunu algılamakla sorumlu olan ve bu işlevler hakkındaki girdilerin iletilmesini sağlayan duyuşal sistemdir (12).

Konum ve hareket ile ilgili bilgiler, temel olarak her iki iç kulakta bulunan vestibüler organlar tarafından algılanmakla birlikte gözler, deri, tendonlar, kaslar ve eklemlerden de bilgi toplanmaktadır (13). Son olarak bu bilgiler algılama ve işleme için merkezi sinir sistemine gönderilmekte ve gönderilen bu bilgiler işlenip bütünleştirilip vücudun konum ve hareketine uyumlu olacak şekilde dengeleyen kaslara yönlendirilmektedir (14).

Vestibüler sistem, periferik ve santral olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Periferik vestibüler sistem semisirküler kanallar (SSK) ve otolit organlardan; santral vestibüler sistem vestibüler sinirler, vestibüler çekirdek, vestibüler serebellar ve serebral yapılardan oluşmakta ve bunlar bütün olarak değerlendirilmektedir (15).

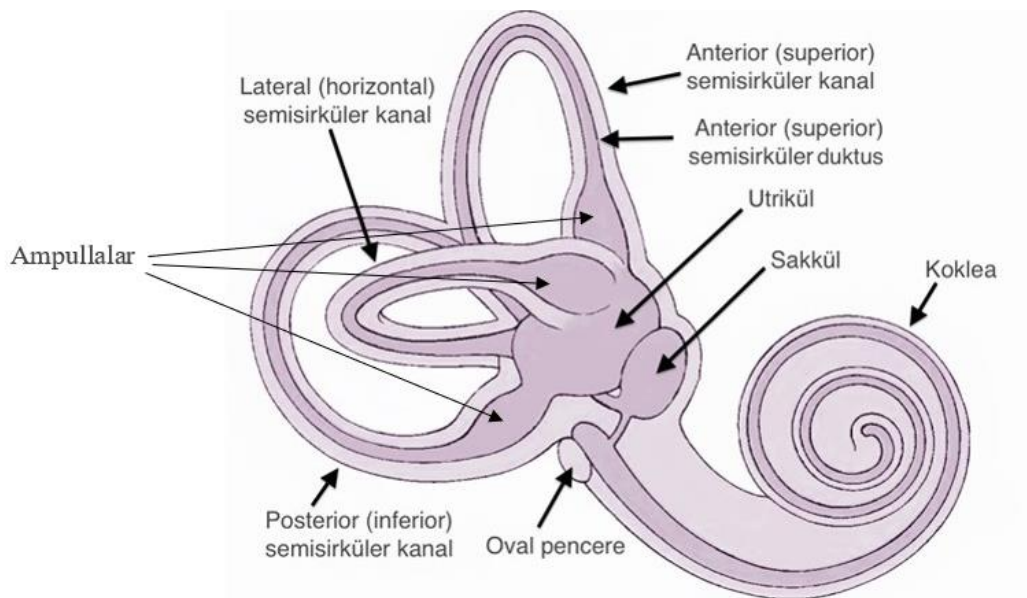
2.1.1. Periferik vestibüler sistem anatomi ve fizyolojisi

Periferik vestibüler sistem, temporal kemiğin petröz bölgesinde girintili çıkıntılı kanallardan oluşan kemik labirent ve kavitenin içini dolduran, kemik labirente bağ dokularıyla tutunan membranöz labirentten oluşmaktadır (16). Vestibüler uç-organlar, iç kulağa yerleşen otolit organlardan (utrakül ve sakkül) ve üç semisirküler kanaldan oluşmakta

(17) ve kemik labirent içinde bulunmaktadır. Fakat vestibüler uç organlar esas olarak membranöz labirent tarafından oluşturulurlar.

Kemik labirent, temporal kemiğin petröz parçasında bulunan kanallardan ve odacıklardan oluşan karmaşık bir anatomiye sahip kemik yapıdır. Bu kemik yapının lateralinde, hava dolu orta kulak boşluğu ve mastoid hava hücreleri bulunmakta; medialinde ise sinirlerin geçtiği internal akustik kanal ve temporal kemik bulunmaktadır (12,13). Kemik labirent; üç SSK, koklea ve vestibülden oluşmaktadır (Şekil 2.1). Vestibül, oval pencerenin medial kısmına yerleşmiş kemik labirentin merkezini oluşturan kısımdır ve utrikül ve sakkül burada bulunmaktadır (18).

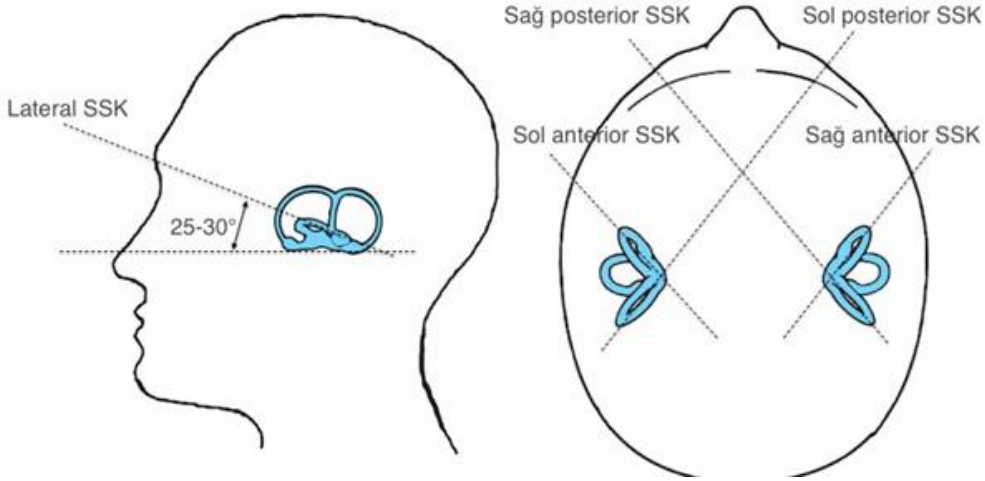
Membranöz labirent ise destekleyici ve ince bağ lifleri ağı ile kemik labirentin içinde yer almaktadır (15). Kemik labirentle membranöz labirent arasında perilenfatik sıvı bulunurken, membranöz labirentin içinde endolenfatik sıvı bulunmaktadır (19). Perilenf, ekstraselüler sıvıya ve beyin omurilik sıvısına (BOS) çok benzeyen bir sıvıdır ve iç kulakta bulunan kan damarlarından oluşmaktadır. Potasyum (K) değeri düşük, sodyum (Na) değeri yüksektir. Membranöz labirenti dolduran endolenf sıvısı ise intraselüler sıvıya benzemektedir ve yüksek K, düşük Na içermektedir (20). Endolenf sıvısı, kokleadaki stria vascularis ile utrikül ve sakkül makulalarında bulunan dark hücreleri tarafından salgılanmaktadır (21). Membranöz labirentte üç SSK (lateral, anterior ve posterior) ve iki otolit organ olmak üzere beş adet sensör organ bulunmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Kemik labirent ve membranöz labirentin yapısı (22)

2.1.1.1. Semisirküler kanallar (SSK)

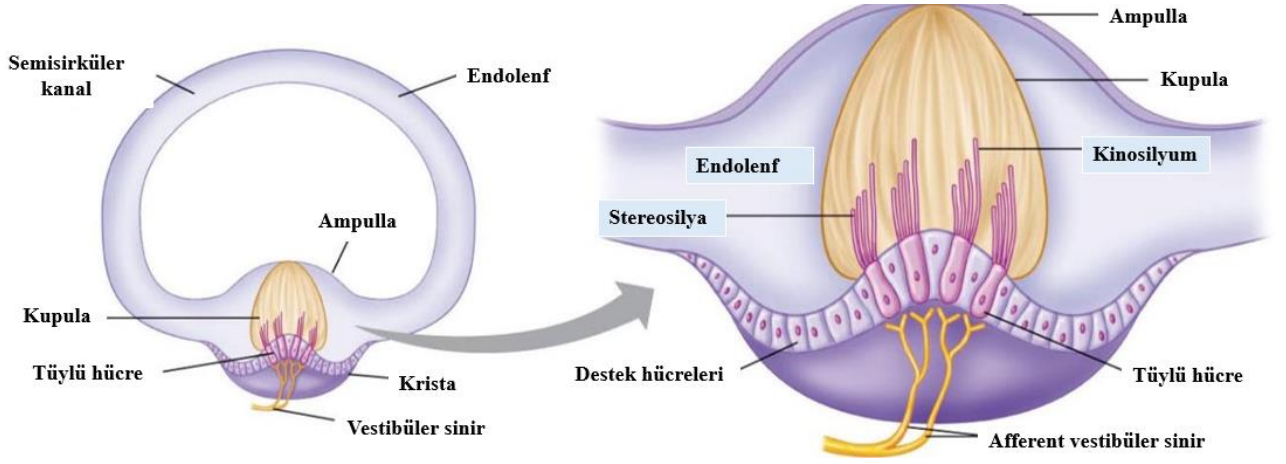
Her bir taraftaki vestibüler labirentte üçer tane olmak üzere toplam altı tane semisirküler kanal (yarım daire kanalı) bulunmaktadır. Bu kanallar lateral (horizontal), posterior (inferior) ve anterior (superior) kanal olarak adlandırılmaktadır (23). Başın açısal hareketini algılamakla sorumlu olan SSK'ların üçü de birbirlerine yaklaşık olarak 90°lik açılarla ve üç düzlemde yerleşmişlerdir (24). Lateral SSK, horizontal düzlemde 30° yukarıda yerleşik halde iken, posterior ve anterior SSK'lar ise sagittal düzlemde 45° açı yaparak yerleşmişlerdir (20). SSK'lar birbiriyle aynı düzlemde bulunan karşı kulaktaki SSK ile paralel şekilde pozisyonlanmaktadır (20) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Semisirküler kanalların yerleşimleri (2).

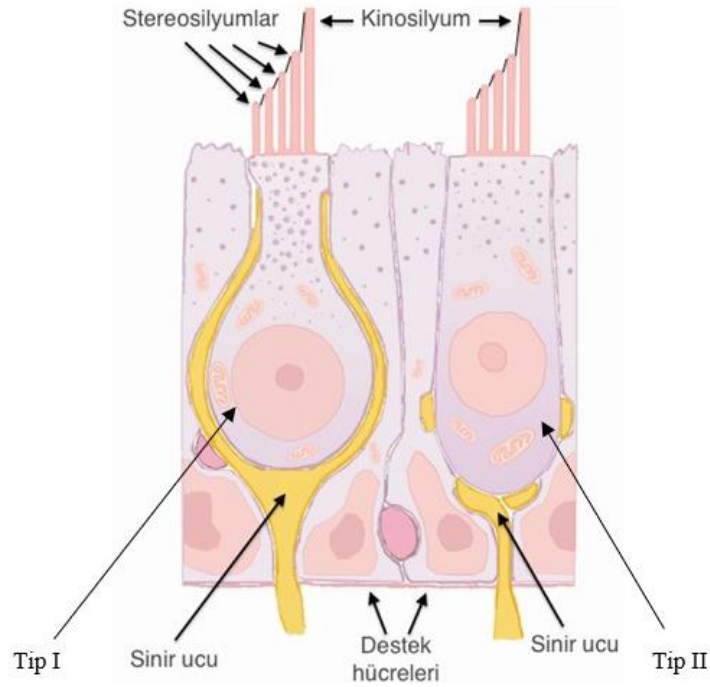
Anterior ve posterior semisirküler kanalların arka kolları birbiriyle birleşerek vestibüle açılırken lateral semisirküler kanalın arka kolu bağımsız şekilde vestibüle açılmaktadır. Her semisirküler kanalın ön ucunda ise ampulla bulunmakta ve bu ampullaların bulunduğu ön kollar da vestibüle açılmaktadır (23,25) (Şekil 2.3).

Her SSK'nın ön ucunda bulunan ampulla şişkin yapıdadır. Her ampullanın içinde vestibüler reseptör hücreleri (tüylü hücreler) ile destek hücrelerinin yerleştiği krista ampullaris olarak adlandırılan kabarık bir bölge bulunmaktadır (24) (Şekil 2.3). Krista ampullarisin üzeri kupula denilen kubbe şeklindeki jelatinöz sıvı ile kaplıdır. Kupula; ağırlığı endolenfle eşit olan, utrikulus ve SSK'lar arasında madde geçişine izin vermeyen bir yapıdır (22,26). Ampullada gömülü olan tüylü hücreler, kupulanın içine doğru uzanır ve kupula tarafından kaplanmaktadır (22,24).



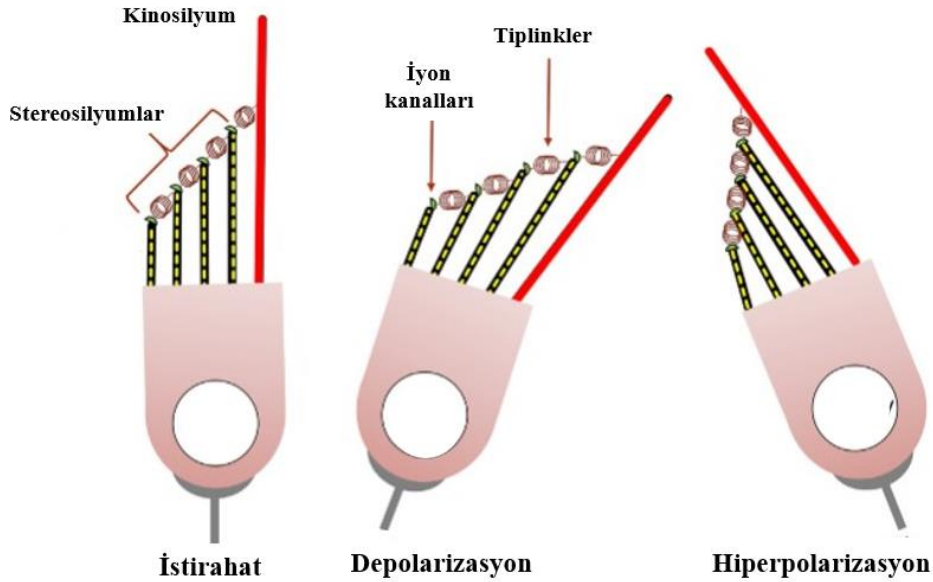
Şekil 2.3. Ampullanın yapısı (27)

Vestibüler reseptör (tüylü) hücreler, vestibüler duyuyu algılayıp elektriksel enerjiye dönüştüren yapılardır (28). Her bir tüylü hücrede, yaklaşık 40-200 stereosilyum ve bir tane kinosilyum adı verilen en uzun tüy bulunmaktadır (29) (Şekil 2.4). Kinosilyum ve stereosilyumlar birbirlerine tiplink denen iplikli bağlarla bağlıdır (15) ve özel bir dizilimleri bulunmaktadır. Kinosilyum en kenarda yer almakta ve diğer kenara doğru gittikçe stereosilyumlar da uzundan kısaya doğru dizilmektedir. Bu tüyler, dizilimleri ve aralarındaki bağlantı sayesinde senkronize hareket etmektedir (13,15).



Şekil 2.4. Vestibüler reseptör (tüylü) hücrelerin yapısı (22)

Tüylü hücrelerde, endolanfatik hareket sonucu stereosilyuların kinosilyuma doğru eğilmesiyle iyon kanalları açılmakta ve depolarizasyon gerçekleşmektedir. Stereosilyuların kinosilyumdan uzaklaşmasına neden olan hareket ile bu durumun tersi yani hiperpolarizasyon gerçekleşmektedir (15) (Şekil 2.5). Bir başka ifadeyle, stereosilyuların kinosilyuma doğru eğilmesi eksitator potansiyeli oluştururken; stereosilyuların kinosilyumdan uzaklaşması inhibitör potansiyeli oluşturmaktadır (20). Horizontal kanalda kinosilyum ampullaya doğru dizildiğinden, ampullopetal akım vestibülde uyarı oluştururken; posterior ve anterior kanallarda kinosilyum ampullanın tersi yönüne doğru dizildiğinden, ampulofugal akım uyarılmaya neden olmaktadır (30). Ayrıca baş hareketlerinin ve endolenfin akış yönünün, SSK'larda nasıl uyarıcı oluşturduğunu ve göz hareketlerinin yönünü nasıl etkilediğini açıklayan Ewald Kanunları bulunmaktadır (31).

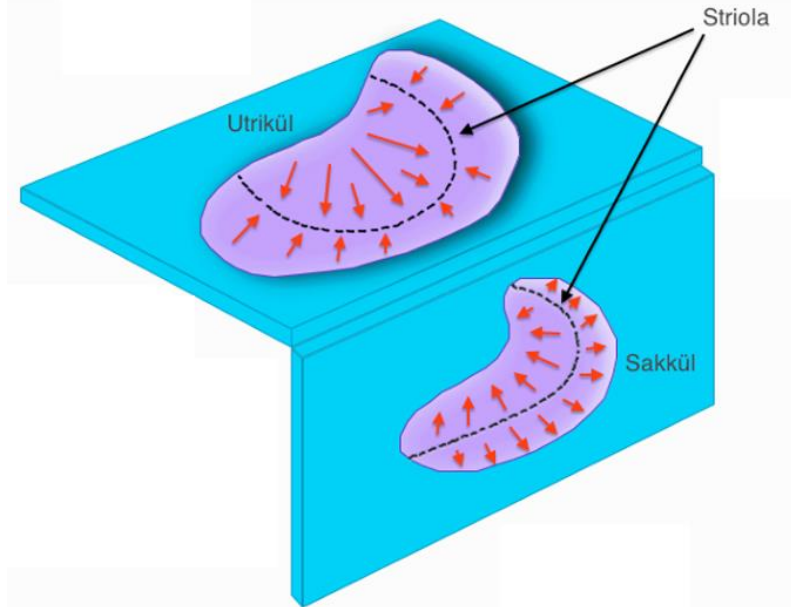


Şekil 2.5. Tüylü hücrelerin istirahat, depolarizasyon ve hiperpolarizasyon durumları (15)

Vestibüler sistemde farklı iki tip tüy hücresi bulunmaktadır. Tip I hücreleri kadeh şeklinde, Tip II hücreleri ise daha düz ve silindirik şeklindedir (Şekil 2.4). Tip I hücreler kalın miyelinli sinir liflerine sahiptir ve daha büyük sinir uçlarıyla daha düzensiz ateşlenme oluşturmaktadır. Tip II hücreler ise düzenli ateşlenme özelliğine sahiptir ve daha küçük sinir uçlarından oluşmaktadır (32). Tip I ve Tip II hücrelerinin ikisi de vestibüler uç-organlarda bulunmaktadır.

2.1.1.2. Otolit organlar

Otolit organlar olan utrikül ve sakkülün işlevi yerçekimi ve doğrusal ivmeyi tespit etmektir (33). Utrikül ve sakkül vestibülde bulunmaktadır. Utrikül vestibül girişinde yer alan oval bir yapıdır; sakkül ise utriküle dik olarak yerleşmiştir ve boyut olarak utrikülden daha küçüktür. Her iki otolit organının iç yüzünde maküla adı verilen duyu bölgesi bulunmaktadır. Utrikül makülası yatay düzlemde yerleşmişken sakkülün makülası vertikal düzlemde yerleşmiştir (34). Bu nedenle utrikül horizontal düzlemdeki hareketten etkilenirken sakkül vertikal düzlemdeki hareketlerden etkilenmektedir. Özelleşmiş bir hücre tabakası olan maküla; otolit adı verilen küçük kalsiyum karbonat kristallerinden, tüylü hücrelerden ve bunların üzerini kaplayan jelatinöz bir tabakadan oluşmaktadır (20,33). Her makülada bulunan, otolit organı ortadan ikiye ayıran eğri bir hat bulunmakta ve bu hatta striola adı verilmektedir. Striolanın iki tarafında yer alan kinosilyumlar farklı yönlerde konumlanmıştır. Sakkülün kinosilyumları strioladan daha uzak yerleşirken utrikülün kinosilyumları daha yakına yerleşmiştir (Şekil 2.6). Utrikül ve sakkül makülasında tüylü hücrelerin yerleşim yönlerinin hep farklı olması nedeniyle belli alanlarda eksitasyon gerçekleşirken karşı tarafta inhibisyon gerçekleşmektedir (15,33). Sonuç olarak otolit organlar, makülanın şekli ve konumu sayesinde her yöndeki doğrusal hareketlere duyarlıdır (25,35).



Şekil 2.6. Utrikül ve sakkül makülasının yerleşim düzlemleri ve tüylü hücre kinosilyumlarının yönü (22)

2.1.2. Santral vestibüler sistem anatomi ve fizyolojisi

Santral vestibüler sistemin kompleks çalışma sistemi bulunmaktadır. Vestibüler uç organlardan gelen bilgiler, santral vestibüler sistemi uyarmaktadır. Santral vestibüler sistem; vestibüler sinir, serebellum, beyin sapındaki vestibüler nükleuslar (çekirdekler) ve çekirdeklerin bağlantılarından oluşmaktadır (36).

2.1.2.1. Vestibüler sinir

12 kranial sinirden biri olan vestibüler sinir, VIII. kranial sinirin bir parçasıdır. Vestibüler sinir, VIII. kranial sinirin posterior yarısından başlamakta ve süperior vestibüler sinir ve inferior vestibüler sinir olmak üzere iki dala ayrılmaktadır. Bu iki dal, internal akustik kanal (İAK)'daki yerleşimlerine göre süperior ve inferior olarak isimlendirilmektedir. Süperior vestibüler sinir, anterior ve lateral semisirküler kanallar ile utrikülden; inferior vestibüler sinir posterior kanal ile sakkülden girdi taşımaktadır (37). Vestibüler sinir, koklear sinir ile birleşerek vestibülokoklear siniri oluşturmakta ve İAK içerisinden vestibüler çekirdeklere ulaşmaktadır (12,38).

2.1.2.2. Vestibüler nükleuslar (çekirdekler)

Vestibüler çekirdekler beyin sapında, dördüncü ventrikülde yer almaktadır. Her bir tarafta dörder tane vestibüler çekirdek bulunmaktadır. Bunlar süperior, inferior, medial ve lateral olarak adlandırılmaktadır (25,36).

Esas olarak süperior vestibüler çekirdek ve medial vestibüler çekirdek, vestibülo-öküler refleks (VOR)'dan sorumludur (39). Medial vestibüler çekirdek, VOR'un yanı sıra kas tonusunu düzenlemekten sorumludur (35,40). İnférieur vestibüler çekirdeğin diğer tüm çekirdekler, spinal kord ve serebellum ile bağlantıları bulunmaktadır (33,36). Bu bağlar diğer vestibüler yapılarla bütünleşmeyi sağlamaktadır. Lateral vestibüler çekirdek ise utrikülden ve serebellumdan gelen girdileri almaktadır ve vestibülo-spinal refleks (VSR) için ana çekirdektir (33). Süperior ve medial vestibüler çekirdekler, VOR için önemliyken inferior ve lateral vestibüler çekirdekler VSR için önemlidir.

2.1.2.3. Vestibüler refleksler

Dengenin sağlanmasında vestibülo-oküler refleks, vestibülo-spinal refleks, vestibülo-kolik refleks önemli katkılar sağlamaktadır.

2.1.2.3.1. Vestibülo-oküler refleks (VOR)

Vestibülo-oküler refleks (VOR), baş hareketleri sırasında refleksif olarak göz hareketi oluşmasını sağlayan yani bakış stabilizasyonunu amaçlayan reflekstir. Başın hareketleri esnasında görsel verilerin retinadaki görüntüsünün sabit ve net tutulmasını sağlamaktadır (41). Görsel netliği korumak ve stabilizasyonu sağlamak için gözler, baş hareketinin zıt yönünde ve eşit hızda hareket etmektedir (42). Bu hareket denge için de çok önemlidir. VOR, başın hareketleri ile koordine göz hareketlerinin oluşmasını sağlamaktadır (Örneğin; baş sağa çevrildiğinde gözler sola hareket eder).

Vestibülo-oküler refleks, kanal-oküler refleks (açısal) ve otolit-oküler refleks (doğrusal) olarak ikiye ayrılmaktadır.

Kanal-oküler refleks: Bu refleks yolunun köken aldığı vestibüler yapı semisirküler kanallardır. Temel olarak baş hareketi sırasında gözün sabit kalmasını sağlayan VOR'dur (43). Semisirküler kanallarda oluşan uyarıların ekstraoküler kaslara iletilmesiyle oluşmaktadır. SSK'lar uyarıldığında hangi kanal uyarılırsa o kanal düzleminde gözler hareket etmektedir (35).

Lateral semisirküler kanal uyarıldığında, uyarılar sırayla ipsilateral medial vestibüler çekirdeğe, ipsilateral okülomotor çekirdeğe ve oradan kontralateral abducens çekirdeğe ulaşır. Sonuç olarak ipsilateral medial rectus ve kontralateral lateral rectus kasları kasılır ve gözler hareketin karşıt yönüne doğru hareket eder (35,44).

Anterior semisirküler kanal uyarıldığında, uyarılar ilk başta ipsilateral süperior vestibüler çekirdeğe sonrasında kontralateral okülomotor çekirdeğe ulaşır. Uyarım sonucunda, ipsilateral süperior rectus kası ve kontralateral inferior oblik kasları kasılarak gözleri yukarı ve karşıt yöne doğru torsiyonel şekilde hareket ettirir (35,44).

Posterior semisirküler kanal uyarıldığında ise uyarılar ilk olarak ipsilateral medial vestibüler çekirdeğe oradan kontralateral trochlear çekirdeğe ve kontralateral okülomotor çekirdeğe ulaşır. Böylece kontralateral inferior rectus kası ile ipsilateral süperior oblik kası kasılır. Bu kasılma ile gözler aşağı ve karşıt yöne doğru torsiyonel şekilde hareket eder (44).

Otolit-oküler refleks: Bu refleks yolunun köken aldığı vestibüler yapının otolit organlar olduğu bilinmektedir. Fakat kanal-oküler refleks yolu kadar net ortaya konamamıştır. Otolit-oküler refleksin bakış stabilizasyonunda önemli etkisi bulunmaktadır. Sakkül ve utrikülden alınan uyarılar sonucu vertikal torsiyonel göz hareketleri ortaya çıkmaktadır (45).

2.1.2.3.2. Vestibülo-spinal refleks (VSR)

Vestibülo-spinal refleks (VSR), postür değişikliği esnasında postürün korunmasını ve dengeyi sağlayan reflekstir. Postür ve dengenin korunması için görsel ve vestibüler sistemlerden gelen girdileri entegre eden kompleks bağlantılar içermektedir (20,33). VSR, medial ve lateral vestibülo-spinal yollardan oluşmaktadır. Vestibüler organlarda oluşan uyarılar, lateral ve medial vestibülo-spinal yollar aracılığıyla spinal korda iletilmekte ve böylelikle denge ve vücut stabilizasyonu sağlanmaktadır. Ayrıca spinal korda giden bilgiler, vücuttaki birçok kasın kasılmalarının düzenlenmesini sağlayarak dengenin korunmasına etki etmektedir (35).

2.1.2.3.3. Vestibülo-kolik refleks (VKR)

Vestibülo-kolik refleks (VKR), otolit organlardan ve semisirküler kanallardan gelen bilgilerin boyun kaslarına iletilmesi ile oluşmaktadır. VKR, vücut hareketleri sırasında boyun kasları aracılığıyla başın stabilizasyonunu sağlamaktadır (36).

2.2. Seröz Otitis Media (SOM)

Seröz otitis media (SOM) lokal veya genel akut enfeksiyon bulgu ve belirtileri olmaksızın, orta kulak boşluğunda sıvı oluşması ile karakterize enflamatuvar bir hastalıktır (46). Çocukluk çağında en sık görülen bakteriyel enfeksiyondur. Çocuklarda sık görülmesinin SOM'un nedenleri olarak üst solunum yolu enfeksiyonlarının fazla geçirilmesi

ve östaki tüpünde gelişimsel farklılıkların olması ileri sürülmektedir (1). Orta kulakta sıvı toplanmasına ilişkin kesin olarak ortaya konamayan birçok etken bilinmekle birlikte hastalıkla ilgili çalışmalar devam etmektedir (47).

Literatürde SOM; efüzyonlu otitis media (EOM), kataral otitis media, süpüratif olmayan otitis media, sekretuar otitis media, mukoid otitis media gibi farklı isimlerle kullanılmasına rağmen yaygın olarak efüzyonlu otitis media ve seröz otitis media terimleri kullanılmaktadır (1).

Seröz otitis media çoğunlukla akut otitis media (AOM) ataklarını takiben ortaya çıkmaktadır. AOM iyileştikten sonra orta kulakta devam eden efüzyonların %50'si 4 hafta, %80'i ise 8 hafta içinde iyileşmektedir. Ancak orta kulakta kalan efüzyon üç aydan daha uzun sürerse SOM olarak değerlendirilmeli ve tedavi planlanmalıdır (1,48).

SOM, efüzyonun şiddetine bakılmaksızın oluşma süresine göre üçe ayrılmaktadır:

- Akut seröz otitis media (3 hafta içinde düzelen efüzyonlar için),
- Subakut seröz otitis media (3 hafta ile 3 ay arasında devam eden efüzyonlar için),
- Kronik seröz otitis media (3 aydan daha uzun süren efüzyonlar için) olarak adlandırılmaktadır (49).

2.2.1. Epidemiyolojisi

SOM, AOM'dan sonra çocukluk döneminde en çok karşılaşılan bebek ve küçük çocukların hastalığıdır. Östaki tüpünde gelişimsel farklılıkların olması ve üst solunum yolu enfeksiyonlarının sık geçirilmesi çocuklarda, SOM'un daha çok görülmesinin en önemli nedenleri arasında olduğu düşünülmektedir (1,2). Yetişkinlerde ise SOM; nazofarenks tümörleri, kronik sinüzit, cerrahi tedavisi yapılmamış yarık damak gibi durumlarda ve bu durumların dışında nadiren görülmektedir (50).

Yapılan bir çalışmada pediatri kliniklerine başvurularda, %19 ile ilk sıralarda otitis media gelmektedir. Çocukların yaklaşık %35-70'i okul döneminden önce en az bir defa SOM atağı geçirmekte (49) ve SOM en sık 6 ay - 4 yaş aralığında gözlenmektedir (51). Literatüre bakıldığında çocukların yaşı ilerledikçe insidans düşmektedir. 6 yaşından sonra insidanda ciddi bir düşüş görülmeyle birlikte 10 yaşından sonra bu düşüş daha da

belirginleşmektedir. Ülkemizdeki insidans çalışmalarına bakıldığında; SOM insidansı İstanbul'da %8.7, Ankara'da %11.2-18.3 ve Kahramanmaraş'ta %6.4-10.4 olduğu bildirilmiştir (52). Ayrıca SOM beş yaş altı çocuklarda iletim tipi işitme kaybına neden olan durumların başında gelmektedir.

SOM ile ilgili risk faktörleri; hastalığın oluşumu, tekrarlaması ve sürekliliği açısından önemli kabul edilmekte ve en etkili risk faktörünün hastanın AOM geçirmiş olması gösterilmektedir. SOM tanısı konulan çocukların %80-90'ında AOM öyküsüne rastlanmaktadır (53,54). AOM atağı geçiren çocukların 1/3'ünde orta kulakta 4 ay ve daha uzun süre kalıcı efüzyon meydana geldiği tespit edilmiştir (53). Ayrıca erken yaşta AOM atağı geçirilmesi orta kulak ve östaki tüpünde enflamasyona neden olarak SOM'a olan eğilimi artırmaktadır. SOM'un oluşma riski ve oluşan efüzyonun tedaviye dirençli olma ihtimali de erken yaşta AOM atağı geçirildikçe artış göstermektedir (54).

Sık üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmek de bir diğer önemli risk faktörüdür. Çocukluk döneminde yılda bir defa ÜSYE geçirenlerin sadece %10'unda AOM veya SOM gözlenirken yılda dört ve daha fazla geçirenlerde oran %40'a kadar yükseliş göstermektedir (55).

Cinsiyetler arasında SOM'un görülme sıklığı açısından belirgin bir fark olmamakla birlikte yapılan çalışmalarda erkeklerde kadınlardan daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (56). Ayrıca bu hastalığın beyaz ve siyah ırklar arasında yaygın olarak eşit görüldüğü bildirilmiştir (57).

Ortak yaşam alanları, mevsimsel faktörler ve sosyoekonomik düzey de SOM oluşumundaki riski artırmaktadır (56). Bakıcılarla yaşayan, kreşe giden, kalabalık aile yapısına sahip ve ev içerisinde sigara içen aile bireyleri bulunan çocuklarda SOM görülme sıklığı artmaktadır. Ayrıca kış ve sonbahar aylarında SOM'un atak sıklığında artış olduğu bilinmekte (1) ve bu durum soğuk mevsimlerde ÜSYE'lerin daha fazla görülmesiyle ilişkilendirilmektedir (56).

Üst solunum yolunu etkileyen adenoid bez büyümesi, septum eğriliği, sinüzitler gibi burun patolojileri nazofarenkse hava akışını sınırlandırarak orta kulak ventilasyonunu etkileyebilmektedir (54). Bu durumlar yine SOM oluşumuna neden olabilmektedir.

Anne sütü ile beslenmenin ise SOM atak sıklığını azalttığını belirten çalışmalar mevcuttur (2).

2.2.2. Etiyolojisi ve patogenezi

SOM; genetik, çevresel ve bakteriyel risk faktörlerinin etkileşimleri sonucunda meydana gelen bir hastalıktır. SOM patogenezi tam olarak ortaya konulamamıştır. Fakat östaki tüpü disfonksiyonu, bakteriyel, viral ve alerjik inflamasyonlar gibi birçok faktörün etkili olduğu bildirilmiştir (58). Bununla birlikte patogenez her ne kadar tam olarak ortaya konulamamış olsa da östaki tüpünün mukosilier sisteminde bozulmaya neden olan etkenler efüzyonun oluşmasına neden olmaktadır (59).

En önemli faktör östaki tüpü disfonksiyonudur (60). Viral mukozal enfeksiyonlar östaki tüpüne, timpanik kaviteye ve mastoide etki etmektedir. Östaki tüpü mukozasını etkileyen enflamasyon, tüpün fonksiyonlarını bozmakta ve bu da orta kulakta SOM'un gelişmesine neden olmaktadır (60). Östaki tüpünün orta kulağı havalandırma (ventilasyon), temizleme (drenaj ve klirens), ve koruma olmak üzere üç temel fonksiyonu bulunmaktadır. Bu fonksiyonlar kulak fizyolojisinin sürdürülmesinde oldukça önemlidir. Normalde östaki tüpü açılarak orta kulak basıncını dengelemekte ve orta kulakta biriken sıvıyı temizlemektedir. Östaki tüpü tıkanıklığında orta kulak havalanması yetersiz kalmakta, yetersiz hava ise orta kulakta negatif basınç oluşmasına ve parsiyel karbondioksit basıncının (pCO₂) artmasına neden olmaktadır (60). Bu da yine efüzyon oluşmasına yol açmaktadır.

İnflamasyon, SOM patogenezinde en önemli faktörlerden birisidir (61). AOM atakları, orta kulak mukozasında ciddi etkilere sebep olmaktadır. AOM atağından sonra enfeksiyon bulgularının ortadan kalkmasına rağmen, efüzyonun non-pürülan persistansı şeklinde devam ettiği birçok çalışmada rapor edilmiştir (62). Yapılan bir çalışmada orta kulakta enfeksiyondan 1 ay sonra %45 oranında, 3 ay sonra ise %10 oranında efüzyon olduğu gösterilmiştir (56).

Adenoid hipertrofisi ve SOM arasındaki ilişki tartışılmasına rağmen yapılan çalışmaların SOM patogenezinin açıklamaya yetmediği belirtilmiştir (63). Adenoid ile SOM arasındaki ilişki ilk olarak 1870 yılında Meyer tarafından açıklanmıştır. Yapılan ilk çalışmalarda adenoid hipertrofisi östaki tüpünü tıkayarak orta kulakta negatif basınç

oluşturduğu ve bu durumun efüzyona neden olduğu düşünülmüştür (64). Fakat sonraki çalışmalarda bu durumun SOM'a tek başına neden olmadığı, adenoid hipertrofisinden kaynaklanan burun tıkanıklığının enfeksiyon zemini oluşturduğu ve bunun da orta kulak enfeksiyon gelişimini kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda adenoidin üst solunum yolu enfeksiyonuna neden olduğu ve SOM patogenezini etkilediği görüşü belirginlik kazanmıştır. Yapılan bir çalışmada adenoid hipertrofisi olan çocuklarda, SOM riskinin arttığı belirtilmektedir (65). Ayrıca adenoid hipertrofisi nazofarenkste tıkanmaya yol açmasa bile inflamasyona ve patojen kolonizasyonuna yol açtığı gösterilmiştir. Bu patojenler sümkürme, burun kapalıyken yutkunma ve aksırma gibi durumlarda orta kulağa taşınarak SOM oluşumunda rol almaktadır (53).

Alerjinin SOM patogenezindeki rolü net olmamakla birlikte alerjik bünyeli hastalarda daha sık rastlandığı bildirilmektedir. Alerji nedeniyle ortaya çıkan inflamasyon östaki tüpünde fonksiyon bozukluğuna yol açmaktadır (66). Ayrıca yapılan çalışmalarda sık geçirilen viral ÜSYE, aktif ya da pasif sigara içiciliği ve alerjinin östaki açıklığını etkileyerek efüzyona neden olabileceği gösterilmiştir (67).

2.2.3. Mikrobiyolojisi

Yapılan çalışmalar sonucu, kronik SOM'da %22 ile %52 arası değişen oranlarda bakteriyle karşılaşıldığı görülmüştür. AOM ve SOM'lu hastaların timpanik kavitelerindeki sıvıdan yapılan kültürlerde en sık karşılaşılan 3 bakteriyel etken Streptococcus Pnomoiae, Haemofilus İnfluenza ve Moraxella Catarrhalis olarak bilinmektedir (67,68). Stafilokoklarla ise daha az sıklıkta karşılaşılmaktadır.

Antibiyotiklere direnç gelişmesi seröz otitis medianın kronikleşmesine zemin hazırlamaktadır. Yapılan bir çalışmada Streptococcus Pnomoiae ve Haemofilus İnfluenzanın beta laktamaz üretimi yaparak antibiyotik direnci geliştirdiği tespit edilmiştir (68).

2.2.4. Klinik bulgular ve tanı

Birçok hastalıkta olduğu gibi seröz otitis mediada tanı; öykü, fizik muayene (otoskopik muayene) ve gereken hastalarda uygun laboratuvar tetkikler (odyolojik

değerlendirme: diyapozon testleri, saf ses odyometri ve timpanometri) yapılarak konulabilmektedir.

2.2.4.1. Öykü

SOM'da çocuklarda; ateş, iştahsızlık gibi sistemik belirtiler ve kulak ağrısı, akıntı gibi lokal belirtiler yoktur ve genellikle herhangi bir bulgu eşlik etmez. Bu nedenle tanınması daha zordur.

İşitme kaybı en sık görülen semptomdur. Hastalar genellikle doktora işitme kaybı yakınmasıyla gelmekte ve getirilmektedir (69). Çocukların çoğunun kendisini ifade edebilmesinin mümkün olmaması sebebiyle aileler işitme kaybını dolaylı belirtilerle fark edip çocuklarını doktora götürmektedirler. Bu durum televizyonu yakından ve sesini yükselterek izleme, sese cevap vermeme, sese karşı az tepki verme, seslenildiğinde tekrarlatma gereği uyandırma, yüksek sesle konuşma, okulda derslere katılımında azalma ve başarıda düşme gibi işitme azlığı şikâyetleri üzerine hastaneye başvurmaları ile ortaya çıkmaktadır (69). Öyküde önemli bir konu da bu çocukların oldukça sık ÜSYE geçirmeleridir (70). Aileler, çocukların özellikle ÜSYE geçirirken işitmelerinin azaldığını belirtebilirler. Ayrıca küçük yaşlarda meydana gelen 25-40 dB'lik işitme kaybının konuşma ve dil gelişimleri üzerinde olumsuz etkilere yol açabileceği bildirilmektedir (71).

Hastalar kulakta dolgunluk/tıkanıklık hissi, tinnitus ve otofoni gibi şikâyetlerinin olduğunu belirtebilmektedirler. Ayrıca bu durumlara denge bozukluğu da eşlik edebilmektedir. SOM'lu çocukların dengesizlik ve sakarlık sorunu yaşadığı bilinmektedir (72) ve ebeveynler çocuklarının sakarlıklarından, bir şeylere çarpma eğilimlerinin arttığından ve daha sık düştüklerinden şikâyet edebilmektedirler (73). Adenoid hipertrofisi, yarık damak deformitesi ve alerjik bünyesi olan çocuklar da seröz otit açısından dikkatli değerlendirilmelidirler.

SOM sıklıkla erken yaşlarda bilateral görülme eğilimindedir. Bilateral olgularda işitme kaybının fark edilmesi daha kolayken (74) tek taraflı olgularda işitme kaybının farkına varılması daha zordur.

2.2.4.2. Otoskopik muayene

Otoskopik muayene SOM tanısında etkili ve yardımcı bir yöntemdir. Normalde kulak zarı sedef renginde, parlak görünümündedir ve genellikle şeffaf/saydamdır. Efüzyon varlığında ise mavi-mor renkten pembeye kadar farklı renklerde görünüm alabilmektedir (75). Ayrıca sağlıklı kulak zarında görülen politzer ışık üçgeni uzun süreli efüzyonlarda kaybolmakta ve kulak zarı mat bir görünüm almaktadır. Kısmen retraksiyonlar meydana gelebilmektedir. Ayrıca radyal kapiller damarlarda belirginlik görülebilmektedir. İncelmiş kulak zarı arkasında hava-sıvı seviyesi veya Valsalva manevrası sonrasında hava kabarcıkları gözlenebilmektedir (76) (Şekil 2.7).

SOM için tanıda önemli olan pnömotik otoskopide, normal bir dış kulak yoluna uygulanan basınç ile kulak zarında lateral ve medial yönde oluşan hareketler rahatlıkla izlenebilirken (53) SOM'da bu hareketler izlenememekte kulak zarı hareketsiz kalmaktadır. Pnömatik otoskopi sayesinde ise kulak kanalı ve kulak zarındaki anormallikler gözlenebilmektedir.



Şekil 2.7. Seröz otitis media otoskopik muayene görüntüsü (77)

2.2.4.3. Odyolojik değerlendirme

2.2.4.3.1. Diyapozon testleri

Diyapozon testleri tanıya yardımcı olan bir yöntemdir. Teste uyumlu çocuklarda iletim tipi işitme kaybını ortaya koymada kullanılabilir. Unilateral seröz otitli vakalarda Weber, hastalığın olduğu tarafa lateralize olmaktadır. İletim tipi işitme kaybı olan kulakta Rinne negatifliği bulunmaktadır (78).

2.2.4.3.2. Saf ses odyometri

Saf ses odyometrisi, saf seslerin kullanılması temeline dayanan işitmenin değerlendirilmesinde kullanılan en temel odyolojik testtir (79). Bu test ile 125-8000 Hz aralığındaki frekanslarda ölçüm yapılarak hava ve kemik yolu işitme eşikleri ve bununla birlikte işitme kaybının tipi belirlenmektedir (80). SOM' un işitmeye olan etkisinin belirlenebilmesi ve tedavi sürecinin planlanması için saf ses odyometrisinin uygulanması önemlidir (80).

Seröz otitli hastalarda çoğunlukla tüm frekansların etkilendiği, hafif veya orta derece iletim tipi işitme kaybı gözlenmektedir. SOM'lu çocukların işitme eşikleri 18-35 dB HL aralığında olduğu rapor edilmiştir (81). Orta kulakta biriken efüzyon (sıvı) miktarına göre 10-40 dB arasında değişiklik gösteren işitme kaybı beklenmektedir. Beklenenden daha yüksek işitme kaybı mevcut ise mutlaka kemikçik fiksasyonu veya kemikçiklerin bütünlüğünün bozulduğu durumlar gibi başka hastalıklar akla gelmelidir (82). Ayrıca uzamış SOM'da orta kulaktaki sıvıdan yuvarlak pencere aracılığıyla kokleaya geçen toksik maddeler nedeniyle sensorinöral tipte işitme kaybı eşliğinde mikst tip işitme kaybı da görülebilmektedir (81).

2.2.4.3.3. Timpanometri

Timpanometri orta kulak sistem ve yapısının akustik özelliklerinin analizinin yapılması amacıyla kullanılan ve orta kulak efüzyonlarının tanılanmasında önemli bilgiler veren bir test yöntemidir. Orta kulak fonksiyonunun değerlendirilmesinde kulak kanalı hacmi, timpanometrik tepe basıncı, statik akustik admitans ve timpanometrik genişlik (gradyan) kullanılan temel ölçümlerdir (83).

Timpanometride kulak kanalına bir prob yerleştirilir ve kulak kanalına ses dalgaları (226 Hz'de 85 dB SPL ses basınç seviyesi şiddetinde uyarıcı) gönderilerek timpanik membran kompliansı ölçülüp değerlendirme yapılmaktadır. Sağlıklı bir kişinin kulağında kulak zarı gergin olacağı için ses enerjisi büyük ölçüde geri yansımaktadır. SOM'da ise orta kulaktaki sıvı nedeniyle ses absorbe edilmektedir (83). Bu enerji geçişleri test sonucuna timpanogram grafikleri olarak yansımaktadır. Günümüzde Jerger sınıflandırmasına göre A, B ve C olmak üzere üç temel timpanogram tipi kullanılmaktadır (84). Orta kulağı normal

olan sağlıklı kişilerde amplitüdü normal sınırlarda ve tepe veren tip A timpanogram elde edilmektedir. SOM'lu hastalarda ise en sık orta kulak basıncının -300 dapa'dan daha düşük olan ve tepe noktası olmayan düz timpanogram (tip B timpanogram) eğrileri elde edilmektedir (85).

Timpanometri, SOM tanısında en çok kullanılan odyolojik tanı yöntemidir. Fakat tanı koymada tek başına yeterli olmadığı için otoskopik muayene bulguları ile beraber değerlendirilmesi gerekmektedir.

2.2.5. Tedavi

SOM tedavisinde tam olarak bir fikir birliği sağlanamamakla birlikte günümüzde uygulanan bir çok tedavi protokolü de birbirine benzerlik göstermektedir. Bu tedavilerin tamamında amaçlanan ise orta kulak havalanmasını sağlamak ve efüzyonu önlemektir. Tedavi planı yapılırken yaş, kronik üst solunum yolu enfeksiyonları varlığı, adenoid hipertrofisi ve alerji gibi risk faktörleri göz önünde bulundurulmalıdır (53). SOM tedavisinde genel olarak konservatif tedavi, medikal tedavi ve cerrahi tedavi olmak üzere üç yöntem mevcuttur.

2.2.5.1. Konservatif tedavi

Konservatif tedavi; valsalva manevrası, balon şişirme manevrası, sakız çiğneme izleme ve takip gibi yöntemleri kapsamaktadır (86). SOM hastalarının hepsine bu tedavi yöntemlerinin uygulanması uygun değildir. Konservatif tedavi; 3 aydan uzun süren seröz otiti olmayan, 30 dB'den fazla işitme kaybı olmayan, kulak zarında retraksiyon gelişimi olmayan, sık akut otitis media atakları geçirmeyen ve konuşma gecikmesi olmayan hastalara uygulanmaktadır. Bu hastalar ek tedavi verilmeden birer aylık kontroller ile takip edilebilirler (70). Yapılan çalışmalarda hastaların 2/3'de ek bir tedaviye gerek duyulmadan efüzyonun ortadan kalktığı bildirilmiştir. Ayrıca sık ÜSYE geçirme, yarık damak deformitesi, sigara dumanı, kreş ve allerjenler gibi SOM'a neden olan risk faktörlerinin belirlenip ortadan kaldırılması da oldukça önemlidir (87).

2.2.5.2. Medikal tedavi

3 aydan uzun süren ve ek problemlere yol açan seröz otitlerde medikal tedavi önerilmektedir (62). SOM'un medikal tedavisinde; antibiyotikler, dekonjestanlar, antihistaminikler, steroidler ve mukolitikler gibi ajanlar kullanılabilir. Bu ajanlar kesin tedavi yöntemi olmamakla birlikte yardımcı ajanlar olarak düşünülmelidir.

SOM tedavisinde antibiyotik kullanımı halen tartışmalıdır. Amerikan Otolarengoloji ve Baş Boyun Akademisi ve Amerikan Pediatri Akademisi'nin SOM için hazırladığı tedavi kılavuzunda antibiyotiklerin uzun dönemde etkili olmadığı ve rutin tedavide önerilmediği bildirilmektedir (67). Antibiyotik tedavisinde ise en sık rastlanan mikroorganizmalardan olan *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis* ve *Haemophilus influenzae* gibi mikroorganizmalara yönelik planlama yapılması gerekmektedir. Makrolid grubu antibiyotikler, enfeksiyon bölgesine geçişte ve *Haemophilus influenzae*'ya karşı başarılı olmaları nedeniyle tedavide oldukça sık kullanılmaktadır (88). Makrolidler dışında amoksisilin-klavulanat, azitromisin, amoksisilin ve ikinci kuşak sefalosporinler de sık kullanılan diğer ilaçlar arasındadır.

Steroidlerin güçlü antiinflamatuvar etkileri olduğu bilinmekte ve antibiyotiklerle birlikte kullanıldığında yararlı olduğu bildirilmektedir. Steroidlerin orta kulaktan efüzyonun temizlenmesini kolaylaştırdığı ve adenoid dokusunu küçülttüğü gösterilmiştir (89). Ayrıca alerji ile ilişkili olan SOM'ların tedavisinde etkili olduğunu bildiren çalışmalar bulunmakta (89,90) ve üstaki tüpündeki hava-sıvı hareketini artırıcı etkileri bulunmaktadır. Ancak yan etkiye ve nüks oranında artışa neden olduğu için sürekli kullanımları önerilmemektedir. SOM tedavisinde antibiyotikler ve steroidler etkili olsalar da bu iki tedavinin etkilerinin kalıcı olmadığı kabul edilmektedir (60).

Dekonjestanlar, nazal boşluk ve nazofarenkste ödem azaltıcı etkileri nedeniyle kullanılabilir; antihistaminikler ise SOM ile alerjik rinitin birlikte bulunduğu hastalarda dolaylı etkileri sebebiyle kullanılabilir. Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar dekonjestan/antihistaminik alan ve almayan gruplar arasında iyileşme açısından anlamlı bir fark elde edilemediğini ortaya koymuştur (53,91). SOM'lu çocuklarda yapılan bir meta analiz de bu sonucu desteklemektedir (62,92).

Lökotrienlerin önemli bir medaitör olduğu bilinmekle birlikte lökotiren antagonistlerinin tedavi seçenekleri arasında yer alabileceği bildirilmektedir (93).

2.2.5.3. Cerrahi tedavi

Cerrahi tedavi, uygulanan konservatif ve medikal tedavilere rağmen düzelmenin yeterli olmadığı hastalarda komplikasyonların önüne geçebilmek için gerekli görülmektedir. Cerrahi tedavi orta kulağı havalandırıp efüzyonu azaltmak, efüzyona neden olan etkenleri ortadan kaldırmak, işitme kaybını düzeltmek ve SOM'da oluşabilecek sekel ve komplikasyonları önlemek amacıyla uygulanmaktadır (62). SOM'un cerrahi tedavi endikasyonları ise medikal tedaviye yanıtız veya tekrarlayan kronik SOM, sensorinöral tip işitme kaybının eşlik etmesi, konuşmanın gecikmesi, timpanik membranda retraksiyon, zarın inkusa teması ve kış mevsimine giriş olarak sıralanabilmektedir (53). Ayrıca beklentinin üzerinde işitme kaybı, 3 aydan uzun süren bilateral seröz otit (94) ve dengesizlik/sakarlık şikayetleri varsa cerrahi tedavi için hastalar uzman doktora yönlendirilmelidir.

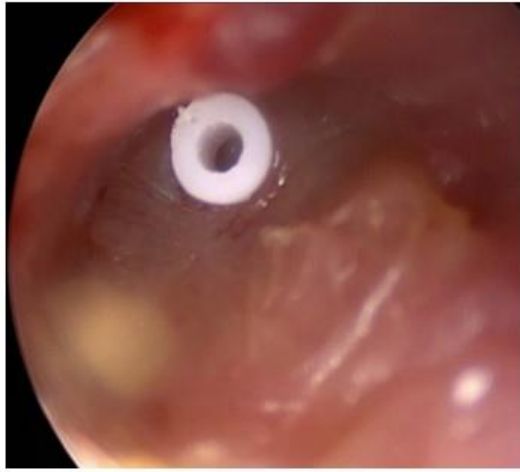
SOM tedavisinde miringotomi, ventilasyon tüpü (VT) uygulaması, mastoidektomi, adenoidektomi ve yarık damak deformitesi onarımı gibi çeşitli cerrahi yöntemler kullanılmaktadır.

Miringotomi yönteminde orta kulaktaki efüzyon boşaltılarak orta kulağın havalandırılması hedeflenmektedir. Bu işlem, kulak zarına yapılan insizyon (kesi) olarak tarif edilebilir (95). Miringotomide zar çok kısa sürede kapandığı için yeterli seviyede orta kulak havalanmasını sağlamamakta ve uzun süre koruyucu bir yöntem olamamaktadır (96). Bu nedenle genellikle tercih edilen bir yöntem değildir.

Ventilasyon tüpü uygulaması en çok tercih edilen cerrahi yöntemdir. 1954 yılında Armstrong tarafından geliştirilmiş ve kullanımı önerilmiştir. SOM tedavisinde efüzyonun kısa sürede giderilmesi ve işitmenin düzelmesi açısından başarılı bir yöntemdir (97). Fakat VT uygulanan hastaların uzun dönem takiplerinde her zaman düzelme sağlamaması ve komplikasyonlarının bulunması nedeniyle her hastaya uygulanması gerekli ve etkili olmamaktadır (53,94). Kulak zarı, miringotomi ile açılıp orta kulaktaki efüzyon mümkün olduğunca aspire edildikten sonra kulak zarına ventilasyon tüpü takılmaktadır (Şekil 2.8). Ventilasyon tüpünün kulak zarının antero-inferior kadranına takılması önerilmektedir.

Ayrıca zarda retraksiyon varlığında ventilasyon tüpü, retraksiyon olmayan en uygun bölgeye yerleştirilmektedir (94).

Ventilasyon tüpü uygulamasının temel amacı orta kulak ve mastoid sistemi havalandırmak ve gaz değişim sürecini normalleştirmektir. Böylece orta kulak mukozasında efüzyon nedeniyle oluşan bez hücreleri kaybolur ve kronik inflamasyon düzelme gösterir (97).



Şekil 2.8. Kulak zarına takılmış ventilasyon tüpü (77)

Seröz otitteki endikasyonların yanında kulakta efüzyon bulunmadan tekrarlayan AOM'ler, VT endikasyonudur (53). Ayrıca SOM nedeniyle 30 dB'den fazla işitme kaybı varsa ventilasyon tüpü takılması için kesin endikasyondur. 20 dB'in altında işitme eşiği olan hastalarda tedavi verilmeden takip edilmelidir (97).

VT, seröz otit nedeniyle oluşabilecek sekelleri azaltmak için uygulansa da komplikasyonlara neden olma ihtimali bulunmaktadır. Otore, kalıcı kulak zarı perforasyonu, tüpte tıkanma, tüpün orta kulağa düşmesi, işitme kaybı, timpanoskleroz ve kolestatom oluşumu gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (53,98). Bu nedenle cerrahi tedavi sonrası hastalar yakın takip edilmelidir.

Ventilasyon tüp uygulamasından sonra orta kulakta efüzyon tekrarlayabilmektedir. Başarı sağlanamayan bu SOM hastalarında mastoidektomi yapılabilir. Ayrıca tedaviye dirençli akıntı, tüpün atılmasından sonra aşırı retraksiyon ve kolesteatom gelişimi mevcutsa mastoidektomi düşünülebilmektedir (53,99).

Diğer bir cerrahi yöntem ise adenoidektomidir. Östaki tüp fonksiyonunu düzeltmek ve orta kulak enfeksiyonları için bakteriyel rezervuar oluşturan adenoid dokusunu ortadan kaldırmak için SOM'lu hastalarda adenoidektomi önerilmektedir (94,100). Fakat bu yöntemin etkili olduğu her ne kadar tespit edilmiş olsa da ventilasyon tüpü ile birlikte uygulandığında hastalığın sıklığı ve süresi bakımından daha başarılı olduğu ortaya konmuştur (70). Adenoidektominin komplikasyon riski ventilasyon tüpü uygulamasına göre daha fazladır. Bu nedenle uyku apnesi ve sinüzit gibi adenoidektomi endikasyonları olan tüm kronik SOM hastalarına yaş farketmeksizin VT ve adenoidektomi birlikte uygulanmalıdır (53).

Sonuç olarak SOM tanısındaki gecikmeler kulakta kalıcı değişikliklere ve komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle hastaya doğru tanı konulması ve tanı konulduktan sonra vakit kaybetmeden hastaya uygun tedavinin uygulanması önemlidir. Ayrıca SOM çoğunlukla işitme kaybıyla kendini gösterse de işitme kaybı yanında denge ve vestibüler sistemle ilgili şikâyetlere de yol açmaktadır.

2.3. Vestibüler Testler

Vestibüler sistemi değerlendirmek için kullanılan çeşitli birçok test yöntemi mevcuttur. Bu test yöntemlerinin vestibüler sistemin farklı bölgelerini değerlendirmesi ve VOR'u değerlendirdiği frekansların farklı olması nedeniyle birbirinin tamamlayıcısı olduğu düşünülmektedir (101).

2.3.1. Baş savurma testi (Head impulse test / HIT)

Baş savurma testi (HIT), 1988 yılında Halmagyi ve Curthoys tarafından geliştirilmiştir (102). HIT, semisirküler kanal fonksiyonunun ve VOR'un değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan hızlı ve kolay uygulanabilen yatak başı testidir (103). Test esnasında hasta, testi tapan kişinin karşısına oturtulur ve hastanın baş pozisyonu oluşturulur. Sonrasında hastadan, gözünü testi yapanın burnu gibi sabit bir hedeften ayırmaması ve test boyunca odaklanması istenir (102). Test yapılırken klinisyen tarafından hastanın başına, semisirküler kanal çifti düzleminde aniden ve tahmin edilemez bir şekilde düşük bir açıyla (yaklaşık 15°) hızlı bir savurma hareketi yaptırılır. Bu hareket sonrasında gözde ortaya çıkan düzeltici göz hareketleri klinisyen tarafından gözlemlenir

(103). Belirgin bir vestibüler kayıp yoksa ve VOR normal çalışıyorsa başın hareketi sırasında hasta bakışını hedefe sabitleyebilirken vestibüler kaybı olan hastalar ise bakışını sabitleyemez ve hareket sonrasında gözlerde düzeltici göz hareketleri (sakkadik göz hareketleri) meydana gelir (104,105).

Vestibüler kaybı tespit edebilmesi, kısa sürede tamamlanması ve test yapılırken cihaz gerektirmemesi HIT'in avantajlarıdır. Fakat test sonucunun sayısal değerler vermemesi ve testi yapan kişiye bağlı olarak değişebilmesi ise HIT'in dezavantajlarıdır (105).

2.3.2. Video baş savurma testi (Video head impulse test / vHIT)

HIT'in klinisyenin gözlem ve yorumuna bağlı oluşu ve sakkadik göz hareketlerinin çıplak gözle gözlemlenemedeki sınırlılıkları nedeniyle MacDougall ve Weber tarafından HIT'in bilgisayarlı uyarlaması olan video baş savurma testi (video head impulse test- v-HIT) geliştirilmiştir (106,107). vHIT, semisirküler kanalların işlevini ve günlük yaşamdaki hızlı baş hareketlerini değerlendiren klinik bir testtir (107,108). Baş impulsları (savurmaları) esnasında ve sonrasında gözlerde oluşan hareketleri ve çıplak gözle görülemeyen sakkadları kayıt edebilmek için yüksek çözünürlüklü ve hızlı kayıt alabilen dijital video kamera kullanılmakta ve ölçümler sayısal olarak hesaplanabilmektedir (107).

vHIT'te, HIT'te olduğu gibi semisirküler kanal çifti düzleminde aniden ve tahmin edilemez bir şekilde düşük bir açıyla hızlı bir savurma hareketi yaptırılır (107). Baş hareket hızı 150 °/s ve üzerinde olduğunda VOR'daki bozulmaları daha iyi değerlendirdiği için vHIT'te yüksek frekanslar (1 Hz'den büyük) ve yüksek ivme uyarıları (1000-4000 °/s²) kullanılmaktadır (107,109).

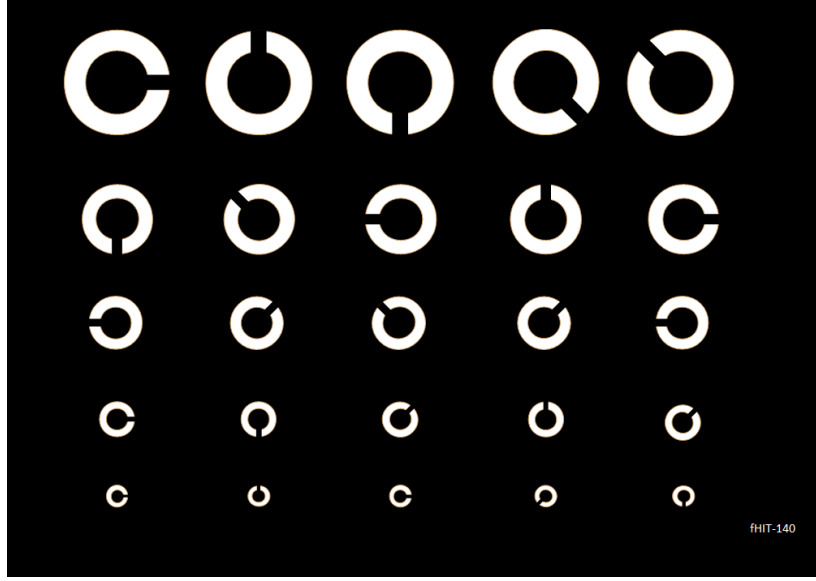
v-HIT'te değerlendirme yapılırken sakkadların oluşup oluşmadığına ve VOR kazancına bakılmaktadır (109). VOR kazancı, göz hızının baş hızına oranı hesaplanarak belirlenmekte (110) ve 0-1 arasında değer almaktadır. Sağlıklı bireylerde göz hedefe odaklanmayı başarmakta ve bu oran 1'e yakın bulunmaktadır. Vestibüler kaybı olan bireylerde ise gözde sakkadlar oluşmakta ve VOR kazancında azalma (çoğunlukla 0.7'den düşük) görülmektedir (105,107).

2.3.3. Fonksiyonel baş savurma testi (Functional head impulse test / fHIT)

vHIT, VOR kazancı ve semisirküler kanallar hakkında bilgi sağlasa da VOR'un fonksiyonel anlamda işlevini yerine getirip getirmediğini göstermede yetersiz kalmaktadır. Ayrıca baş hareketleri sırasında bakış stabilizasyonu sağlanamayabilmekte ve görüş bozulabilmektedir (111,112). vHIT, görüşteki bozulmayı değerlendirmede yetersiz kalmaktadır (107). Bu sınırlılıklar dikkate alınarak yeni bir test yöntemi olan fonksiyonel baş savurma testi (fHIT) geliştirilmiştir.

Son yıllarda geliştirilen fHIT, baş hareketleri sırasındaki dinamik görme keskinliğini ve VOR kazancının fonksiyonelliğini değerlendiren yeni bir test yöntemidir (113). VOR'un işlevsel bir ölçüsü olan fHIT, yüksek hız ve ivmede fonksiyonelliği değerlendirmektedir (114). Ayrıca hızlı baş hareketleri sırasında basit bir görsel görevde, hedefi net görüş yeteneği hakkında bilgiler vermektedir (115).

fHIT prosedürü baş savurma hareketlerinin uygulanmasını içermektedir. fHIT, hastalara baş hareketi uygulanırken aynı anda bilgisayar ekranında görünen Landolt C optotipini tanıma yeteneğine dayanan ve vestibüler fonksiyonu değerlendiren bir testtir (116). Landolt C optotipi, boşluğu olan bir halkadan oluşmakta ve C harfine benzemektedir (boşluk konumlarının sağ, sol, üst, alt, çapraz olmak üzere 8 farklı yönü vardır) (Şekil 2.9). fHIT uygulamasında ilk olarak başın açısal hızı ve yönünü algılayıp ölçen jiroskop hastanın alınımın ortasına yerleştirilir (117). Hasta, bilgisayar ekranı ile arasında 150 cm olacak şekilde ekran karşısına sandalyeye oturtulur ve öncelikle statik görme keskinliği (SVA) eşiği ölçülür. Ölçülen bu değer 0.6 logMAR artırılır ve test boyunca bu değer sabit kalır (118). Test, klinisyen tarafından SSK düzleminde rastgele baş savurma hareketleri uygulanarak gerçekleştirilir ve her baş savurma hareketi sonrasında ekranda beliren Landolt C optotipini elindeki mini kumanda ile işaretlemesi istenir (119). Baş hareketinden sonra Landolt C optotipi bilgisayar ekranında 80 ms boyunca görünür (117,119).



Şekil 2.9. Landolt C optotipi

Baş savurma hareketi sonucu, optotipleri doğru cevaplama miktarı % olarak belirlenerek doğru cevap yüzdesi (DCY) oranları hesaplanmakta ve z değeri yazılımın yer aldığı bilgisayar ekranından analiz edilmektedir (120). Her SSK düzleminde gerçekleştirilen baş hareketleri, $1000-7000^{\circ}/s^2$ aralığındaki her akselerasyonda DCY elde edilebilmektedir. Total doğru cevap yüzde skoru 80 ve üzerinde olanlar normal kabul edilmektedir (7).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

Araştırma, analitik kesitsel bir çalışma olarak yürütülmüştür.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Kliniği'nde, Nisan-Haziran 2024 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırma, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Yüksek Lisans Programı tezi olarak planlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Proje ve Etik Kurul Onayı

Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 03.04.2024 tarih ve 24/83 sayılı kararı ile onaylanmış (Proje no: KA24/37) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir (EK 1).

3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ve Baş-Boyun Cerrahisi Ana Bilim Dalı'na başvuran çocuklar oluşturmuş olup; örneklemini ise unilateral grubunda ve bilateral grubunda seröz otitis media tanısı alan çocuklar, kontrol grubunda sağlıklı çocuklar oluşturmuştur.

3.4.1. Çalışmaya dahil edilme ve dışlama kriterleri

Unilateral ve bilateral grubu için dahil edilme kriterleri:

- 4-15 yaş arasında olması
- En az 3 ay SOM tanısı almış olması

- İletim tipi işitme kaybının olması
- Bilateral grupta tip B (düz eğri) timpanogram bulgusunun olması
- Unilateral grupta bir kulakta tip C diğer kulakta tip B timpanogram bulgusunun olması

Kontrol grubu için dahil edilme kriterleri:

- 4-15 yaş arasında olması
- SOM tanısı almış olmaması
- Geçmişte ventilasyon tüp tatbiki olmaması
- Normal işitmeye sahip olması (saf ses eşiklerinin 16 dB ve altında)
- Tip A timpanogram bulgusunun olması

Dışlama kriterleri (çalışma-kontrol grubu için):

- Down sendromu veya yarık damak gibi gelişimsel sorunlarının olması
- Başka bir neden ile bilinen işitme kaybının olması
- Test uygulanmasını engelleyecek ciddi görme probleminin olması
- Teste uyum sağlamasını engelleyen, bilinen ciddi nörolojik ve bilişsel probleminin olması
- Dış kulak, orta kulak ve iç kulakta konjenital malformasyonun olması
- Kulak cerrahisi, ototoksik ilaç kullanma ve travma öyküsünün olması
- Baş dönmesinin olması

Katılımcıların dahil edilme ve dışlanma kriterleri 'öykü formu' ile değerlendirilmiştir (EK 2). Çalışmaya ailesi tarafından "Çocuklarda Yapılacak Bilimsel Araştırmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" imzalanan çocuklar dahil edilmiştir.

3.4.2. Araştırmanın güç analizi

Bu çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü G-Power 3.1.9.4 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama göre; çalışma için gerekli minimum örneklem büyüklüğü etki genişliği $d=0.70$, %80 test gücü ve %95 güvenilirlik düzeyi ile 68 olarak

belirlenmiştir. Çalışmaya katılacak katılımcıları belirlemek için olasılıksız örnekleme yöntemi olan gönüllülük esasına dayalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında unilateral seröz otitli gruba 21, bilateral seröz otitli gruba 25, kontrol grubuna ise 34 katılımcı alınmıştır. Fakat unilateral grubundaki 4 katılımcı fHIT'e uyum sağlayamaması nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak çalışma toplam 76 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Hasta grubuna dahil edilen 42 katılımcıda bilateral grubu iki kulağında seröz otitis media tanısı alan katılımcılar oluştururken unilateral grubu bir kulağında seröz otitis media tanısı alan katılımcılar oluşturmaktadır. Bu grup ayrımı timpanometri testi bulgularına göre yapılmıştır.

3.5. Veri Toplama Araçları

Kliniğimize başvuran hastalara hekim tarafından yapılan kulak burun boğaz muayenesi sonucunda çalışmaya uygun olabilecek çocuklara ve ailesine çalışmaya gönüllü olup olmayacakları sözel olarak sorulmuştur. Gönüllü olmayı kabul eden katılımcılara çalışma hakkında bilgi verildikten sonra 'Çocuklarda Yapılacak Bilimsel Araştırmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' imzalatılmıştır. Tüm katılımcıların demografik bilgileri ve anamnezleri 'öykü formu' ile alınmıştır. Cevaplandırmalar yapıldıktan sonra her üç gruptaki tüm katılımcılara işitmelerini ve orta kulak basıncını değerlendiren saf ses odyometri ve timpanometri testleri uygulanmıştır. Test sonuçları çalışma kapsamına uymayan katılımcılar çalışma dışı bırakılmıştır. Dahil edilen katılımcılara ise vestibüler fonksiyonu değerlendiren fHIT testi uygulanmıştır. Tüm testler katılımcılara aynı günde ve aynı klinisyen tarafından uygulanmıştır.

3.5.1. Saf ses odyometri testi

Bu çalışmada, Interacoustics-Clinical Audiometer AC40 marka odyometre cihazı kullanılmıştır. Hava yolu işitme eşikleri TDH-39 supra-aural kulaklık kullanılarak 125-8000 Hz. arasındaki frekanslarda ölçülmüştür. Kemik yolu işitme eşikleri ise Radio Ear B71 kemik vibratörü kullanılarak 500-4000 Hz. arasındaki frekanslarda ölçülmüştür.

Saf ses ortalaması (SSO); 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz hava yolu işitme eşiklerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Saf ses ortaması 16 dB ve altında olan katılımcıların

işitmesi normal olarak kabul edilmiştir. Katılımcıların hava ve kemik yolu işitme eşikleri arasında en az üç frekansta 10 dB ve daha fazla fark varsa iletim patolojisi olarak yorumlanmıştır. SSO'su normal olan ve iletim patolojisi olmayan katılımcılar kontrol grubuna, SSO'su 16 dB üstünde olan ve iletim patolojisi olan katılımcılar ise unilateral ve bilateral grubuna dahil edilmiştir.

3.5.2. Timpanometri testi

Bu çalışmada, katılımcıların orta kulak fonksiyonunu etkileyecek bir problem olup olmadığını belirlemek için GSI TympanStar Pro cihazı ile timpanometrik ölçümler yapılmıştır. Bu testte öncelikle katılımcının dış kulak yoluna uygun bir prob yerleştirilmiş ve 226 Hz. frekansta +200 ve -400 daPa basınç aralığında prob ton uyararı verilerek yapılmıştır. Test sonucunda timpanogram verileri (kulak kanalı hacmi, komplians ve timpanometri tepe basıncı) elde edilmiştir.

Timpanogram eğrisinin tepe noktası amplitüdü ve tepe oluşturan basınç değeri değerlendirilmiştir. Amplitüd değerleri: 0,35-1,6 ml, tepe basıncı -100 ile +50 daPa arasında olduğunda normal kabul edilmiştir (121). +50 ile -100 daPa basınç aralığında tepe veren amplitüdü 0,3 ile 1,6 ml aralığında bulunan timpanogram tip A, belirgin bir tepe noktası vermeyen düz timpanogram tip B ve tepe noktasını -100 daPa'dan daha negatif basınçta veren timpanogram ise tip C timpanogram olarak kabul edilmiştir. Tip A timpanogram bulgusu elde edilen katılımcılar kontrol grubuna, tip B timpanogram bulgusu elde edilen katılımcılar bilateral grubuna ve bir kulağında tip B diğer kulağında tip C timpanogram bulgusu elde edilen katılımcılar ise unilateral grubuna dahil edilmiştir.

3.5.3. Fonksiyonel baş savurma testi (Functional head impulse test-fHIT)

Bu çalışmada, BEON Solutions (Zero Branco, Italy) marka fHIT sistemi kullanılmıştır. fHIT sistemi, yazılım içeren bir bilgisayar ve ekranı, jiroskop (baş bandı sensörü) ve mini klavyeden oluşmaktadır (Şekil 3.1).

Teste hazırlık aşamasında katılımcı, bilgisayar ekranı ile arasında 150 cm olacak şekilde ekran karşısına bir sandalyeye oturtulur. Sonrasında başın açılma hızı ve yönünü

algılayıp ölçen jiroskop hastanın alınının ortasına yerleştirilir (Şekil 3.2). Katılımcının bu pozisyonu test süresi boyunca sabit tutulur.



Şekil 3.1. fHIT sistemi (bilgisayar yazılımını içeren bir bilgisayar ve ekranı / jiroskop / mini klavye)



Şekil 3.2. Jiroskopun yerleştirilme şekli

Teste başlamadan önce katılımcının en rahat görebildiği seviyeyi belirlemek için statik görme keskinliği (SVA) değerlendirilmiştir. SVA değerlendirilirken katılımcıya sabit bir şekilde oturması söylenmiş ve herhangi bir baş hareketi uygulanmamıştır. Katılımcı ekrandaki beyaz noktaya odaklanmış ve katılımcının 80 ms beliren Landolt C optotipinin yönünü, elinde bulunan mini klavyedeki doğru optotip ile eşleştirmesi istenmiştir (Şekil 3.3). Her eşleştirme sonrasında Landolt C optotipinin sekiz farklı yönünden biri çok hızlı bir şekilde ekranda belirip kaybolmuştur.

SVA'yı değerlendirmeye, 1.0 logMAR (log of the Minimum Angle of Resolution-minimum rezolüsyon açısının logaritmik değeri) Landolt C optotip büyüklüğü ile başlanmıştır. Katılımcı her 5 Landolt C optotip görüntüsünden 3 tanesini doğru eşleştirdiğinde görüntü küçülmüştür. 5 tanesinden 3'ünü kaçırdığında veya hepsine yanlış yanıt verdiğinde test sonlanmıştır. Böylelikle katılımcının görebildiği en düşük seviye yani görme keskinliği değeri belirlenmiştir. Her katılımcının 0.0 ile 1.0 LogMAR arasında görme keskinliği değerlendirilmiştir. Bu değer sistem tarafından 0.6 LogMAR arttırılarak katılımcının en rahat görebildiği seviye belirlenmiş ve test aşamasına geçilmiştir.



Şekil 3.3. SVA değerlendirme aşaması

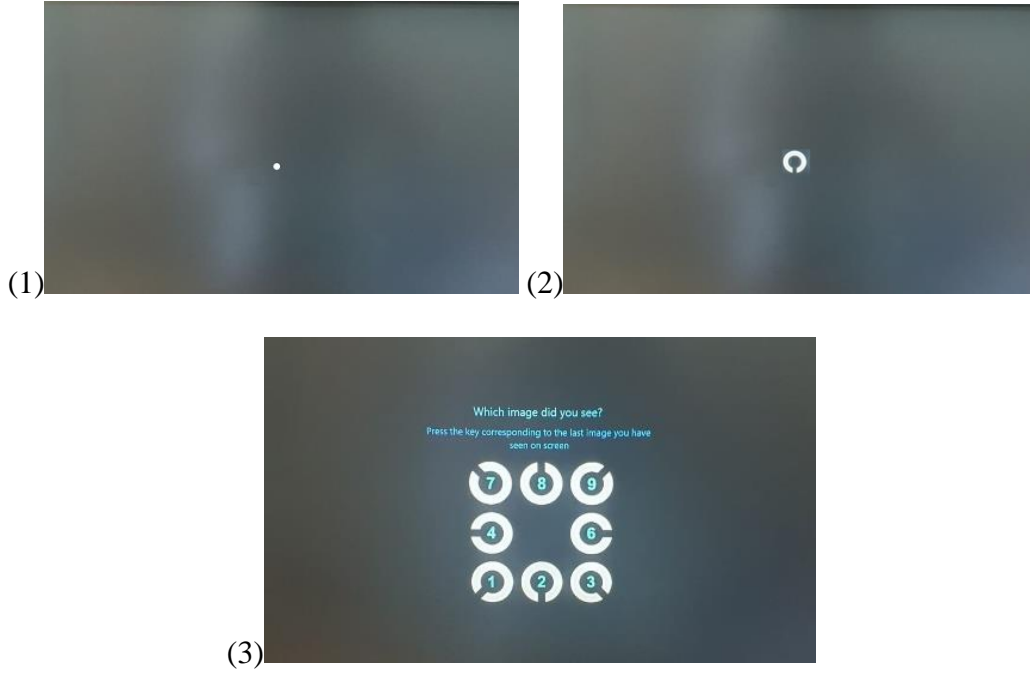
0.6 LogMAR arttırılan SVA değeri test boyunca sabit kalmaktadır. Test esnasında katılımcı sabit bir şekilde oturmaya devam ederken klinisyen tarafından baş hareketleri uygulanmıştır. Bu baş hareketleri 150°/s'den hızlı, düşük amplitüdlü ($\pm 20^\circ$) ve katılımcının yönü tahmin edememesi için random uygulanmalıdır. Ayrıca her yöne en az 10 baş savurma hareketi uygulanmalıdır.

Bu çalışmada sadece lateral semisirküler kanallar değerlendirilmiştir. fHIT testinde, lateral kanalların test edilmesi sırasında klinisyen katılımcının arkasında durup iki eliyle katılımcının çenesini kavramış ve baş 30° aşağı eğilmiştir. Katılımcıdan ekrandaki beyaz noktaya odaklanması ve beklemesi istenmiştir. Ayrıca başını ve boynunu serbest bırakması söylenmiştir. Sonrasında klinisyen tarafından rastgele sağa/sola baş savurma hareketi uygulanmış ve hareket sonrası baş tekrar başlangıç pozisyonuna getirilmiştir (Şekil 3.4). Baş savurma hareketi uygulanırken SVA testinde olduğu gibi ekranda 80 msn Landolt C optotipi belirmiş ve katılımcıdan doğru optotipi mini klavyede işaretlemesi istenmiştir. İşaretleme sırasında zaman kısıtlaması yoktur ve işaretleme yapılan kadar tüm C optotipleri ekranda görülebilmektedir (Şekil 3.5). Katılımcı işaretleme yaptıktan sonra ekran, yeni bir baş savurma hareketi için hazır hale gelmektedir. Ayrıca her baş savurma hareketi sonrasında klinisyenin katılımcıya uyguladığı baş hareketinin yönü, uyguladığı akselerasyon derecesi ve kaç tane baş savurma hareketi uyguladığını gösteren sonuç ekranı belirmektedir (Şekil 3.6).

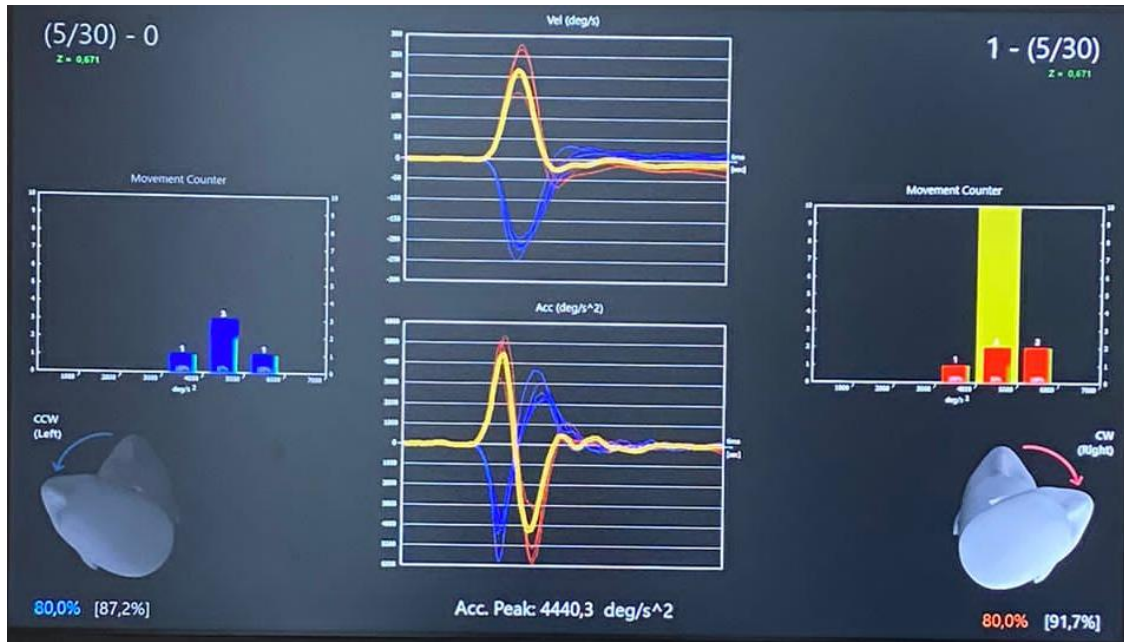


Şekil 3.4. Lateral SSK test uygulaması:

(A) Katılımcının hedefe odaklandığı ve baş savurma hareketini beklediği aşama. (B) Katılımcıya sağ yönde baş hareketinin uygulandığı ve sağ SSK uyarımının olduğu aşama. (C) Katılımcıya sol yönde baş hareketinin uygulandığı ve sol SSK uyarımının olduğu aşama.

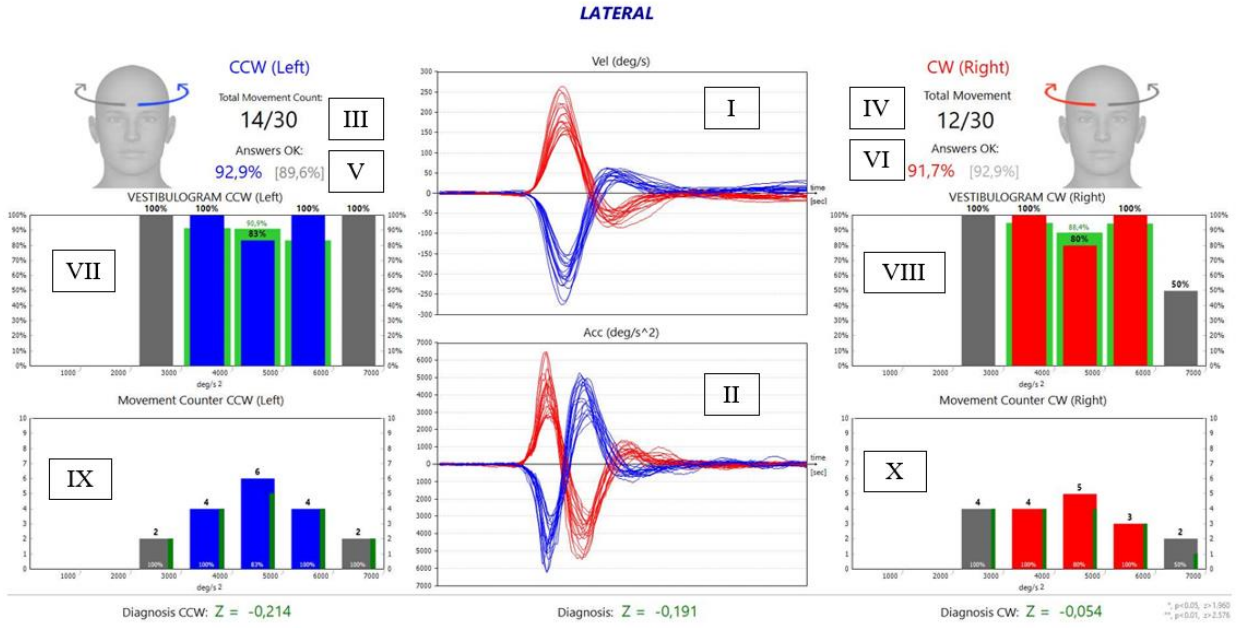


Şekil 3.5. Baş savurma hareketi öncesi (1), sırası (2) ve sonrasında (3) ekrandaki optotip görüntüleri



Şekil 3.6. Test sırasındaki sonuç ekranı

Lateral semisirküler kanallar için 4000-5000-6000 °/s² baş akselerasyonlarının her biri için en az 3 savurma hareketi yapılmıştır. f-HIT yazılımında 4000-5000-6000 °/s² baş akselerasyonlarının her biri için ayrı ayrı ve bu baş akselerasyonlarındaki toplam doğru cevap yüzdesi (DCY) hesaplanmış ve analiz edilmiştir (Şekil 3.7). Analiz edilen tüm veriler sisteme kayıt edilmiştir.



Şekil 3.7. fHIT lateral semisirküler kanal sonuç ekranı örneği:

(I) Baş hızı grafiği (kırmızı sağ, mavi sol). (II) Baş akselerasyon grafiği. (III) Solda uygulanan toplam baş savurma sayısı. (IV) Sağda uygulanan toplam baş savurma sayısı. (V) Sol SSK toplam doğru cevap yüzdesi (4000-6000°/s² aralığında). (VI) Sağ SSK toplam doğru cevap yüzdesi (4000-6000°/s² aralığında). (VII) Sol lateral SSK'de her akselerasyonun ayrı ayrı doğru cevap yüzdesi. (VIII) Sağ lateral SSK'de her akselerasyonun ayrı ayrı doğru cevap yüzdesi. (IX) Sol lateral SSK'de her akselerasyonda uygulanan baş savurma sayısı. (X) Sağ lateral SSK'de her akselerasyonda uygulanan baş savurma sayısı.

3.6. İstatistiksel Yöntem

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin yapısını incelemek için ilk olarak sıklık dağılımları ve tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Tanımlayıcı istatistikler olarak nitel değişkenlerde sayı ve yüzdelik dağılımlar, nicel değişkenlerde ise ortalama ve standart sapma (\pm) değerleri verilmiştir. Normal dağılıma uygunluğu değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi ve Kruskal Wallis H testi kullanılarak

yapılmıştır. Farklılığın olduğu parametrelerde hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için Post-Hoc (Tukey LSD) veya Mann Whitney U test kullanılmıştır. Yaş ile doğru cevap yüzde değerleri arasındaki ilişki Pearson's korelasyon analizi ile yapılmıştır. Sonuçlar %95 ($p<0,05$) anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamızda unilateral gruba 17 kişi, bilateral gruba 25 kişi ve kontrol grubuna 34 kişi olmak üzere toplam 76 kişi dahil edilmiştir. Dahil edilenlerin 25'inde (%32,9) bilateral seröz otitis media, 17'sinde (%22,4) unilateral seröz otitis media bulunmakta olup kontrol grubunda normal işitmeye sahip sağlıklı 34 (%44,7) kişi bulunmaktadır (Tablo 4.1). Cinsiyet açısından totalde 39 (%51,3) kız, 37 (%48,7) erkek bulunmaktadır. Unilateral otitlilerin %47,1'i, bilateral otitlilerin %52'si ve kontrol grubundakilerin %52,6'sı kız; unilateral otitlilerin %52,9'u, bilateral otitlilerin %48'si ve kontrol grubundakilerin %47,4'ü erkek olup gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Katılımcıların yaş ortalaması ve standart sapmaları tablo 4.1'de verilmiştir. Unilateral otitli grupta yaş ortalaması $6,82\pm 1,66$, bilateral otitli grupta $5,80\pm 1,58$ ve kontrol grubunda ise $6,85\pm 1,84$ olarak bulunmuştur. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışma gruplarına ait yaş ve cinsiyet bilgileri

	n (%)	Cinsiyet		p	Yaş	p
		Kadın (n) (%)	Erkek (n) (%)		Ort. \pm SS	
Unilateral	17 (%22,4)	8 (%47,1)	9 (%52,9)	0,921	$6,82\pm 1,66$	0,52
Bilateral	25 (%32,9)	13 (%52,0)	12 (%48,0)		$5,80\pm 1,58$	
Kontrol	34 (%44,7)	18 (%52,9)	16 (%47,1)		$6,85\pm 1,84$	

n: Katılımcı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, * $p<0,05$, Kruskal Wallis H Test, Ki-Kare Test

Katılımcıların kategorik demografik özellikleri; alerji, horlama, ağız açık uyuma, uykuda nefes durması, sakarlık ve bisiklet sürebilme değişkenleri bakımından incelenmiştir. Tablo 4.2'de katılımcılara ilişkin bu demografik özellikleri ve değişkenlerin tanımlayıcı istatistik bulguları gösterilmiştir.

Çalışma grupları arasında demografik özellikler açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan ki-kare analizi sonucunda bilateral ve unilateral otitli hastalarda horlama oranının kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde yüksek ($p<0,05$); bilateral ve unilateral otitli hastalarda ağız açık uyuma oranının kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde

yüksek ($p<0,001$); bilateral ve unilateral otitli hastalarda sakarlık oranının kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde yüksek ($p<0,05$) olduğu görülmüştür (Tablo 4.2). Ayrıca alerji, uykuda nefes durması ve bisiklet sürebilme yeteneği açısından gruplar arasında farklılık olmadığı görülmüştür (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Çalışma gruplarına göre kategorik demografik özelliklerin karşılaştırılması

	Unilateral	Bilateral	Kontrol	χ^2	P
Alerji (n/%)					
Yok	11 (64,7)	19 (76)	27 (79,4)	1,327	0,515
Var	6 (35,3)	6 (24)	7 (20,6)		
Horlama (n/%)					
Yok	8 (47,1)	9 (36)	24 (70,6)	7,356	0,025*
Var	9 (52,9)	16 (64)	10 (29,4)		
Ağız Açık Uyuma (n/%)					
Yok	4 (23,5)	12 (48)	27 (79,4)	15,522	0,000*
Var	13 (76,5)	13 (52)	7 (20,6)		
Uykuda Nefes Durması (n/%)					
Yok	14 (82,4)	23 (92,0)	30 (88,2)	0,902	0,637
Var	3 (17,6)	2 (8,0)	4 (11,8)		
Sakarlık (n/%)					
Yok	14 (82,4)	19 (76)	34 (100)	6,433	0,040*
Var	3 (17,6)	6 (24)	0 (0,0)		
Bisiklet Sürebilme (n/%)					
Yok	1 (5,9)	2 (8)	7 (20,6)	3,012	0,222
Var	16 (94,1)	23 (92)	27 (79,4)		

*n: Katılımcı, %: Yüzde, p: Anlamlılık düzeyi, * $p<0,05$, $\chi^2=Ki-Kare$ Test değeri*

Gruplar arasında sağ ve sol kulak SSO değerleri açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda unilateral ve bilateral seröz otitli hastalarda sağ kulak SSO değerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde yüksek, unilateral seröz otitli hastalarda sağ kulak SSO değerinin bilateral seröz otitli hastalara kıyasla anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Yine yapılan analiz sonucunda unilateral ve bilateral seröz otitli hastalarda sol kulak SSO değerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde yüksek, unilateral seröz otitli hastalarda sol kulak SSO değerinin bilateral seröz otitli hastalara kıyasla anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$) (Tablo 4.3).

Unilateral otitli grupta sağ kulak SSO'sı $20,00 \pm 11,35$ dB, sol kulakta $25,35 \pm 13,01$ dB; bilateral otitli grupta sağ kulakta $27,92 \pm 9,92$ dB, sol kulakta $31,28 \pm 9,27$ dB ve kontrol grubunda ise sağ kulakta $7,31 \pm 3,18$ dB, sol kulakta $6,89 \pm 2,91$ dB olarak bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Çalışma gruplarına göre sağ ve sol kulak SSO değerlerinin karşılaştırılması

	Unilateral (Ort.±ss)	Bilateral (Ort.±ss)	Kontrol (Ort.±ss)	Levene	Test Değeri	p	Farklılık	
Sağ Kulak SSO (dB)	20,00±11,35	27,92±9,92	7,31±3,18	10,172	53,547	0,000*	Unilateral- Bilateral	0,016*
							Unilateral- Kontrol	0,000*
							Bilateral- Kontrol	0,000*
Sol Kulak SSO (dB)	25,35±13,01	31,28±9,27	6,89±2,91	19,388	57,657	0,000*	Unilateral- Bilateral	0,045*
							Unilateral- Kontrol	0,000*
							Bilateral- Kontrol	0,000*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, SSO: Saf Ses Ortalaması dB: Desibel * $p < 0,05$, Mann Whitney U test

Gruplara göre timpanometri sonuçları ayrı ayrı incelenmiştir. Kontrol grubunun tümünde tip A timpanogram, bilateral otitli grubun tümünde tip B timpanogram ve unilaretal otitli grubundaki 9 çocukta sağ kulakta tip B/ sol kulakta tip C, 8'inde ise sağ kulakta tip C/ sol kulakta tip B timpanogram elde edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Çalışma gruplarına göre sağ ve sol kulak timpanometri test bulguları

	Unilateral	Bilateral	Kontrol
Sağ Kulak Timpanometri Bulgusu (n/%)			
Tip A	0 (0,0)	0 (0,0)	34 (100)
Tip B	9 (52,9)	25 (100)	0 (0,0)
Tip C	8 (47,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
Sol Kulak Timpanometri Bulgusu (n/%)			
Tip A	0 (0,0)	0 (0,0)	34 (100)
Tip B	8 (47,1)	25 (100)	0 (0,0)
Tip C	9 (52,9)	0 (0,0)	0 (0,0)

n: Katılımcı

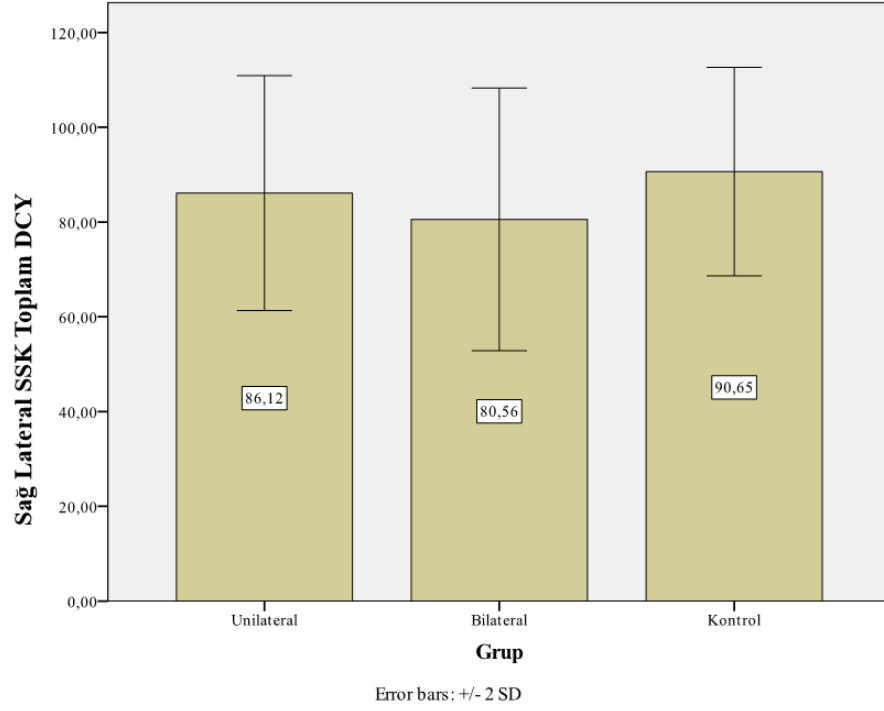
Gruplar arasında sağ ve sol lateral SSK toplam DCY değerleri açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda sağ lateral SSK toplam DCY değeri açısından anlamlı bir elde edilmiş ($p = 0,011$), sol lateral SSK toplam DCY'nde ise anlamlı bir fark elde edilememiştir ($p = 0,084$). Sağ lateral SSK toplam DCY değeri açısından farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Post-Hoc (Tukey LSD) analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda farklılığın bilateral seröz ötitli hastalar ile kontrol grubu arasında olduğu ($p = 0,003$) görülmüştür. Bilateral otitli hastalarda sağ lateral SSK toplam DCY'nin kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 4.5, Şekil 4.1, Şekil 4.2).

Tablo 4.5. Lateral kanal toplam doğru cevap yüzdelerinin unilateral, bilateral ve kontrol gruplarında karşılaştırılması

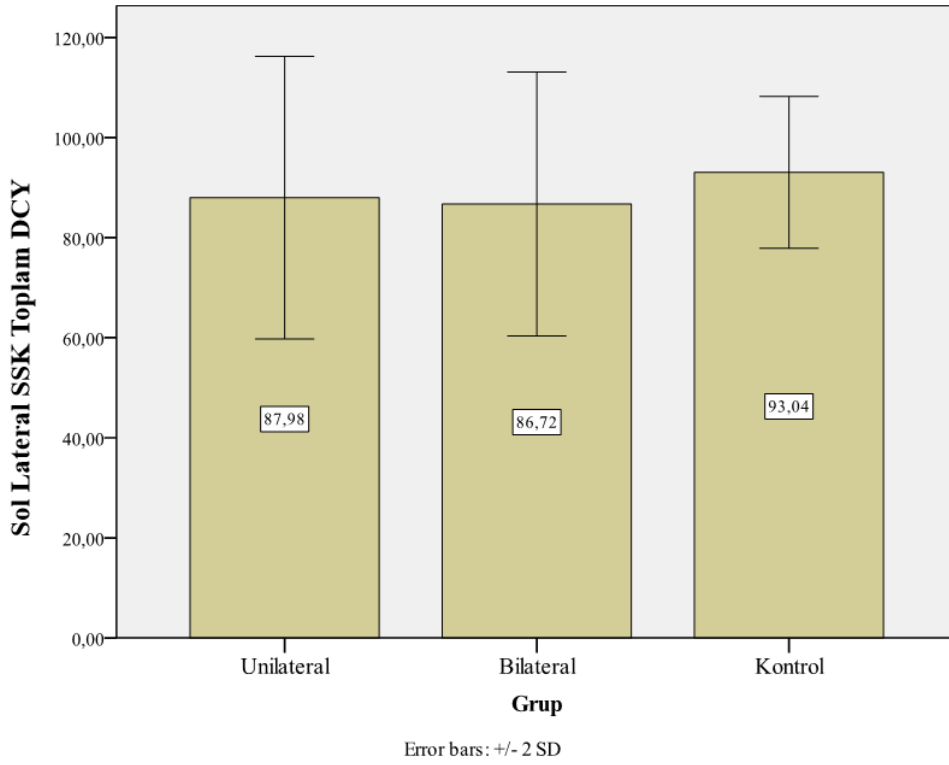
	Unilateral (Ort. \pm ss)	Bilateral (Ort. \pm ss)	Kontrol (Ort. \pm ss)	Levene	Test Değeri	p	Farklılık
Sağ Lateral SSK Toplam DCY	86,11 \pm 12,39	80,55 \pm 13,86	90,65 \pm 10,99	0,867	4,847	0,011*	Bilateral- Kontrol
Sol Lateral SSK Toplam DCY	87,98 \pm 14,11	86,71 \pm 13,19	93,03 \pm 7,59	4,602	2,562	0,084	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, SSK: Semisirküler Kanal, DCY: Doğru Cevap Yüzdesi

* $p < 0,05$, Post-Hoc (Tukey LSD)



Şekil 4.1. Gruplara göre sağ lateral semisirküler kanal toplam doğru cevap yüzdesi error bar grafiği



Şekil 4.2. Gruplara göre sol lateral semisirküler kanal toplam doğru cevap yüzdesi error bar grafiği

Araştırma grupları arasında sağ ve sol lateral kanal 4000-5000-6000°/s² DCY değerleri karşılaştırıldığında kontrol grubundakilerin sağ lateral kanal 4000°/s² DCY'nin unilateral ve bilateral otitli hastalara kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür (p<0,05). Yine yapılan analiz sonucunda bilateral grubundakilerin sağ lateral kanal 6000°/s² DCY'nin unilateral otitli hastalara ve kontrol grubundakilere kıyasla anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür (p<0,05) (Tablo 4.6). Sağ lateral kanal 4000°/s² DCY değerlerindeki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Mann Whitney U test sonucunda farklılığın unilateral seröz otitli hastalar ile kontrol grubu arasında (p =0,024) ve bilateral seröz otitli hastalar ile kontrol grubu arasında (p =0,023); sağ lateral kanal 6000°/s² DCY'deki farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Post-Hoc (Tukey LSD) analizi sonucunda farklılığın unilateral seröz otitli hastalar ile bilateral seröz otitli hastalar arasında (p =0,025) ve bilateral seröz otitli hastalar ile kontrol grubu arasında (p =0,033) olduğu görülmüştür.

Tablo 4.6. Lateral kanal doğru cevap yüzdelerinin unilateral, bilateral ve kontrol gruplarında karşılaştırılması

	Unilateral (Ort. ±ss)	Bilateral (Ort. ±ss)	Kontrol (Ort. ±ss)	Levene	Test Değeri	P	Farklılık
Sağ 4000°/s ² DCY	85,17±18,39	87,96±13,55	95,59±10,71	8,232	3,767	0,028*	Unilateral- Kontrol Bilateral- Kontrol
Sağ 5000°/s ² DCY	86,00±19,64	76,84±21,65	87,20±20,76	0,170	1,939	0,151	
Sağ 6000°/s ² DCY	91,94±14,74	79,32±21,68	89,41±15,36	1,480	3,363	0,040*	Unilateral- Bilateral Bilateral- Kontrol
Sol 4000°/s ² DCY	89,41±13,67	93,00±11,98	94,55±12,10	1,498	0,973	0,383	
Sol 5000°/s ² DCY	91,11±12,89	83,72±20,60	94,91±9,76	10,493	5,372	0,068	
Sol 6000°/s ² DCY	83,23±27,66	86,24±19,08	89,64±15,06	1,685	0,632	0,535	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, DCY: Doğru Cevap Yüzdesi

*p<0,05, Post-Hoc (Tukey LSD), Mann Whitney U test

Seröz otitli çocuklarda (unilateral ve bilateral grup birlikte) yaş ile sağ ve sol lateral kanal toplam DCY değerleri arasında pozitif yönde ve orta şiddette ilişki saptanmıştır ($p<0,001$) (Tablo 4.7). Diğer bir ifadeyle yaş arttıkça lateral kanal toplam DCY değerleri de anlamlı şekilde artmaktadır.

Tablo 4.7. Seröz otitli çocuklarda (unilateral ve bilateral grup birlikte) yaş ile sağ ve sol lateral kanal DCY değerleri arasındaki ilişki

	Sağ Lateral Kanal Toplam DCY	Sağ Lateral Kanal Toplam DCY
r	,572**	,529**
Yaş p	,000	,000
N	42	42

*Pearson Korelasyon Testi, * $p<0,05$, r: Korelasyon Katsayısı*

5. TARTIŞMA

Orta kulak efüzyonu ve denge arasındaki ilişki üzerine çok uzun zamandır çalışmalar yürütülmektedir. İşitme kaybının yanı sıra denge bozukluğu da seröz otitis medianın (SOM) ana semptomlarından biridir ve SOM, çocuklarda vestibüler bozuklukların yaygın bir sebebidir (3). Çocukların, genellikle dengeyle ilgili semptomlarını ifade etmeleri ve tanımlamaları zordur. Bunun yerine, aileler veya bakıcılar tarafından sık düşme, sakarlık veya bir şeye çarpma gibi semptomlar bildirilmektedir (122). Ayrıca SOM'lu çocukların dengeyi korumak için görsel ipuçlarına daha fazla ihtiyaç duydukları gösterilmiştir (122). Çalışmamızda bilateral ve unilateral seröz otitis media tanısı almış çocuklara ve sağlıklı çocuklara, lateral semisirküler kanallara fonksiyonel head impulse test (fHIT) uygulanarak vestibülo-oküler refleks (VOR) fonksiyonelliği incelenmiştir.

Yapılan çalışmalarda, orta kulakta negative basınç değişiklikleri ve yuvarlak pencere zarı aracılığıyla iyonik transferle endolenf ve perilenf kompozisyonundaki değişiklikler vestibüler kaybın nedenleri olarak düşünülmektedir (123,124). Bu sonuçlar doğrultusunda SOM'un vestibüler sistemi etkilemiş olduğunu düşünmekteyiz. Biz de çalışmamızda, VOR'u değerlendiren fHIT'i kullanarak VOR fonksiyonelliğini incelemeyi amaçladık.

Literatüre bakıldığında, seröz otitis media tanısı almış çocuklarda VOR fonksiyonelliğinin fHIT ile değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız bu konuda yapılan ilk çalışmadır.

Tozar ve ark.nın yaptığı çalışmada 4-15 yaş arasında seröz otitis media tanısı alan çocuklarda vHIT testi kullanılmış ve kontrol grubuna göre VOR kazançları açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Çalışmaya göre SOM'un vestibüler sistemi kısmen etkilediği ve vHIT'in seröz otitli çocuklarda vestibüler sistemi değerlendirmek için önemli bir tanı aracı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (8). Ayrıca daha fazla sayıda hasta üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerektiği önerilmiştir.

Yapılan bir başka çalışmada 4-12 yaş aralığında 60 sağlıklı ve 57 SOM'lu çocuk hastada, vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel (VEMP) ve vHIT testi ile SOM'un vestibüler fonksiyon üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmaya göre gruplar arasında

(ventilasyon t p tatbiki öncesi, sonrası ve kontrol) vHIT testi sonuçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir. Fakat tedavi öncesi lateral kanal VOR kazancı tedavi sonrasına göre daha yüksek elde edilmiştir. Bu durumun daha fazla klinik araştırma ile desteklenmesi gerektiği söylenmiştir (4).

Çalışmamızda ise 4-15 yaş aralığında seröz otitis media tanısı alan çocuklarda vestibüler bozuklukların saptanması ve VOR fonksiyonelliğini belirlemek amacıyla fHIT kullanılmıştır. Literatürdeki benzer çalışmalardan farklı olarak SOM'lu çocuklar efüzyonun bulunduğu kulağa göre unilateral ve bilateral olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Unilateral seröz otitli grupta 17, bilateral seröz otitli grupta 25 ve kontrol grubunda 34 olmak üzere toplam 76  ocuk ile çalışmamız gerçekleştirilmiştir.

Yapılan  alışmalar doğrultusunda SOM ile sakarlık, horlama, ağız açık uyuma gibi durumların ilişkili olabileceği ve seröz otitis medialı çocuklarda bu Őikayetlerin gözlemlendiği belirtilmiştir (125–127). Çalışmamızda da seröz otitli çocuklarda kontrol grubuna kıyasla horlama, ağız açık uyuma ve sakarlık Şikayetleri istatistiksel olarak anlamlı Şekilde daha yüksek elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Cai ve McPherson tarafından yapılan sistematik incelemede, seröz otitis medialı çocukların tüm çalışmalarda ortalama işitme eşiklerinin (500-1000-2000 Hz saf ses ortalamasının) 18–35 dB HL aralığında olduğu ve ağırlıklı aritmetik saf ses ortalamasının 26 dB HL olduğu rapor edilmiştir (81). Çalışmamızda elde edilen unilateral ve bilateral otitli grubun saf ses ortalama sonuçları literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Çalışmamızda, gruplar arasında sağ lateral kanal toplam DC yüzdeleri (4000-6000 $\%s^2$ aralığındaki doğru cevapların ortalama yüzdesi) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiş ve bu farklılığın bilateral seröz otitli grup ve kontrol grubu arasında olduğu gözlemlenmiştir. Sol lateral kanal toplam DC yüzdeleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Bununla birlikte sağ ve sol lateral kanal toplam DC yüzdeleri en yüksek kontrol grubunda elde edilmişken en düşük bilateral seröz otitli grupta elde edilmiştir. Ayrıca  alışmamızda, lateral SSK'da 4000-5000-6000 $\%s^2$ bölmelerindeki baş akselerasyonlarında ayrı ayrı DCY değerlendirilmiş ve sağ lateral kanal 4000 ve 6000

$^{\circ}/s^2$ de gruplar arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Fakat sağ lateral kanal $5000^{\circ}/s^2$ de ve sol lateral kanalda tüm baş akselerasyonlarında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir.

Literatüre bakıldığında, çocuklarda vestibülo-oküler refleksin fonksiyonelliğinin fHIT ile değerlendirildiği çalışmalar kısıtlılık göstermektedir. Ölçek ve ark.nın yaptığı çalışmada, disleksi tanısı almış 15 çocuk ile sağlıklı 15 çocuğun fHIT sonuçları karşılaştırılmıştır. 6-14 yaş aralığında 30 çocuğa lateral semisirküler kanalda farklı baş akselerasyonlarında ($4000-6000^{\circ}/s^2$) fHIT'i uygulayarak vestibülo-oküler refleksin fonksiyonel özelliği ve günlük denge performansı değerlendirilmiştir (128). Elde edilen sonuçlara göre sağlıklı çocuklarda VOR işlevsel performansının iyi olduğu (sağ ve sol lateral kanal toplam DCY %90'ın üzerinde), disleksili çocukların ise istatistiksel olarak önemli ölçüde zayıf performans gösterdiği gözlemlenmiştir (128). Bu sonuç, kontrol grubumuzun toplam DCY sonucuyla uyumluluk göstermektedir. Ek olarak disleksili grupta özellikle sağ kulakta doğru cevap oranında önemli bir azalma bulunmuştur (128). Bizim çalışmamızda da sağ lateral kanalda elde edilen toplam DCY sol lateral kanal toplam DCY'ne kıyasla daha düşük elde edilmiştir. Yine bu sonuç çalışmamız ile uyumluluk göstermektedir.

Matino-Soler ve ark. tarafından sağ eli baskın kullanmanın, sola doğru savurmaların daha yüksek hızlanmaya sebep olmasıyla alakalı olabileceği belirtilmiştir (129). Ayrıca bir başka çalışmada sağ lateral kanal sol lateral kanal ortalama DCY'nden daha yüksek bulunmuş ve bunun fHIT uygulayıcısının sağ elini baskın kullanmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür (130). Bizim çalışmamızda da fHIT, sağ elini baskın kullanan tek bir uygulayıcı tarafından yapılmıştır. Fakat elde edilen sonuçlarda sol lateral kanal sağ lateral kanal ortalama DCY'nden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar literatüdeki çalışmalar ile örtüşmemektedir. Bunun sebebi olarak çalışma grubunun farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Caldani ve ark. tarafından yapılan çalışmada, fHIT kullanılarak normal gelişim gösteren ve nörogelişimsel bozuklukları olan toplam 80 çocukta fonksiyonel VOR mekanizması değerlendirilmiştir. Nörogelişimsel bozuklukları olan çocuklarda normal gelişim gösteren çocuklara kıyasla önemli ölçüde daha düşük doğru cevaplar elde etmişlerdir (117). Bizim çalışmamızda ise gruplar arasında toplam DCY açısından sağ kulakta anlamlı bir fark elde edilmişken sol kulakta anlamlı bir fark elde edilememiştir. Ayrıca sol kulakta gruplar arasında anlamlı bir fark olmasa da kontrol grubunun doğru cevap yüzdeleri

unilateral ve bilateral gruba göre daha yüksek, unilateral grubunun doğru cevap yüzdeleri ise bilateral gruba göre daha yüksek bulunmuştur.

Romano ve ark. yaptıkları çalışmada, fHIT'te baş ivmesi arttıkça doğru cevap ve okuma yüzdelerinde düşüş olduğunu belirtmişlerdir (131). Kirazlı ve Erbek tarafından yapılan çalışmada, tüm semisirküler kanallarda baş akselerasyonu 3000'den 6000°/s² 'ye arttıkça, DCY'nde düşme gözlemlenmiştir (132). Bizim çalışmamızda da yüksek baş hızlarındaki DCY'nde düşme bulunmuş fakat 5000°/s² baş akselerasyonunda 4000 ve 6000 °/sn² baş akselerasyonlarında daha düşük DCY değeri gözlenmiştir. Ayrıca gruplar arasında sol lateral kanal doğru cevap yüzdelerinde anlamlı bir fark elde edilmemişken sağ tarafta 4000 ve 6000°/sn² baş akselerasyonlarındaki DCY değerlerinde anlamlı bir farklılık elde edilmiştir.

Emekci ve Erbek tarafından yapılan çalışmada sağlıklı yetişkinlerde (18-70), DCY ile yaş arasındaki ilişki incelenmiş ve yaş arttıkça doğru cevap yüzdesinde düşüş elde edildiği gösterilmiştir (130). Yapılan bir başka çalışmada ise 3-9 yaş arası sağlıklı çocuklarda postürografi ve rotasyonel sandalye testi uygulanmış ve çocukların yaşı arttıkça VOR kazanımında doğrusal bir artış olduğu gösterilmiştir (133). Bizim çalışmamızda ise seröz otitli çocuklarda (unilateral ve bilateral gruptaki çocuklar birlikte alındı) sağ ve sol lateral toplam DCY ile yaşı ilişkisine bakılmış ve pozitif yönde korelasyon elde edilmiştir. Bu sonuç Casselbrant ve ark.nın (133) yaptığı çalışma ile uyumluluk göstermektedir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında, lateral kanallarda posterior ve anterior kanallara göre daha iyi yanıt alınabildiği öne sürülmüştür (117,134). Başka bir çalışmada hem sağlıklı çocuklarda hem de yetişkinlerde vertikal kanal testleri sırasında verilerde büyük miktarda değişkenlik olduğu gösterilmiştir (8,135). Ayrıca çocukların vertikal kanal düzleminde bakışlarını sabit tutmakta zorlandıkları belirtilmiştir (136). Çalışmamızdaki yaş grubunun test süresi uzadıkça teste olan uyumluluklarının azalacağı ve lateral kanaldan daha iyi yanıt alınabileceği düşünülerek sadece lateral semisirküler kanal düzleminde fHIT uygulanmıştır. Fakat bu çalışmamızın sınırlılıklarından birisi olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda gruplardaki örneklem sayılarının eşit dağılmaması diğer bir sınırlılığımızdır. Bununla birlikte yapılacak çalışmalarda örneklem sayısının artırılmasının

daha belirleyici sonuçlar verebileceği düşünölmüştür. Çalışmamızın en büyük sınırlılığının ise fHIT sonuçlarını desteklemek için ek bir vestiböler testin kullanılmamış olmasıdır.

Sonuç olarak SOM'un vestibölo-oköler refleks fonksiyonelliğini kısmen etkilediğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte daha fazla sayıda hasta üzerinde daha fazla çalışma ile fHIT'in seröz otitli çocuklarda VOR fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar:

1. Unilateral, bilateral ve kontrol grupları arasında sağ lateral SSK toplam DCY değerleri açısından anlamlı bir fark elde edildi ($p<0,05$). Bilateral otitli hastalarda sağ lateral SSK toplam DCY kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük elde edildi ($p<0,05$). Bilateral-unilateral grup ile unilateral-kontrol grubu arasında anlamlı fark elde edilmedi ($p>0,05$).
2. Unilateral, bilateral ve kontrol grupları arasında sol lateral SSK toplam DCY değerleri açısından anlamlı bir fark elde edilmedi ($p>0,05$).
3. Unilateral, bilateral ve kontrol gruplarında sağ lateral SSK'da $4000-5000-6000^{\circ}/s^2$ baş akselerasyonlarının DCY'ne bakıldığında;
 - kontrol grubundakilerin $4000^{\circ}/s^2$ DCY unilateral ve bilateral otitli hastalara kıyasla anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p<0,05$).
 - bilateral grubundakilerin $6000^{\circ}/s^2$ DCY unilateral otitli hastalara ve kontrol grubundakilere kıyasla anlamlı derecede düşük elde edildi ($p<0,05$).
4. Unilateral, bilateral ve kontrol gruplarında sol lateral SSK'da $4000-5000-6000^{\circ}/s^2$ baş akselerasyonlarının DCY'ne bakıldığında anlamlı bir fark elde edilmedi ($p>0,05$).
5. Seröz otitli çocuklarda (unilateral ve bilateral grup birleştirildi) yaş ile sağ ve sol lateral kanal toplam DCY arasında pozitif yönde ve orta şiddette ilişki elde edildi ($p<0,001$).

Sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

- Gruplardaki örneklem sayısı artırılarak ve eşitlenerek başka bir çalışma yapılabilir. Böylece güvenilirlik ve geçerlilik artırılabilir.

- Çocuklarda vertikal kanal düzleminin fHIT ile değerlendirildiği çalışmalar yapılabilir.
- Seröz otitli çocuklarda tedavi öncesi ve sonrası fHIT sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalar yapılabilir.
- fHIT'te sağ ya da sol eli baskın kullanmanın sonuçlara olan etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

1. Akyıldız A. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Ankara. Bilimsel Tıp Yayınevi. 1998; 3-7, 22-35, 247-520.
2. Froom J, Culpepper L, Green La, De Melker Ra, Grob P, Heeren T (2001). A cross national study of acute otitis media: risk factors, severity, and treatment at initial visit. Report from the International Primary Care Network (IPCN) and the Ambulatory Sentinel Practice Network (ASPN). The Journal of the American Board of Family Practice, 14, 406-417.
3. Rehagen SK, Valente M, Lieu JEC. Vestibular Screening in Pediatric Patients with Otitis Media. J Am Acad Audiol. 2020 Mar;31(3):209-216. doi: 10.3766/jaaa.18101. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31304915.
4. Li S, Huang Y, Chen X, Wang W, Zhang Q, Zhang Q, et al. [Effect of otitis media with effusion on vestibular function in children: a pilot study]. Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2020; 34(3):202–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32791582/>
5. Van De Berg R, Rosengren S, Kingma H. Laboratory examinations for the vestibular system. Vol. 31, Current Opinion in Neurology. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 111–6.
6. MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. Neurol. 2009; 73(14):1134-41.
7. Ramat S, Colnaghi S, Boehler A, Astore S, Falco P, Mandalà M, et al. A device for the functional evaluation of the VOR in clinical settings. Front Neurol. 2012; 3,39. <https://doi.org/10.3389/fneur.2012.00039>

8. Tozar M, Cömert E, Şencan Z, Şimşek G, Muluk NB, Kılıç R. Video head impulse test in children with otitis media with effusion and dizziness. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020; Feb 1;129.
9. Casale J, Browne T, Murray IV, Gupta G. Physiology, Vestibular System. *Journal of Learning Disabilities.* 2023; 7(2) 41-42.
10. Sakka L, Vitte E. Anatomie et physiologie du système vestibulaire. *Revue de la littérature [Anatomy and physiology of the vestibular system: review of the literature]. Morphologie.* 2004 Oct;88(282):117-26. French. doi: 10.1016/s1286-0115(04)98134-9.
11. Grace Gaerlan M, Alpert PT, Cross C, Louis M, Kowalski S. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract.* 2012 Jun;24(6):375-81.
12. Jones SM, Jones TA, Mills KN, Gaines GC. Anatomical and Physiological Considerations in Vestibular Dysfunction and Compensation. *Semin Hear.* 2009;30(4):231-241. doi: 10.1055/s-0029-1241124.
13. Hızal E. Vestibüler sistem bozuklukları: Değerlendirme, tanı ve rehabilitasyon yaklaşımları. In: Belgin E, editor. *Temel Odyoloji.* Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. p. 443-463.
14. Besnard S, Tighilet B, Chabbert C, Hitier M, Toulouse J, Le Gall A, Machado ML, Smith PF. The balance of sleep: Role of the vestibular sensory system. *Sleep Med Rev.* 2018 Dec; 42:220-228.
15. Kingma H, van de Berg R. Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system. *Handb Clin Neurol.* 2016; 137:1-16. doi: 10.1016/B978-0-444-63437-5.00001-7.
16. Day BL, Fitzpatrick RC. The vestibular system. *Current biology.* 2005; 15(15), R583-R586.

17. Sadeghi SG, Chacron MJ, Taylor MC, Cullen KE. Neural variability, detection thresholds, and information transmission in the vestibular system. *J Neurosci*. 2007 Jan 24;27(4):771-81.
18. Highstein SM, Holstein GR. The anatomical and physiological framework for vestibular prostheses. *Anat Rec (Hoboken)*. 2012 Nov;295(11):2000-9.
19. Kingma H, Janssen M. *Biophysics of the Vestibular System*. In OUP. 2013; (pp. 1–11).
20. Zaleski-King A, Lai W, Sweeney A. *Anatomy and physiology of the vestibular system. Diagnosis and treatment of vestibular disorders*. Switzerland: Springer; 2019. p. 3-16.
21. Ciuman RR. Stria vascularis and vestibular dark cells: characterisation of main structures responsible for inner-ear homeostasis, and their pathophysiological relations. *J Laryngol Otol*. 2009 Feb;123(2):151-62.
22. Hızal E. Vestibüler sistem bozuklukları: Değerlendirme, tanı ve rehabilitasyon yaklaşımları. In: Belgin E, Şahlı A, editor. *Temel Odyoloji*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. p. 57-69.
23. Swartz JD, Daniels DL, Harnsberger HR, Shaffer KA, Mark L. Balance and equilibrium, I: The vestibule and semicircular canals. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1996 Jan;17(1):17-21.
24. Highstein SM. Anatomy and physiology of the central and peripheral vestibular system: overview. *The vestibular system*. 2004; 1-10.
25. Toth M, Csillag A. The organ of hearing and equilibrium. In: Csillag A, editor. *Atlas of the sensory organs Functional and clinical anatomy*. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2005. p. 1-85.
26. Suzuki M. Functional physiology of the semicircular canal ampulla. *Biol Sci Space*. 2001 Dec;15(4):353-5. doi: 10.2187/bss.15.353.

27. Biyolojisesi.net, Sinirler ve Hormonlar, Duyu Organları, Kulak, İşitme ve Denge, Kulağın Denge Sağlama Görevi [Internet]. [cited 2024 Jun 4]. Available from: <http://www.biyolojisesi.net/uniteler/sinir-sistemi/kulagin-denge-saglama-gorevi.html>
28. Della Santina CC, Potyagaylo V, Migliaccio AA, Minor LB, Carey JP. Orientation of human semicircular canals measured by three-dimensional multiplanar CT reconstruction. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2005 Sep;6(3):191-206. doi: 10.1007/s10162-005-0003-x.
29. Rabbitt RD, Damiano ER, Grant JW. Biomechanics of the semicircular canals and otolith organs. In *The vestibular system.* New York, NY: Springer New York. 2004, pp. 153-201.
30. Dieterich M, Brandt T. The bilateral central vestibular system: its pathways, functions, and disorders. *Ann N Y Acad Sci.* 2015 Apr; 1343:10-26.
31. Lysakowski A, Goldberg JM. Morphophysiology of the Vestibular Periphery. In S. M. Highstein, R. R. Fay, & A. N. Popper (Eds.), *The Vestibular System.* 2004 (pp. 57–152). Springer.
32. Iversen MM, Rabbitt RD. Wave Mechanics of the Vestibular Semicircular Canals. *Biophys J.* 2017 Sep 5;113(5):1133-1149.
33. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation.* 2013; 32(3):437–443.
34. Ramos de Miguel A, Zarowski A, Sluydts M, Ramos Macias A, Wuyts FL. The Superiority of the Otolith System. *Audiol Neurootol.* 2020;25(1-2):35-41. doi: 10.1159/000504595.
35. Fife, T.D., Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. *Handbook of Clinical Neurophysiology,* 2010. 9: p. 5-17.

36. Herdman SJ. Vestibular rehabilitation. *Curr Opin Neurol*. 2013 Feb;26(1):96-101. doi: 10.1097/WCO.0b013e32835c5ec4.
37. Yacovino DA, Zanotti E, Cherchi M. The spectrum of acute vestibular neuropathy through modern vestibular testing: A descriptive analysis. *Clin Neurophysiol Pract*. 2021 Apr 14;6:137-145. doi: 10.1016/j.cnp.2021.02.008.
38. Benoudiba F, Toulgoat F, Sarrazin JL. The vestibulocochlear nerve (VIII). *Diagn Interv Imaging*. 2013 Oct;94(10):1043-50. doi: 10.1016/j.diii.2013.08.015.
39. Lui F, Foris LA, Tadi P. Central Vertigo. 2024 May 1. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–.
40. Wijesinghe R, Camp A. The intrinsic plasticity of medial vestibular nucleus neurons during vestibular compensation-a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2020 Jun 17;9(1):145.
41. Fetter M. Vestibulo-ocular reflex. *Dev Ophthalmol*. 2007; 40:35-51.
42. Mahfuz MM, Schubert MC, Figtree WVC, Todd CJ, Migliaccio AA. Human Vestibulo-Ocular Reflex Adaptation: Consolidation Time Between Repeated Training Blocks Improves Retention. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2018 Oct;19(5):601-610.
43. Cullen KE. Physiology of central pathways. *Handb Clin Neurol*. 2016; 137:17-40.
44. Barin K. Clinical neurophysiology of the vestibular system. In: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams&Wilkins; 2009. p. 431-67.
45. Paige GD, Seidman SH. Characteristics of the VOR in response to linear acceleration. *Ann N Y Acad Sci*. 1999 May 28;871:123-35.
46. Shekelle P, Takata G, Chan LS, Mangione-Smith R, Corley PM, Morpew T, et al. Diagnosis, natural history, and late effects of otitis media with effusion. Evidence

- report/technology assessment (Summary). 2002; (55):1–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12945555/>
47. Hacımustafaoğlu MK. Çocuklarda akut otitis media. *Güncel Pediatri*. 2003; 1(1), 29-34.
48. Williamson I. Otitis media with effusion in children. *BMJ Clin Evid*. 2007 Aug 1; 2007:0502. PMID: 19454116; PMCID: PMC2943809.
49. Casselbrant ML, Brostoff LM, Cantekin EI, Flaherty MR, Doyle WJ, Bluestone CD, Fria TJ. Otitis media with effusion in preschool children. *Laryngoscope*. 1985 Apr;95(4):428-36. doi: 10.1288/00005537-198504000-00011. PMID: 4039020.
50. Monasta L, Ronfani L, Marchetti F, Montico M, Vecchi Brumatti L, Bavcar A, Grasso D, Barbiero C, Tamburlini G. Burden of disease caused by otitis media: systematic review and global estimates. *PLoS One*. 2012;7(4):e36226. doi: 10.1371/journal.pone.0036226. Epub 2012 Apr 30. PMID: 22558393; PMCID: PMC3340347.
51. Tos M. Epidemiology and spontaneous improvement of secretory otitis. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1983;37(1):31–43.
52. Gültekin E, Develioğlu ÖN, Yener M, Özdemir İ, Külekçi M. Prevalence and risk factors for persistent otitis media with effusion in primary school children in Istanbul, Turkey. *Auris Nasus Larynx*. 2010 Apr;37(2):145–9.
53. Hizalan İ. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. İstanbul, Turgut Yayıncılık. 2002; 116-142.
54. Kubba H, Pearson JP, Birchall JP. The aetiology of otitis media with effusion: a review. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2000 Jun;25(3):181-94. doi: 10.1046/j.1365-2273.2000.00350.x. PMID: 10944048.

55. Mills, R., Uttley, A., & McIntyre, M. Relationship between acute suppurative otitis media and chronic secretory otitis media: role of antibiotics. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 1984; 77(9), 754–757.
56. Teele DW, Klein JO, Rosner B. Epidemiology of otitis media during the first seven years of life in children in greater Boston: a prospective, cohort study. *J Infect Dis*. 1989 Jul;160(1):83-94.
57. Bowd AD. Otitis media: health and social consequences for aboriginal youth in Canada's north. *Int J Circumpolar Health*. 2005;64(1):5–15.
58. Dai C, Gan RZ. Change of middle ear transfer function in otitis media with effusion model of guinea pigs. *Hearing Research* 2008; 243:78-86.
59. Iwano T, Kinoshita T, Hamada E, et al. Otitis media with effusion and eustachian tube dysfunction in adults and children. *Acta Otolaryngol* 1993; 500:66–9.
60. Bluestone CD. Pathogenesis of otitis media: role of eustachian tube. *Pediatr Infect Dis J*. 1996 Apr;15(4):281-91. doi: 10.1097/00006454-199604000-00002. PMID: 8866795.
61. Juhn SK, Jung MK, Hoffman MD, Drew BR, Preciado DA, Sausen NJ, Jung TT, Kim BH, Park SY, Lin J, Ondrey FG, Mains DR, Huang T. The role of inflammatory mediators in the pathogenesis of otitis media and sequelae. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2008 Sep;1(3):117-38. doi: 10.3342/ceo.2008.1.3.117. Epub 2008 Sep 30. PMID: 19434244; PMCID: PMC2671742.
62. Sürmelioglu Ö, Dağkırın MO, Tarkan Ö, & Özdemir S. Efüzyonlu Otitis Media: Tanı ve Tedavi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 2013; 22(2), 194-208.
63. Skotnicka B, Hassmann E. Cytokines in children with otitis media with effusion. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2000; 257:323-6.
64. Gates GA, Muntz HR, Gaylis B. Adenoidectomy and otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1992 Jan; 155:24-32. doi: 10.1177/00034894921010s106.

65. Çengel S, Akyol MU. The role of topical nasal steroids in the treatment of children with otitis media with effusion and/or adenoid hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006 Apr; 70(4):639–45.
66. Bluestone CD. Eustachian tube function: physiology, pathophysiology, and role of allergy in pathogenesis of otitis media. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1983 Sep 1;72(3):242–51.
67. Rosenfeld RM, Culpepper L, Doyle KJ, Grundfast KM, Hoberman A, Kenna MA, Lieberthal AS, Mahoney M, Wahl RA, Woods CR Jr, Yawn B. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Otitis Media with Effusion; American Academy of Family Physicians; American Academy of Otolaryngology--Head and Neck Surgery. Clinical practice guideline: Otitis media with effusion. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 May;130(5 Suppl):S95-118.
68. Mandel EM, Casselbrant ML. Antibiotics for otitis media with effusion. *Minerva Pediatr*. 2004 Oct;56(5):481–95.
69. Roberts J, Hunter L, Gravel J, Rosenfeld R, Berman S, Haggard M, Hall J, Lannon C, Moore D, Vernon-Feagans L, Wallace I. Otitis media, hearing loss, and language learning: controversies and current research. *J Dev Behav Pediatr*. 2004 Apr;25(2):110-22. doi: 10.1097/00004703-200404000-00007.
70. Sezgin Z. Efüzyonlu otitis media: tanı ve tedavi yaklaşımlarına genel bakış [Otitis media with effusion: overview of diagnosis and treatment approaches]. *Pediatr Pract Res*. 2016; 4(1), 1-11.
71. Searight FT, Singh R, Peterson DC. Otitis Media With Effusion. 2023 May 20. In: StatPearls [Internet].
72. Aarhus L, Tambs K, Hoffman HJ, Engdahl B. Childhood otitis media is associated with dizziness in adulthood: the HUNT cohort study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016 Aug;273(8):2047-54.
73. Grace AR, Pfliegerer AG. Dysequilibrium and otitis media with effusion: what is the association? *J Laryngol Otol*. 1990 Sep;104(9):682-4.

74. Atkinson H, Wallis S, Coatesworth AP. Otitis media with effusion. *Postgrad Med.* 2015 May;127(4):381-5. doi: 10.1080/00325481.2015.1028317.
75. Vanneste P, Page C. Otitis media with effusion in children: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. A review. *J Otol.* 2019 Jun;14(2):33-39. doi: 10.1016/j.joto.2019.01.005. Epub 2019 Jan 31.
76. Ramakrishnan K, Sparks RA, Berryhill WE. Diagnosis and treatment of otitis media. *Am Fam Physician.* 2007 Dec 1;76(11).
77. Çelik, O. Efüzyonlu otitis media. Çelik O, editör. *Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi*, 1.
78. Stewart MG, Manolidis S, Wynn R, Bautista M. Practice patterns versus practice guidelines in pediatric otitis media. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001 May;124(5):489-95.
79. Belgin E. Saf Ses Odyometri. In: Belgin E, Şahlı AS, editors. *Temel Odyoloji*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. p. 69–75.
80. Kemaloğlu YK, Gündüz B, Gökmen S, Yılmaz M. Pure tone audiometry in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2005 Feb;69(2):209-14.
81. Cai T, McPherson B. Hearing loss in children with otitis media with effusion: a systematic review. *Int J Audiol.* 2017 Feb;56(2):65-76.
82. Homøe P, Madsen HO, Sandvej K, Koch A, Garred P. Lack of association between mannose-binding lectin, acute otitis media and early Epstein-Barr virus infection among children in Greenland. *Scand J Infect Dis.* 1999;31(4):363-6.
83. Johansen EC, Lildholdt T, Damsbo N, Eriksen EW. Tympanometry for diagnosis and treatment of otitis media in general practice. *Fam Pract.* 2000 Aug;17(4):317-22.
84. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol.* 1970 Oct;92(4):311-24.

85. Alsarraf R, Jung CJ, Perkins J, Crowley C, Gates GA. Otitis media health status evaluation: a pilot study for the investigation of cost-effective outcomes of recurrent acute otitis media treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1998 Feb;107(2):120-8.
86. Leichtle A, Hoffmann TK, Wigand MC. Otitis media – Definition, Pathogenese, Klinik, Diagnose und Therapie [Otitis media: definition, pathogenesis, clinical presentation, diagnosis and therapy]. *Laryngorhinootologie*. 2018 Jul;97(7):497-508.
87. Jung TT, Rhee CK. Otolaryngologic approach to the diagnosis and management of otitis media. *Otolaryngol Clin North Am*. 1991 Aug;24(4):931-45.
88. Şafak MA, Kılıç R, Haberal I, Göçmen H, Özeri C. A comparative study of azithromycin and pseudoephedrine hydrochloride for otitis media with effusion in children. *Acta Otolaryngol*. 2001 Dec;121(8):925-9.
89. Kılıç R, Şafak MA, Özdek A, Göçmen H, Kılıç D, Samim E. Effect of 23 valent pneumococcal polysaccharide and Haemophilus influenza conjugated vaccines on the clinical course of otitis media with effusion. *Laryngoscope*. 2002 Nov;112(11):2042-5.
90. Fireman P. Otitis media and eustachian tube dysfunction: Connection to allergic rhinitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1997;99(2).
91. Gondim LA, Zonta RF, Fortkamp E, Schmeling RO. Otorhinolaryngological manifestations in children with human immunodeficiency virus infection. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2000 Aug 31;54(2-3):97-102.
92. Griffin G, Flynn CA. Antihistamines and/or decongestants for otitis media with effusion (OME) in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Sep 7;2011(9):CD003423. doi: 10.1002/14651858.CD003423.pub3.
93. Jung TT, Park SK, Rhee CK. Effect of inhibitors of leukotriene and/or platelet activating factor on killed H. influenzae induced experimental otitis media with effusion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004 Jan;68(1):57-63.

94. Akyıldız N, Kemaloğlu YK. Çocukluk Çağı KBB Hastalıkları–I. Otitis Media. Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi, 2000.p.80-90.
95. Cole L, Nuttall T. Clinical Techniques: When and how to do a myringotomy - a practical guide. *Vet Dermatol.* 2021 Jun;32(3):302-e82. doi: 10.1111/vde.12966.
96. Rimmer J, Giddings CE, Weir N. The History of Myringotomy and Grommets. *Ear Nose Throat J.* 2020 Nov;99(1_suppl):2S-7S. doi: 10.1177/0145561320914438. Epub 2020 Mar 19.
97. Browning GG, Rovers MM, Williamson I, Lous J, Burton MJ. Grommets (ventilation tubes) for hearing loss associated with otitis media with effusion in children. *Clinical Otolaryngology.* 2010 Dec 24;35(6):490–1
98. Lous J, Burton MJ, Felding JU, Ovesen T, Rovers MM, Williamson I. Grommets (ventilation tubes) for hearing loss associated with otitis media with effusion in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Jan 25;(1):CD001801.
99. Wilhelm T, Stelzer T, Hagen R. Sensorineural hearing loss after otitis media with effusion and subacute mastoiditis after viral infections of the upper respiratory tract: A comparative study of conservative and surgical treatment. *Ear Nose Throat J.* 2016 Sep;95(9):E18-27.
100. Boonacker CW, Rovers MM, Browning GG, Hoes AW, Schilder AG, Burton MJ. Adenoidectomy with or without grommets for children with otitis media: an individual patient data meta-analysis. *Health Technol Assess.* 2014 Jan;18(5):1-118.
101. van de Berg R, Rosengren S, Kingma H. Laboratory examinations for the vestibular system. *Curr Opin Neurol.* 2018 Feb;31(1):111-116. doi: 10.1097/WCO.0000000000000526.
102. Halmagyi GM, Curthoys IS. A clinical sign of canal paresis. *Archives of neurology.* 1988; 45(7):737-9.

103. Curthoys IS, Manzari L. Clinical application of the head impulse test of semicircular canal function. *Hearing, Balance and Communication*. 2017; 15(3), 113-126.
104. Jorns-Häderli M, Straumann D, Palla A. Accuracy of the bedside head impulse test in detecting vestibular hypofunction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007 Oct;78(10):1113-8.
105. Halmagyi G, Chen L, MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Curthoys IS. The video head impulse test. *Front Neurol*. 2017; 8(258). doi: 10.3389/fneur.2017.00258.
106. Macdougall HG, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS, Weber KP. The video Head Impulse Test (vHIT) detects vertical semicircular canal dysfunction. *PLoS One*. 2013 Apr 22; 8(4): e61488. doi: 10.1371/journal.pone.0061488.
107. MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology*. 2009; 73(14):1134-1141.
108. Janky KL, Patterson JN, Shepard NT, Thomas MLA, Honaker JA. Effects of Device on Video Head Impulse Test (vHIT) Gain. *J Am Acad Audiol*. 2017; 28(9):778-785.
109. Curthoys IS, McGarvie LA, MacDougall HG, Burgess AM, Halmagyi GM, Rey-Martinez J, Dlugaiczyk J. A review of the geometrical basis and the principles underlying the use and interpretation of the video head impulse test (vHIT) in clinical vestibular testing. *Front Neurol*. 2023 Apr 11;14: 1147253.
110. Alhabib SF, Saliba I. Video head impulse test: a review of the literature. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017 Mar; 274(3):1215-1222.
111. Vital D, Hegemann SC, Straumann D, Bergamin O, Bockisch CJ, Angehrn D, Schmitt KU, Probst R. A new dynamic visual acuity test to assess peripheral vestibular function. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 Jul;136(7):686-91.

112. Demer JL, Honrubia V, Baloh RW. Dynamic visual acuity: a test for oscillopsia and vestibulo-ocular reflex function. *Am J Otol.* 1994; 15(3):340-7.
113. Teggi R, Gatti O, Cangiano J, Fornasari F, Bussi M. Functional Head Impulse Test With and Without Optokinetic Stimulation in Subjects With Persistent Postural Perceptual Dizziness (PPPD): Preliminary Report. *Otol Neurotol.* 2020 Jan;41(1): e70-e75.
114. Versino M, Colnaghi S, Corallo G, Mandalà M, Ramat S. The functional head impulse test: Comparing gain and percentage of correct answers. *Prog Brain Res.* 2019; 248:241-248.
115. Casani AP, Lazzerini F, Marconi O, Vernassa N. The Role of the Functional Head Impulse Test with and without Optokinetic Stimuli in Vestibular Migraine and Acute Unilateral Vestibulopathy: Discovering a Dynamic Visual Dependence. *J Clin Med.* 2021 Aug 25;10(17):3787.
116. Corallo G, Versino M, Mandalà M, Colnaghi S, Ramat S. The functional head impulse test: preliminary data. *J Neurol.* 2018 Oct; 265 (Suppl 1): 35-39.
117. Caldani S, Baghdadi M, Moscoso A, Acquaviva E, Gerard CL, Marcelli V, Peyre H, Atzori P, Delorme R, Bucci MP. Vestibular Functioning in Children with Neurodevelopmental Disorders Using the Functional Head Impulse Test. *Brain Sci.* 2020; 10(11):887.
118. SRL B S (2016). fHIT 1.0 Instruction for Use. Retrieved from https://www.beonsolutions.it/pdf/User_manual_fHIT_SR.pdf
119. Starkov D, Guinand N, Lucieer F, Ranieri M, Cavuscens S, Pleshkov M, Guyot JP, Kingma H, Ramat S, Perez-Fornos A, van de Berg R. Restoring the High-Frequency Dynamic Visual Acuity with a Vestibular Implant Prototype in Humans. *Audiol Neurotol.* 2020;25(1-2):91-95.

120. Konukseven Ö, Meral M, Ekenel D, Doksöz A, Orhon Ö. The clinical significance of fHIT in migraine patient without vertigo symptom. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022 Apr;279(4):1721-1728.
121. Kırkım G. İmmitansmetrik Değerlendirme Yöntemleri. E. Belgin (ed). *Temel Odyoloji içinde.* Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri. 2015; 105-122.
122. Casselbrant ML, Furman JM, Mandel EM, Fall PA, Kurs-Lasky M, Rockette HE. Past history of otitis media and balance in four-year-old children. *Laryngoscope.* 2000 May;110(5 Pt 1):773-8.
123. Kolkaila EA, Emara AA, Gabr TA. Vestibular evaluation in children with otitis media with effusion. *J Laryngol Otol.* 2015 Apr;129(4):326-36. doi: 10.1017/S0022215115000535.
124. Jones NS, Radomskij P, Prichard AJ, Snashall SE. Imbalance and chronic secretory otitis media in children: effect of myringotomy and insertion of ventilation tubes on body sway. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1990 Jun;99 (6 Pt 1):477-81. doi: 10.1177/000348949009900612.
125. Casselbrant ML, Villardo RJ, Mandel EM. Balance and otitis media with effusion. *Int J Audiol.* 2008 Sep;47(9):584-9. doi: 10.1080/14992020802331230.
126. Huang CC, Wu PW, Chiu CH, Lee TJ, Chen CL. Assessment of sleep-disordered breathing in pediatric otitis media with effusion. *Pediatr Neonatol.* 2022 Jan;63(1):25-32.
127. Gozal D, Kheirandish-Gozal L, Capdevila OS, Dayyat E, Kheirandish E. Prevalence of recurrent otitis media in habitually snoring school-aged children. *Sleep Med.* 2008 Jul;9(5):549-54.
128. Ölçek G, Çelik İ, Başoğlu Y, Kaymakçı S, Gürlek E. Comparison of children with and without dyslexia using functional head impulse test and pediatric balance scale. *Front Neurol.* 2023 Jun 2;14:1153650.

129. Matıño-Soler E, Esteller-More E, Martin-Sanchez JC, Martinez-Sanchez JM, Perez-Fernandez N. Normative data on angular vestibulo-ocular responses in the yaw axis measured using the video head impulse test. *Otol Neurotol*. 2015 Mar;36(3):466-71.
130. Emekci T, Erbek HS. The relationship between functional head impulse test and age in healthy individuals. *J Vestib Res*. 2022;32(2):123-134.
131. Romano F, Bertolini G, Agostino D, Straumann D, Ramat S, Feddermann-Demont N. Functional Head Impulse Test in Professional Athletes: Sport-Specific Normative Values and Implication for Sport-Related Concussion. *Front Neurol*. 2019 Apr 30;10:387.
132. Kirazlı G, Erbek HS. A comparison of the video head impulse test and the functional head impulse test in chronic unilateral vestibular loss. *J Laryngol Otol*. 2024 Jan;138(1):43-51.
133. Casselbrant ML, Mandel EM, Sparto PJ, Perera S, Redfern MS, Fall PA, Furman JM. Longitudinal posturography and rotational testing in children three to nine years of age: normative data. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 May;142(5):708-14.
134. Hullar TE. Semicircular canal geometry, afferent sensitivity, and animal behavior. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol*. 2006 Apr;288(4):466-72. doi: 10.1002/ar.a.20304.
135. Yang CJ, Lee JY, Kang BC, Lee HS, Yoo MH, Park HJ. Quantitative analysis of gains and catch-up saccades of video-head-impulse testing by age in normal subjects. *Clin Otolaryngol*. 2016 Oct;41(5):532-8.
136. Ross LM, Helminski JO. Test-retest and Interrater Reliability of the Video Head Impulse Test in the Pediatric Population. *Otol Neurotol*. 2016 Jun;37(5):558-63.

EK 1: ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.05.2024-338003



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu



Ek-1

Sayı : E-94603339-604.01-337645
Konu : Proje Onayı

06.05.2024

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalında görev yapmakta olan Doç. Dr. Işıl Öz'ün danışmanlığında Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Şevval Doğan'ın sorumluluğunda yürütülecek olan KA24/37 nolu "Seröz otitis media tanılı çocuklar ile sağlıklı çocukların fonksiyonel baş savurma testi sonuçlarının karşılaştırılması" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 03/04/2024 tarih ve 24/83 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanın eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.





1993
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI		
PROJE NO	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
KA24/37	24/41	21/02/2024

Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalında görev yapmakta olan Doç. Dr. Işlay Öz tarafından yürütülecek KA24/37 nolu "Seröz otitis media tanılı çocuklarda tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel baş savurma testi sonuçlarının karşılaştırılması" başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

Not: Proje başlığını " Seröz otitis media tanılı çocuklar ile sağlıklı çocukların fonksiyonel baş savurma testi sonuçlarının karşılaştırılması" olarak değiştirme isteğinizin 03/04/2024 tarihinde Kurulumuz tarafından uygun bulunmuştur. (Karar: 24/83)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

2024

EK 2: ÖYKÜ FORMU



DEMOGRAFİK BİLGİLER

Adı Soyadı:

Doğum Tarihi: ___/___/_____ Yaş: _____

Cinsiyet: Kadın Erkek

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Telefon: _____

GENEL BİLGİLER

Seröz otiti olan kulak: Bilateral Unilateral (Sağ / Sol)

Ventilasyon tüp takılan kulak: Bilateral Unilateral (Sağ / Sol)

Ventilasyon tüpü ilk kez mi takıldı? Evet Hayır

- Cevabınız hayır ise, kaç defa cerrahi müdahale uygulandı?

Otit şikayeti ne zamandır var?

Ne sıklıkla otit geçiriyor?

Ne sıklıkla üst solunum yolu enfeksiyonu geçiriyor?

Daha önce ameliyat geçmişi var mı?

- Varsa, nedir?

İlaç kullanımı var mı?

- Varsa, nedir?

Alerjisi var mı?

- Varsa, nedir?

Çocuğunuzda bulunanları işaretleyiniz;

Baş dönmesi

Horlama

Uykuda nefes durması

Sakarlık

Bisiklet sürebilme

Ağız açık uyuma