



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



REKÜRREN VESTİBÜLOPATİNİN MENİERE HASTALIĞI VE VESTİBÜLER MİGREN İLE İLİŞKİSİNİN fHIT, vHIT ve VEMP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Melis KAÇAN

Sinirbilim Anabilim Dalı

İZMİR

2022

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**REKÜRREN VESTİBÜLOPATİNİN MENİERE HASTALIĞI
VE VESTİBÜLER MİGREN İLE İLİŞKİSİNİN fHIT, vHIT ve
VEMP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Melis KAÇAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Neşe ÇELEBİSOY

Sinirbilim Anabilim Dalı
Sinirbilim Yüksek Lisansı

İZMİR

2022

TEZ DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

Başkan: Prof. Dr.

(Danışman)

Üye: Prof. Dr.

Üye: Prof. Dr.

Yüksek Lisans tezinin kabul edildiği tarih:.....

ÖNSÖZ

2020 yılının güz döneminde başladığım bu yolculuğu, seneler öncesinden planlamıştım. Hep hayalim olan bu alanda ilerlemek, araştırmak, okumak ve bu yolda yeni insanlar tanımak benim için çok keyifliydi. İçinden geçtiğimiz zorlu pandemi sürecine rağmen bu yolculuğu en verimli şekilde geçirdiğime inanıyorum. Bu tez ile birlikte kendime, odyolojinin bilim dünyasına faydalı olacak bir yayın çıkarmayı ve daha sonrasında da yine bu yoldan ilerlemeyi hedefliyorum. Odyoloji bilimi ile sinirbilim alanlarında yapılacak çalışmaların artmasını ve benim de bu alana katkılarda bulunacak olmamı diliyorum. Odyolojinin bir bilim dalı olduğunu ve diğer birçok disiplinle yakinen ilişkide olması yapılacak olan çalışmaları daha da değerli kılıyor. Hayatımın en önemli adımlarından birini bu tez ile tamamlamış olmak ise benim için çok heyecan verici.

İZMİR-2022

MELİS KAÇAN

ÖZET

REKÜRREN VESTİBÜLOPATİNİN MENİERE HASTALIĞI VE VESTİBÜLER MİGREN İLE İLİŞKİSİNİN fHIT, vHIT ve VEMP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ, 2022

fHIT; denge bozukluklarını değerlendirmek için geliştirilmiş objektif bir test bataryasıdır. Bununla birlikte yürütülen çalışmada rekürren vestibülopati (RV), Meniere hastalığı (MH) ve vestibüler migren (VM) grupları arasında fHIT de dahil olmak üzere vHIT ve cVEMP testlerinde farklılık olup olmadığı incelenmiş ve RV grubunun ilerleyen dönemde MH ve/ya VM grubu ile benzerlik gösterip göstermeyeceği yordanmaya çalışılmıştır.

Çalışmaya 19 MH (yaş ort. 52,21), 20 VM (yaş ort. 48,55) ve 17 (yaş ort. 55,12) RV tanısı almış katılımcı dahil edilmiş olup fHIT, vHIT ve cVEMP testleri ile birlikte saf ses odyometri testi gerçekleştirilmiştir. Gruplar içerisinde MH grubu sağlam kulak ve hasta kulak olarak ikiye ayrılmış olup VM ve RV grubu cevaplarında kulaklar arasında farklılık gözlenmediğinden kulaklar ortalaması analizlere dahil edilmiştir. Grupların fHIT sonuçları genel doğru cevap yüzdesi (DCY) ve DCY değerini oluşturan alt ivmelenmelerdeki DCY değerleri ile değerlendirilmiştir. vHIT sonuçlarında lateral kanal VOR değeri ve cVEMP sonuçlarından düzeltilmiş amplitut, latans ve asimetri oranı değerleri değerlendirilmiştir.

Sonuçlar doğrultusunda gruplar içerisinde cVEMP düzeltilmiş amplitutlarında MH hasta kulak dışında gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Asimetri oranı MH grubunda en fazla elde edilmiştir. Kulaklar arasında VM ve RV grubunda farklılık gözlenmemiş olup ($p>0,05$) MH grubu arasında farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$). vHIT test sonuçlarında gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). fHIT testi sonuçlarına göre MH sağlam kulak gruplar arasında farklılık yaratmış olup ($p<0,05$), tüm hastalık gruplarında fHIT değerlerinde düşüş gözlenmiştir. fHIT ivmelenme DCY sonuçlarında $4000^\circ/s$, $5000^\circ/s$ ve $6000^\circ/s$ değerleri ele alınmış olup $4000^\circ/s$ 'de gruplar arasında farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$). $5000^\circ/s$ 'de MH hasta kulak DCY cevapları ve diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlılık elde edilmiştir. $6000^\circ/s$ 'de gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). fHIT değerlerindeki düşüşün, bakış stabilizasyonunda fonksiyonel bozukluğa neden olabilecek vevertigo ataklarının varlığı ile ilişkili emosyonel bir faktörün olabileceği düşünülmüştür.

Sonuçlar doğrultusunda fHIT'in, vHIT ve cVEMP ile elde edilen verilere ek olarak kullanılan değerli bir test olduğu, ilerleyen çalışmalarda ve klinikte kullanılabilecek bir test bataryası olduğu düşünülmüştür. Bununla birlikte RV grubunun tüm test sonuçlarına bakıldığında VM grubu ile benzerlik gösterdiği düşünülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bulguların ilerleyen dönemde yapılacak boyuna çalışmalarla desteklenmesi ve emosyonel test bataryaları ile kuvvetlendirilmesi önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Vestibüler migren; rekürren vestibülopati; meniere hastalığı; fHIT; vHIT; VEMP

ABSTRACT

fHIT, vHIT AND VEMP EVALUATION FOR THE RELATION BETWEEN RECURRENT VESTIBULOPATHY WITH MENIERE'S DISEASE AND VESTIBULAR MIGRAINE, 2022

fHIT is an objective test battery developed to evaluate balance disorders. In the study, it was examined whether there was a difference in vHIT and cVEMP tests, including fHIT, between the recurrent vestibulopathy (RV), Meniere's disease (MH) and vestibular migraine (VM) groups in order to predict the possible similarities with RV group for the future prognosis of the disease.

The study included 19 MD (mean age 52.21), 20 VM (mean age 48.55), and 17 (mean age 55.12) RV participants and pure tone audiometry with fHIT, vHIT and cVEMP tests. were carried out. Among the groups, the MH group was divided into two as the healthy ear and the sick ear, in addition since no difference was observed between the ears in the VM and RV group responses, the average of the ears was included in the analysis. The fHIT results of the groups were evaluated with the overall percent correct response (DCY) and the DCY values at the lower accelerations, which constitute the DCY value. Lateral canal VOR value in vHIT results and corrected amplitude, latency and asymmetry ratio values from cVEMP results were evaluated.

According to the results, no difference was observed between the groups in cVEMP corrected amplitudes within the groups, except for the MD patient ear. Asymmetry rate was the highest in the MH group. There was no difference between the ears in the VM and RV groups ($p>0.05$), but a difference was observed between the MH group ($p<0.05$). There was no difference between groups in vHIT test results ($p>0.05$). According to fHIT test results, MD created a difference between healthy ear groups ($p<0.05$), and fHIT values decreased in all disease groups. 4000°/s, 5000°/s and 6000°/s values were considered in fHIT acceleration DCY results, and differences were observed between groups at 4000°/s ($p<0.05$). Statistical significance was obtained between MD patients ear DCY responses and other groups at 5000°/s. No difference was observed between the groups at 6000°/s ($p>0.05$). It was thought that the decrease in fHIT values may be an emotional factor associated with the presence of vertigo attacks, which may cause functional impairment in gaze stabilization.

In line with the results, it was thought that fHIT is a valuable test used in addition to the data obtained with vHIT and cVEMP, and a test battery that can be used in future studies and in the clinic. However, when all the test results of the RV group were examined, it was thought that they were similar to the VM group. It has been suggested that the findings obtained as a result of the study be supported by longitudinal studies to be carried out in the future and strengthened with emotional test batteries.

Keywords: vestibular migraine; recurrent vestibulopathy; Meniere's; fHIT; vHIT; cVEMP

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Sorusu.....	2
1.2Araştırmanın Amacı.....	2
1.3 Araştırmanın Varsayımları.....	3
1.4 Araştırmanın Hipotezi.....	3
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 Denge ve Vestibüler Sistem.....	5
2.2 Periferik Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi.....	5
2.2.1 İç Kulak Labirentleri	5
2.2.2 Semisirküler Kanallar (SSK).....	6
2.2.3 Otolit Organlar.....	8
2.3 Santral Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi.....	9
2.3.1 Vestibüler Sinir.....	9
2.3.2 Vestibüler Nükleuslar	9

2.4 Vestibüler Refleksler.....	10
2.4.1 Vestibülo-oküler Refleks (VOR).....	10
2.5 Vestibüler Testler.....	10
2.5.1 Video Baş Savurma Testi (video Head Impulse Test-vHIT).....	10
2.5.2 Fonksiyonel Baş Savurma Testi (functional Head Impulse Test- fHIt).	11
2.5.3 Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (Vestibular Evoked Myogenic Potentials-VEMP).....	11
2.6 Vestibüler Hastalıklar.....	11
2.6.1 Meniere Hastalığı (MH).....	11
2.6.2 Vestibüler Migren (VM).....	12
2.6.3 Rekürren Vestibülopati (RV).....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	13
3.1 Araştırmanın Tipi ve Yeri.....	13
3.2 Araştırmanın Etik Kurul Onayı.....	13
3.3 Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	13
3.3.1 Araştırmanın Güç Analizi.....	13
3.3.2 Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri.....	13
3.4 Veri Toplama Aşaması.....	14
3.4.1 Odyometrik İnceleme.....	14
3.4.2 Fonksiyonel Baş Savurma Testi (functional Head Impulse Test- fHIT).....	15
3.4.2.1 fHIT Teste Hazırlık.....	16
3.4.2.2 fHIT Test Aşaması.....	17

3.4.3 Video Baş Savurma Testi (Video Head Impulse Test-vHIT)).....	20
3.4.3.1 vHIT Gözlük Yerleşimi ve Kalibrasyon.....	20
3.4.3.2 vHIT Test Aşaması.....	22
3.4.4 cVEMP.....	26
3.4.4.1 cVEMP Teste Hazırlık.....	27
3.4.4.2 cVEMP Test Aşaması.....	38
3.5 Verilerin Analizi.....	29
4. BULGULAR.....	30
4.1 Demografik Bilgiler.....	30
4.2 Saf Ses Odyometri Bulguları.....	31
4.3 vHIT Bulguları.....	33
4.4 fHIT Bulguları.....	34
4.4.1 fHIT Doğru Cevap Yüzdeleri İstatistiksel Analizi.....	35
4.4.2 fHIT İvmelenme İstatistikleri.....	36
4.5 cVEMP Bulguları.....	42
4.6 Gruplar Arası Karşılaştırma Bulguları.....	44
4.6.1 fHIT Sonuçları.....	44
4.6.2 fHIT İvmelenme Sonuçları.....	45
4.6.2.1 4000°/s Sonuçları.....	45
4.6.2.2 5000°/s Sonuçları.....	46
4.6.2.3 6000°/s Sonuçları.....	48
4.6.3 vHIT Sonuçları.....	48
4.6.4 cVEMP Sonuçları.....	49
5. TARTIŞMA.....	50

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
7. KAYNAKLAR.....	58
EKLER.....	63
EK1 ETİK KURUL ONAYI.....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	64
TEŞEKKÜR.....	65



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Membranöz labirentin yapısı.....	6
Şekil 2.2 Semisirküler kanalların yerleşimi.....	6
Şekil 2.3 Ampullanın yapısı.....	7
Şekil 2.4 Tüylü hücrelerin dinlenim, depolarizasyon ve hiperpolarizasyon durumları.....	7
Şekil 2.5 Tip I ve Tip II tüylü hücreler.....	8
Şekil 2.6 Utriküler ve sakküler makula içerisinde tüylü hücre kinosilyumlarının yönü.....	9
Şekil 2.7 Horizontal SSK, baş sağa çevrildiğinde VOR arkı.....	10
Şekil 3.1 fHIT statik görme keskinliği değerlendirme şeması	15
Şekil 3.2 fHIT ekipmanları ve yerleşimi.....	16
Şekil 3.3 fHIT test hazırlık aşamaları	17
Şekil 3.4 fHIT Lateral SSK uygulama.....	18
Şekil 3.5 Sırasıyla test öncesi, sırası ve sonrasında ekranda beliren optotipler.....	19
Şekil 3.6 Lateral fHIT sonuç ekranı.....	19
Şekil 3.7 fHIT ekranının test sırasındaki durumu.....	20
Şekil 3.8 vHIT hasta kayıt ekranı.....	21
Şekil 3.9 vHIT gözlük yerleşimi ve kalibrasyon ekranı.....	21
Şekil 3.10 vHIT lazer ışıklarının kalibrasyon sırasında konumu.....	22
Şekil 3.11 vHIT testi sırasında kayıt ekranı görünümü.....	23
Şekil 3.12 vHIT testi sırasında baş konumu.....	24
Şekil 3.13 vHIT sonuç ekranları.....	25
Şekil 3.14 cVEMP uygulama aparatları ve kayıt ekranı.....	26
Şekil 3.15 cVEMP teste hazırlık aşamasında elektrot ve kulaklık yerleşimi.....	27
Şekil 3.16 cVEMP uygulaması	28

Şekil 4.1 Grupların sağ ve sol kulak saf ses ortalama sonuçları.....	30
Şekil 4.2 Grupların lateral kanal vHIT sonucunda elde edilen VOR kazancı.....	32
Şekil 4.3 Gruplar arası fHIT DCY değerleri.....	34
Şekil 4.4 VM Sağ lateral kanalda farklı ivmelenmelerde DCY sonuçları.....	36
Şekil 4.5 VM Sol lateral kanalda farklı ivmelenmelerde DCY sonuçları.....	37
Şekil 4.6 RV grubu sağ lateral kanalda ve farklı ivmelenmelerde fHIT DCY sonuçları.....	39
Şekil 4.7 RV grubu sol lateral kanalda ve farklı ivmelenmelerde fHIT DCY sonuçları.....	41
Şekil 4.8 MH grubu sağlam kulak lateral kanalda fHIT ivmelenmelerinin DCY sonuçları.....	43
Şekil 4.9 Grupların sağ ve sol kulak cVEMP düzeltilmiş amplitutları.....	45
Şekil 4.10 Grupların cVEMP asimetri oranları.....	46
Şekil 4.11 Grupların 4000°/s’de fHIT DCY sonuçları.....	47
Şekil 4.12 Grupların 5000°/s’de fHIT DCY sonuçları.....	48
Şekil 4.13 Grupların 6000°/s’de fHIT DCY sonuçları.....	49

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Dahil edilme ve dışlama kriterleri.....	14
Tablo 4.1 Katılımcıların demografik bilgileri.....	32
Tablo 4.2 Grupların SSO sonuçlarının istatistiksel değerleri.....	34
Tablo 4.3 Grupların vHIT sonuçları ve kulaklar arasında farklılık durumları.....	36
Tablo 4.4 Grupların fHIT DCY değerleri ve kulaklar arası karşılaştırmaları.....	38
Tablo 4.5 VM grubunun lateral kanalda ivmelenme DCY sonuçları	39
Tablo 4.6 RV Grubunun lateral kanalda ivmelenme DCY sonuçları.....	41
Tablo 4.7 MH Grubunun lateral kanalda ivmelenme DCY sonuçları.....	43
Tablo 4.8 Grupların cVEMP sonuçları ve kulaklar arası karşılaştırmaları.....	45
Tablo 4.9 fHIT DCY için gruplar arasında yapılan post-hoc testi sonuçları.....	47
Tablo 4.10 4000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri.....	48
Tablo 4.11 5000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri.....	49
Tablo 4.12 6000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri.....	50
Tablo 4.13 cVEMP testinin gruplar arası karşılaştırılmasında elde edilen anlamlılık değerleri.....	51

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AAO-HNS	Amerikan kulak burun boğaz-baş boyun cerrahisi akademisi
BPPV	benign paroksizmal pozisyonel vertigo
cVEMP	servikal vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller
DCS	doğru cevap sayısı
DCY	doğru cevap yüzdesi
DVA	dinamik görme keskinliği
EH	endolenfatik hidrops
fHIT	fonksiyonel head impulse test
Hz	Hertz
ICHD	International Classification of Headache Disorders- Uluslararası baş ağrısı hastalıkları sınıflama komitesi
KΩ	kilo-ohm
LA	sol anterior
LogMAR	minimum ayırt edilebilen en küçük açının (MAR) logaritması
LP	sol posterior
LR	lateral rektus kası
MH	menière hastalığı
MR	medial rektur kası
oVEMP	oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller
RA	sağ anterior
RP	sağ posterior
RV	rekürren vestibülopati
SCM	sternoklomidomastoid kası
SGK	statik görme keskinliği
SSK	semisirküler kanallar
SVA	statik görme keskinliği
VEMP	vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller
vHIT	video head impulse test
VI.n	abduzens nukleusu
VN	vestibüler nucleus,
VM	vestibüler migren
VOR	vestibülo-oküler reflek
°/s ²	derece/saniye kare

1. GİRİŞ

Vestibüler sistem, genel olarak periferik ve santral olmak üzere ikiye ayrılır. Periferik vestibüler sistem içerisindeki yapılar sayesinde dış çevrede baş sayesinde oluşan açısal hareketlerle vertikal ve horizontal düzlemlerde oluşan ivmelenmeleri algılayan duyuşal bir sistemdir. Santral vestibüler sistem ise, periferik sistemden gelen bilginin işlenip ilgili alana aktarılmasından ve algılanmasından sorumlu sinir yapılarından, çekirdeklerden ve korteksten oluşur.

Santral ve periferik vestibüler sistem belirli durumlardan etkilenecek fonksiyonunu kaybedebilmektedir. Periferik vestibüler sistem hastalıkları genellikle iç kulak ve vestibüler sinirlerden kaynaklı olan; vestibüler nörit, Meniere hastalığı (MH), unilateral/bilateral hipofonksiyon ve Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV) gibi hastalıklardır (Strupp ve diğ., 2020). Vestibüler sistem santral yollarında meydana gelebilen inme, kanama, travma, tümör veya dejeneratif süreçler, bu alanların fonksiyonunu etkileyerek santral vestibüler sendromlara neden olabilirler (Dieterich, 2007; McDonnell ve diğ., 2005). Vestibüler sistem, diğerk sistemlerin fonksiyonundan da etkilenebilmektedir, örneğin düşük/yüksek tansiyon, kan şekeri, kalp rahatsızlıkları, migren gibi etkenler de vestibüler sistem ve yardımcı yapıları üstünde etkili olarak şikâyeteye sebep olabilmektedir (Strupp ve diğ., 2020). Bununla birlikte baş dönmesinin sebebinin belirlenemediğı patolojiler de mevcuttur.

MH tanısı, AAO – HNS (American Academy of Otolaryngology, Head and Neck Surgery) 2015 İşitme ve Denge Komite'si kriterlerine göre belirlenmektedir. VM tanısı günümüzde ilk kez 2018 yılında Uluslararası Baş Ağrısı Hastalıkları Sınıflaması'nın (International Classification of Headache Disorders- ICHD) beta versiyonunda ek bölümünde 3. sınıflamada (ICHD-3) yer almış; literatürde isim birliği ve tanı kriterleri açısından bütünlük getirilmiştir. MH ve Vestibüler Migren (VM) gibi hastalıkların tanı kriterleri her ne kadar belirlenmiş olsa da bu kriterlere göre kesin MH ve VM tanıları konamamaktadır ve hasta şikayetleri kesin olarak VM ya da MH'ye bağlıdır denememektedir. RV, tanı kriterlerinde yer almayan ve karakteristik özellikler dolayısıyla VM ve MH ile benzerlik gösterebilen bir patolojidir. Bununla birlikte literatürde bu üç hastalık arasında ayırt edici tanılama için kullanılmış test yöntemleri ve araştırmalar mevcuttur (Dlugaiczky ve diğ., 2020). Bu bağlamda literatüre hem bu tanılama kriterlerinin kesinliği doğrultusunda hem de bu patolojilerin diğerk hastalıklarla karışmasını önlemek amacıyla güncel çalışmaların literatüre kazandırılması gerekmektedir. Bu bağlamda ise yapılan çalışmada MH ve VM tanılama kriterlerine göre uymayan fakat tekrarlayan baş dönmesi yaşayan rekürren vestibülopati (RV) hastaları dahil edilmiştir.

1.1 Araştırma Sorusu

Rekürren vestibülopati (RV), tanınması zor, literatürde Meniere Hastalığı (MH) ve Vestibüler Migren (VM) gibi hastalıklarla sıklıkla benzerlik gösterdiği belirtilen bir patolojidir (Koca, 2016; Rutka ve Barber, 1986). Bu belirsizlikten kaynaklı olarak, güncel ve geçerli ekipmanlarla RV'nin ilerleyen dönemde başka bir patolojiye dönüşüp dönüşmeyeceği açıklığa kavuşmamıştır. Literatürde ve klinikte konuyla ilgili yeterli bilginin olmamasından dolayı bu araştırma planlanmıştır. Araştırmada kullanılan fHIT, son dönemde geliştirilen ve alanda çalışmaların az olduğu bir ekipmandır. Bu test yönteminin, hem bu çalışma gruplarıyla birlikte değerlendirildiği hem de diğer geçerli test yöntemi olan vHIT ve cVEMP ile birlikte ilişkisinin aktarıldığı literatür çalışmaları kısıtlıdır. Bu bağlamda yapılan çalışmanın hem literatüre bir yenilik katması hem de güncel araştırmalarda kullanılan fHIT'in klinikte rutin uygulamalara etkisini translasyonel bir şekilde göstermesi amaçlanmıştır. fHIT testinin literatürde yayınlanmış ve birçok hasta grubuyla değerlendirmesi ancak yapılmamıştır. Bununla birlikte literatürde ayırıcı tanı açısından kullanılabilecek bir test olabileceği belirtilmiştir. Bu yöntemin aynı zamanda vestibüler migreni taklit edebilen Meniere gibi hastalıkların ayırıcı tanısında da kullanılabileceği öne sürülmüştür. (Versino ve diğ., 2020).

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, rekürren vestibülopatili hastaların tanınmasını kolaylaştırmak adına literatüre ve kliniğe kazandırılmış yayınlar ve ekipmanlarla birlikte ilerleyen dönemde hastalığın farklı bir patolojiye (MH'ye veya VM'ye) dönüşüp dönüşmeyeceğini öngörmektir.

1.3Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın amacı doğrultusunda RV'nin MH veya VM ile benzerlik göstermesi beklenmektedir. Planlanan çalışma çerçevesinde, MH, VM ve RV grupları arasında değerlendirmeler yapılacak olup bu üç grup arasında bir farklılık olması beklenmektedir. Uygulanan testlerdeki istatistiksel farklılığı oluşturan grup, büyük bir olasılıkla RV'nin benzerlik göstermeyeceği grup olacak ve RV ile benzerlik gösteren grubun bizim için ilerleyen dönemde RV'nin o hastalığa dönüşebileceğini öngörmemizi sağlayacaktır.

1.3 Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmanın en büyük varsayımı fHIT testinin, RV ayırıcı tanısında kullanımını değerlendirmesi ve ilerleyen dönemde klinik testlerle RV 'nin MH ya da VM ile benzerlik gösterip göstermeyeceğini ortaya koymasındır.

1.4 Araştırmanın Hipotezleri

Araştırma problemi ve bu doğrultuda düşünülen amacı açısından araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibi olmak üzere belirlenmiştir.

Hipotez 1:

H₀: Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının fHIT sonuçlarında farklılık yoktur.

H₁: Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının fHIT sonuçlarında farklılık vardır.

Hipotez 2:

H₀: Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının vHIT sonuçlarında farklılık yoktur.

H₁: Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının vHIT sonuçlarında farklılık vardır.

Hipotez 3:

H₀: Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının cVEMP sonuçlarında farklılık yoktur.

H₁: Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının cVEMP sonuçlarında farklılık vardır.

Hipotez 1:

H_0 : Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının fHIT 4000, 5000 ve 6000°/s ivmelenme sonuçlarında farklılık yoktur.

H_1 : Rekürren vestibülopati, Meniere ve Vestibüler Migren hastalarının fHIT 4000, 5000 ve 6000°/s ivmelenme sonuçlarında farklılık vardır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Planlanan çalışma bir yüksek lisans tezi olduğundan zaman kısıtlaması mevcuttur. Buna bağlı olarak bu çalışma cross-sectional olarak tasarlanmış ve uygulanmıştır. İlerleyen dönemde elde edilen verilerin geçerli ve güvenilir olduğunu boylamsal bir çalışma ile tekrarlanması önerilir. Bunun yanı sıra fHIT testi, kognitif boyutuyla diğer vestibüler değerlendirmelerden farklılık göstermekte olduğundan, ilerleyen dönemde yapılacak çalışmalarda fHIT testinin, kognitif değerlendirme testleri ya da ölçekleriyle kıyaslanması önerilmektedir. Bununla birlikte çalışmanın yürütüldüğü dönemin pandemi dönemi olması, kişilerin genel olarak hastanelerden uzak kalmayı tercih etmesi gibi sebeplerden kaynaklı olarak belirlenen örneklem sayısına yakın bir katılımcı ile çalışılmış olsa da bu sayıya ulaşamamıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Denge ve Vestibüler Sistem

Denge, çevre ve vücudun uyumlu ilişkisinin genel bir tanımıdır (Emekci ve Erbek, 2021). Çevreden gelen bilgiler dengeyi oluşturmak adına vücudun birçok alanında işlenir ve vestibüler sistem de bunlardan biridir (Hızal, 2015).

Dengenin korunumu; vestibüler sistem ile birlikte iskelet ve kas sistemi içerisinde bulunan proprioepsiyon duyusu ile bakışın sabitlenmesi için görme sisteminin birlikte çalışmasıyla gerçekleşir. Vestibüler sistem, diğer iki sistemle birlikte görev alır, aldığı bilgiyle birlikte görme sistemiyle bakışın sabitlenmesini sağlarken, proprioepsiyon duyusuyla birlikte santral vestibüler sistemin ilgili alanlarıyla ilişki kurarak dengenin korunumunu gerçekleştirir (Grace Gaerlan et al., 2012).

Dengenin sağlanması için gerekli olan bu üç sistemden genellikle görme sisteminin diğerlerine kıyasla daha baskın olduğu fakat yine de bu sistemin tek başına çalışmadığı literatürde bildirilmiştir (Grace Gaerlan ve diğ., 2012; Liaw ve diğ., 2009).

Denge sistemleri içerisinde vestibüler sistem periferde SSK'lar ve otolit organlardan, santralde vestibüler sinir ve çekirdek, vestibüler serebellar ve serebral yapılardan ve aralardaki bağlantılardan oluşmaktadır (Kingma ve van de Berg, 2016)

2.2. Periferik Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi

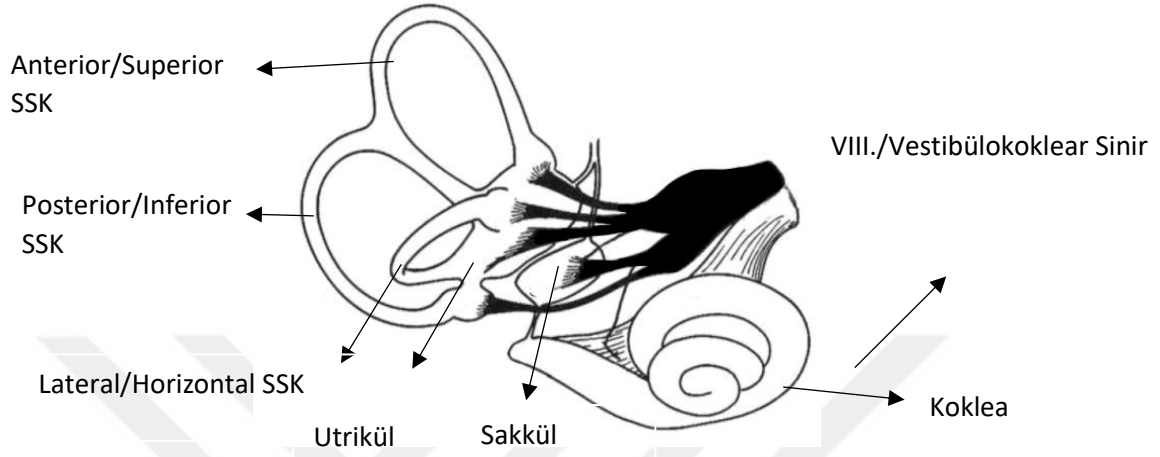
2.2.1 İç Kulak Labirentleri

Temporal kemiğin petröz parçası içinde; girintili çıkıntılı kanallardan oluşan kemik labirent ve kemik labirente bağ dokularıyla tutunan membranöz labirent bulunur. Esasen duyu organları membranöz labirent içerisinde konumlanır. Labirentin posterior kısmında semisirküler kanallar (SSK) yer almaktadır. SSK ve kokleanın orta kısmında ise otolit organlar olan utrikül ve sakkülün yer aldığı vestibül bulunur (Kingma ve van de Berg, 2016).

Kemik labirentle membranöz labirent arasında perilenf adlı sıvı dolaşmaktadır. (Kingma ve Janssen, 2013) Hızal, 2015). Membranöz labirentin içerisindeyse endolenf bulunur.

Vestibüler sistem için koyu hücrelerden salgılanır (Kingma ve van de Berg, 2016, (Casale ve diğ., 2021)

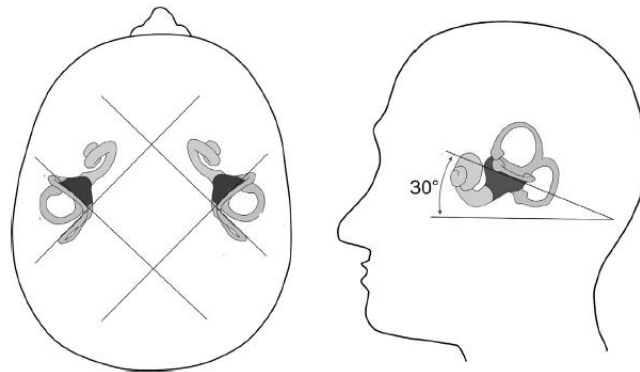
Membranöz labirentlerin içinde 3 SSK ve 2 otolit organ olmak üzere 5 adet sensör organ bulunmaktadır (Şekil 2.1). (Güneri, 2016).



Şekil 2.1 Membranöz labirentin yapısı (Goldman ve diğ., 2012)

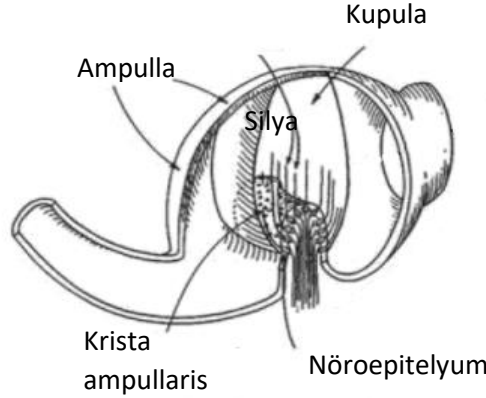
2.2.2 Semisirküler Kanallar (SSK)

Başın açısal hareketlerini değerlendiren 3 kanaldan oluşan bu yapıda; posterior ve anterior kanallar 45° açıyla sagittal düzlemde, lateral kanallar aksiyal düzlemde 30° açıyla yerleşim göstermektedir (Hızal, 2015). SSK'lar düzlemsel olarak birbirlerine eşlenik şekilde pozisyonlanmışlardır (Şekil 2.2)



Şekil 2.2 Semisirküler kanalların yerleşimi (Kingma ve van de Berg, 2016)

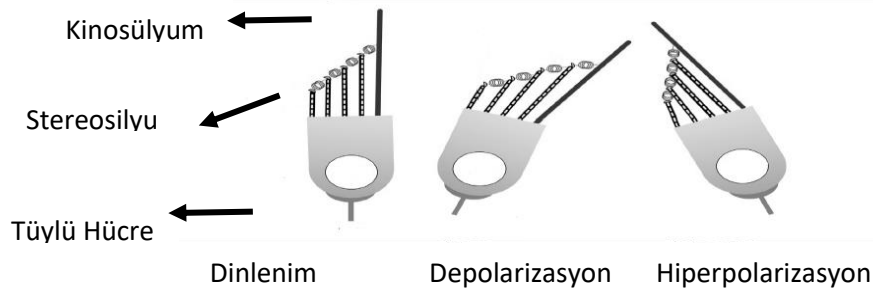
SSK'ların ön kısımlarında bulunan ampullalar, SSK ve vestibülü ayırır ve bununla beraber içerisinde vestibüler reseptör hücreleri barındırır (Kingma ve Janssen 2013; Kingma ve van de Berg, 2016). Ampulla içindeki reseptör hücreler olan krista ampullarislerin üzeri kupula adlı jelatinöz sıvı ile kaplıdır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Ampullanın yapısı (Goldberg ve diğ., 2012)

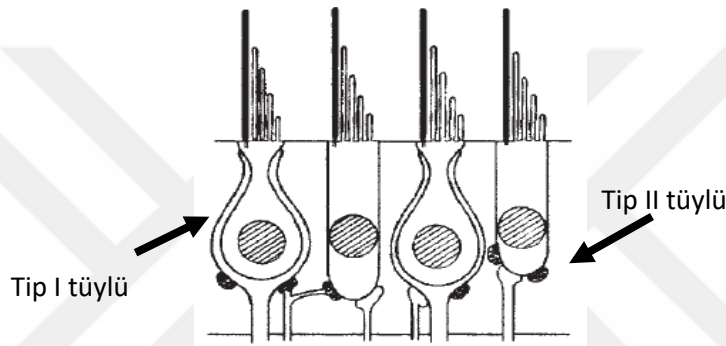
Vestibüler reseptör/tüylü hücreler duyunun alınıp elektriksel sinyale dönüştüren, oldukça duyarlı mekanoreseptör hücrelerdir. Afferent nöronlar tüylü hücreden gelen uyarıyı santral vestibüler sisteme taşıırken, efferent nöronlar santral sistemden tüylü hücrelere ilgili bilgilerin aktarılmasını sağlar (Casale ve diğ., 2021; Goldberg ve diğ., 2012; Lysakowski ve Goldberg, 2004). Tüylü hücreler yaklaşık 50-200 stereosilyuma, en uzun stereosilyum olan bir tane kinosilyuma sahiptir (Rabbit ve diğ., 2004; Goldberg ve diğ., 2012). Stereosilyumlar, hem kinosilyuma hem de kendi aralarında birbirlerine tiplink denen iplikli bağlarla senkronize hareket ederler. (Rabbit ve diğ., 2004, Kingma ve van de Berg, 2016). Tüylü hücrelerde; stereosilyumların kinosilyuma doğru hareketinde iyon kanalları açılır ve mekanoreseptörün uyarımıyla depolarizasyon gerçekleşir. Ters durumda stereosilyumlar kinosilyumdan uzağa hareket ettiklerinde depolarizasyon gerçekleşemez, hücre hiperpolarize olur. (Highstein ve diğ., 2004, Güneri, 2016; Kingma ve van de Berg, 2016) (Şekil 2.4)

Şekil 2.4 Tüylü hücrelerin dinlenim, depolarizasyon ve hiperpolarizasyon durumları (Kingma ve van de Berg, 2016)



Endolenfin akış yönü, başın hareketine bağlıdır. Baş hareketine zıt yönde başlayan endolenf akımı, SSK'larda farklı tür uyaran yaratabilmektedir. Bu gözlemler literatüre Ewald Kanunu olarak geçmiştir (Lysakowski ve Goldberg, 2004).

Vestibüler sistemde 2 tip tüylü hücre bulunur. Bu tüylü hücreler ateşleme türüne göre farklılık gösterir. Tip I ve Tip II olmak üzere adlandırılan bu hücrelerden tip I, çanak şeklinde, düzensiz ateşleme özelliğine sahiptir; kalın miyelinli afferent nöronlarla ilişki içerisindedir. Tip II hücreler ise silindirik şekilli, düzenli ateşleme yapan, ince ve miyelinsiz afferent nöronlarla ilişki içerisindedir (Burns ve Stone, 2016). Tip I hücreler, tip II hücrelere kıyasla daha hızlı uyaran taşıma özelliğine sahiptir (Lu ve diğ., 2019) (Şekil 2.5).

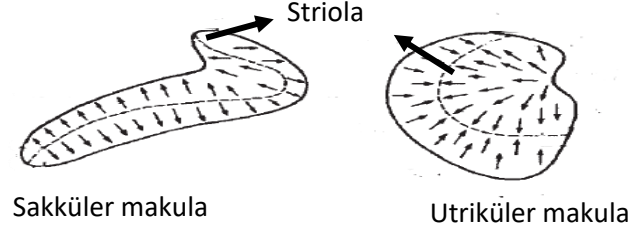


Şekil 2.5 Tip I ve Tip II tüylü hücreler

2.2.3 Otolit Organlar

Vestibül içerisinde yerleşim gösteren; sırasıyla vertikal ve horizontal yönde ivmelenmeyi algılayan utrikül ve sakkül bulunur (Goldberg ve diğ., 2016). Nöroepital tabaka, otolit organ makulasında utrikülde yatay ve sakkülde dikey yerleşim gösterir. Otolit organların içerisinde yer alan ve organı iki bölüme ayıran striola bölgesine göre tüylü hücreler yerleşim gösterir. Utrikülde tüylü hücrelerin kinosilyumları striolaya yakın konumlanırken, sakkülde uzak şekilde konumlanır (Lysakowski ve Goldberg, 2004) (Şekil 2.6).

Otolit organlarda tüylü hücreler, jelatinöz membran içerisine gömülü halde bulunurlar. Jelatinöz membran üzerinde otokonyaların yerçekimine göre hareketinden etkilenen tüylü hücrelerde harekete göre belirli alanlarda eksitasyon, ve inhibisyon gerçekleşir (Goldberg ve diğ., 2016, Kingma ve van de Berg, 2016).



Şekil 2.6 Utriküler ve sakküler makula içerisinde tüylü hücre kinosilyumlarının yönü

2.3 Santral Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi

Santral vestibüler sistem, büyük ve kompleks bir yapıdadır. Vestibüler sistemden çıkan lifler, spinal kord, serebellum, serebrum ve diğer birçok yapı ile bağlantı içerisinde olup dengenin korunumu ve varlığı için katkı sağlar (Benoudiba et al., 2013). Yapı içerisindeki inen ve çıkan santral yollar, vestibüler ve servikal refleks arkları sayesinde bakış stabilizasyonu, hareket esnasında dengenin korunumu, vücut ve uzamsal oryantasyon sağlanır (Güneri, 2016).

2.3.1 Vestibüler Sinir

Vestibüler sinir; santral sinir sisteminin bir parçası olan VIII kranial sinirin bir parçasıdır. Vestibüler sinir birçok santral alana projekte olur. Lateral ve superior SSK ve utrikülden gelen afferent lifler birleşerek superior vestibüler gangliona gelirler. Sakkülden ve inferior SSK'dan gelen afferentler ise birleşerek inferior vestibüler gangliona gelirler. Superior ve inferior liflerin ulaştığı ganglion, vestibülde yer alan Scarpa ganglionudur. Buradan ayrılan lifler superior ve inferior vestibüler siniri oluşturarak internal akustik kanal içerisinde beyin sapında çoğunlukla medulla ve kısmen ponsa bulunan vestibüler çekirdeklere gelir (Barmack, 2003; Benoudiba ve diğ., 2013; Spickler ve Govila, 2002).

2.3.2 Vestibüler Nükleuslar

Medullaya gelen afferent lifler burada bulunan vestibüler nükleuslarla sinaps yaparlar. Bu nükleuslar; superior, medial, lateral ve inferior nucleus olmak üzere 4 tanedir (Goldberg ve diğ., 2016). Vestibüler afferentler bu çekirdeklere gelerek daha sonra ilgili alanlarla sinaps yaparlar. Genel anlamda; medial nükleus vestibüler reflekslerden, inferior nükleus serebellum, spinal kord bağlantılarıyla postürü korumadan, lateral çekirdek serebellumla

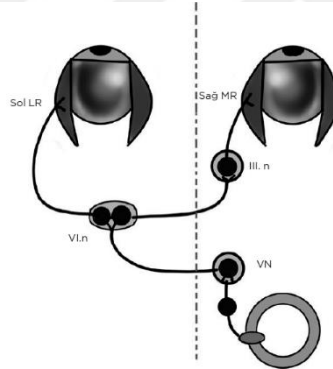
bilgi alışverişinin sağlanmasından ve son olarak süperior nükleus VOR refleksinden sorumludur (Barmack 2003, Benoudiba ve diğ., 2013, Cullen 2016).

2.4 Vestibüler Refleksler

Vestibüler refleksler, dengenin korunumunda spinal kord, serebellum, retiküler formasyon gibi kortikal alanlarla iş birliği sağlar.

2.4.1 Vestibulo-oküler Refleks (VOR)

Vestibulooküler refleks (VOR); başın hareketine zıt ve eşit büyüklükteki göz hareketlerinin oluşmasını sağlayarak bakışı sabitler, dengeyi korur ve uzaysal oryantasyon sağlar (Dieterich ve Brandt, 1995; Güneri, 2016). Anatomik yapı olarak VOR 3 ana bölümden oluşur; Periferik uyarım, santral sistem mekanizmaları ve motor uyarım. Periferik uyarım; iç kulak afferent nöronlarıyla meydana gelir. Santral sistemde medullaya ulaşan vestibüler afferentler burada vestibüler çekirdeklere ulaşır, buradan ilgili okülomotor sinir nükleuslarına düzeltici göz hareketleri için uyarının iletilmesiyle motor çıktı gerçekleşir (Dieterich ve Brandt, 1995; Fetter, 2007) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7 Horizontal SSK, baş sağa çevrildiğinde VOR arkı (VI.n: abduşens nükleusu, VN: vestibüler nükleus, LR: Lateral rektus kası, MR: medial rektus kası) (Güneri, 2016).

2.5 Vestibüler Testler

Vestibüler sistemi değerlendirmek amacıyla geliştirilen birçok test bulunmaktadır. Farklı testlerin bulunması, vestibüler sistemin hem farklı alanlarını farklı açılarda değerlendirmek açısından önemlidir. Vestibüler sistemi değerlendirmede bu çalışmada kullanılan değerlendirme yöntemleri bu bölümde ele alınacaktır.

2.5.1 Video Baş Savurma Testi (Video Head Impulse Test-vHIT)

Vestibüler sistem hastalıklarında sıklıkla etkilenen VOR'u kliniklerde değerlendirmek mümkündür. VOR için geliştirilen Video Head Impulse Test (vHIT); yüksek frekanslarda ($>1\text{Hz}$) ve hızlı baş ivmelenmelerinde ($1000-4000 \text{ }^\circ/\text{s}^2$) 6 SSK'nın da değerlendirilmesine olanak sağlayan bir test yöntemidir (Grossman ve diğ., 1988, Hannigan ve diğ., 2021). Günlük yaşamda karşılaşılan hızlı baş hareketlerini değerlendirmede vHIT, diğer yavaş hızların değerlendirildiği test yöntemlerinden daha etkilidir (Halmagyi ve diğ., 2017; McGarvie ve diğ., 2015).

vHIT testi, baş ve göz hızının yön ve oranının değerlendirilmesiyle numerik olarak skorlanır. Bunun yanı sıra yakalayıcı sakkadların oluşup oluşmadığı ayrıca değerlendirilir. Baş ve göz hızının oranı 0 ila 1 arasında olup 0.8'den yüksek olan değerler normal değerler olarak kabul görür. (Halmagyi ve diğ., 2017).

2.5.2 Fonksiyonel Baş Savurma Testi (Functional Head Impulse Test-fHIT)

vHIT yöntemi hangi kanalda ne kadar kazanç kaybı olduğu hakkında gerekli bilgiyi verse de hastaların günlük yaşamlarında bu bakış stabilizasyonundan fayda görüp göremedikleri hakkında fonksiyonel bilgiyi objektif olarak değerlendirememektedir. VOR kazancının fonksiyonel değerlendirmesine olanak veren ve son yıllarda geliştirilen objektif bir yöntem olan fHIT, göz hareketlerinin ölçülmediği fakat hareket sırasında dinamik görsel keskinliğin ve VOR kazancının fonksiyonelliğinin birçok yaş ve hasta grubunda değerlendirildiği objektif bir test yöntemidir. fHIT'in diğer objektif uygulamalara kıyasla birçok hasta ve yaş grubunda rahat uygulanabilen bir test olduğu belirtilmiştir (Corallo ve diğ., 2018; Emekci ve Erbek, 2021; van Dooren ve diğ., 2019).

2.5.3 Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (Vestibular Evoked Myogenic Potentials-VEMP)

VEMP testi, vestibülün değerlendirilmesine olanak sağlayan test yöntemidir. Servikal VEMP (cVEMP) ve oküler VEMP (oVEMP) olmak üzere iki şekilde uygulanır. Servikal VEMP, sakkül ve inferior vestibüler siniri değerlendirirken oVEMP utrikül ve süperior vestibüler sinir değerlendirir (Koca, 2016; Yao ve diğ., 2021).

2.6 Vestibüler Hastalıklar

Bu bölümde, çalışmada yer alan hastalık grupları incelenecektir.

2.6.1 Meniere Hastalığı (MH)

Meniere Hastalığı (MH); episodik vertigo, fluktan alçak frekans sensörinöral işitme kaybı, kulakta dolgunluk şikâyeti ve tinnitus ile karakterize olan, iç kulak endolenf sıvısının artışına bağlı olarak gelişen ataklı periferik bir patolojidir. (Lopez Escamez ve diğ., 2015). MH'nin kesin tanınması günümüze dek belirlenmeye çalışılmış bir olgudur ve klinikte diğer özellikle VM ve RV ile benzer semptomlarla görülebilmektedir (Eliezer ve diğ., 2022; Espinosa-Sanchez ve Lopez-Escamez, 2015).

2.6.2 Vestibüler Migren (VM)

Vestibüler Migren (VM); migrene bağlı gelişen ve atak öncesi, sırası veya sonrasında vestibüler semptomların oluştuğu, migren hastalarının %3'ünü oluşturan ve günümüzde objektif tanılama yöntemlerinin daha gelişmemesinden kaynaklı klinik tanılamaya dayalı bir hastalıktır (Cherchi ve Hain, 2011). VM hastalarında taşıt tutma, sıklıkla görülen vestibüler semptomlardandır (Kuritzky ve diğ., 1981). Ayırıcı tanısı açısından birçok hastalıkla yakın ilişkide olan VM, özellikle MH ile erken dönemde birçok semptomatik benzerlik gösterebilmekte ve bu iki patoloji arasında ayırıcı tanıya gitmek oldukça zorlaşmaktadır (Espinosa-Sanchez ve Lopez-Escamez, 2015; Lempert ve von Brevern, 2019).

2.6.3 Rekürren Vestibülopati (RV)

Rekürren vestibülopati, (RV) odyolojik ve nörolojik semptomlar olmaksızın ortaya çıkan, dakikalar veya saatler sürebilen baş dönmesi ile karakterize olan ve toplum sağlığını sıklıkla etkileyen bir patolojidir (Attie ve diğ., 2015). Semptomları; spontan vertigo ve buna eşlik eden bulantı/kusmadır. Literatürde birçok vestibüler patolojinin tanılama kriteri belirlenmiş olsa da diğer kriterlere uymayan ve vertigo atağı yaşayan hasta grubu da mevcuttur (Dlugaiczky ve diğ., 2020). Literatürde RV, başka sınıflamaya uymayan rekürren vertigo, benign paroksizmal vertigo, rekürren vestibülopati, benign rekürren vestibülopati olarak geçmektedir. Bu hastalıkla ilgili bilginin kısıtlı olmasından kaynaklı olarak literatürde de ismen bir birlik oluşmamıştır (Dlugaiczky ve diğ., 2020; Pan ve diğ., 2020).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yeri ve Tipi

Çok gruplu, prospektif bir kohort çalışması olan bu araştırma, Ege Üniversitesi (EÜ) Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı Nörosensöriyel Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.2 Araştırmanın Etik Kurul Onayı

Bu araştırma Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sinirbilim Anabilim Dalı Başkanlığı ve Ege Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış ve 21-8T/6 sayılı onay kararı ile yürütülmüştür.

3.3 Araştırmanın Evren ve Örneklemi

İlgili araştırmanın evreni son 5 yıl içerisinde Ege Üniversitesi Hastanesi KBB ve Nöroloji anabilim dallarına başvurmuş ve iki anabilim dalının beraber yürüttüğü “Vertigo Konseyi”ne alınmış hastalar oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemi bu hasta grubu içerisinde RV, VM ve MH tanısı almış hastalar oluşturmuştur. Örneklem yöntemi daha önce hastaların, tanılandıkları listelerden rastgele seçilmiş ve yaş aralığına uygun hastalar aranarak çalışmaya dahil edilmiştir.

3.3.1 Araştırmanın Güç Analizi

Araştırmanın güç analizi GPower (3.1.9.4) analizi ile belirlenmiş olup 3 grup için α hata değeri 0.05, güç değeri (1- β) 0.95 ve Effect Size f değeri 0.5 iken örneklem büyüklüğü 66 olarak hesaplanmış ve bu doğrultuda grupların 22'ser kişiden oluşmasına karar verilmiştir.

3.3.2 Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri

Çalışma öncesinden belirlenen dahil edilme ve dışlama kriterlerine göre katılımcılar belirlenmiştir. Araştırmaya dahil edilecek katılımcılar telefonla aranmış ve laboratuvara çağırılmıştır. Araştırmanın MH grubunda AAO-HNS kriterlerine göre kesin ve açık kesin unilateral Meniere tanısı ve VM grubunda ise ICHD-3 kriterlerine göre olası ve kesin Vestibüler Migren tanısı alanlar çalışmaya dahil edilmiştir. EÜ Nöroloji bölümü doktorları tarafından RV tanısı konan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Dahil edilme ve dışlama kriterleri literatürde

hastalık prevalansının yüksek olduğu yaş gruplarına ve aynı hasta gruplarıyla yapılmış çalışmaların kriterleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir (Taylor ve diğ., 2012; Zuniga ve diğ., 2012; Lopez-Eschamez ve diğ., 2015; Yao ve diğ., 2021)

Dahil edilme ve dışlanma kriterleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Dahil Edilme Kriterleri	Dışlama Kriterleri
35-65 yaş aralığı	Kafa travması
AAO-HNS’ye göre MH tanısı (unilateral)	Kulak operasyonu
ICHD-3’e göre VM tanısı	Çalışma öncesi son 2 günde vestibülosupresan kullanımı olması
EÜ Hastanesinde RV tanısı	Tanı almış ve şikayetleri oluşturan başka bir periferik, santral veya sistemik hastalığın varlığı

Tablo 3.1 Dahil edilme ve dışlama kriterleri

Katılımcılar çalışma için hastaneye gelmeden önce arandıklarında çalışmaya gelmeden 2 gün öncesinde vestibülosupresan almamaları konusunda bilgilendirilmişlerdir.

3.4 Veri Toplama Aşaması

Veri toplama sürecinde hastaneye davet edilen katılımcılar, demografik bilgi formuna ait bilgileri cevaplandırmışlardır. Demografik bilgiler hastalarla görüşme sırasında sorulmuş ve cevapları kaydedilmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri alındıktan sonra dahil edilme ve dışlama kriterlerine göre dahil edilmiş ve çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’nu okumuş ve imzalamışlardır. Katılımcılar, otoskopik muayeneleri yapıldıktan sonra vHIT, fHIT ve cVEMP testlerini tamamlamışlar ve daha sonra odyometri bölümünde saf ses odyometri testine (SSO) tabii tutulmuşlardır. Tüm testler her katılımcı için aynı günde ve aynı klinisyen tarafından (MK) tamamlanmıştır.

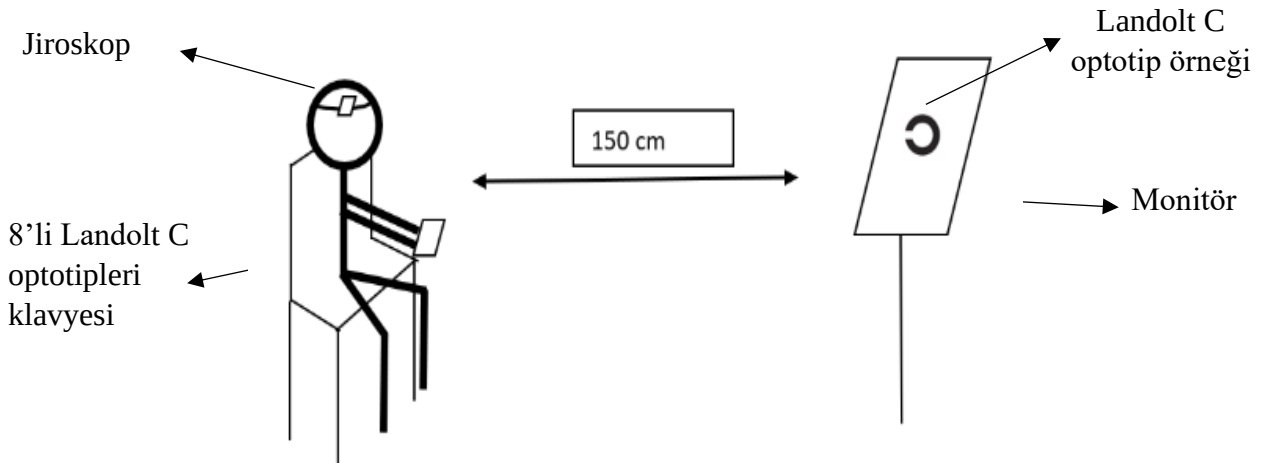
3.4.1 Odyometrik İnceleme

Saf ses odyometri (SSO), ASHA 1978’de yayımlanan kriterlerine göre gerçekleştirilmiştir. Teste başlamadan önce hastalar, test hakkında bilgilendirilmiş ve teste hazırlanmıştır. Test; Interacoustics AC40 odyometre ile TDH-39 supraaural kulaklıklar ve Radio Ear Kemik yolu kafa bandı seti ile hava yolu için 250-8000 Hz, kemik yolu için 500-4000 Hz. aralığında

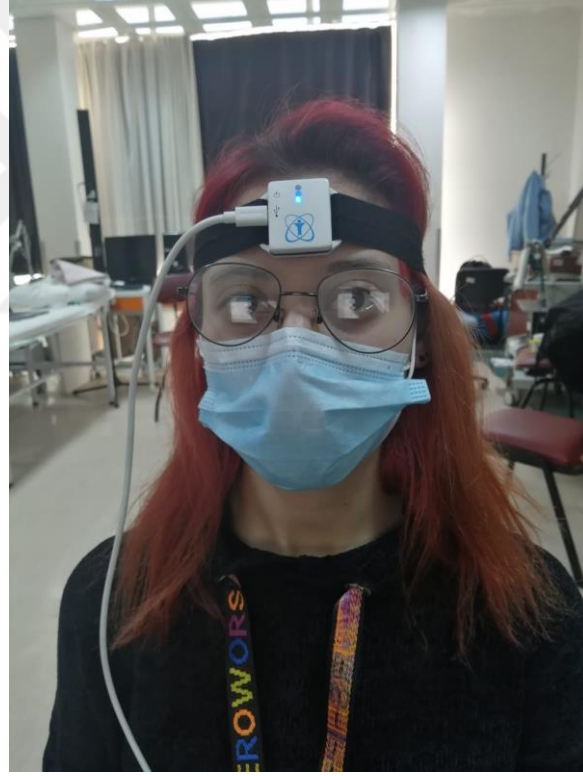
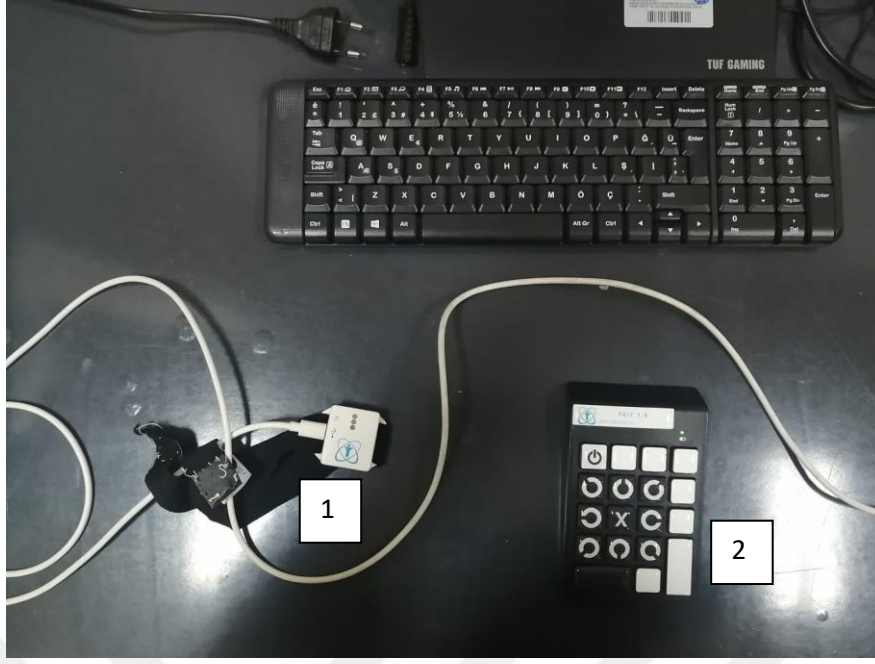
gerçekleştirilmiştir. Teste, katılımcının iyi duyan kulağından başlanmış, eğer bir yön tercihi yoksa sağ kulaktan başlanmıştır. Test hava ve kemik yolu ölçümleri ile gerçekleştirilmiş, gerekli olan durumlarda maskeleme kullanılmıştır. Test sonuçları odyograma kaydedildikten sonra, test bitiminde katılımcılara işitmeleri ile bilgiler verilmiştir.

3.4.2 Fonksiyonel Baş Savurma Testi (Functional Head Impulse Test-fHIT)

Çalışmada Beon Solution fHIT sistemi (Zero Branco, Italy) kullanılmıştır. Katılımcıların alın bölgesine jiroskop yerleştirilmiştir. Profesyonel sporcularla yapılan bir çalışmada fHIT uygulaması, ekran ve katılımcı arasında 150 cm olacak şekilde ayarlanmış ve cevap klavyesinde 8’li Landolt halkaları kullanılmıştır. Katılımcı, belirli yöne doğru araştırmacı tarafından baş hareketlerine maruz bırakıldıktan sonra ekranda beliren optotipi klavye yardımıyla işaretlemektedir. Horitontal kanalların değerlendirilmesinde hasta ekranın tam karşısında konumlanmıştır (Romano ve diğ., 2019). Yapılan bu araştırmada da aynı teknik kullanılmıştır. Şekil 3.1’de statik görme keskinliği ve lateral kanal değerlendirmesinde katılımcının monitör ve ekipmanlarla olan konumu ve Şekil 3.2’de fHIT ve ekipmanlar gösterilmiştir.



Şekil 3.1 fHIT statik görme keskinliği değerlendirme şeması

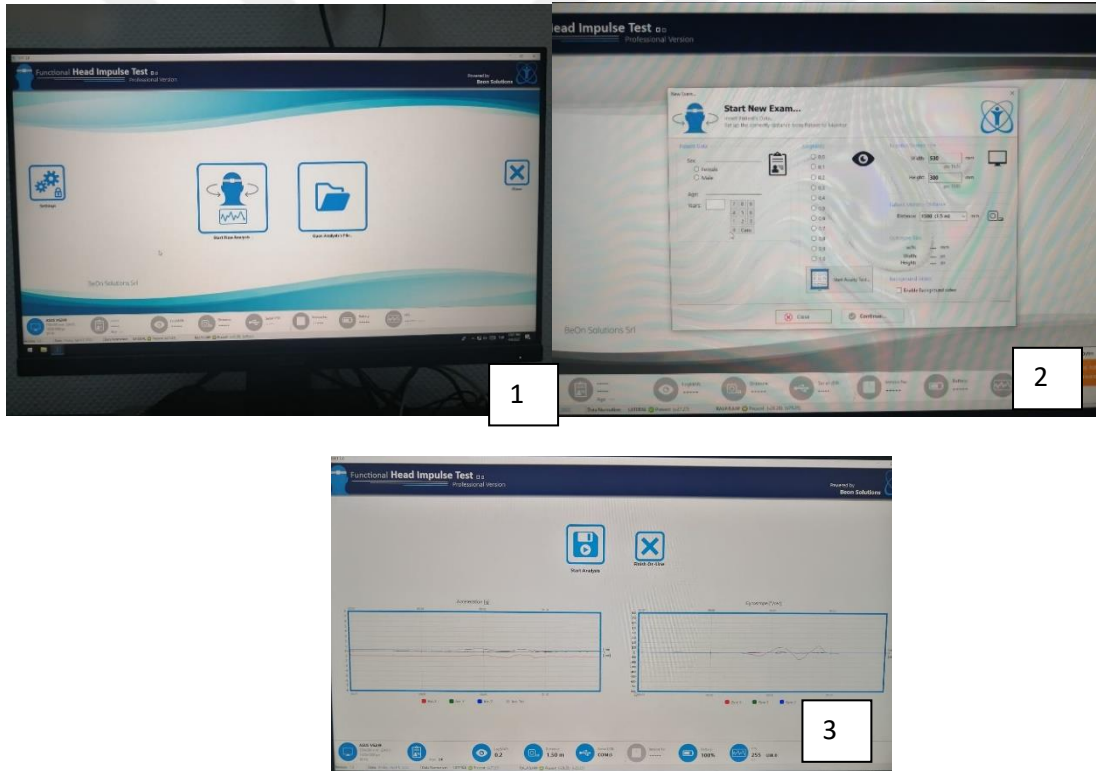


Şekil 3.2 fHIT ekipmanları ve yerleşimi (1: Jiroskop, 2: 8’li Landolt klavyesi)

3.4.2.1 fHIT Teste Hazırlık

fHIT testine başlamadan önce hastaya yönerge verildikten ve jiroskop yerleştirildikten sonra statik görsel keskinliğin (SGK) belirlenmesi gereklidir. Görsel keskinlik testin statik bir şekilde

uygulandığı, katılımcının hareketsiz halde durarak ekranda beliren Landolt halkalarından hangisini gördüyse klavyede o yöndeki halkayı işaretlemesiyle devam eder. SGK belirlenmeden önce katılımcılar teste alışmak açısından deneme testi gerçekleştirir. Deneme testlerinden sonra katılımcılar 1 LogMAR (log of the Minimum Angle of Resolution- minimum rezolüsyon açısının logaritmik değeri) seviyesinden SGK değerlendirmesine başlarlar. Landolt halkaları ekranda 80 msn hızla belirir ve tekrar kaybolur. Katılımcıların görebildiği en düşük seviyede verilen 3 doğru yanıt ile optotip küçülür ve katılımcının kendisine özgü minimum okunabilir seviye elde edilir. Sistem tarafından minimum okunabilirlik düzeyi her kişinin SGK eşik değerine 0.6 LogMAR yükseltme yapılır ve katılımcının rahat görebildiği seviyeye getirildikten sonra jiroskop kontrol edilir ve test aşamasına geçilir. Şekli 3.3’de fHIT teste hazırlık aşamaları gösterilmiştir.

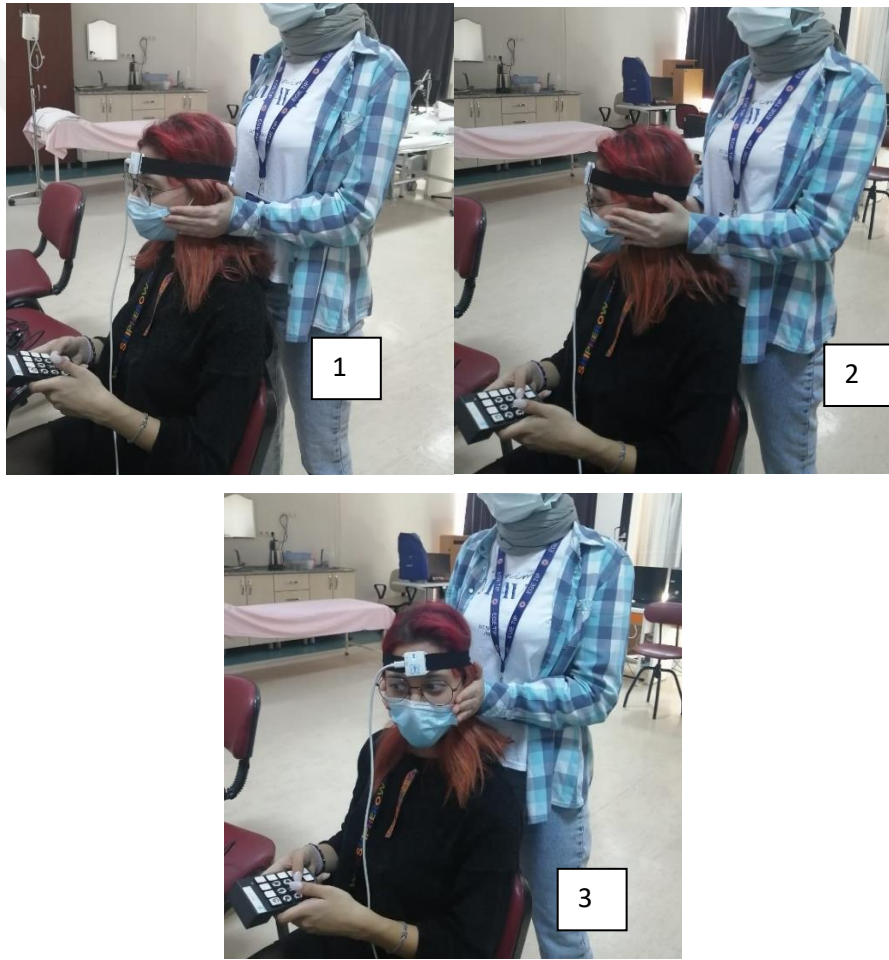


Şekil 3.3 fHIT test hazırlık aşamaları (1: fHIT açılış ekranı; 2: hasta kayıt ekranı ve statik görme keskinliği değerlendirme; 3: jiroskop kontrol aşaması)

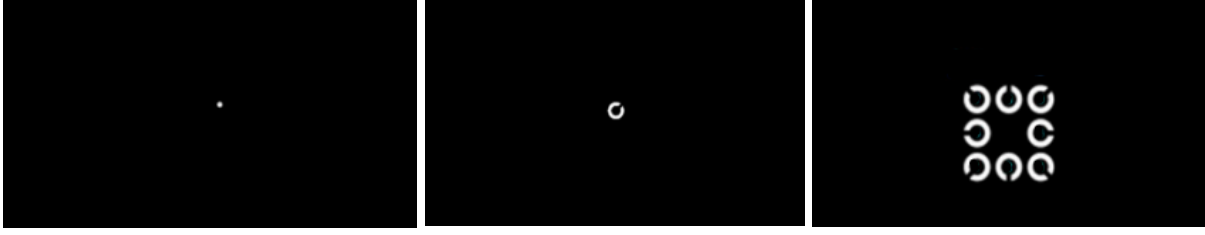
3.4.2.2 fHIT Test Aşaması

fHIT uygulanırken baş 30° aşağı eğilir ve lateral kanallar horizontal düzleme paralel olurlar. Bu şekilde uygulama ile lateral kanal uyarımı tam olarak gerçekleştirilir. Test aşamasında

uyaran 150°/s'den fazla olmak üzere hızlı ve $\pm 20^\circ$ olmak üzere düşük amplitutlu olarak uygulanır. Katılımcının tahmin etmemesi açısından rastgele yönde uygulanması önemlidir. Lateral kanal test aşamasında katılımcılar çene bölgesinden iki elle tutulur ve sağ veya sola rastgele uyarımlar verilir. Katılımcı uyarımdan önce düz siyah ekrana bakmaktayken, uyarım sırasında optotiplerden biri rastgele şekilde ekranda 80 ms süreliğine belirir. Katılımcı daha sonra kaybolan optotipi klavyede işaretlemelidir. Katılımcı aynı zamanda ekranda ve klavyede tüm optotip türlerini görebilmektedir. Test öncesi, sırası ve sonrasında ekran görüntüsü Şekil 3.4'te belirtilmiştir. Katılımcıların optotip cevabını vermek için süre kısıtlamaları yoktur. Optotip cevabı verildikten sonra ekran tekrar test öncesi konumuna döner ve yeni bir uyarım için hazır hale gelir. Şekil 3.4'te lateral SSK için uygulama prosedürü gösterilmiştir.

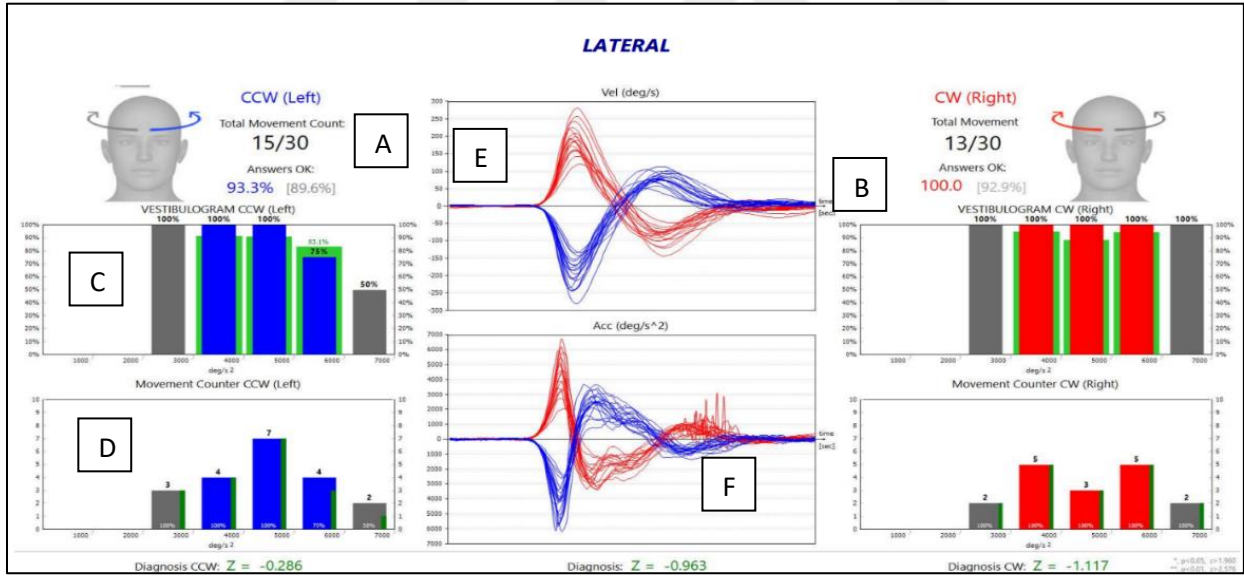


Şekil 3.4 fHIT Lateral SSK uygulama (1: uyarın aşaması, katılımcı bu aşamada uyarını beklemektedir; 2: sağ lateral SSK uyarımı, klinisyen hastaya sağ yönde uyarın verirken hasta ekranda uyarını görmeye çalışır; 3: sol lateral SSK uyarımı, klinisyen hastaya sol yönde uyarın verirken hasta ekranda uyarını görmeye çalışır)



Şekil3.5 Sırasıyla test öncesi, sırası ve sonrasında ekranda beliren optotipler

Yazılımda ekran arayüzünde klinisyenin katılımcıya uyguladığı uyarının yönü ve ivmelenme derecesi belirtilmekte ve klinisyene uygulama kolaylığı sunmaktadır. Katılımcılara her yön için minimum 10 uyarın verilmiştir. Uyarınlar, $1000^{\circ}/s^2$ aralıklarla olmak üzere $2000^{\circ}/s^2$ ile $7000^{\circ}/s^2$ aralığında en az 2 uyarın olacak şekilde uygulanmıştır (Romano ve diğ., 2019). Yazılımda uygulanan uyarana verilen doğru cevap yüzdeleri (DCY) ekranda her ivmelenme bölgesi için ayrı olarak verilmektedir. Çalışma kapsamında katılımcıların $4000^{\circ}/s^2$ ile $6000^{\circ}/s^2$ aralığındaki DCY değerleri elde edilmiş ve analiz edilmiştir. Diğer ivmelenmelerde verilen cevaplar DCY değerine dahil edilmemiştir. Şekil 3.6’de lateral kanal için sonuç ekranı ve 3.7’de aynı ekranın kayıt esnasındaki durumu gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Lateral fhIT sonuç ekranı (A; 30 üzerinden uygulanan uyarın sayısı. B; 4000 ile $6000^{\circ}/s^2$ akselerasyonda DCY. C; tüm baş akselerasyonlarında verilen DCY. D; baş savurma sayıları ve DCS. E; Baş hızı (Kırmızı sağa ve mavi sola olmak üzere). F; Baş akselerasyonu (Kırmızı sağa ve mavi sola olmak üzere).(DCY= doğru cevap yüzdesi; DCS= doğru cevap sayısı).



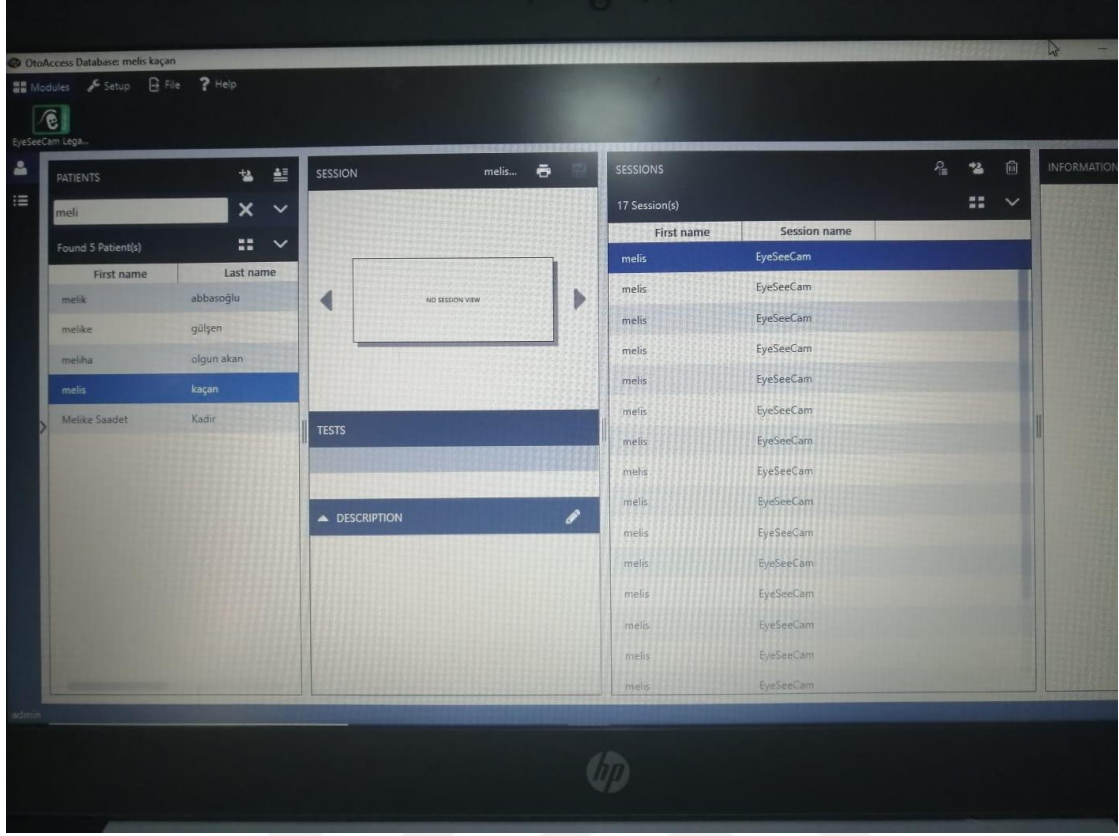
Şekil 3.7 fHIT ekranının test sırasındaki durumu

3.4.3 Video Baş Savurma Testi (Video Head Impulse Test-vHIT)

Video head impulse test (vHIT), EyeSeeCam VHIT (Interacoustics, A/S DK-5610, Assens, Denmark) marka cihazla, monte edilebilir monooküler kamera ve orta hatta yerleşim gösteren gözlük (Type-1085 ICS impulse) ile gerçekleştirildi. Gözlüğün USB port ile OtoAccessTM yazılımı yüklü olan dizüstü bilgisayara takılmıştır. Katılımcılar karşılarında 150 cm uzaklıkta bulunan 3 adet merkez noktaya karşı konumlandırılmıştır.

3.4.3.1 vHIT Gözlük Yerleşimi ve Kalibrasyon

vHIT gözlüğü, katılımcılar dik pozisyonda otururken kendilerine 150 cm uzaklıkta duran sabit noktaya bakarken yerleştirilir. Katılımcının rahat ettiği pozisyonda baş bandı başa göre ayarlanır. Bununla birlikte monooküler kamera, katılımcı duvardaki sabit noktaya bakarken ayarlanır ve göz pupili merkeze getirilir. Şekil 3.8'de vHIT hasta kayıt ekranı ve Şekil 3.9'da gözlük yerleşimi ve kalibrasyon ekranı gösterilmiştir.

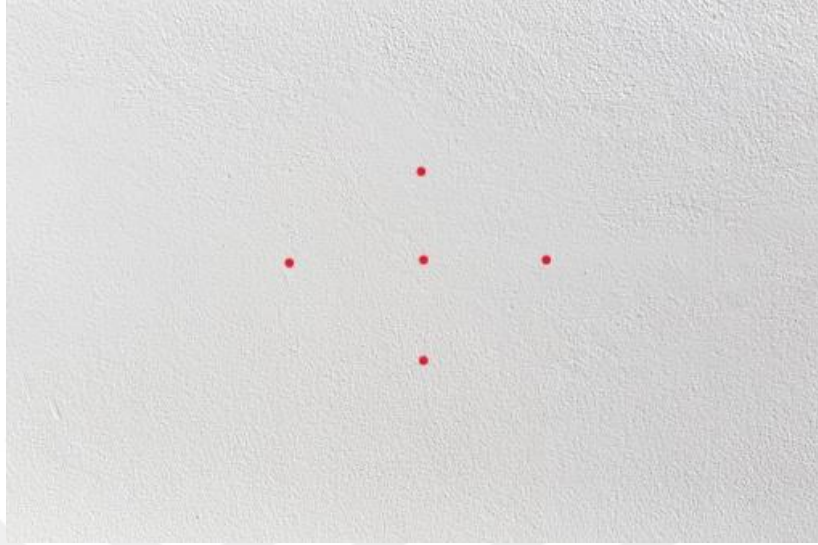


Şekil 3.8 vHIT hasta kayıt ekranı



Şekil 3.9 vHIT gözlük yerleşimi ve kalibrasyon ekranı

Göz kalibrasyonu için katılımcı, gözlükten duvara yansıyan beş adet lazer ışık bulunur. Bu ışıklar duvarda Şekil 3.10’da olduğu gibi konumlanır.



Şekil 3.10 vHIT lazer ışıklarının kalibrasyon sırasında konumu

Göz kalibrasyonu sırasında, katılımcılardan bu lazer ışıkların olduğu yönler kendilerine sözel olarak belirtildiğinde (yukarı, aşağı, sağ, sol, orta), baş hareketi yapmadan, sadece göz takibi ile ışıkların olduğu yerlere bakmaları istenmiştir. Göz kalibrasyonu tamamlandığında yazılım üzerinden kontroller sağlanıp uygun görüldüğü durumda baş kalibrasyonuna geçilmiştir. Baş kalibrasyonunda yazılımın belirlediği açılar doğrultusunda başın sağ-sol ve aşağı-yukarı hareketi gerçekleştirilir ve test aşamasına geçilir.

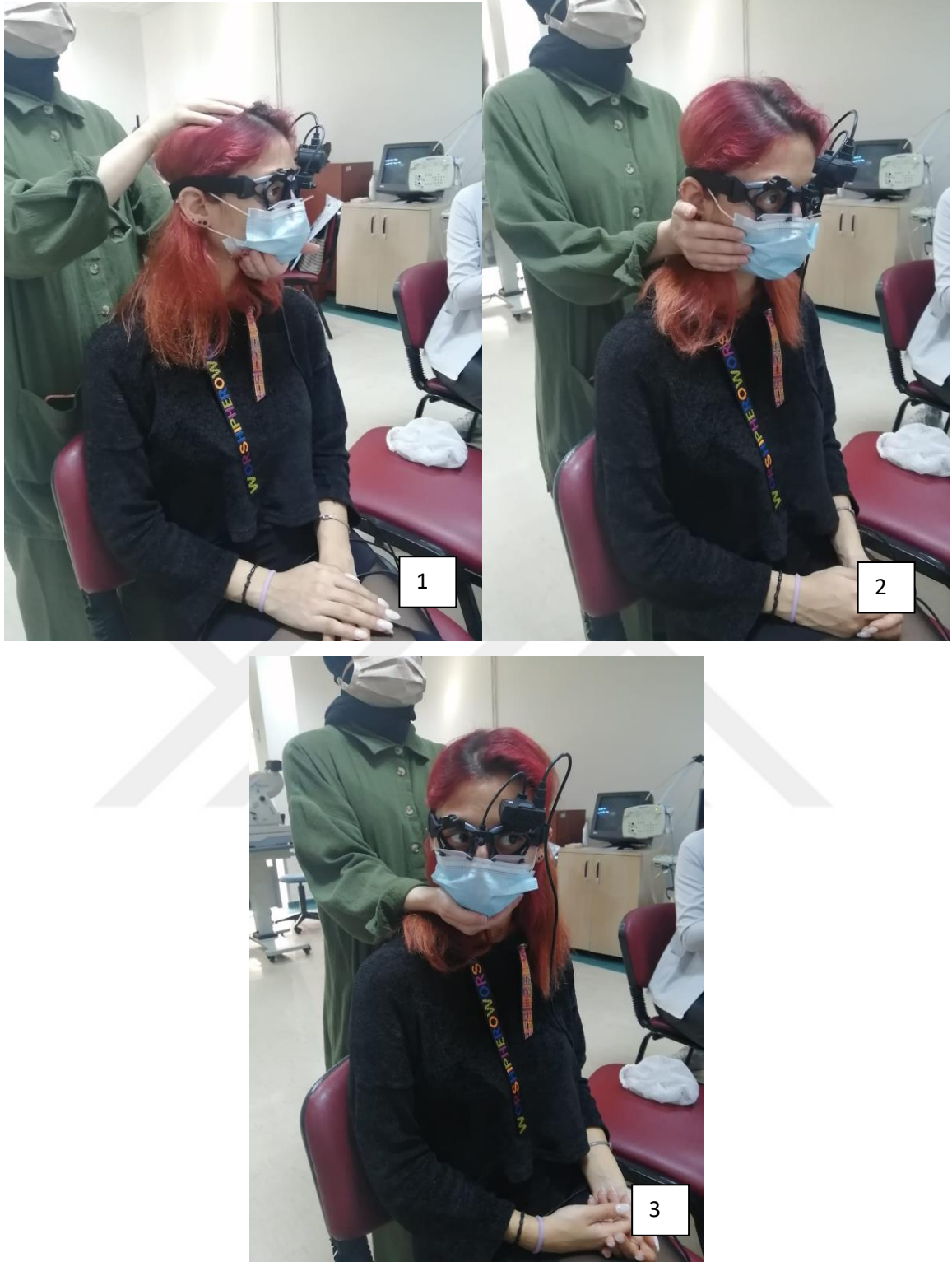
3.4.3.2 vHIT Test Aşaması

Çalışma kapsamında vHIT ile test edilen her kanal için yazılımın kabul ettiği en az 10 cevap alınarak test tamamlanmış ve alınan cevaplar düzenlenerek en az 7 uygun cevap analize dahil edilmiştir. vHIT testinde kalibrasyondan sonra lateral kanal testine geçilir. Lateral kanal testinde, katılımcının başı 30° öne eğilerek horizontal kanalların düzleme paralel olması sağlanır. Bu aşamada çene ya da baş kısmından katılımcının başını tutan klinisyen sağa ve sola kısa açılı (15-20°’lik) ve hızlı (150°/sn’den büyük) uyarılar uygular. Şekil 3.11’de vHIT testinin uygulanışı sırasında kayıt ekranı gösterilmiştir.



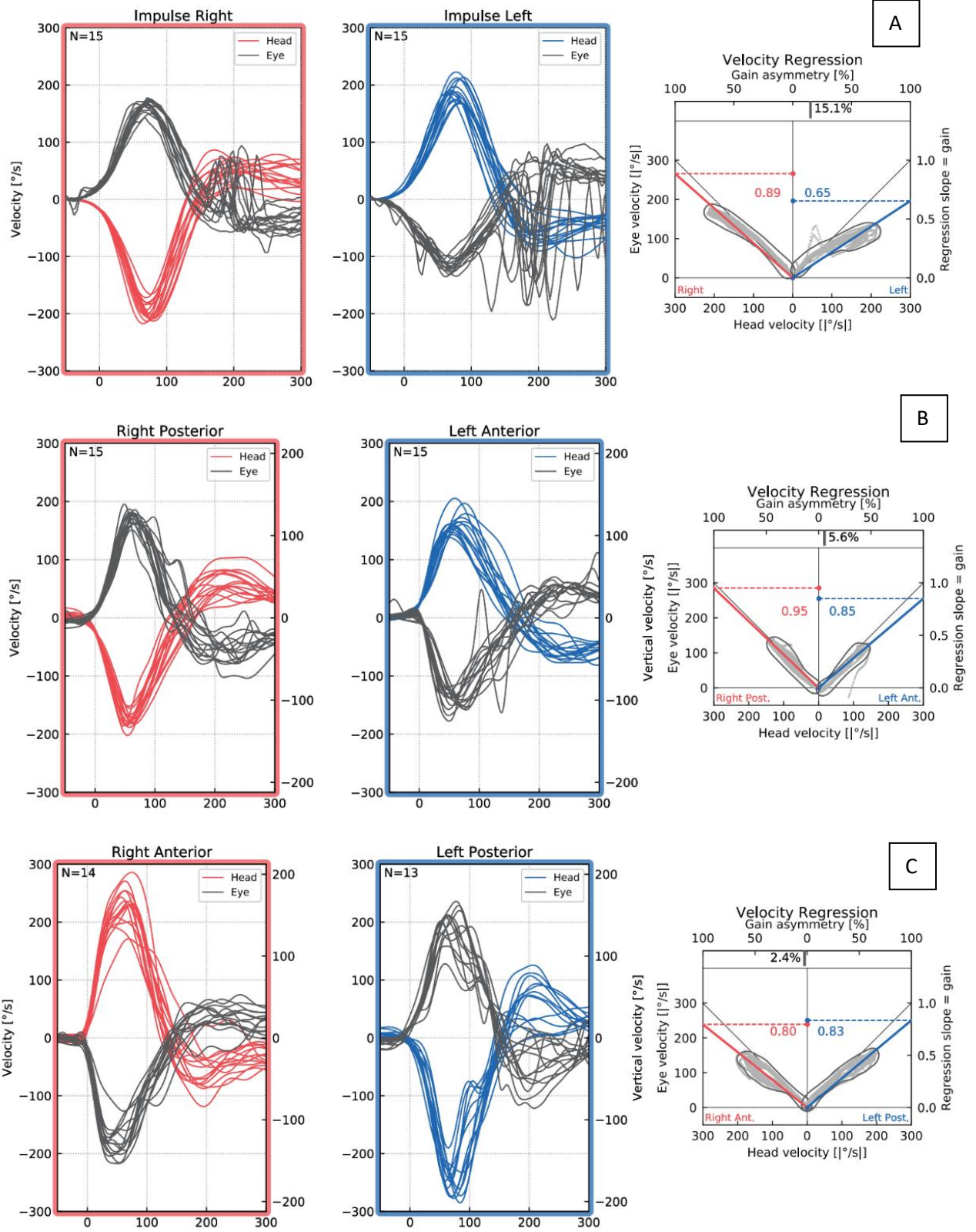
Şekil 3.11 vHIT testi sırasında kayıt ekranı görünümü

Katılımcılar bu esnada tam karşılarında bulunan merkez noktaya bakmaya devam ederler ve bu şekilde Lateral VOR değerlendirilir. Lateral kanaldan sonra sırasıyla Sağ Anterior/Sol Posterior (Right Anterior/Left Posterior - RALP) testine geçilir. RALP testinde baş yaklaşık 45° sağa çevrilir ve katılımcının sağda bulunan merkez noktaya bakması sağlanır. Bu aşamada ön-arka şekilde aynı hız ve açı ile uygulanan uyarılarla VOR değerlendirilir. Son VOR değerlendirmesi olarak Sol Anterior/Sağ Posterior (Left Anterior/Right Posterior- LARP) testine geçilir. Bu testte de RALP'in tam tersi olarak katılımcının başı merkezden 45° sola çevrilir ve burada bulunan merkez noktaya bakması sağlanır. Aynı uyarılar bu düzlemde uygulanarak VOR elde edilir. Şekil 3.12'de vHIT testinin uygulanışı gösterilmiştir. Test bitiminde cevaplar yazılıma otomatik olarak kaydedilir ve saklanır.



Şekil 3.12 vHIT testi sırasında baş konumu (1: LARP testinde baş konumlanması; 2: Lateral kanal vHIT testinde baş konumlanması; 3: RALP testinde baş konumlanması)

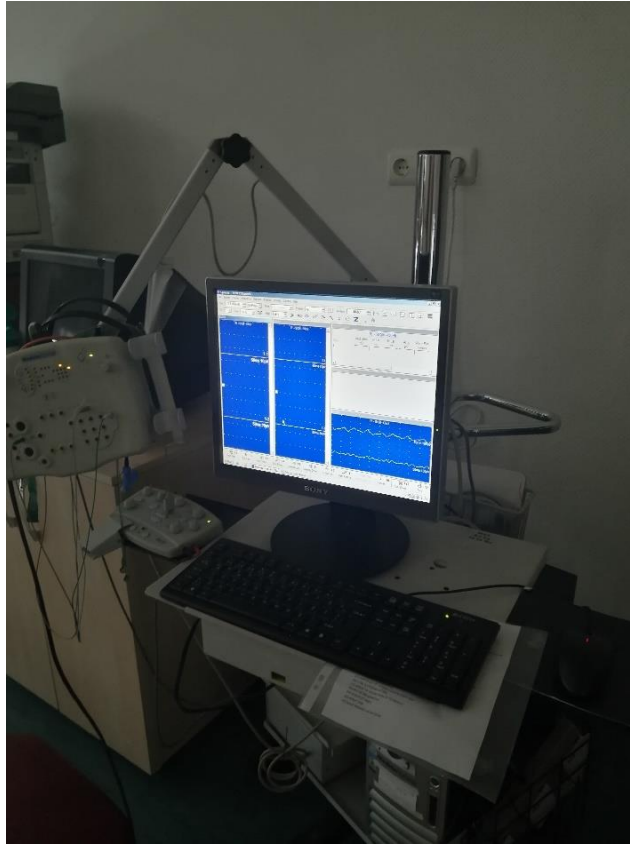
Şekil 3.13’de Lateral, RALP ve LARP uygulamaları sonuçları gösterilmiştir.



Şekil 3.13 vHIT sonuç ekranları (A; sağ lateral kanalda normal VOR değerleri ve sol lateral kanalda düşük VOR değeri ve yakalayıcı sakkadları olan katılımcı. B; normal RA ve LP VOR değerlerine sahip olan katılımcı. C; normal RP ve LA VOR değerlerine sahip olan katılımcı)

3.4.4 Servikal Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potentials-cVEMP)

cVEMP kayıtları; click tone 110 dB HL olmak üzere, gümüş elektrotlar kullanılarak Medelec, Synergy T-EP EMG/EP yazılımı (Medelec Synergy, Oxford Instruments Medical, Surrey, UK) ile kaydedilmiştir. Şekil 3.14’de cVEMP sistemi gösterilmiştir.



Şekil 3.14 cVEMP uygulama aparatları ve kayıt ekranı

3.4.4.1 cVEMP Teste Hazırlık

Katılımcılar test öncesinde bilgilendirilmiş ve steril solüsyon ile kayıt alanları artifakt oluşumunu engellemek amacıyla temizlenmiştir. İmpedans seviyeleri tüm katılımcıları için 4 K Ω 'dan azdır. Notch filter 50 Hz. olarak kullanılmıştır. Kayıt ekranı 50 msn olarak ayarlanmıştır. Kayıt esnasında 3 elektrot kullanılmış; bu elektrotların ikisi sağ ve sol sternocleidomastoid (SCM) kasının üst 2/3 kısmına denk gelecek şekilde ve referans elektrot alın kısmına yerleştirilmiştir. Toprak elektrot, bileğe bağlanan ıslak banta yerleştirilmiştir. Ses uyararı için kalibre edilmiş TDH-39 supra-aural kulaklıklar kullanılmıştır. Şekil 3.15'te elektrot yerleşimi ve hazırlık aşaması gösterilmiştir. Şekil 3.16'da cVEMP uygulaması gösterilmiştir.



Şekil 3.15 cVEMP teste hazırlık aşamasında elektrot ve kulaklık yerleşimi



Şekil 3.16 cVEMP uygulaması (klinisyenin elini katılımcının yanak bölgesine yerleştirmesiyle katılımcının başını kullanarak klinisyenin elini ittirilmesi istenir)

3.4.4.2 cVEMP Test Aşaması

Kayıt alınırken katılımcılar, ilgili kasın kasılması için, ipsilateral yanak bölgesinde bulunan klinisyenin elini başlarıyla ittirilmişlerdir. Test kaydı örnekleme oranı 250'dir. Kayıt sonrasında cVEMP cevapları, smooth aracı ile 250 olarak düzenlenmiştir. Sonuçlar, ilgili cVEMP trasesinde $N_1 - P_1$ değerleri ile ilgili kas cevap trasesinde $M_1 - M_2$ değerleri manuel olarak düzenlenmiş ve bu alanlardan alınan amplitut ve latans değerleri kaydedilmiştir. cVEMP ve kas traselerinde ilgili dalgalar belirlenirken cVEMP dalgasının bulunduğu latans seviyelerindeki $M_1 - M_2$ değerleri değerlendirmeye alınmıştır. Gerçek cVEMP cevabına ulaşabilmek adına kaydedilen $N_1 - P_1$ amplitut seviyesi ve $M_1 - M_2$ amplitut seviyesine matematiksel olarak bölünmüştür. Asimetri oranı hesaplanmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde IBM SPSS versiyon 25 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde demografik bilgiler ve test sonuçları analizlere dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Verilerin analizinde normal dağılıma uygunluk açısından testler gerçekleştirilmiştir. Normal dağılıma uygunluğun değerlendirilmesinde Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı.

Demografik bilgilerin açıklanmasında ortalama, standart sapma verileri ve gruplardaki katılımcı sayıları metin içinde ve tablolarla ifade edilmiştir. Bununla birlikte saf ses odyometri sonuçları için hastaların tüm istatistiksel değerleri metin içinde ve tablolarla özetlenmiştir. MH grubunun tüm test verileri, hastalık tarafından etkilenen kulağa göre ‘hasta kulak’ ve ‘sağlam kulak’ olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. MH grubu dışındaki gruplarda iki kulak arasında farklılığın gözlenmediği durumda iki kulağın genel ortalamasının alınması ve gruplar arası karşılaştırmalarda bu değerlerin kullanılmasının uygun görülmüştür. Bunun yanı sıra grup içinde veriler arasında farklılık gözlemlendiği durumda, hastalığı daha net belirleyeceği düşünüldüğünden değerleri daha düşük olan çalışmada gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılmıştır. Gruplar içerisinde kulaklar arası farklılığın varlığını tespit etmek için yapılan istatistiksel analizlerde, iki grubun da normal dağılması durumunda ‘Paired Sample t-test istatistik yöntemi, gruplardan birinin normal dağılmadığı durumda Wilcoxon Signed Rank istatistik testi kullanılmıştır. fHIT testinin grup içi değerlendirmelerinde, farklı ivmelenme durumlarında farklılığın olup olmadığını karşılaştırmak için; grupların hepsinin normal dağılması durumunda üç grup değerlendirildiğinden dolayı ‘One Way ANOVA’, gruplardan birinin normal dağılmadığı durumda ‘Friedman’ testi ile değerlendirme yapılacaktır.

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda MH sağlam kulak ve MH hasta kulak iki ayrı grup olarak değerlendirilecektir. RV ve VM grubunun ilgili verileri (duruma göre ortalama ya da göreceli olarak kötü kulak verileri) olmak üzere 4 grup değerlendirilecektir. Gruplar arası karşılaştırmalarda grupların normal dağılması durumunda One-way ANOVA yapılacaktır, Gruplardan en az birinin normal dağılmaması durumunda ‘Kruskal Wallis’ testi kullanılacaktır.

4.BULGULAR

4.1 Demografik Bilgiler

Çalışmaya 20 MH, 20 VM ve 17 RV hastası dahil edilmiştir. MH grubundan bir katılımcı, vestibulosupresan kullanımından dolayı dışlama kriterleri çerçevesinde çalışma dışı bırakılmıştır. Gruplar içerisindeki kişilerin yaş dağılımı MH için ortalama 52,21 ($\pm 5,11$); VM için ortalama 48,55 ($\pm 8,63$) ve RV için ortalama 55,12 ($\pm 8,64$) olarak elde edilmiştir. MH grubunun %47,4'ünü (n=9) kadınlar oluştururken %52,6'ını (n=10) erkekler oluşturmuştur. VM grubunun %95'ini (n=19) kadınlar oluştururken %5'ini (n=1) erkekler oluşturmuştur. Son olarak RV grubunun %70,6'sını (n=12) kadınlar oluştururken %29,4'ünü (n=5) erkekler oluşturmuştur. MH grubunun hastalık başlangıç yaşı ortalama 44,47 ($\pm 6,31$) olarak elde edilmiştir. VM grubunun hastalık başlangıç yaşı ortalama 41,55 ($\pm 9,63$) olarak elde edilmiştir. RV grubunun hastalık başlangıç yaşı ortalama 46,18 ($\pm 11,69$) olarak elde edilmiştir. Tablo 4.1'de katılımcıların demografik bilgileri özetlenmiştir.

Tablo 4.1 Katılımcıların demografik bilgileri

	Yaş (Yıl) (Ort $\pm$ ss)*	Hastalık başlangıcı			Ek Hastalık		İlaç Kullanımı	
		(Yıl) (Ort $\pm$ ss)	Kadın (%)	Erkek (%)	VAR (%)	YOK (%)	VAR (%)	YOK (%)
MH (n=19)	52,21 ($\pm 5,11$)	44,47 ($\pm 6,31$)	47,4 n=9	52,6 n=10	58 n=8	42 n=11	36,9 n=7	63,1 n=12
VM (n=20)	48,55 ($\pm 8,63$)	41,55 ($\pm 9,63$)	%95 n=19	%5 n=1	55 n=11	45 n=9	70 n=14	30 n=6
RV (n=17)	55,12 ($\pm 8,64$)	46,18 ($\pm 11,69$)	%70,6 n=12	%29,4 n=5	76,4 n=13	23,6 n=4	70,6 n=13	29,4 n=13

*Ort= ortalama; ss; standart sapma

Katılımcıların hiçbirinin, olası baş dönmesine sebebiyet verecek derecede kafa travması öyküsü bulunmamaktadır. Çalışma öncesindeki 2 gün içerisinde vestibulosupresan kullanan katılımcı bulunmamaktadır. Katılımcıların hiçbirisi şikayetlerini başlatacak bir kulak operasyonu geçirmemiştir. Katılımcıların ek hastalık ve ilaç kullanımları, çalışmaya dahil edilme ve dışlama kriterleri açısından sorgulanmıştır ve Tablo 4.1’de özetlenmiştir. Dahil edilen katılımcıların denge ve işitme kaybına neden olacak ek bir hastalığı ve çalışmaya engel olabilecek bir ilaç kullanımı bulunmamaktadır.

Çalışmaya dahil edilen MH, VM ve RV grupları arasında yaş değişkeni açısından yapılan analizlerde grupların arasında yaş değişkeni açısından farklılık elde edilmiştir ($p=0.039$). Gruplar arası karşılaştırmada yaş değişkenindeki farklılığın VM ve RV arasında olduğu görüldü ($p_{\text{bonferroni}} = 0.035$). Gruplar arasında hastalığın başlangıç yaşı arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p>0.05$).

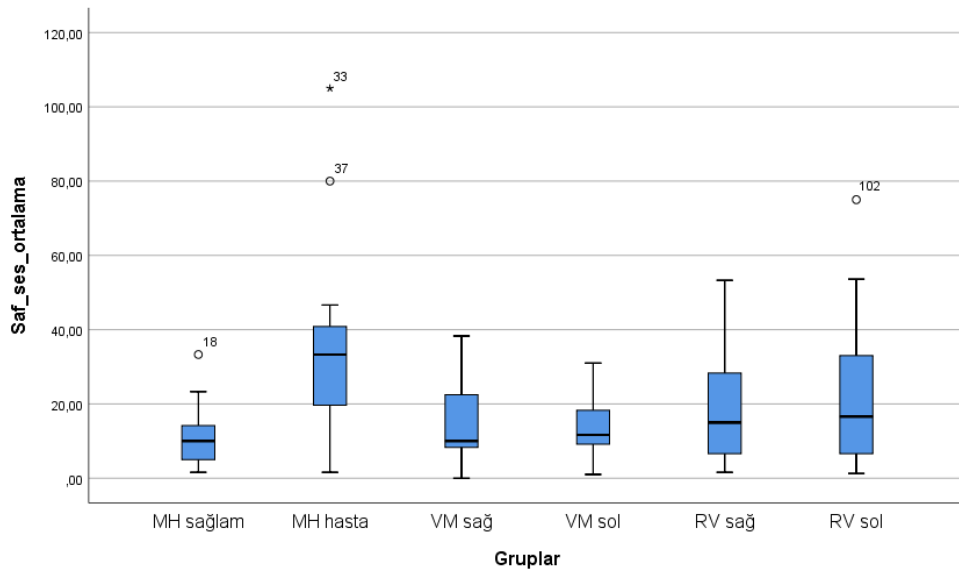
4.2 Saf Ses Odyometri Bulguları

MH grubunun saf ses odyometri test sonuçları analiz edilirken Meniere Hastalığı’nın hangi kulağı etkilediği baz alınmıştır. MH grubu işitme değerleri hasta kulak ve sağlam kulak olarak ele alınmıştır. M grubu sağlam kulak SSO medyanı 10,00 dB (min:1,60; max: 33,30) olarak elde edilmiş olup hasta kulağın SSO medyan değeri 33,30 dB (min: 1,60; max: 105 dB) MH sağlam kulakta yapılan normal dağılıma uygunluk istatistiğine göre bu grupta normal dağılıma uygunluk elde edilmiştir ($t: 0,193$; $p=0.061$; $p>0.05$). MH hasta kulakta yapılan normal dağılıma uygunluk istatistiğine göre bu grupta normal dağılıma uygunluk elde edilememiştir ($t: 0,211$; $p=0.025$; $p<0.05$). Kulaklar arasındaki farklılık Wilcoxon testi ile test edilmiş olup kulaklar arasında SSO açısından farklılık elde edilmiştir ($p<0.05$). VM grubunun sağ kulak SSO medyanı 10,00 (min:0,00; max: 38,30) dB ve sol kulak SSO medyanı 11,65 (min: 1,00; max: 31) dB elde edilmiştir. VM grubunun sağ kulak SSO sonuçlarının normal dağılıma uygunluğu incelendiğinde, normal dağılıma uygun olmadığı görülmüştür ($t=0,251$; $p=0.002$; $p<0.05$). Bununla birlikte VM grubunun sol kulak SSO verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelendiğinde, normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($t=0.173$; $p=0.119$; $p>0.05$). VM grubunun saf ses odyometri sonuçları açısından Wilcoxon ile analiz edildiğinde kulaklar arası farklılık görülmemiştir ($p>0.05$). RV grubu için sağ kulak SSO medyanı 15,00 (min: 1,60; max: 53,30) dB ve sol kulak SSO medyanı 16,61 (min:1,30, max:75) dB elde edilmiştir. RV grubu sağ kulak SSO verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelendiğinde normal dağılıma uygun

dağıldığı görülmüş ($t=0.191$; $p=105$; $p>0.05$) olup sol kulak SSO verilerinin normal dağılmadığı görülmüştür ($T=0.246$; $p=0.007$; $p<0.05$). RV grubundan elde edilen saf ses odyometri sonuçları açısından Wilcoxon analizi sonucunda kulaklar arası farklılık görülmemiştir ($p>0.05$). Tablo 4.2’de katılımcıların SSO sonuçları istatistik verileri ve Şekil 4.1’de grafiksel sunum ile gösterilmiştir.

	Meniere		Vestibüler Migren		Rekürren Vestibulopati	
	Hasta Kulak	Sağlam Kulak	Sağ Kulak	Sol Kulak	Sağ Kulak	Sol Kulak
Ort±SS	34,93 ±24,57	10,94 ±7,65	14,28 ±10,43	13,52 ±7,85	19,07 ±15,81	22,10 ±20,71
Medyan	33,10	10,00	10,00	11,65	15,00	16,61
Min-Max	1,60-105	1,60-33,30	0,00-38,30	1,00-31,00	1,60-53,30	1,30-75
IQR	23,40	10,00	14,60	10,42	25,02	27,40
%95 CI Lower Bound	23,08	7,25	9,39	9,84	10,93	11,45
%95 CI Upper Bound	46,77	14,63	19,16	17,19	27,20	32,75

Tablo 4.2 Grupların SSO sonuçlarının istatistiksel değerleri



Şekil 4.1 Grupların sağ ve sol kulak saf ses ortalama sonuçları

4.3 vHIT Bulguları

vHIT sonuçları için MH, VM ve RV gruplarının sağ/sol (MH için sağlam/hasta kulak) VOR refleks cevapları ayrı değerlendirilmiştir. MH grubu vHIT sonuçları gruplararası karşılaştırmalarda, sağlam ve hasta kulak olmak üzere değerlendirmeye dahil edilmiştir. VM ve RV grubu için etkin bir hasta kulak olmadığından kulaklar arası farklılık varlığı kontrol edilmiş, farklılık olmaması durumunda sağ ve sol kulak ortalama VOR değeri kanalların genel durumunu yordama amacıyla kullanılmıştır. Kulaklar arası farklılık olduğu durumlarda, değerler ‘göreceli olarak hasta’ kulak açısından değerlendirilmiştir. Kulaklar arasında farklılık olmayan gruplar için uygulanmış olan formül aşağıdaki gibidir.

$$\frac{(VOR_{sağ} + VOR_{sol})}{2}$$

VM grubunun sağ ve sol lateral kanal VOR değerlerinin normal dağılımı incelendiğinde, lateral kanalların her iki kulak için de normal dağıldığı gözlenmiştir (Sağ lateral kanal için $t=0,164$; $p=0.161$; $p>0.05$; Sol lateral kanal için $t=0.158$, $p=0.200$, $p>0.05$). VM grubunun Lateral SSK VOR sonuçlarının kulaklar arasında Paired Sample t-test ile yapılan karşılaştırmalar sonucunda farklılık gözlenmemiştir ($t=-0.595$, $p>0.05$).

RV grubu lateral kanal vHIT testi sonuçlarına göre sağ ve sol kulak VOR değerleri normal dağılım göstermiştir (Sağ lateral kanal için $t=0,186$; $p=0.119$; $p>0.05$. Sol lateral kanal için $t=0.154$; $p=0,200$; $p>0.05$). Grup içi sağ ve sol kulak arasında yapılan karşılaştırma sonucunda RV grubu için iki kulak arasında farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

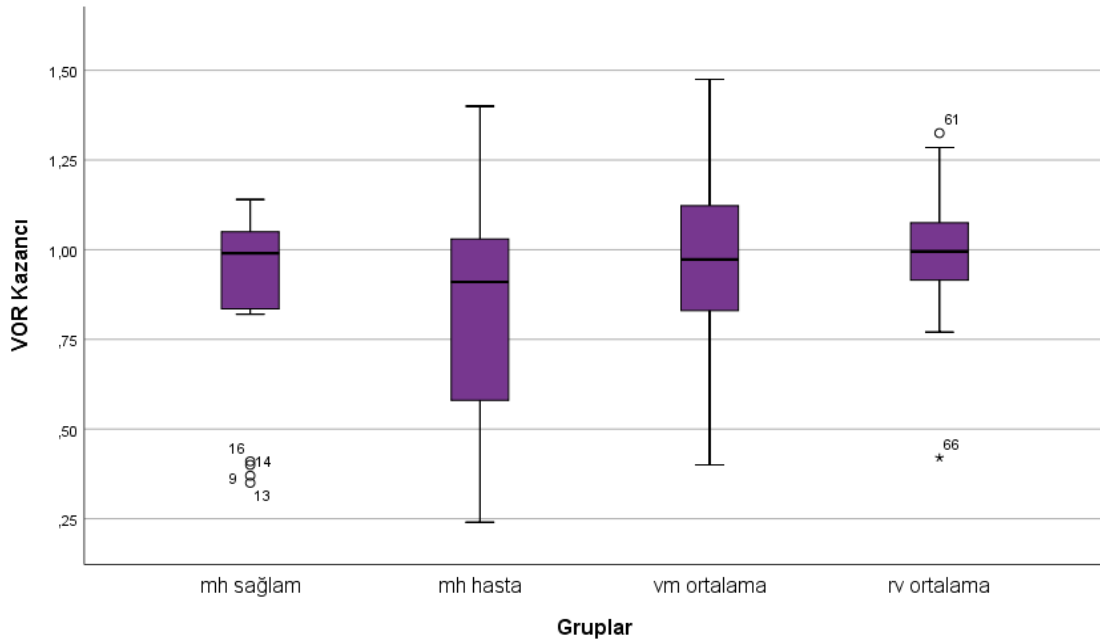
MH grubunun lateral kanal vHIT testi değerleri sağlam ve hasta kulak için ayrı ayrı değerlendirildiğinde sağlam kulakta normal dağılım şartı sağlanamamış, bununla beraber hasta kulak verilerinde normal dağılıma uygunluk elde edilmiştir (Sağlam kulak için $t=0.285$, $p=0.0002$, $p<0.05$; Hasta kulak için $t=0.176$, $p=0,124$; $p>0.05$). MH grubunun hasta ve sağlam kulak arasında yapılan grup içi karşılaştırma analizinde sağlam ve hasta kulak arasında

istatistiksel anlamlı farklılık gözlenmiştir ($t=-2,257$, $p<0.05$). Şekil 4.2’de vHIT sonuçları grafiksel olarak gösterilmiştir.

Grupların lateral kanal VOR değerleri ve ilgili hesaplamalar tablo 4.3’te verilmiştir.

Test	MH Hasta Kulak Median (Range)	MD Sağlam Kulak Median (Range)	VM Sağ Median (Range)	VM Sol Median (Range)	RV Sağ Median (Range)	RV Sol Median (Range)
vHIT						
Lateral gain	0.92 (0.24-1.10)	0.98 (0.81-1.11)	0.98 (0.43-1.21)	0.97 (0.37-1.2)	1.02 (0.41-1.23)	0.96 (0.43-1.15)
p	0.015*		0.58		0.56	

Tablo 4.3 Grupların vHIT sonuçları ve kulaklar arasında farklılık durumları (p değeri anlamlılık düzeyi; * anlamlılık durumu)



Şekil 4.2 Grupların lateral kanal vHIT sonucunda elde edilen VOR kazancı

Gruplar arası karşılaştırmalarda MH grubunun hasta ve sağlam kulakları, VM grubunun sağ ve sol lateral kanal vHIT sonuçlarından elde edilen ortalama VOR değeri ve RV grubunda daha düşük elde edilen sol lateral kanal vHIT sonuçları kullanılacaktır.

4.4 fHIT Bulguları

fHIT test bulgularının analizi, vHIT testine benzer ilerlemiş olup DCY üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte farklı ivmelenmelerde alınan veriler gruplar arasında ayrıca değerlendirmeye katılmıştır. MH grubu için kulaklar hasta ve sağlam olarak tekrardan ikiye ayrılmıştır. VM ve RV grupları içerisinde kulaklar arasında normal dağılıma göre

farklılığa bakılmış, farklılık gözlenmeyen durumda iki kulağın ortalama değeri alınmış, farklılık elde edilen durumda düşük değer elde edilen kulağın değerleri çalışmada gruplar arası istatistiksel analizlerde kullanılmıştır.

4.4.1 fHIT Doğru Cevap Yüzdeleri İstatistiksel Analizi

VM grubu fHIT DCY sonuçlarına göre gerçekleştirilen normal dağılım istatistik analizi sonucunda sağ ve sol kulak fHIT DCY değerleri normal dağılım göstermiştir (Sağ kulak için $t=0,184$; $p=0,073$; $p>0,05$. Sol kulak için $t=0,139$; $p=0,200$; $p>0,05$). VM grubunun fHIT DCY sonuçlarına göre sağ kulak ortalama fHIT DCY değeri %79,72 ve sol kulak için DCY değeri %76,50 olarak elde edilmiştir. Kulaklar arasında yapılan istatistiksel karşılaştırma sonucuna göre VM grubunun kulaklar arasında fHIT DCY sonuçlarına göre farklılık elde edilmemiştir.

($t=0,656$; $p>0,05$). Katılımcıların sağ ve sol kulak DCY ortalamaları gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılacaktır.

RV grubunun fHIT DCY sonuçlarına göre gerçekleştirilen normal dağılım istatistik testleri sonucunda sağ kulakta normal dağılım gözlenmiş olup sol kulakta normal dağılıma uygunluk elde edilememiştir. Bunula birlikte sağ ve sol arasında yapılan istatistiksel karşılaştırma sonucuna göre sağ ve sol kulak arasında anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($z=-0,22$; $p>0,05$). Katılımcıların sağ ve sol kulak DCY medyan değerleri gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılacaktır.

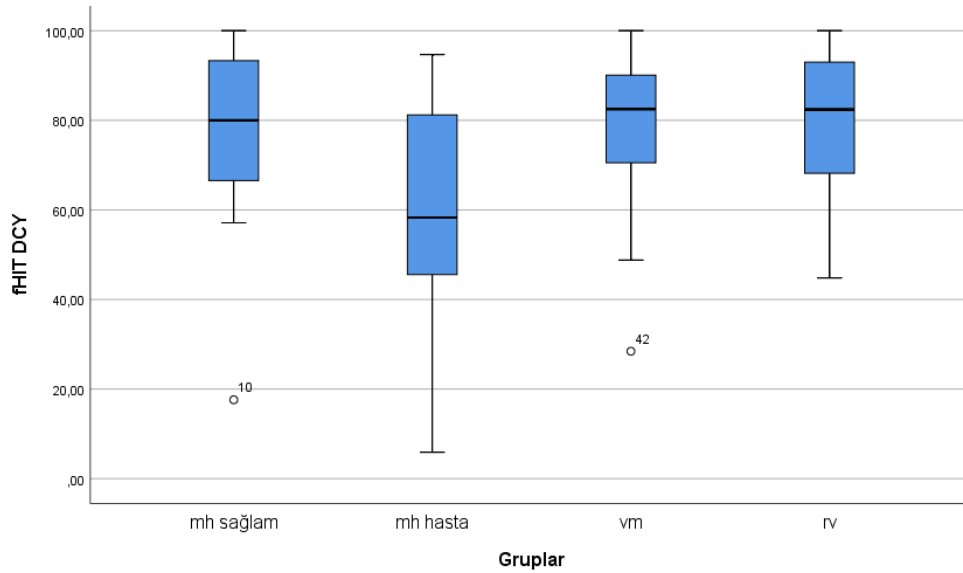
MH grubu fHIT DCY sonuçlarına göre gerçekleştirilen normal dağılım istatistik testleri sonucuna göre iki kulağın fHIT DCY sonuçlarında normal dağılım elde edilmiştir (Sağlam kulak için; $t=0,161$, $p=200$, $p>0,05$. Hasta kulak için $t=0,130$, $p=200$, $p>0,05$). MH grubunun sağlam kulak fHIT DCY ortalaması %77,16 iken hasta kulak fHIT DCY ortalaması %60,14 olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte gerçekleştirilen kulaklar arasındaki farklılık istatistiğine göre sağlam ve hasta kulak arasında istatistiksel farklılık elde edilmiştir ($t=4,519$, $p<0,05$).

Çalışma gruplarının fHIT DCY sonuçları tablo 4.4'te ve grafiksel gösterimi Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

Test	MH Hasta Kulak Median (Range)	MD Sağlam Kulak Median (Range)	VM Sağ Median (Range)	VM Sol Median (Range)	RV Sağ Median (Range)	RV Sol Median (Range)
fHIT						
DCY	66.3 (13-94.7)	78.6 (57.1-100)	85.7 (42.1-100)	82.1 (43.2-100)	82.4 (43.3-100)	82.4 (52-100)
p	0.028		0.26		0.91	

Tablo 4.4 Grupların fHIT DCY değerleri ve kulaklar arası karşılaştırmaları (DCY= Doğru cevap yüzdesi, * anlamlılık düzeyi)

Gruplar arası karşılaştırmalarda MH grubunun hasta ve sağlam kulak verileri, VM grubunun hesaplanan ortalama fHIT DCY değeri ve RV grubunun hesaplanan ortalama fHIT DCY değeri kullanılacaktır.



Şekil 4.3 Gruplar arası fHIT DCY değerleri

4.4.2 fHIT İvmelenme İstatistikleri

fHIT testinin bir parçası olarak, farklı ivmelenme durumlarında değerlendirme imkanı klinisyene sunulmaktadır. Bu bağlamda elde edilen veriler doğrultusunda grupların fHIT ivmelenme verileri ayrı ayrı ele alınmıştır. fHIT testi yazılımında 1000 %'lik alanlara ayrılmış bölmelerden, genel doğru cevap yüzdesinin oluşturan 3000-4000 %s aralığı, 4000-5000 %s aralığı ve 5000-6000 %s aralığı değerlendirmelere dahil edilmiş olup sırasıyla 4000 %s, 5000 %s ve 6000 %s aralıkları olarak isimlendirilmişlerdir. Veriler MH grubu için hasta ve sağlam kulak olarak iki gruba ayrılmış, VM ve RV grubu için sağ ve sol kulak olarak değerlendirilmiştir.

VM grubunun değerlendirilen sağ lateral kanalda fHIT ivmelenmelerindeki veri dağılımları istatistiksel normal dağılıma uygunluk göstermemiştir (4000°/s için $t=0,366$, $p<0,05$, 5000°/s için $t=0,265$, $p<0,05$, 6000°/s için $t=0,259$ $p<0,05$). VM grubunun ivmelenme istatistikleri tablo 4.5'te verilmiş olup 4000°/s için medyan değeri %100, 5000°/s için %91,5 ve 6000°/s için %83 olarak elde edilmiştir.

Farklı ivmelenme değerleri ile gerçekleştirilen grup içi karşılaştırmalarda sağ lateral kanalda farklı ivmelenme durumlarında istatistiksel farklılık elde edilmemiştir (Friedman testi kıkare değeri= 4,704, $p>0,05$)

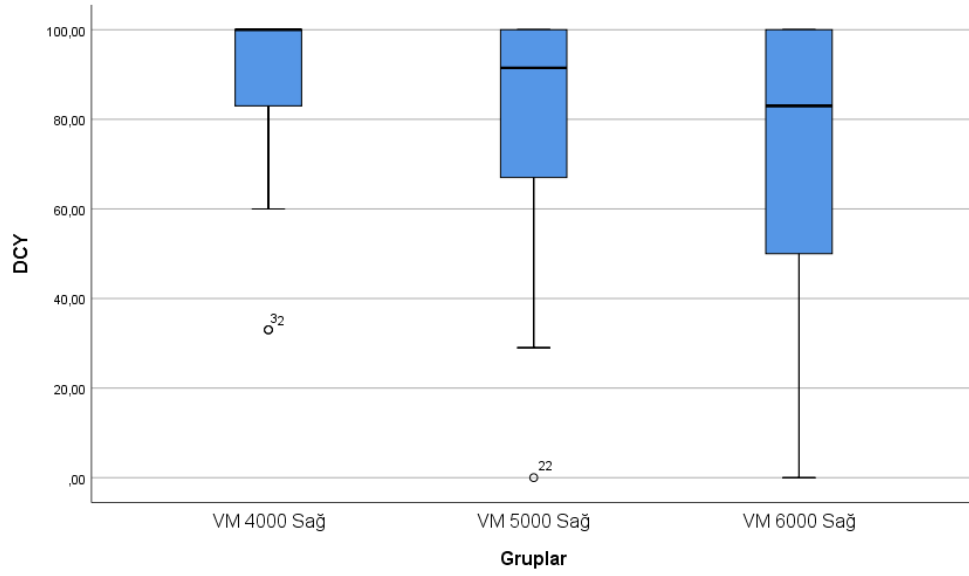
VM grubunun değerlendirilen sol lateral kanal fHIT ivmelenme değerlerinde gerçekleştirilen normal dağılım istatistiklerine göre, üç grupta normal dağılıma uygunluk elde edilememiştir (4000°/s için $t=0,242$, $p<0,05$, 5000°/s için $t=0,224$, $p<0,05$, 6000°/s için $t=0,228$ $p<0,05$). VM grubu sol lateral kanalda 4000°/s'de DCY medyanı %83, 5000°/s'deki medyanı %83 ve 6000°/s'deki DCY medyanı %75 olarak elde edilmiştir.

VM grubu sol lateral kanalda gerçekleştirilen fHIT ivmelenmelerinin grup içindeki istatistik analizi sonucunda farklı ivmelenme değerlerinde sol lateral kanalda farklılık izlenmemiştir. (Friedman testi kıkare değeri = 0,131, $p>0,05$).

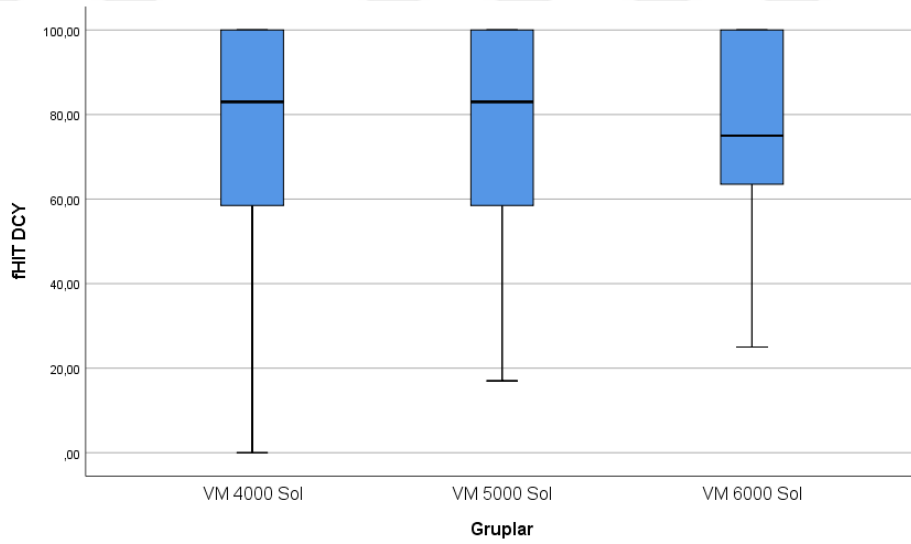
VM grubunun farklı ivmelenmelerdeki fHIT DCY istatistik değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir. VM grubu için farklı ivmelenmelerdeki değişimler Şekil 4.4'te sağ lateral kanal ve Şekil 4.5'te sol lateral kanal olmak üzere gösterilmiştir.

Tablo 4.5 VM grubunun lateral kanalda ivmelenme DCY sonuçları

	4000°/s		5000°/s		6000°/s	
	Sağ Lateral	Sol Lateral	Sağ Lateral	Sol Lateral	Sağ Lateral	Sol Lateral
Ortalama	87,6500	78,0000	79,9000	76,8500	73,2000	75,0500
Medyan	100,0000	83,0000	91,5000	83,0000	83,0000	75,0000
Standart sapma	21,67530	27,04188	27,76954	24,86231	30,69648	26,34882
Minimum	33,00	0,00	0,00	17,00	0,00	25,00
Maksimum	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Çeyrekler açıklığı	17,00	45,75	33,00	42,25	50,00	38,25



Şekil 4.4 VM Sağ lateral kanalda farklı ivmelenmelerde DCY sonuçları



Şekil 4.5 VM Sol lateral kanalda farklı ivmelenmelerde DCY sonuçları

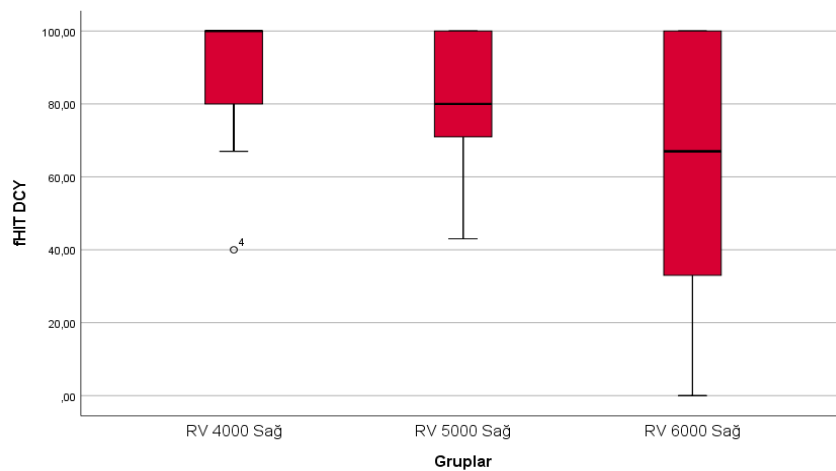
RV grubunun incelenen fHIT ivmelenme değerlerinde sağ lateral kanaldan elde edilen normal dağılım istatistiği sonuçlarına göre 4000°/s ve 5000°/s’de gözlenen sonuçlarda normal dağılıma uygunluk elde edilmemiş olup 6000°/s sonuçlarında normal dağılıma uygunluk elde edilmiştir (4000°/s için $t=0,375$, $p<0,05$, 5000°/s için $t=0,253$, $p<0,05$, 6000°/s için $t=0,195$ $p>0,05$). RV grubunun sağ lateral kanalda gerçekleştirilen fHIT sonuçlarına göre 4000°/s verilerinde medyanı %100, 5000°/s’de medyanı %80 ve 6000°/s’de medyanı %67 olarak elde edilmiştir. Sağ lateral kanal için post-hoc testinde Wilcoxon kullanılmış ve elde edilen sonuçlarda farklılığı yaratan grubun 6000 °/s olduğu görülmüştür.

RV grubunun sol lateral fHIT ivmelenme DCY ile yapılan normal dağılım istatistiklerine göre 4000°/s verilerinde normal dağılıma uygunluk elde edilememiş olup, 5000°/s ve 6000°/s verilerinde normal dağılıma uygunluk elde edilmiştir (4000°/s için $t=0,459$, $p<0,05$, 5000°/s için $t=0,200$, $p>0,05$, 6000°/s için $t=0,153$ $p>0,05$). RV grubunun 4000°/s verilerinin medyanı %100, 5000°/s verilerinin medyanı %83 ve 6000°/s verilerinin medyanı %67 olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte grup içerisinde ivmelenmeler arasındaki farklılığı değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda tüm gruplar arasında farklılık olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$) Tablo 4.6’da RV grubunun fHIT sonuçlarının farklı ivmelenmelerdeki istatistiksel sonuçları verilmiştir.

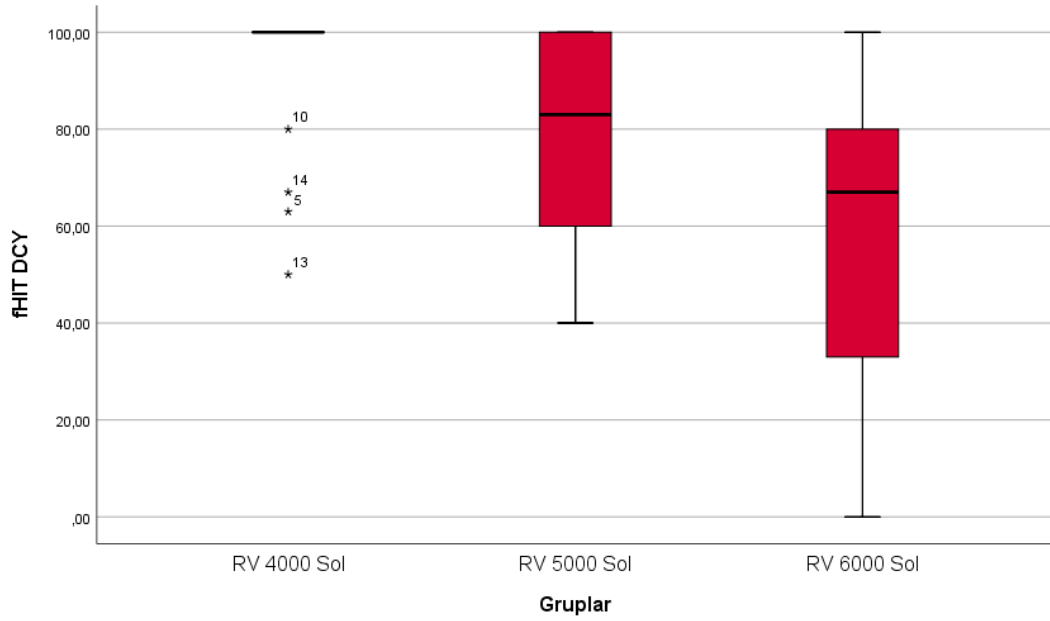
Tablo 4.6 RV Grubunun lateral kanalda ivmelenme DCY sonuçları

	4000°/s		5000°/s		6000°/s	
	Sağ Lateral	Sol Lateral	Sağ Lateral	Sol Lateral	Sağ Lateral	Sol Lateral
Ortalama	89,5882	91,7647	82,6471	78,5294	62,6471	58,7059
Medyan	100,0000	100,0000	80,0000	83,0000	67,0000	67,0000
Standart sapma	17,12476	16,21161	17,39232	20,94074	37,28261	34,38162
Minimum	40,00	50,00	43,00	40,00	0,00	0,00
Maksimum	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Çeyrekler açıklığı	22,50	10,00	29,00	41,50	73,50	61,00

RV grubu için sağ ve sol lateral kanal fHIT DCY sonuçları Şekil 4.6 ve 4.7’de grafiksel olarak verilmiştir.



Şekil 4.6 RV grubu sağ lateral kanalda ve farklı ivmelenmelerde fHIT DCY sonuçları



Şekil 4.7 RV grubu sol lateral kanalda ve farklı ivmelenmelerde fHIT DCY sonuçları

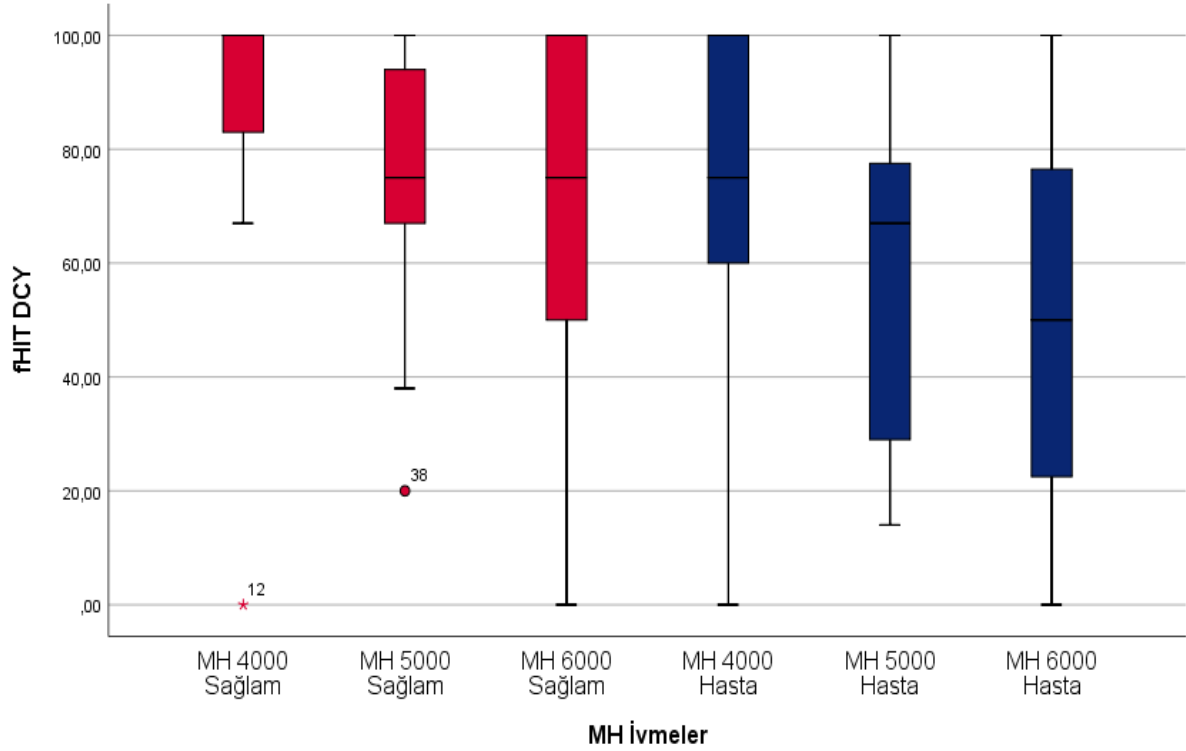
MH grubunun fHIT sonuçlarının farklı ivmelenmelerdeki normal dağılım istatistikleri gerçekleştirildiğinde sağlam lateral kanalda 4000 °/s ve 6000 °/s verilerinde normal dağılıma uygunluk elde edilmiş olup, 5000 °/s verilerinde normal dağılıma uygunluk elde edilmemiştir (4000°/s için $t=0,354$, $p<0,05$, 5000°/s için $t=0,135$, $p>0,05$, 6000°/s için $t=0,208$ $p<0,05$). Sağlam lateral kanalın 4000 °/s verilerinin medyanı %100, 5000 °/s'nin medyanı %75 ve 6000 °/s'nin medyanı %75 olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte farklı ivmelenmelerde farklılığın varlığını değerlendirmek için gerçekleştirilen analizlerde farklı ivmelenmelerde grup içerisinde farklılık tespit edilmiştir (Friedman test kıkare değeri=9,806, $p<0,05$). Farklılığı yaratan grubun 4000 °/s olduğu gözlenmiştir.

MH grubunun fHIT ivmelenme sonuçları hasta lateral kanal için incelendiğinde verilerin üç grupta da normal dağıldığı gözlenmiştir (4000°/s için $t=0,143$, $p>0,05$, 5000°/s için $t=0,179$, $p>0,05$, 6000°/s için $t=0,174$ $p>0,05$). Farklı ivmelenmelerde yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında farklılığın olduğu, post-hoc testleri sonrasında farklılığın 4000°/s ve 6000°/s arasında olduğu gözlemlendi ($F=3,400$, $p<0,05$). Hasta lateral kanalın 4000°/s medyanı %75, 5000°/s medyanı %67 ve 6000°/s medyanı %50 olarak elde edilmiştir. Tablo 4.7'de MH grubunun hasta ve sağlam lateral kanallarından elde edilmiş istatistiksel veriler sunulmuştur.

Tablo 4.7 MH Grubunun lateral kanalda ivmelenme DCY sonuçları

	4000°/s		5000°/s		6000°/s	
	Sağlam Kulak	Hasta Kulak	Sağlam Kulak	Hasta Kulak	Sağlam Kulak	Hasta Kulak
Ortalama	89,5789	73,1579	76,0526	56,5263	68,5789	48,9474
Medyan	100,0000	75,0000	75,0000	67,0000	75,0000	50,0000
Standart sapma	23,67445	25,16007	21,69351	26,66743	31,65143	35,03090
Minimum	0,00	0,00	20,00	14,00	0,00	0,00
Maksimum	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Çeyrekler açıklığı	17,00	40,00	33,00	55,00	50,00	58,00

MH grubunun hasta ve sağlam kulakta ve farklı ivmelenmelerde fHIT DCY sonuçları şekil 4.8’de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.8 MH grubu sağlam kulak lateral kanalda fHIT ivmelenmelerinin DCY sonuçları

4.5 cVEMP Bulguları

cVMEP test sonuçları, elde edilen cVMEP cevabının, EMG cevabına bölünmesiyle kas artifaktının ortadan kaldırılması ile hesaplanmıştır. Bu bağlamda elde edilen veriler, MH grubu için hasta kulak ve sağlam kulak olarak ayrılmış, VM ve RV grubunun verileri sağ ve sol kulak olarak ikiye ayrılmıştır. VM grubunun sağ kulak cVEMP amplitut medyanı 10.7 (5.6-15.6) μ V, sol kulak cVEMP amplitut medyanı 9.7 (7.3-16.8) μ V olarak elde edilmiştir. VM grubunun sağ ve sol kulak cVEMP düzeltilmiş amplitut cevapları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). RV grubunun sağ kulak cVEMP medyanı 11 (6.5-18) μ V, sol kulak cVEMP amplitut medyanı 10.5 (6.5-16) μ V, olarak elde edilmiş olup RV grubunun sağ ve sol kulak düzeltilmiş cVEMP cevaplarında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). MH grubunun hasta kulak cVEMP medyanı 5.5 (2.1-11.4) ve sağlam kulak cVEMP amplitutu 11.05 (3.2-21.1) olarak elde edilmiş olup kulaklar arasında farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$).

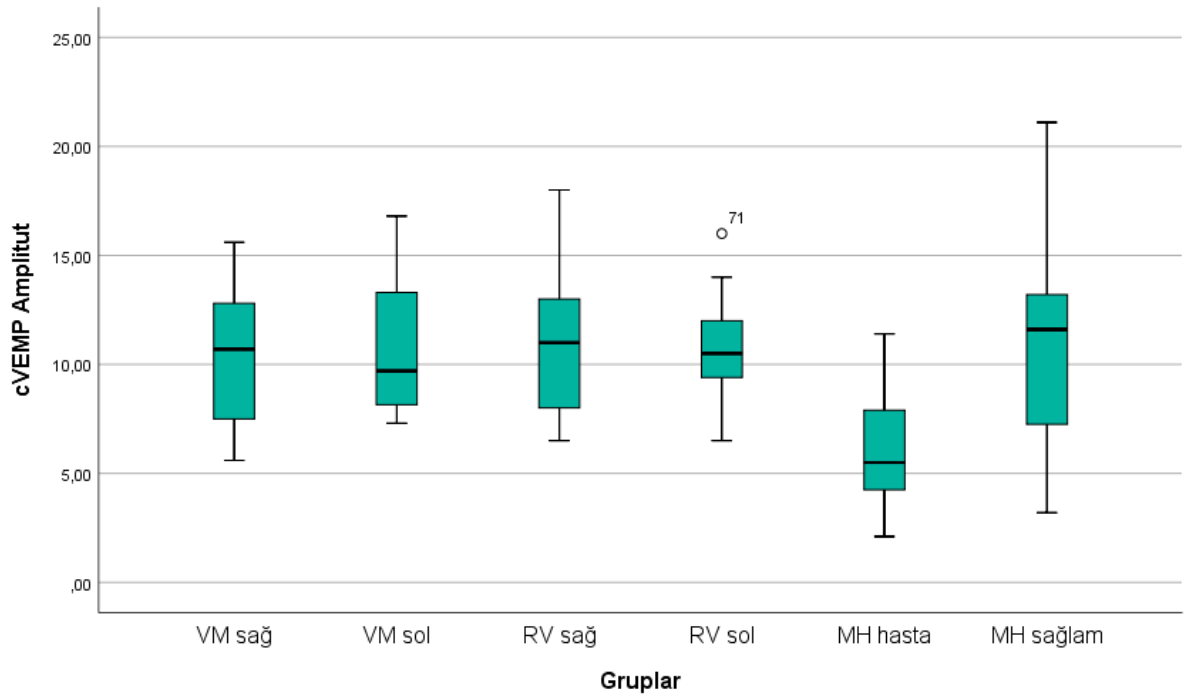
Kulaklar arasında farklılığı ortaya koymak için kulaklar arası karşılaştırmanın yanı sıra asimetri oranı hesaplanmıştır. Asimetri oranına göre MH hasta ve sağlam kulak arası asimetri oranı 23.05 iken bu oran VM grubu sağ ve sol kulağında 13.3 ve RV sağ ve sol kulağı arasında 13.85 olarak elde edilmiştir.

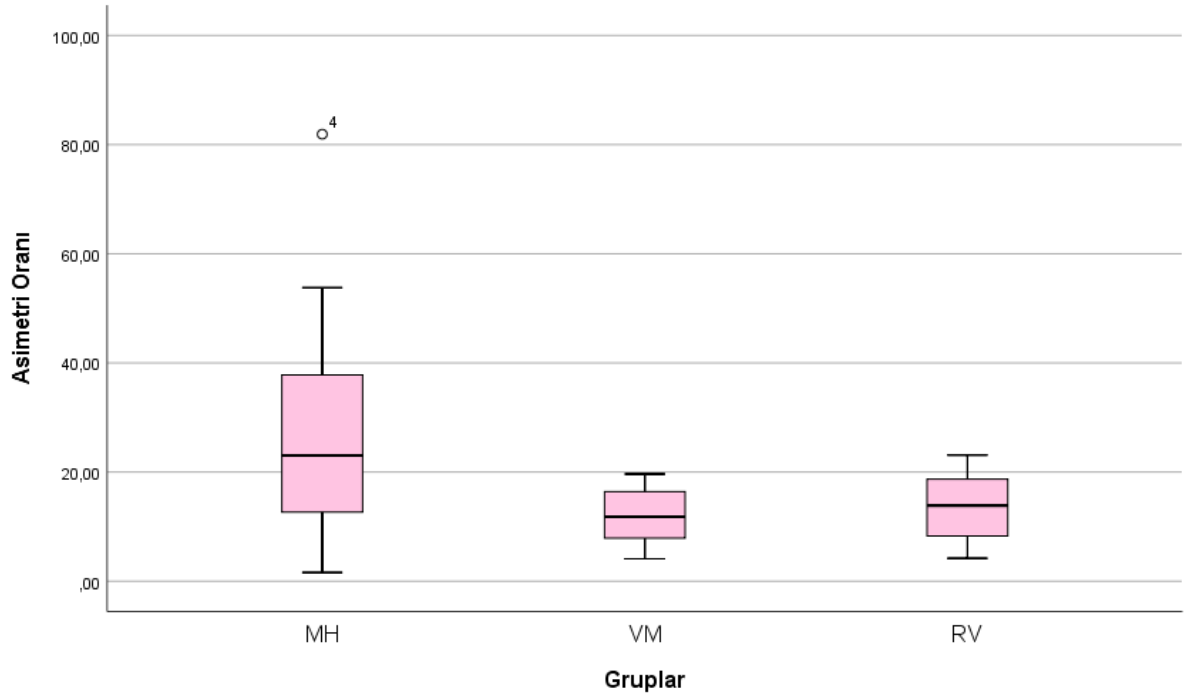
cVEMP latans değerleri, normatif latans değerlerinde elde edilmiştir. MH hasta kulak için P1 Latans değeri medyanı 13.3(11.8-14.7) msn ve N23 latans değeri medyanı 23.65 (21.6-25.8) msn olarak elde edilmiştir. MH sağlam kulak için P13 latans değeri 12.85 (11.15-14.35) msn ve N23 latans değeri 22.8 (19.55-26.5) msn olarak elde edilmiştir. VM sağ kulak P13 latans değeri medyanı 13.5 (11.45-15.95) msn ve N23 latans değeri medyanı 23.7 (20.7-24.9) msn olarak elde edilmiştir. VM sol kulak P13 latans değeri medyanı 13.1 (11.2-15.05) msn ve N23 latans değeri medyanı 23.4 (20.9-25.1) msn olarak elde edilmiştir. RV sağ kulak P13 latans değeri medyanı 12.95 (11.10-15.90) msn ve N23 latans değeri medyanı 23.25 (19.25-24.7) msn olarak elde edilmiştir. RV sol kulak P13 latans değeri medyanı 12.8 (11.9-15.9) msn ve N23 latans değeri medyanı 23.75 (20.6-24.8) msn olarak elde edilmiştir. Gruplar, kendi içlerinde kulak bazında karşılaştırıldıklarında latans değerleri grup içerisinde farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Tablo 4.8’de grupların cVEMP amplitutları, latansları, düzeltilmiş amplitutları ve asimetri oranlarının değerleri ve anlamlılık düzeyleri gösterilmiştir. Şekil 4.9’da grupların cVEMP amplitutları gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Grupların cVEMP sonuçları ve kulaklar arası karşılaştırmaları

cVEMPS	MH Hasta Kulak Medyan (min-max)	MH Sağlam Kulak Medyan (min-max)	VM Sağ Medyan (min-max)	VM Sol Medyan (min-max)	RV Sağ Medyan (min-max)	RV Sol Medyan (min- max)
p13 latans (ms)	13.3(11.8-14.7)	12.85 (11.15-14.35)	13.5 (11.45-15.95)	13.1 (11.2-15.05)	12.95 (11.10-15.90)	12.8 (11.9-15.9)
P	0.052		0.22		0.53	
n23 latans (ms)	23.65 (21.6-25.8)	22.8 (19.55-26.5)	23.7 (20.7-24.9)	23.4 (20.9-25.1)	23.25 (19.25-24.7)	23.75 (20.6-24.8)
P	0.089		0.74		0.13	
Düzeltilmiş Amplitut	5.5 (2.1-11-4)	11.05 (3.2-21.1)	10.7 (5.6-15.6)	9.7 (7.3-16.8)	11 (6.5-18)	10.5 (6.5-16)
P	0.001*		0.48		0.96	
Asimetri Oranı	23.05 (1.6-81.9)		13.3 (2.1-26.6)		13.85 (4.2-23.1)	

*grup içerisinde yapılan karşılaştırmalar sonucunda p değeri 0,05 değerinden küçük olarak anlamlı bulunan değerler

**Şekil 4.9 Grupların sağ ve sol kulak cVEMP düzeltilmiş amplitut değerleri**



Şekil 4.10 Grupların cVEMP asimetri oranları

4.6 Gruplar Arası Karşılaştırma Bulguları

4.6.1 fHIT Sonuçları

fHIT sonuçları doğrultusunda DCY açısından değerlendirilen gruplar, MH hasta kulak, MH sağlam kulak, VM kulaklar arası DCY ortalaması ve RV kulaklar arası DCY ortalamasıdır. Bu şekilde değerlendirilen grupların tümünde normal dağılıma uygunluk elde edilmiştir (MH sağlam kulak için $t=0,161$, $p>0,05$; MH hasta kulak için $t=0,130$, $p>0,05$; VM grubu için $t=0,140$, $p>0,05$; RV grubu için $t=0,130$, $p>0,05$). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda ANOVA testi kullanılmış, bu bağlamda gruplar arasında farklılık elde edilmiştir ($F=4,071$; $p=0,01$, $p<0,05$). Post-hoc testlerinden elde edilen sonuçlara göre (Bonferonni) MH hasta kulak, VM ve RV grupları arasında anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). MH sağlam kulak, diğer gruplarla istatistiksel farklılık göstermiştir ve farklılığı yaratan grubun MH sağlam kulak olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Tablo 4.9'da gerçekleştirilen Bonferonni testine göre gruplar arasındaki farklılıkların p değerleri gösterilmiştir.

	(I) gruplar	(II) gruplar	p Değeri
Bonferroni	MH hasta	MH sağlam	,053
		VM	1,000
		RV	1,000
	MH sağlam	MH hasta	,053*??
		VM	,031*
		RV	,029*
	VM	MH hasta	1,000
		MH sağlam	,031*
		RV	1,000
	RV	MH hasta	1,000
		MH sağlam	,029*
		VM	1,000

Tablo 4.9 fHIT DCY için gruplar arasında yapılan post-hoc testi sonuçları

*anlamli bulunan istatistiksel değerler

4.6.2 fHIT İvmelenme Sonuçları

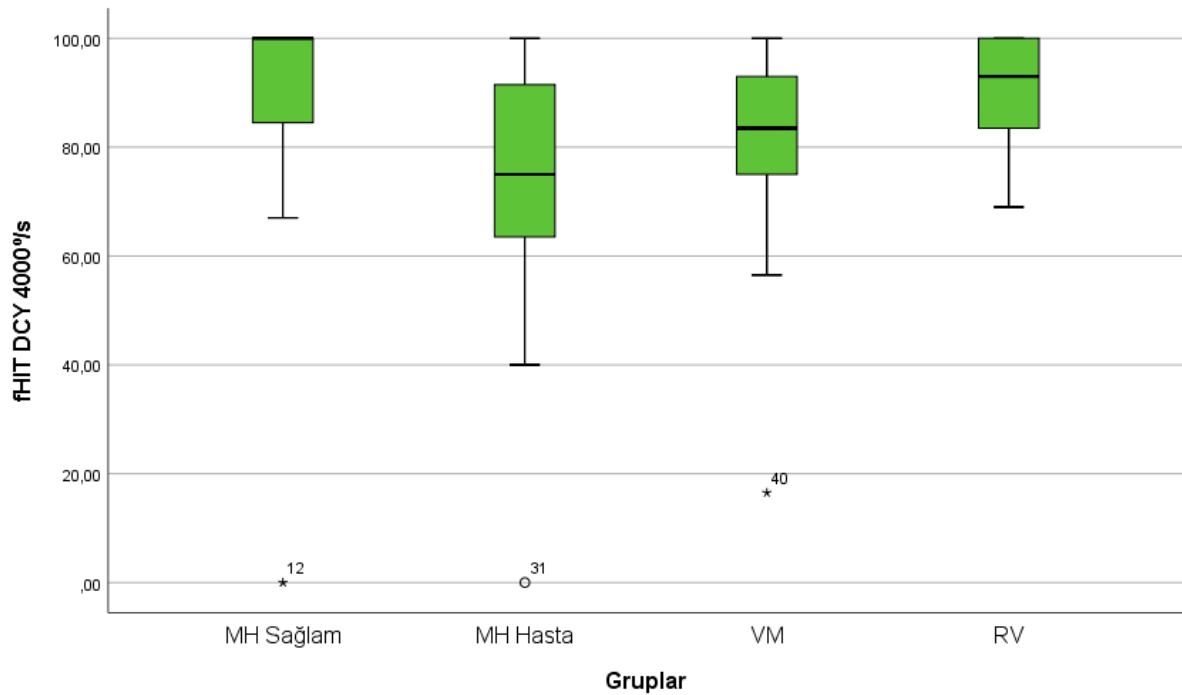
4.6.2.1 4000°/s Sonuçları

fHIT testinin ivmelenme verileri ile gerçekleştirilen gruplar arası karşılaştırmalarda MH grubunun hasta ve sağlam kulakları, VM ve RV grubunun ivmelenme verileri ortalama değerleri kullanılmıştır. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda 4000°/s için Kruskal Wallis testi kullanılmış ve gruplar arasında farklılık elde edilmiştir ($t=12,49$, $p<0,05$).

Farklılığı yaratan grubu ayırt etmek için gerçekleştirilen Mann Whitney U test sonuçlarına göre 4000°/s’de MH sağlam kulak ve MH hasta kulak arasında farklılık elde edilmiştir ($t=88,00$, $p<0,05$). MH sağlam kulak ve VM grubu arasında farklılık elde edilmiştir ($t=104,00$, $p<0,05$). MH sağlam kulak ve RV grubu arasında farklılık elde edilmemiştir ($t=140,00$, $p>0,05$). MH hasta kulak ve VM grubu arasında anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($t=135,00$, $p>0,05$). MH hasta kulak ve RV grubu arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir ($rt=82,00$, $p<0,05$). VM grubu ve RV grubu arasında anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($t=113,00$, $p>0,05$). Tablo 4.10’da gruplar arasında yapılan 4000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri gösterilmiştir. Şekil 4.11’de 4000°/s’de fHIT DCY değerlerinin grafiksel gösterimi verilmiştir.

Tablo 4.10 4000°/s'de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri				
	MH Hasta Kulak	MH Sağlam Kulak	VM	RV
MH Hasta Kulak	x	0,04*	0,185	0,01*
MH Sağlam Kulak	0,04*	x	0,019*	0,447
VM	0,185	0,019*	x	0,120
RV	0,01*	0,447	0,120	X

* Anlamlı bulunan istatistiksel değerlendirmeler



Şekil 4.11 Grupların 4000°/s'de fHIT DCY sonuçları

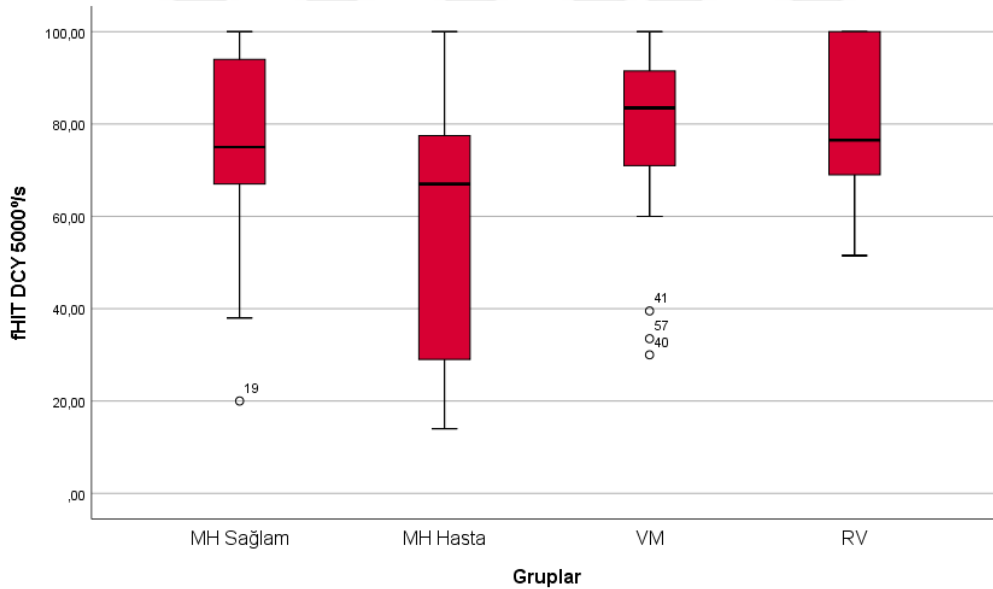
4.6.2.2 5000°/s Sonuçları

5000°/s'de gerçekleştirilen gruplar arası farklılık testinde Kruskal Wallis kullanılmış olup, gruplar arasında farklılık elde edilmiştir ($t=9,621$, $p<0,05$). Gruplar arasında gerçekleştirilen post-hoc testlerinde Mann Whitney U kullanılmıştır. MH sağlam kulak ve MH hasta kulak arasında farklılık elde edilmiştir ($t=105,500$, $p<0,05$). MH sağlam kulak ve VM grubu arasında farklılık elde edilmemiştir ($t=164,500$, $p>0,05$). MH sağlam kulak ve RV grubu arasında farklılık elde edilmemiştir ($t=150,00$, $p>0,05$). MH hasta kulak ve VM grubu arasında anlamlı

farklılık elde edilmiştir ($t=90,00$, $p<0,05$). MH hasta kulak ve RV grubu arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir ($t=81,00$, $p<0,05$). VM grubu ve RV grubu arasında anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($t=159,00$, $p>0,05$). Tablo 4.11’de grupların 5000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri verilmiştir. Şekil 4.12’de grupların 5000°/s’de fHIT DCY değerleri grafiksel olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.11 5000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri				
	MH Hasta Kulak	MH Sağlam Kulak	VM	RV
MH Hasta Kulak	x	0,028*	0,008*	0,010*
MH Sağlam Kulak	0,028*	X	0,638	0,711
VM	0,008*	0,638	x	0,936
RV	0,010*	0,711	0,936	x

* Anlamlı bulunan istatistiksel değerlendirmeler

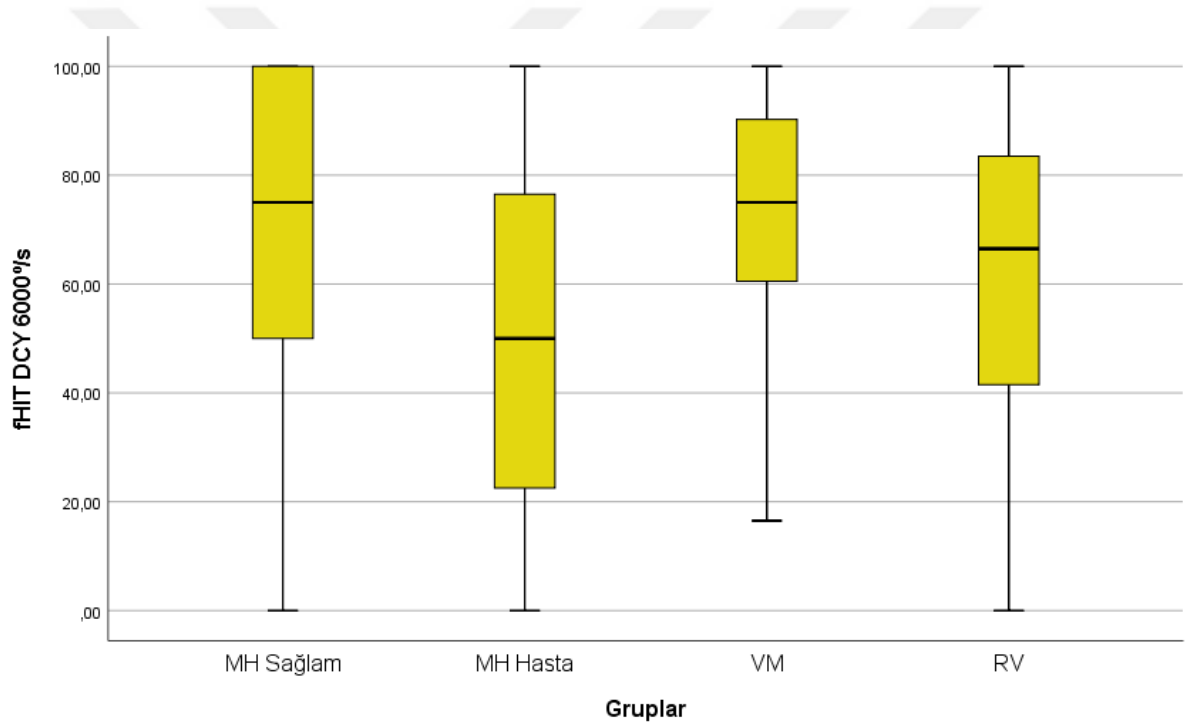


Şekil 4.12 Grupların 5000°/s’de fHIT DCY sonuçları

4.6.2.3 6000°/s Sonuçları

6000°/s’de gözlenen verilerle gerçekleştirilen gruplar arası istatistik testi sonucuna göre gruplar arasında farklılık elde edilmemiştir ($t=5,316$, $p=0,150$, $p>0,05$). Grupların 6000°/s ivmelenme durumunda fHIT DCY sonuçları Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12 6000°/s’de fHIT ivmelenme verilerinin sonuçları ve anlamlılık değerleri	
	İstatistiksel Sonuçlar
Kruskal-Wallis H	5,316
Df	3
P	,150



Şekil 4.13 Grupların 6000°/s’de fHIT DCY sonuçları

4.6.3 vHIT Sonuçları

vHIT sonuçları doğrultusunda elde edilen verilerden MH sağlam kulak, MH hasta kulak, VM grubu ortalaması ve RV grubu ortalaması olarak sınıflandırılmıştır. MH sağlam kulak dışındaki veriler normal dağılım göstermiştir (STAT). Gruplar arasında yapılan non-parametrik

istatistiksel analizde gruplar MH hasta, MH sağlam, VM ve RV grupları arasında farklılık gözlenmemiştir (Kruskal Wallis $H=3,584$, $p=0,310$, $p>0,05$).

4.6.4 cVEMP Sonuçları

cVEMP test sonuçlarına göre gruplar MH hasta kulak, MH sağlam kulak, VM ve RV grubunun düzeltilmiş amplitut verileri ele alınmıştır. Grupların normal dağılımı kontrol edildiğinde tüm gruplarda normal dağılım bulguları elde edilmiş olup, gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında farklılık elde edilmiş olup, Bonferonni posthoc testi ile farklılığı yaratan grubun MH hasta kulak olduğu ortaya konmuştur ($p<0,05$). Tablo 4.13’de cVEMP teste analizleri sonucunda gruplar arası karşılaştırmalarda elde edilen anlamlılık düzeyleri gösterilmiştir.

Tablo 4.13 cVEMP testinin gruplar arası karşılaştırılmasında elde edilen anlamlılık değerleri				
	MH Hasta Kulak	MH Sağlam Kulak	VM	RV
MH Hasta Kulak	x	0.004*	<0.001*	<0.001*
MH Sağlam Kulak	0.004*	x	1.000	1.000
VM	<0.001*	1.000	x	1.000
RV	<0.001*	1.000	1.000	x

* Anlamlı bulunan istatistiksel değerler

5. TARTIŞMA

Yapılan çalışma doğrultusunda; MH, RV ve VM hasta gruplarının fHIT, vHIT ve cVMEP sonuçları değerlendirilmiş ve bu bağlamda ilgili hastalık grupları arasında benzerlik olup olmadığı incelenmiştir.

Gruplar arasında cinsiyet açısından farklılık bulunmaktadır. VM hastalığının kadınlarda daha yaygın olması dolayısıyla popülasyon içerisinde hastaneye başvuran VM hastalarının çoğunluğunun kadın olması dolayısıyla farklılık oluşmuştur. ?????

Grup içerisinde yapılan değerlendirmelerde MH grubunun sağlam ve hasta kulakları arasında saf ses ortalaması açısından elde edilen farklılık, VM ve RV gruplarında izlenmemiştir. Bu bağlamda çalışmanın amacı doğrultusunda RV grubu SSO açısından MH grubuyla benzerlik göstermemiş, VM grubu ile daha benzer sonuçlar göstermiştir. Literatürde MH tanısı için önemli bir indikatör olan tek taraflı alçak frekans işitme kaybı ile uyumlu bulgular RV grubunda elde edilmemiştir (Długaiczek ve diğ., 2020; Espinosa-Sanchez ve Lopez-Escamez, 2015; Zuniga ve diğ., 2012).

vHIT test sonuçlarına göre MH grubunun hasta ve sağlam kulakları arasında yapılan analiz sonucu dışında VM ve RV grubunun sağ ve sol kulak vHIT cevaplarında farklılık gözlenmemiştir. VM ve RV grubunun kulaklar arasında farklılık göstermemesi dolayısıyla MH grubu ile benzerlik gözlenmemiştir. Bu bulgu da saf ses odyometri testi ile uyumlu olmak üzere VM ve RV arasındaki benzerliği güçlendiren bir bulgu olarak yordamıştır.

fHIT testinin ortalama DCY değerleri arasında gerçekleştirilen analizler de saf ses odyometri ve vHIT testi ile benzerlik göstermiştir. RV ve VM gruplarının kulakları arasında farklılık izlenmemekle birlikte MH grubunun hasta ve sağlam kulakları arasında farklılık izlenmiştir.

fHIT ivmelenme verileri doğrultusunda kulaklar arasındaki farklılıklar farklı ivmelenmelerde değerlendirilmiş olup, VM grubunda sağ ve sol kulakta da ivmelenmelerde farklılık gözlenmezken RV ve MH grubunda farklılıklar gözlenmiştir. Elde edilen farklılıkların 6000 °/s 'nin etkili olduğu alanlarda bulunması dolayısıyla bu alanda katılımcıların yaş ve bilişsel düzey faktörlerinin öne çıktığı düşünülmüştür. Literatürde yaş dolayısıyla dinamik görme keskinliğinin azaldığı, fHIT testinde yaşla DCY arasında ters orantı olduğu ve hızlı hareketlenmelerde katılımcıların güçlük yaşadığı bildirilmiştir (Emekci ve Erbek, 2022; Starkov ve diğ., 2020).

Gerçekleştirilen cVEMP test sonuçlarına göre MH grubunda cVEMP düzeltilmiş amplitutlar açısından farklılık elde edilmiş olup VM ve RV grubu arasında farklılık gözlenmemiştir. MH ayırıcı tanısında önemli bir yeri olan cVEMP, VM ve RV grubu ile benzerlik göstermemiş ve bu bulgu VM ve RV arasında benzerlik ihtimalini güçlendirmiştir (Taylor ve diğ., 2021; Johnson ve diğ., 2016; Yao ve diğ., 2021; ; Young, 2018; Eliezer ve diğ., 2022; Luryi ve Schutt., 2019).

Gruplar arası karşılaştırmalar için literatüre bakıldığında; hem MH hem de VM hastalarını içeren ilk çalışmalardan birinde, MH grubu hastaların %67'sinde ve VM'li hastaların %22'sinde kalorik anormallik tespit edilmiştir. vHIT, MH grubunda %37 ve VM grubunda %9 düşük lateral VOR değerleri elde etmişlerdir. Kalorik testle karşılaştırıldığında vHIT'in duyarlılığı MH için %55 ve VM için %40 olmuştur. Yazarlar, ne kalorik testin ne de vHIT'in erken MD veya VM arasında anlamlı farklar saptayamayacağını bildirmişlerdir. (Blödown ve diğ., 2014). Çalışmaların çoğunda VEMP'ler dikkate alınmıştır. Tespit edilen ana anormallik, MH'yi VM'den ayıran MH hastalarında etkilenen kulaklardaki asimetrik olarak azalmış amplitüdlüdür (Salviz ve diğ., 2015; Taylor ve diğ., 2012). cVEMP için oVEMP'den daha yüksek amplitüdlü asimetri oranı rapor edilmiştir ve MH'de utriküler disfonksiyondan daha yaygın bir sakküler disfonksiyonun ipucu olarak kabul edilmektedir (Długaiczek ve diğ., 2020).

MH ve VM tanısında VEMP'lerin prediktif değeri üzerine bir çalışmada, Rizk ve ark.,(2020)eksik cVEMP'lerin ve oVEMP'lerin MH adına olduğunu ve mevcut bir cVEMP veya oVEMP'in her ikisinin de test edilen kulakta MH'yi ekarte etme şansının %93'ten fazla olduğunu bildirmiştir .

Literatürde bu alanda vHIT ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Mahringer ve Rambold, (2014) akut veya kronik hastalıkların sadece % 12'sinde VM'de anormal vHIT bildirmiştir.

Farklı çalışmalarda kalorik test ve vHIT sonuçları da karşılaştırılmıştır. Oliviera ve diğ, MH hastalarının semptomatik kulaklarının %56.4'ünde ve asemptomatik kulaklarının %36'sında kalorik anormallik saptamışlardır. Lateral semisirküler kanalda vHIT değişikliği sadece kalorik hipoeksitabilitesi olan semptomatik kulaklarda saptanmıştır. Kalorik test ve vHIT arasındaki fark, hidropik süreç nedeniyle yatay semisirküler kanal kanalının genişlemesine bağlanır. Dönme tepkileri etkilenmediğinde kupula boyunca daha küçük termal olarak indüklenen bir basınç gradyanı ile sonuçlanır (McGarvie ve diğ., 2015).

Hannigan ve diğ. (2021), normal lateral HIT varlığında asimetric kalorik fonksiyonun MH'de en sık görülen bulgu olduğunu bulmuşlardır ve bu bulgu tanısai bir belirteç olarak önerilmiştir .

Literatüde birden fazla testi karşılaştıran çalışmalar da bulunmaktadır. MH'li hastalar üzerinde odyometri, vHIT , cVEMP ve oVEMP kullanılarak yapılan çalışmada sırasıyla %88, %91, %50 ve %8.5 anormallik saptandı. Bununla birlikte, MRG'deki endolenfatik hidropsun şiddeti, yalnızca işitme kaybının derecesi ile korele gözlenmiştir. (Kahn ve diğ., 2020)

vHIT normalken MH hastalarının %60'ında kalorik anormallik bulunduğui bir çalışmada, hem hava hem de kemik ile iletilen oVEMP ve cVEMP'ler önemli ölçüde asimetrikti ve etkilenen tarafta daha düşük amplitüdlere sahipti (Young ve diğ., 2022). VM'li hastalarda normal lateral vHIT kazanımları %97.8, simetrik kalorik sonuçlar %84,2 ve simetrik hava ve kemik iletimli cVEMP amplitüdlere %88,4 ve %93,4 olarak elde edilmiştir (Young ve diğ., 2021). VM sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, yazarlar kalorik test ve cVEMP sonuçlarını kullanarak MH'nin %67,1 ve %88,1 duyarlılık ve özgüllikle doğru şekilde teşhis edilebileceğini öne sürdüler (Young ve diğ., 2022)

Hastalarımızdan da benzer sonuçlar alındı. vHIT'de lateral kanal VOR kazancı, dikkate alınan grupların hiçbirinde önemli ölçüde farklı değildir. Aynısı cVEMP latansları için de geçerli olmuştur. Öte yandan, MH grubunun hasta kulakların cVEMP ile düzeltilmiş amplitüdlere, VM ve RV hastaları ile karşılaştırıldığında, önemli ölçüde düşük ve amplitüd asimetrisi yüksek elde edilmiştir.

Vestibüler sistem hastalıklarında, sistemin kompensasyon mekanizmaları ile birlikte VOR etkinliği düzenlenir ve iyileştirilir (Balaban ve diğ., 2012, Corallo ve diğ., 2018). VOR etkinliğinin düzelmesiyle birlikte belirli hastalıkların tanınmasında farklılıklar ve karışıklıklar oluşmaktadır. Bununla birlikte VOR, sadece bakışın stabilitesini değerlendirirken fonksiyonel olarak işlevselliğini değerlendirmemektedir (Kirazlı, 2021). Bu bağlamda nispeten yeni olarak nitelendirilen fHIT, bakış stabilizasyonunu değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Kafayı hareket ettirirken çevrenin net bir görüntüsünü sağlamak için VOR'un verimliliğini değerlendirir. VOR kazancını hesaplamadan ve dolayısıyla göz hareketi kaydına ihtiyaç duymadan periferik vestibüler sistemi test etmek için basit ve güvenilir bir araç olarak

önerilmiştir (Colagiorgio ve diğ., 2013). Vestibüler nöritli hastalarda vHIT'den daha fazla anormallik saptadığı gösterilmiştir (Corallo ve diğ., 2018; Versino ve diğ., 2019)

fHIT ile daha önce yapılan iki çalışmada, VM hastalarında düşük DCY saptanmış ve bu hastalarda merkezi sinir sistemi anormalliklerine bağlı görsel-vestibüler çatışmaya dayanabileceği düşünülen optokinetik bir arka plan kullanıldığında önemli bir azalma gözlemlenmiştir. Yazarlar, sadece klinik temellere dayanan VM tanısında optokinetik stimülasyon ile fHIT ve fHIT kullanımını önermişlerdir. (Casani ve diğ., 2021; Versino ve diğ., 2020). Bununla birlikte literatürde VM'ye eşlik eden vertigonun kimi zaman spontan olabildiği gibi kimi zaman pozisyonel, baş hareketine bağlı ya da görsel uyarımla artan şekilde görülebildiği belirtilmiştir (Lempert & von Brevern, 2019). Tanı kriterleriyle kesin tanılama kısıtlı olduğundan literatürde ayırıcı tanı için elektrofizyolojik ölçümlere ihtiyaç olduğu da dile getirilmiştir. Literatürde fHIT'in bu bağlamda kullanılan vestibüler tanı test bataryasına önemli bir katkı sağladığı ve diğer tanı testleriyle birlikte kullanılmasının faydalı olduğu belirtilmiştir (Biswas, 2018).

Çalışmamızda vHIT testinde gruplar arası farklılık elde edilmediği halde, fHIT testinde gruplar arasında farklılık elde edilmiş olup farklılığı yaratan grup MH grubunun sağlam kulağı olarak gözlenmiştir. Bu bağlamda VM, RV ve MH hasta kulak tarafında farklılık olmadığı halde normalden düşük DCY değerleri elde edilmiştir. Gizli sakkadlar retina kaymasını ortadan kaldırmaktadır ancak bu arada sakkadik baskılama nedeniyle gizli sakkadlar sırasında gelen görsel uyarımların algılanmasını bozar (de Waele et al., 2017). Bu nedenle, vHIT kayıtlarında gizli sakkadlara bakılmış ancak, bunları yalnızca üç MH hastasında ve bir VM hastasında gözlenmiştir. Kayıtların çoğu gizli sakkadlar içermediğinden katılımcıların fHIT'deki düşük DCY düzeyinin açıklaması, dikkati bozan ve bakış stabilizasyonunda fonksiyonel defisite neden olan, engelleyici vertigo ataklarının varlığı ile ilişkili emosyonel bir faktörün olabileceği düşünülmüştür. Bu sonuç ile birlikte literatüre fHIT testinin vHIT ile ortaya konamayan patolojileri açıklamada yardımcı bir test olabileceği fikri kazandırılmıştır.

RV ile ilgili çalışmalar temel olarak klinik özellikleri MH ve VM ile karşılaştırmaya ve takip sırasında her iki hastalığa da dönüşüm arayışına dayanmaktadır. Vestibüler testler ile ilgili çalışmalar bu hastalık grubunda sınırlıdır.

RV hastalığının seyrini değerlendiren üç çalışmada, biri 8.5 yıl (Rutka ve Barber, 1986), diğeri 31 ay (van Leeuwen ve Bruintjes, 2010) ve üçüncüsü 63 ay (Lee ve diğ., 2012) olarak takip edilmiştir. Vertigo çözünürlüğü sırasıyla %63, %62 ve %82 olarak tanımlanmıştır. MH'ye dönüşüm, birinci çalışmada (Rutka ve Barber 1986) %14'te , ikincide %1'de (van Leeuwen ve Bruintjes, 2010) ve üçüncü çalışmada %4'te (Lee ve diğ., 2012) tanımlanmıştır. Yakın tarihli bir çalışmada, yazarlar bunun zamanla stabil bir tanı olduğunu bildirmiştir (Dlugaiczky ve diğ., 2020).

RV, MH ve VM arasında açık epidemiyolojik farklılıklar olduğu öne sürülmüştür. VM, üçüncü dekatta en yüksek insidans ile kadınlarda daha baskın iken, beşinci dekatta en yüksek insidans ile RV'de her iki cinsiyet de etkilenmiştir. RV'nin iyi huylu seyri, tedavi edilmemiş migren tablosuna uymaması, yazarların iki klinik antitenin benzer olmadığını düşünmesine neden oldu (van Leeuwen ve Bruintjes, 2010). Ancak yine klinik özelliklere ve kalorik test sonuçlarına dayanan başka bir çalışmada, yazarlar RV'nin MD'den çok VM ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir (van Esch ve diğ., 2017).

Vestibüler testler üzerine yapılan iki çalışmadan birinde hastaların %49'unda kalorik test anormalliği, % 19'unda vHIT anormalliği ve hastaların %33'ünde VEMP anormalliği saptanmıştır. Ek olarak, MRG'de endolenfatik hidrops (EH), daha sık olarak lateral semisirküler kanalda yerleşimli vakaların %23'ünde bildirilmiştir (Ducroz ve diğ., 2022) . Diğer çalışmada, VM, MH ve RV grupları arasında cVEMP'ler arasında fark gözlenmemiştir, oysa MH hastalarında oVEMP bozukluğu daha yüksek elde edilmiştir. MRG'deki EH da MH grubunda daha yüksek gözlenmiştir (Eliezer ve diğ., 2022)

Gerçekleştirilen çalışma doğrultusunda fHIT DCY yüzdelerini oluşturan farklı ivmelenme verileri de gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Sonuçlar doğrultusunda nispeten yavaş bir faz olan 4000°/s'de elde edilen farklılıklarda MH, RV ve VM gruplarının tamamının etkilenimi baskın olarak görülmektedir. Bununla birlikte MH hasta kulak ve RV grubu arasında da farklılığın olması, bu iki grubun birbirinden farklı olduğu diğer sonuçlarla da uyumlu olarak değerlendirilmiştir. 5000°/s'de farklılıkların MH hasta kulak tarafından gözlenmesi MH grubunun diğer gruplardan farkını destekler niteliktedir. Son olarak 6000°/s'de farklılığın elde

edilmemiş olması fHIT testinin yaş ve emosyonel faktörlerle ilgili olarak tüm gruplarda belirli düşüşlerin olmasından kaynaklı olarak değerlendirilmiştir.

MH grubunda literatüre uyumlu olarak asimetri düzeyi yüksek, hasta kulakta düşük amplitutlu cVEMP cevapları elde edilmiştir. MH sağlam kulak, VM ve RV gruplarında cVEMP amplitutları ve asimetri düzeyleri açısından farklılık izlenmemiştir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada literatürde isim birliği olmayan rekürren vestibülopatinin ilerleyen zamanda Meniere Hastalığı veya Vestibüler Migren ile bağlantısının olup olmadığını önceden kestirmenin mümkün olup olmadığı fHIT, vHIT ve cVEMP ile prospektif ve kestisel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre saf ses odyometri testi sonuçlarında MH grubu hasta kulağı dışında VM ve RV sağ ve sol kulaklarında, ayrıca MH sağlam kulakta farklılık gözlenmemiştir. Bu bağlamda saf ses odymetri sonucunda RV grubunun MH ile benzerlik göstermediği düşünülmüştür.

Uygulanan bir diğer test olan vHIT sonucunda VM ve RV grubunun sağ ve sol kulakları ortalama değerleri ile ortak bir VOR değeri elde edilmiş olup bu sonuçlar MH sağlam ve hasta kulaklar ile birlikte karşılaştırılmıştır. Bu uygulamadan elde edilen sonuçlara göre gruplar arasında vHIT test sonuçları farklılık göstermemiştir.

cVEMP sonuçlarında gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda MH hasta kulak dışında düşük amplitut gözlenmemiş olup asimetri oranı MH hasta kulakta diğer gruplara göre yüksek elde edilmiştir. Bu uygulama sonucunda MH hasta kulak ve RV grubu arasında gözlenmeyen benzerlik doğrultusunda RV'nin VM ile daha benzer sonuçlar gösterdiği görüşü kuvvetlenmiştir.

Son olarak uygulanan fHIT testinde gruplar arasında farklılık gözlenmiş olup farklılığı yaratan grubun MH sağlam kulak olması dolayısıyla vHIT ile ortaya konamayan farklılık ortaya konmuştur. Bu bağlamda fHIT, bu çalışma için önemli bilgiler sunmuştur.

Sonuç olarak, işitme kaybı ve etkilenen taraftaki düşük cVEMP amplitüdü, MH'yi VM ve RV'den ayıran temel özellik olarak gözlenmiştir. Yapılan tüm testlerden çıkarılan gözlem olarak RV grubunun sonuçları MH'den daha çok VM ile benzerlik göstermiştir. Önceki çalışmalarda bildirildiği gibi (Lopez-Escamez ve diğ., 2014; Pan ve diğ., 2020) MH, VM ve RV, geniş spektrumlu bir bozukluğun parçaları olabilirler. RV hastaları daha hafif formları temsil eder, koklear semptomlar, migrenli baş ağrısı veya diğer migren özellikleri ile ilişkili olmayan vestibüler atakları tanımlar.

Çalışmanın ana kısıtlılığı, her gruptaki hasta sayısının çalışmanın yürütüldüğü zaman dilimine bağlı olarak az olmasıdır. Konu ile ilgili yapılacak diğer çalışmalarda geniş örneklem ile çalışılması ve RV grubunun MH ya da VM ile göstereceği benzerlik ve/veya farklılıkların incelenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte gruplar içerisinde cinsiyet faktörünün dengesiz

dağılmış olması nispeten önem taşımaktadır Yapılan çalışmanın bulgularını doğrulamak için cinsiyet açısından eşleştirilmiş takip çalışmalarına ihtiyaç vardır. Ayrıca tüm hasta gruplarında gözlemlenen fHIT DCY değerlerinin düşük olması dolayısıyla gerçek klinik cevabı ortaya koymak adına ilerleyen çalışmalarda bilişsel ve/veya emosyonel testlerin kullanılması önerilmektedir.

fHIT DCY ivmelenme durumlarında yaşa bağlı geliştiği düşünülen hızlı faz cevaplarındaki düşük değerlerin kaynağını tespit etmek adına fHIT testi ile yapılacak olan çalışmalar değerlidir. İlerleyen süreçte yaşa bağlı normative değerlerin fHIT testi için oluşturulması önem taşımaktadır.



7. KAYNAKLAR

- Attyé A, Dumas G, Troprès I, Roustit M, Karkas A, Banciu E, Pietras J, Lamalle L, Schmerber S, Krainik A. Recurrent peripheral vestibulopathy: Is MRI useful for the diagnosis of endolymphatic hydrops in clinical practice? *Eur Radiol*. 2015 Oct;25(10):3043-9. doi: 10.1007/s00330-015-3712-5. Epub 2015 Mar 28. PMID: 25820480.
- Barmack, N. H. (2003). Central vestibular system: Vestibular nuclei and posterior cerebellum. In *Brain Research Bulletin* (Vol. 60, Issues 5–6, pp. 511–541). Elsevier Inc. [https://doi.org/10.1016/S0361-9230\(03\)00055-8](https://doi.org/10.1016/S0361-9230(03)00055-8)
- Benoudiba, F., Toulgoat, F., & Sarrazin, J. L. (2013). The vestibulocochlear nerve (VIII). In *Diagnostic and Interventional Imaging* (Vol. 94, Issue 10, pp. 1043–1050). Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2013.08.015>
- Biswas, A. (2018). The Functional Head Impulse Test and Vestibular Rehabilitation with V-Gym: A Diagnostic and Therapeutic System for the Semicircular Canals. *Annals of Otolaryngology and Neurology*, 01(01), 049–050. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661424>
- Casale, J., Browne, T., Murray, I., & Gupta, G. (2021). *Physiology, Vestibular System*.
- Casani, A. pietro, Lazzerini, F., Marconi, O., & Vernassa, N. (2021). 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. *Journal of Clinical Medicine*, 10(17). <https://doi.org/10.3390/jcm10173787>
- Cherchi M, Hain TC. Migraine-associated vertigo. *Otolaryngol Clin North Am*. 2011 Apr;44(2):367-75, viii-ix. doi: 10.1016/j.otc.2011.01.008. PMID: 21474011.
- Corallo, G., Versino, M., Mandalà, M., Colnaghi, S., & Ramat, S. (2018). The functional head impulse test: preliminary data. *Journal of Neurology*, 265, 35–39. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-8910-z>
- de Waele, C., Shen, Q., Magnani, C., & Curthoys, I. S. (2017). A Novel Saccadic Strategy Revealed by Suppression Head Impulse Testing of Patients with Bilateral Vestibular Loss. *Frontiers in Neurology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00419>
- Dieterich, M., & Brandt, T. (1995). Vestibulo-ocular Reflex. *Current Opinion in Neurology*, 8, 83–88.
- Dieterich M. Central vestibular disorders. *J Neurol*. 2007 May;254(5):559-68. doi: 10.1007/s00415-006-0340-7. Epub 2007 Apr 6. PMID: 17417688.
- Długańczyk, J., Habs, M., & Dieterich, M. (2020). Vestibular evoked myogenic potentials in vestibular migraine and Menière's disease: cVEMPs make the difference. *Journal of Neurology*, 267(Suppl 1), 169–180. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-09902-4>
- Eliezer, M., Toupet, M., Housset, J., Houdart, E., & Hautefort, C. (2022). Recurrent vestibulopathy: are cVEMP, oVEMP and inner ear MRI useful to distinguish patients with Menière's disease and vestibular migraine? *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 279(2), 713–721. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06716-6>
- Emekci, T., & Erbek, H. S. (2022). The relationship between functional head impulse test and age in healthy individuals. *Journal of Vestibular Research*, 32(2), 123–134. <https://doi.org/10.3233/VES-210040>

- Espinosa-Sanchez, J. M., & Lopez-Escamez, J. A. (2015). New insights into pathophysiology of vestibular migraine. In *Frontiers in Neurology* (Vol. 6, Issue FEB). Frontiers Research Foundation. <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00012>
- Fetter, M. (2007). Vestibulo-ocular reflex. *Developments in Ophthalmology*, 40, 35–51. <https://doi.org/10.1159/000100348>
- Goldberg, J. M., Wilson, V. J., Cullen, K. E., Angelaki, D. E., Broussard D. M., Buttner-Ennever, J., & Minor, L. B. (2012). *The vestibular system: a sixth sense*. Oxford University Press.
- Grace Gaerlan, M., Alpert, P. T., Cross, C., Louis, M., & Kowalski, S. (2012). Postural balance in young adults: The role of visual, vestibular and somatosensory systems. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 24(6), 375–381. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2012.00699.x>
- Güneri, E. A. (2016). Vestibüler Sistemin Anatomisi ve Fizyolojisi. In T. Önerci (Ed.), *KULAK BURUN BOĞAZ BAŞ BOYUN CERRAHİSİ* (pp. 393–403).
- Halmagyi, G. M., Chen, L., MacDougall, H. G., Weber, K. P., McGarvie, L. A., & Curthoys, I. S. (2017). The video head impulse test. *Frontiers in Neurology*, 8(JUN). <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00258>
- Hızal, E. (2015). Vestibüler sistem bozuklukları: Değerlendirme, tanı ve rehabilitasyon yaklaşımları., Belgin, E., Şfahlı, AS (Editörler). *Temel odyoloji*, 443-463.
- Kahn, L., Hautefort, C., Guichard, J.-P., Toupet, M., Jourdain, C., Vitaux, H., Herman, P., Kania, R., Houdart, E., Attyé, A., & Eliezer, M. (2020). Relationship between video head impulse test, ocular and cervical vestibular evoked myogenic potentials, and compartmental magnetic resonance imaging classification in menière's disease. *The Laryngoscope*, 130(7), E444–E452. <https://doi.org/10.1002/lary.28362>
- Kingma, H., & Janssen, M. (2013). Biophysics of the Vestibular System. In *OUP* (pp. 1–11).
- Kingma, H., & van de Berg, R. (2016). Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 137, pp. 1–16). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00001-7>
- Kirazlı, G. (2021). *UNİLATERAL PERİFERİK VESTİBÜLER YETMEZLİKTE VIDEO HEAD IMPULSE TEST (VHIT) VE FONKSİYONEL HEAD IMPULSE TEST (FHIT) SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI*.
- Koca, H. S. (2016). *MİGREN, VESTİBÜLER MİGREN VE MENİERE HASTALIĞI AYIRICI TANILARINDA ÖYKÜ, ÜÇ YÖNLÜ VIDEO BAŞ SAVURMA TESTİ VE VİDEONİSTAGMOGRAFINİN YERİ*.
- Kuritzky A, Togli UJ, Thomas D. Vestibular function in migraine. *Headache*. 1981 May;21(3):110-2. doi: 10.1111/j.1526-4610.1981.hed2103110.x. PMID: 6973556.
- Lee, H.-K., Ahn, S.-K., Jeon, S.-Y., Kim, J.-P., Park, J. J., Hur, D. G., Kim, D. W., Woo, S. H., & Kang, H.-S. (2012). Clinical characteristics and natural course of recurrent vestibulopathy: a long-term follow-up study. *The Laryngoscope*, 122(4), 883–886. <https://doi.org/10.1002/lary.23188>

- Lempert, T., & von Brevern, M. (2019). Vestibular Migraine. In *Neurologic Clinics* (Vol. 37, Issue 4, pp. 695–706). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2019.06.003>
- Liaw, M.-Y., Chen, C.-L., Pei, Y.-C., Leong, C.-P., & Lau, Y.-C. (2009). Comparison of the Static and Dynamic Balance Performance in Young, Middle-aged, and Elderly Healthy People. In *Chang Gung Med J* (Vol. 32).
- Lopez-Escamez, J. A., Długaiczek, J., Jacobs, J., Lempert, T., Teggi, R., von Brevern, M., & Bisdorff, A. (2014). Accompanying Symptoms Overlap during Attacks in Menière's Disease and Vestibular Migraine. *Frontiers in Neurology*, 5, 265. <https://doi.org/10.3389/fneur.2014.00265>
- Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, Goebel JA, Magnusson M, Mandalà M, Newman-Toker DE, Strupp M, Suzuki M, Trabalzini F, Bisdorff A; Classification Committee of the Barany Society; Japan Society for Equilibrium Research; European Academy of Otolology and Neurotology (EAONO); Equilibrium Committee of the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery (AAO-HNS); Korean Balance Society. Diagnostic criteria for Menière's disease. *J Vestib Res*. 2015;25(1):1-7. doi: 10.3233/VES-150549. PMID: 25882471.
- Lu, J., Hu, L., Ye, B., Hu, H., Tao, Y., Shu, Y., Hao Chiang, Borse, V., Xiang, M., Wu, H., Edge, A. S. B., & Shi, F. (2019). Increased Type I and Decreased Type II Hair Cells after Deletion of Sox2 in the Developing Mouse Utricle. *Neuroscience*, 422, 146–160. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2019.09.027>
- Lysakowski, A., & Goldberg, J. M. (2004). Morphophysiology of the Vestibular Periphery. In S. M. Highstein, R. R. Fay, & A. N. Popper (Eds.), *The Vestibular System* (pp. 57–152). Springer.
- Mahringer, A., & Rambold, H. A. (2014). Caloric test and video-head-impulse: a study of vertigo/dizziness patients in a community hospital. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology : Official Journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : Affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 271(3), 463–472. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2376-5>
- McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jan 13;1:CD005397. doi: 10.1002/14651858.CD005397.pub4. PMID: 25581507.
- McGarvie, L. A., MacDougall, H. G., Halmagyi, G. M., Burgess, A. M., Weber, K. P., & Curthoys, I. S. (2015). The video head impulse test (vHIT) of semicircular canal function - age-dependent normative values of VOR gain in healthy subjects. *Frontiers in Neurology*, 6(JUL). <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00154>
- Pan, Q., Zhang, Y., Zhang, S., Wang, W., Jiang, H., Fan, Y., & Zhou, J. (2020). Clinical features and outcomes of benign recurrent vertigo: A longitudinal study. *Acta Neurologica Scandinavica*, 141(5), 374–379. <https://doi.org/10.1111/ane.13214>
- Rabbit, R., Damiano, E., & Grant, J. (2004). Biomechanics of the Semicircular Canals and Otolith Organs. In S. Highstein, R. Fay, & A. Popper (Eds.), *The Vestibular System* (pp. 153-201H).
- Rizk, H. G., Liu, Y. F., Strange, C. C., van Ausdal, C. H., English, R. C., McRackan, T. R., & Meyer, T. A. (2020). Predictive Value of Vestibular Evoked Myogenic Potentials in the Diagnosis of Menière's Disease and Vestibular Migraine. *Otology & Neurotology : Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otolology and Neurotology*, 41(6), 828–835. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002636>

- 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. doi: 10.3389/fneur.2019.00387. PMID: 31130909; PMCID: PMC6509415.
- Rutka, J. A., & Barber, H. O. (1986). Recurrent vestibulopathy: third review. *The Journal of Otolaryngology*, 15(2), 105–107.
- Spickler, E. M., & Govila, L. (2002). *The Vestibulocochlear Nerve*. 23(3), 218–237. <https://doi.org/10.1053~suit.2002.33668>
- Starkov, D., Snelders, M., Lucieer, F., Janssen, A. M. L., Pleshkov, M., Kingma, H., van Rompaey, V., Herssens, N., Hallemans, A., Vereeck, L., McCrum, C., Meijer, K., Guinand, N., Perez-Fornos, A., & van de Berg, R. (2020). Bilateral vestibulopathy and age: experimental considerations for testing dynamic visual acuity on a treadmill. *Journal of Neurology*, 267(Suppl 1), 265–272. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10249-z>
- Strupp M, Długaiczek J, Ertl-Wagner BB, Rujescu D, Westhofen M, Dieterich M. Vestibular Disorders. *Dtsch Arztebl Int*. 2020 Apr 24;117(17):300-310. doi: 10.3238/arztebl.2020.0300. PMID: 32530417; PMCID: PMC7297064.
- Taylor, R. L., Zagami, A. S., Gibson, W. P. R., Black, D. A., Watson, S. R. D., Halmagyi, M. G., & Welgampola, M. S. (2012). Vestibular evoked myogenic potentials to sound and vibration: Characteristics in vestibular migraine that enable separation from Menière's disease. *Cephalalgia*, 32(3), 213–225. <https://doi.org/10.1177/0333102411434166>
- van Dooren, T. S., Lucieer, F. M. P., Duijn, S., Janssen, A. M. L., Guinand, N., Pérez Fornos, A., van Rompaey, V., Kingma, H., Ramat, S., & van de Berg, R. (2019). The Functional Head Impulse Test to Assess Oscillopsia in Bilateral Vestibulopathy. *Frontiers in Neurology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00365>
- van Esch, B. F., van Wensen, E., van der Zaag-Loonen, H. J., Benthem, P. P. G. van, & van Leeuwen, R. B. (2017). Clinical Characteristics of Benign Recurrent Vestibulopathy: Clearly Distinctive From Vestibular Migraine and Menière's Disease? *Otology & Neurotology : Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 38(9), e357–e363. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001553>
- van Leeuwen, R. B., & Buntjes, T. D. (2010). Recurrent vestibulopathy: natural course and prognostic factors. *The Journal of Laryngology and Otology*, 124(1), 19–22. <https://doi.org/10.1017/S0022215109991009>
- Versino, M., Colnaghi, S., Corallo, G., Mandalà, M., & Ramat, S. (2019). The functional head impulse test: Comparing gain and percentage of correct answers. *Progress in Brain Research*, 248, 241–248. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2019.04.028>
- Versino, M., Mandala, M., Colnaghi, S., & ve diğ. (2020). Versino M, Mandala M, Colnaghi S, et al. The integration of multisensory motion stimuli is impaired in vestibular migraine patients. *J Neurol*, 267, 2842–2850.
- Yao, Y., Zhao, Z., Qi, X., Jia, H., & Zhang, L. (2021). cVEMP and VAT for the diagnosis of vestibular migraine. *European Journal of Clinical Investigation*, 52(1). <https://doi.org/10.1111/eci.13657>

Zuniga, M. G., Janky, K. L., Schubert, M. C., & Carey, J. P. (2012). Can vestibular-evoked myogenic potentials help differentiate ménière disease from vestibular migraine? *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 146(5), 788–796. <https://doi.org/10.1177/0194599811434073>



EKLER
EK1 ETİK KURUL ONAYI

Ege Ünv. Evrak Tarih ve Sayısı: 03.09.2021-E.295006



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-99166796-050.06.04-295006
Konu : Onay Kararı 21-8T/6

PROF. DR. NEŞE ÇELEBİSOY
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroloji Anabilim Dalı

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız "**Rekürren Vestibülopatinin Meniere Hastalığı ve Vestibüler Migren ile İlişkisinin fHIT, vHIT ve VEMP ile Değerlendirilmesi**" konulu araştırmanızailişkin Kurulumuz onay kararı ekte sunulmaktadır.

Varsa **Biyolojik Materyal Transfer Formu'nun** imzaları tamamlanarak Kurulumuza iletilmesigerekmektedir. 10.04.2016 tarih ve 29680 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 34. maddesinde "**yurtdışına tetkik amaçlı numune gönderme yetkisi sadece ruhsatlı tıbbi laboratuvarlara aittir**" ifadesi yer almakta olup bu madde Klinik Araştırmalar için de yürürlüğe girmiştir. Gönderilen insan kaynaklı biyolojik materyal klinik araştırma için gönderilse bile ruhsatlı bir tıbbi laboratuvar aracılığıyla <http://numunetransfer.saglik.gov.tr> adresindeki numune transfer yazılımı kullanılarak gönderilmesi konusuna dikkat edilmelidir.

Yazımızın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Güzide Aksu
Kurul Başkanı

Ek:İlgili Etik Kurul Kararı (1 Adet aslı gibidir örneği elden gönderilecektir)
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSPR85DB12 Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ege-universitesi-ebys>

Adres:Ege Üniversitesi Rektörlüğü Gençlik Cad. No:12 35040 Bornova/İzmir
Telefon:+90 (232) 311 21 10 Faks:+90 (232) 339 90 90
[Web:www.ege.edu.tr](http://www.ege.edu.tr)
Kep Adresi:egeuniversitesi@egeuniversitesi.hs03.kep.tr

Bilgi için: Aylin ÇEVİK
Unvanı: Veri kayıt Elemanı
Tel No: 3902134



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: MELİS KAÇAN

Doğum tarihi:

Yabancı dil bilgisi: İngilizce

Görev yeri: Londra

E-posta adresi:

Telefon:

B. EĞİTİM BİLGİLERİ

Mezun olduğu üniversite/fakülteyi lütfen belirtiniz: Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri

Fakültesi, Odyoloji Bölümü

Mezuniyet tarihini lütfen yıl olarak belirtiniz: 2020

Varsa, akademik ünvanları lütfen belirtiniz:

C. İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

Bugüne kadar çalıştığı kurum/kuruluşları lütfen belirtiniz:

Imperial College London – Stajyer Odyolog

Özel İlke Tıp Merkezi – Odyolog

Imperial College London – Honorary Research Associate

InHealth Group London - Odyolog

D. KLİNİK ARAŞTIRMALARLA İLGİLİ GENEL BİLGİLER

İyi klinik uygulamaları (İKU) ve klinik araştırma konularında eğitim alınmışsa, alınan kurum/kuruluşun adı ve tarihi ile lütfen belirtiniz: Yoktur

Varsa, araştırmacı olarak katılan klinik araştırmaları lütfen belirtiniz: Yoktur

Varsa, izleyici (monitör) olarak katılan klinik araştırmaları lütfen belirtiniz: Yoktur

Varsa, saha görevlisi olarak katılan klinik araştırmaları lütfen belirtiniz: Yoktur

Varsa, araştırma eczacısı olarak katılan klinik araştırmaları lütfen belirtiniz: Yoktur

E. ÖZGEÇMİŞ SAHİBİNİN İMZASI

Adı soyadı: Melis KAÇAN

Tarih (gün/ay/yıl olarak): 15/06/2022

İmza:

TEŞEKKÜR

2019 yazında akademik kariyerimde kendisiyle çalışmaya karar verdiğim ve tanışma şansı elde ettiğim; bilgisini, tecrübesini ve desteğini benden tüm yolculuğum boyunca esirgemeyen; eğitimim boyunca geçtiğim tüm zorlu yollarda yanımda bana her anlamda her zaman destek olan, akademik ve kişisel gelişimimde büyük emeği olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Neşe Çelebisoy’a,

Tez yazım ve veri toplama süreçlerinde tecrübesiyle bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen, akademik kariyerimde ufku genişleten Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Dr. Öğretim Üyesi Sayın Gülce Kirazlı’ya

Veri toplama sürecini beraber geçirdiğimiz, benzer yollardan geçerek birbirimize yardımcı olduğumuz, laboratuvarda yardımlarını esirgemeyen sevgili Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Dr. Ar. Gör. Fidan Balayeva’ya

Tez çalışmam boyunca laboratuvarda bana yardımcı olan, vakitlerini ve güler yüzlerini eksik etmeyen Sevgili Hicran Kaya’ya, Özgür Yıldız’a ve tüm laboratuvar çalışanlarına,

Eğitimim boyunca derslerimi ve çalışma hayatımı aynı anda yürütmeme destek ve yardımcı olan işyerimdeki tüm çalışanlara,

Başladığım bu yolda ve diğer tüm yollarda desteğini, motivasyonunu, ilgisini eksik etmeyen, eğitim hayatıma ilk başladığım günden beri maddi ve manevi yanımda olan, adımlarıma ışık tutan sevgili babam Diş Hekimi Fatih Kaçan’a ve canım annem Gıda Müh. Sibel Şimşek’e,

İyi ya da kötü her anımda yanımda olan, ellerimi hiç bırakmadan başladığım ve bitirdiğim her yolda yanımda gururla duran sevgili nişanlım Müh. Onur Yılmaz’a,

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.