

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KULAK BURUN VE BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**SAĞLIKLI YETİŞKİN BİREYLERDE SUPPRESSION  
HEAD IMPULSE TEST(SHIMP) NORMAL DEĞERLERİ**

Berna DİKMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2019-ANTALYA

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KULAK BURUN VE BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**SAĞLIKLI YETİŞKİN BİREYLERDE SUPPRESSION  
HEAD IMPULSE TEST(SHIMP) NORMAL DEĞERLERİ**

Berna DİKMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Hasan Ümit ÖZÇAĞLAR**

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2019-ANTALYA

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;**

Bu çalışma jürimiz tarafından Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

26 / 06 / 2019

İmza

Tez Danışmanı

: Prof. Dr. Hasan Ümit ÖZÇAĞLAR  
Akdeniz Üniversitesi

Üye

: Prof. Dr. Kenan GÜNEY  
Akdeniz Üniversitesi

Üye

: Doç. Dr. Ömer Tarık SELÇUK  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Narin DERİN

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Öğrenci

Berna DİKMEN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Hasan Ümit ÖZÇAĞLAR

## TEŞEKKÜR

Göreve başladığım günden bu yana desteğini ,engin bilgisini benden esirgemeyen kıymetli hocam ,tez danışmanım ve bölüm başkanım Prof Dr. Hasan Ümit ÖZÇAĞLAR başta olmak üzere bölüm hocalarım Prof. Dr. Bülent Veli AĞIRDİR, Prof. Dr. Kenan GÜNEY, Prof. Dr. Alper Tunga DERİN, Prof. Dr. Murat TURAN, Prof. Dr. İsmail KÜLAHLI , Doç. Dr .Aslı BOSTANCI TOPTAŞ ve Dr.Öğr.Üyesi Neslihan YAPRAK'a

Odyoloji anlamında çok şey öğrendiğim hayat sevgisi ve öğretme isteğine hayran olduğum değerli hocam Prof.Dr. Özlem KONUKSEVEN e

Birlikte huzurla çalıştığım, iş arkadaşlarım Fatma ÇETİNKAYA , Odyom Alper KOÇMAN , Odyom Cemile EKMEK, Odyom Gürcühan OKUMUŞ, Odyom Fatma GÜLLER ,Odyom Merve ÖZ'e

Geç başladığım ikinci eğitim hayatımda ,hayatıma giren ve yüksek lisans hayatımın başlama sebebi olan meslektaşlarım Uzm Ody Emel UĞUR ve Uzm Ody Meliha BAŞÖZ'e,

Yüksek lisans ile kazandığım en kıymetli arkadaş, konya yollarının can yoldaşı Uzm Dr. N.Didem YILMAZ SONBAY'a

Yaşadığı şehri ,evini ,hayatını herseyini bırakıp peşime düşen ve hep yanımda olan canım annem Hayriye DALKILINÇ a, hayattaki en büyük şansım kıymetli eşim Oktay DİKMEN'e ve canımdan öte çocuklarım oğlum BERKAY ve kızım ÇİÇEK'e

Sonsuz teşekkür ve şükranlarımla

## ÖZET

Video Head Impulse Test (HIMP) günümüzde vestibüler sistem değerlendirmesinde oldukça sık kullanılan testlerden dir. Testte baş ve göz hızı özel bir batarya sistemi ile kayıt altına alınıp vestibülooküler refleks (VOR) değerlendirilir.

2016 yılından HIMP bataryasına VOR un baskılanmasını değerlendirmek amacıyla Supression Head Impulse Paradigm ( SHIMP) dahil edildi. SHIMP te kişi test sırasında baş hareketi ile aynı yönlü lazer ışını takip eder. Elde edilen sakkad vestibüler sistemin aktifliğinin göstergesidir.

Çalışmanın amacı sağlıklı kişilerde SHIMP değerinin normal cinsiyet ve yaşa bağlı normal kazanç değerlerini elde etmektir.

Çalışmamızda 18-65 yaş 36 erkek 34 ü kadın toplam 70 kişi değerlendirildi. Sağ kulak SHIMP VOR değeri 0.89 elde edilirken Sol VOR değeri 0 .94 elde edildi. Hem cinsiyetler arasında hem de yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmezken ( $p>0.005$ ) Sağ VOR değerinin sol VOR değerinden anlamlı bir şekilde farklı olduğu elde edildi.

**Anahtar Kelimeler:** shimp, vor, suppression, himp

## ABSTRACT

Video head impulse test is one of the most frequently used tests in vestibular system evaluation. In the test, head and eye speed is recorded with a special battery system and vestibulo-ocular reflex (VOR) is evaluated.

The Suppression Head Impulse Paradigm (SHIMP) was included in 2016 to evaluate the suppression of VOR from the VHIT battery. The person at SHIMP follows the same directional laser beam as the head movement during the test. The obtained saccade is an indicator of the activity of the vestibular system.

The aim of the study is to obtain gain values of SHIMP dependent on normal sex and normal age in healthy individuals.

In our study, a total of 70 people ( between the ages of 18-65, 36 male, 34 female) have been evaluated. The right ear SHIMP VOR value has been obtained 0.89, while the Left VOR value was 0.94. There was no significant difference between both sexes and age groups ( $p < 0.005$ ). The right VOR has been obtained to be significantly different from the left VOR.

**Key Words:** shimp, vor, suppression, himp

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	iii
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	iv
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	v
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	vi
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi	3
2.1.1. Periferik Vestibüler Sistem	3
2.1.2 Santral Vestibüler Sistem	7
2.1.3. Vestibüler Refleksler	10
2.2 Head Impulse Test	12
2.2.1 Head Impulse Test Uygulama Yöntemleri	13
2.2.2 HIMP Değerlendirme Parametreleri	15
2.3 Suppression Head Impulse Paradigm (SHIMP)	17
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>20</b>
3.1 Çalışma Grubu	20
3.2 Teknik Özellikler	20
3.3 Hazırlık Aşaması	20



3.4 Kalibrasyon	21
3.5 SHIMP Protokolü	22
3.6 İstatistiksel Analiz	23
<b>4. BULGULAR</b>	<b>24</b>
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>29</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	<b>32</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>34</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>39</b>

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b>	Sağ lateral kanal, sol lateral kanal, sağ/sol lateral kanal ortalama ve her iki kanal asimetri değeri	25
<b>Tablo2.</b>	Cinsiyete göre sağ lateral kanal ,sol lateral kanal, her iki kanalın ortalama VOR ve asimetri değeri	26
<b>Tablo 3.</b>	Her 3 yaş grubuna göre sağ lateral kanal, sol lateral kanal, her iki kanalın ortalama VOR ve asimetri değeri	27
<b>Tablo 4.</b>	Yaş gruplarının VOR ortalama değeri	28

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Vestibüler sistem organizasyonu	3
Şekil 2.	Semisriküler kanalların simetri özelliği	5
Şekil 3.	Zar labirent ve kemik labirent göreseli	5
Şekil 4.	Utrikül ve sakkülün simetri özelliği	6
Şekil 5.	İç kulakta statik ve dinamik denge	7
Şekil 6.	Santral vestibüler sistemde görev alan anatomik yapılar	8
Şekil 7.	Vestibüler nukleus kompleksinin görünümü.	9
Şekil 8.	Vestibüloöklüler refleks işleyişi	11
Şekil 9.	Head Impulse Test bataryası	14
Şekil 10.	Normal HIMP sonucu	15
Şekil 11.	HIMP te overt catch up sakkad görseli	16
Şekil 12.	HIMP te covert catch up sakkad görseli	16
Şekil 13.	HIMP ve SHIMP in odaklanma görseli	17
Şekil 14.	Normal SHIMP sonucu	18
Şekil 15.	BVL bir hastanın HIMP ve SHIMP sonucu	19
Şekil 16.	SHIMP için uygun gözlük yerleşimi	21
Şekil 17.	SHIMP için uygun pupil ayarı	21
Şekil 18.	Uygun kalibrasyon örneği	22

## **SİMGELER ve KISALTMALAR**

<b>cVEMP</b>	:	Servikal vestibüler miyojenik potansiyeller
<b>HIMP</b>	:	Head İmpulse Test
<b>HINTS</b>	:	Head Impulse, Nystagmus, Test of Skew
<b>HIT</b>	:	Head Impulse Test
<b>IAK</b>	:	Internal Akustik Kanal
<b>MLF</b>	:	Medial longitudinal fasciculus
<b>oVEMP</b>	:	Oküler vestibüler miyojenik potansiyeller
<b>SHIMP</b>	:	Suppression Head Impulse Paradigm
<b>SSK</b>	:	Semisirküler kanallar
<b>VHIT</b>	:	Video head Impulse Test
<b>VOR</b>	:	Vestibülooküler Refleks
<b>VSR</b>	:	Vestibülospinal Refleks

## 1.GİRİŞ

Baş dönmesi genel popülasyonun yaklaşık %20-%30'unu etkileyen şikayetlerdendir.(Cheng, 2007) Etyolojik kökende periferik ve santral hastalıklar, bazı sistemik bozukluklar ,kardiyolojik problemler ,ilaç yan etkileri gibi pek çok sebep vardır. (Chawla ve Olshaker, 2006)

Baş dönmesinin sebepleri arasında periferik vestibüler hastalıklar %50 den daha fazla bir orana sahiptir. Vestibüler fonksiyonun temel işleyiş mantığı bilateral simetri özelliğidir. Sağ ve sol taraftan vestibüler sisteme gelen verilerin tam ve uyumlu olması vestibüler fonksiyonun tam olmasını sağlar.(Ardıç, 2005) Tam uyumlu vestibüler fonksiyon sistem dahilinde görev alan semisirküler kanallar(SSK), vestibüler nukleuslar veya vestibüler sinirin sorunsuz veri alması ve iletmesi ile olur. Bu anatomik oluşumlarda meydana gelen bir problem kişi tarafından baş dönmesi olarak hissedilir. Baş dönmesi etyolojisinin belirlenmesinde bazen anemnez ve fiziki muayane yeterli olurken bazen de vestibüler testler uygulamak gerekir. (Dickerson, 2010) Vestibüler testler ,vestibüler sistemde oluşan fonksiyonel kaybı belirlemek için uygulanır.Testlerin temel prensibi başın her iki tarafında bulunan vestibüler organların fonksiyonlarını karşılaştırmaya yöneliktir. (Özdek ,2017)

Diagnostik testlerden olan Head Impulse Test (HIT) vestibülooküler refleks (VOR) değerlendirilerek yapılan yatakbaşı muayene yöntemlerinden biridir. Bu test 1988 yılında Halmagyi ve Curthoys tarafından tanımlanmıştır. Klinisyenin gözlemine dayalı olan ve kıymetli veriler veren bir değerlendirme yöntemidir. Hatta günümüzde baş dönmesi şikayeti ile acil servise baş vuran hastalara spontan nistagmus değerlendirmesi ve skew deviasyon testi ile beraber kullanılarak (HINTS) santral veya periferik vertigo ayrımı yapılmasında kullanılır. Bu sayede inme gibi acil nörolojik hastalıklarda doğruluk oranı oldukça yüksek veriler elde edilir. (Quimby ve Kwok , 2018) Ancak testin subjektif olması ,çok küçük sakkadların dikkatten kaçma ihtimali,gözlemlenen patolojik durumun kayıt altına alınamıyor olması yeni yöntem arayışlarını doğurmuştur. 2009 yılında aynı otörler tarafından kayıt altına alınabilen ,sayısal verili ve objektifliği daha fazla olan video head impulse test çok klinikte unilateral vestibüler fonksiyon bozukluklarında problemlili olan tarafı

(vHIT) geliştirilmiştir. Test çok kısa sürede kabul görüp dünyada ve ülkemizde pek bulmak için uygulanmaya başlanmıştır. Ayrıca test ile ilgili hakemli makale sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Yakın zamanda ki çalışmalarda vHIT terimi yerine Head Impulse testin kısaltması olarak HIMP terimi kullanılmaya başlanmıştır. HIMP te VOR arkı klinisyen tarafından yapılan lateral ve vertikal baş hareketleri ile periferik vestibüler sistemde semisirküler kanalların uyarımı ile başlar. Bu uyarılar merkezi değerlendirme için inferior ve superior vestibüler sinirler aracılığı ile vestibüler nukleus kompleksine ve cerebelluma gider. Bu değerlendirmeden sonra motor çıktı olarak göz hareketleri ve postürün sabitlenmesi için gerekli kaslar uyarılır. Bu yolağa vestibüloöklüler refleks arkı denir (Halmagyi ve ark., 2017)

HIMP te kişiye ani ,küçük ,hızlı ve öngörülemeyen baş hareketleri klinisyen tarafından yaptırılır. Kişi gözünü daha önceden belirlenen bir noktada sabitler. Eğer herhangi bir vestibüler fonksiyon bozukluğu yoksa VOR devreye girer ve bir sakkad oluşur .Aksi bir durum söz konusu ise kişi gözünü hedefe tam olarak sabitleyemez ve bunun sonucunda VOR'a ek olarak gözle görülen overt veya gözle görülmeyen covert sakkadlar oluşur. Head Impulse Test ile 6 semisirküler kanalın VOR kazancı ,sakkadları ve kanalların asimetri oranları değerlendirilir. Kazanç herhangi bir dinamik sistemde çıktı ile girdi oranını kapsayan genel bir terim olup HIMP te baş hızının göz hızına oranlayarak bulunur. HIMP de normal kişilerde VOR kazancı 1.0 değerine yakın bulunmuştur.Ancak otörlerin önerisi her kliniğin kendi normalizasyon değerini yapması yönündedir. (Halmagyi ve ark.,2017)

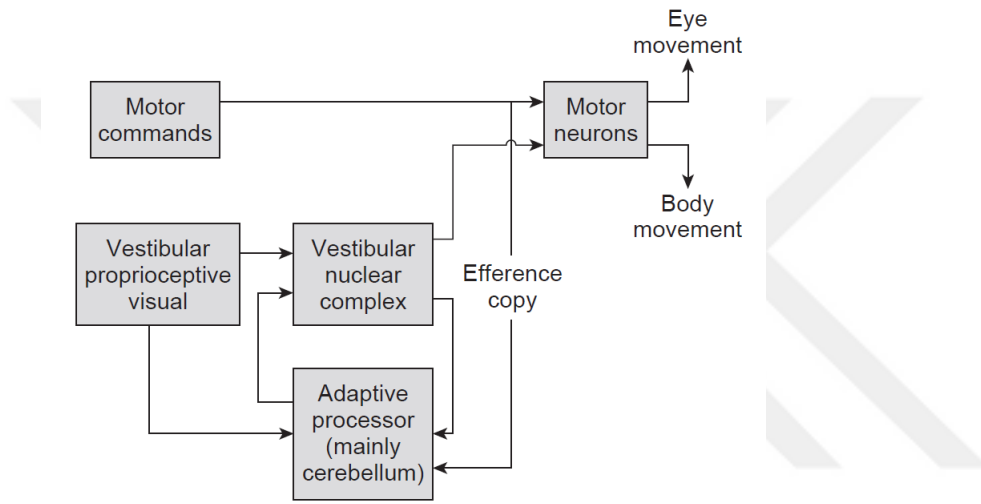
2016 yılında yine Hamalgi ve arkadaşları tarafından VOR refleks arkını kullanıldığı HIMP in tamamlayıcısı olan Suppression Head Impulse Paradigm (SHIMP) geliştirilmiştir.Testin bataryası HIMP ile aynıdır. Test sırasında kişi gözünü hedefe değil başla aynı yönlü bir lazer ışığına sabitler. SHIMP'te oluşan sakkadlar vestibüler fonksiyonun bir işaretidir. (MacDougal ve Halmagyi, 2016)

SHIMP sadece sağ ve sol lateral kanal değerlendirmesi yapılır.Yapılan sınırlı sayıdaki çalışmada normal kişilerde elde edilen SHIMP kazanç değerleri HIMP kazanç değerlerinden düşük çıkmıştır.Çalışmamızın amacı sağlıklı bireylerde HIMP ile aynı kabul edilen lateral kanal SHIMP VOR kazanç ve bulgularının kliniğimizdeki normal değerlerini elde etmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi

İnsanoğlunun iki ayak üzerinde dik konumda durabilmesi ve dengeli bir şekilde hareket edebilmesi için pek çok sistem koordineli ve senkronize olarak çalışır. (Ardıç 2005) Sistemdeki ilk veri girdileri duyuşsal , görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemle alınır, santral sistemde vestibüler çekirdek kompleksi ve serebellum tarafından merkezi sistemde değerlendirilir .Elde edilen motor çıktılar göz hareketleri ve vucut hareketleridir. (Herdman ve Clendaniel, 2014) (Şekil 1)



Şekil 1. Vestibüler sistem organizasyonu (Herdman & Clendaniel, 2014)

Vestibüler sistem iki kısımdan oluşur. İlk kısım periferik vestibüler sistem olarak adlandırılan iç kulakta anterior ,posterior ve lateral kanaldan oluşan semisirküler kanallar ,utrıkül ve sakkülden oluşan otolit organlar, vestibüler sinir ve vestibüler ganglionlarından oluşur. İkinci kısım ise vesitübüler çekirdekler,serebellum ,korteks ve spinal kord dan oluşan santral vestibüler sistemdir. (Janfaza, 2001)

#### 2.1.1. Periferik Vestibüler Sistem

Periferik vestibüler sistem koklear sistemle beraber iç kulağı oluşturmaktadır. Kemik labirent ve zar labirent olmak üzere iki kısımdan oluşan periferik vestibüler sistem temporal kemiğin petröz parçasında otik kapsül içine yerleşmiştir.(Janfaza, 2001)

##### **Kemik Labirent**

Koklea ,vestibül ve semisirküler kanallardan (canalis semicircularis ossei) oluşur. Kemik labirentin içinde zar labirent vardır. Her iki labirentin arasında sodyum oranı

yüksek, potasyum oranı düşük olan perilenf isimli sıvı bulunur.(Khan ve Chang, 2013)

Kemik labirentte salyangoza benzeyen periferik işitme organı koklea bulunur.Kokleanın.çapı giderek azalarak kendi üzerinde iki tam, bir çeyrek tur atarak sonlanır.

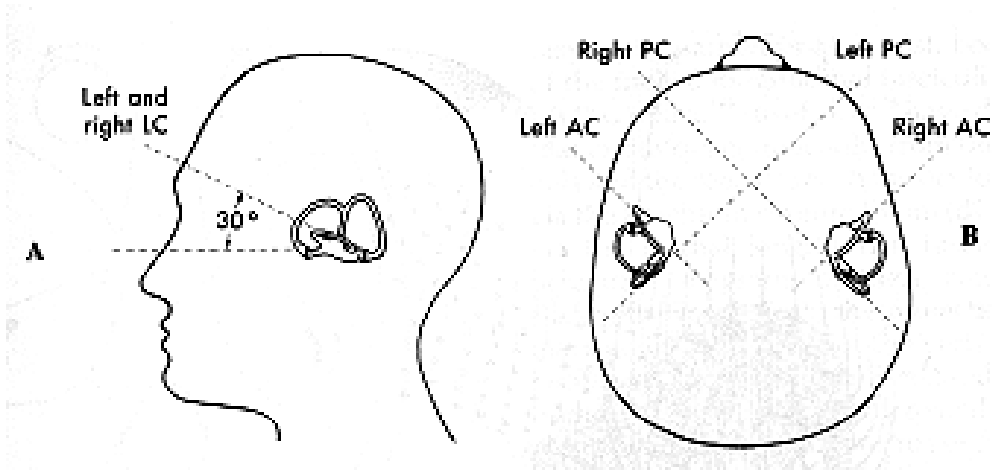
Kemik labirentin ortasında vestibül bulunur Bir diğer adı oval kavitedir. Önde koklea, arkada semisirküler kanallar ile bağlantılıdır. İçerisinde zar labirentin utrikül ve sakkül adı verilen otolit organları bulunur.

Semisirküler kanalların her biri dairenin 2/3 ü kadar olup , boyları eşit olmayan, çapları 0.8 mm, anterior (superior) ,posterior ve lateral (horizontal) olmak üzere üç kanaldan oluşur. Her iki kulakta yarım daire kanalları uzayın 3 düzlemini temsil etmek üzere birbirleriyle yaklaşık 90 derecelik açılarla konumlanmışlardır.

Kanalların bir ucunda ampulla adı verilen genişleme mevcuttur. Anterior ve posterior semisirküler kanalların ampullasız uçları birleşerek ortak krusu oluşturur. Semisirküler kanalların uçları utriküle açılır. Her semisirküler kanalın ampullasında krista ,her kristanın üzerinde kupula bulunur.Kupulanın hareketiyle tüy hücreler hareket eder.Kupula jel kıvamında mukopolisakkarit yapısında ve endolenf ile aynı yoğunluğa sahip bir sıvıdır.

Denge sisteminin temeli simetri özelliğidir. Sistemin bir parçası hareketi algılamak karşı tarafı yönü algılar. Başın hareketi ile bir taraf aktive olurken,diğer taraf suprese olur.Yani bir kulağın superior kanalı aktif olduğunda diğer kulağın posterior kanalı suprese olur. Ters bir mekanizma ile posterior kanal aktif olduğunda superior kanal suprese olur .Lateral kanallar da sağ kanal aktive olduğunda sol kanal suprese olurken sol kanal aktive olduğunda da sağ kanal suprese olur. (Khan ,2013; Akyıldız ,1998)

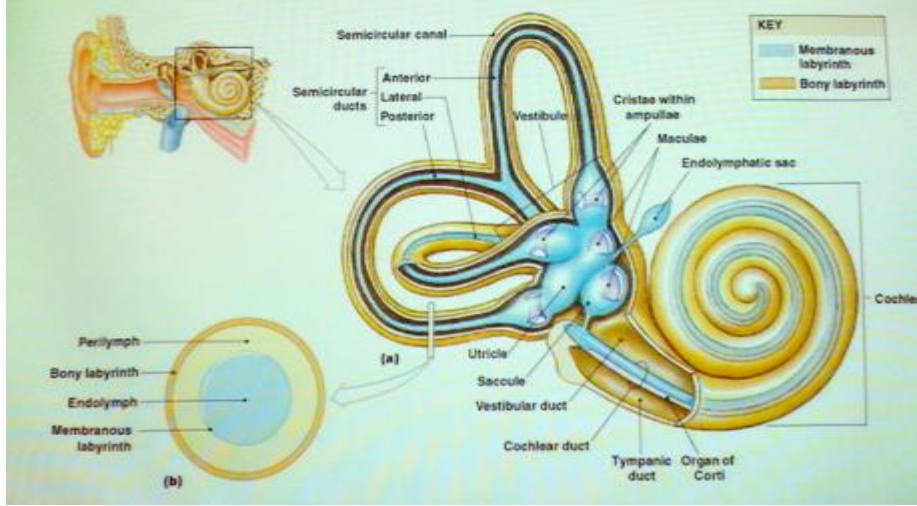




**Şekil 2.** Semisirküler kanalların simetri özelliği (AC: Anterior Kanal, PC: Posterior Kanal, LC: Lateral Kanal)

### Zar (membranöz) Labirent

Semisirküler kanal ve ampullaları (ductus semisirkularis) otolit organlar, endolenfatik kanal ve keseden oluşur. Bu oluşumlardaki bağlantıyı endolenfatik kanal , utrikulosakküler kanal, ductus reuniens sağlar. Zar labirentin içinde potasyum oranı yüksek, sodyum oranı düşük endolenf bulunur.



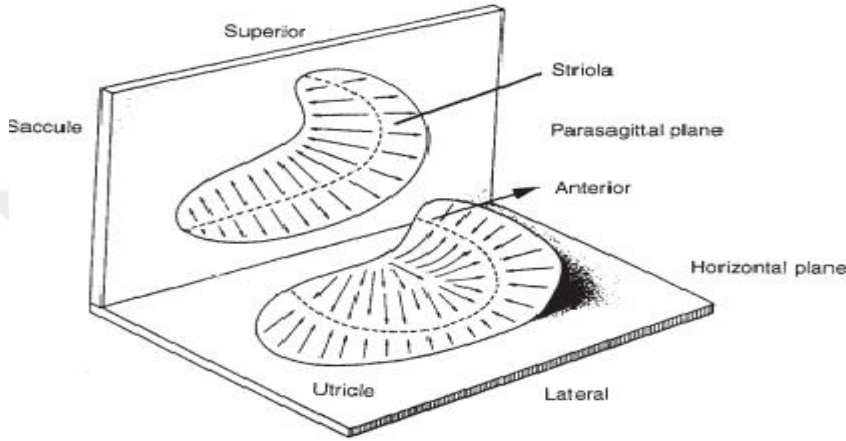
**Şekil 3.** Zar labirent ve kemik labirent görseli

<http://www.edoctoronline.com/medical-atlas.asp?c=4&id=21675> 31.05.2019 tarihinde alındı.

Zar labirentin içinde utrikül ve sakkül birlikte otolit organ adını alır. Horizontal ve vertikal plandaki , ivmeli hareketlerin sensör organlarıdır. Semisirküler kanallar gibi simetrik çalışırlar.Utrikül ve sakkül , vestibül içinde medial duvarda yer alırlar. Otolit organların iç yüzünde özelleşmiş ve destek hücrelerin bulunduğu yaklaşık

2mm çaplı makula olarak adlandırılan duyuşal bir alan vardır. Makulanın üzerinde jelatinöz yapıda otolitik membran bulunur. Tüy hücreleri otolitik membrana gömülü haldedir. Ayrıca bu tabaka içinde otokoni adı verilen kalsiyum karbonattan yapılmış granüller vardır.

Utrikül ve sakkül ,ductus reuniens ile birleşir. Sakkülün bazı reseptörleri ses uyarısına da tepki verir.(Ardıç, 20015;Koca, 2016)



**Şekil 4.** Utrikül ve sakkülün simetri özelliği

Labirentler arasındaki aksiyon potansiyelinin üretilmesinde iç kulak sıvıları arasındaki hidrostatik ve elektrofizyolojik denge önemlidir. Zar labirenti dolduran endolenf vestibüler labirentte dark hücrelerden ,kokleada ise stria vasküleristen salınıp endolenfatik keseden emilir. Potasyum oranı sodyum oranına göre yüksektir.

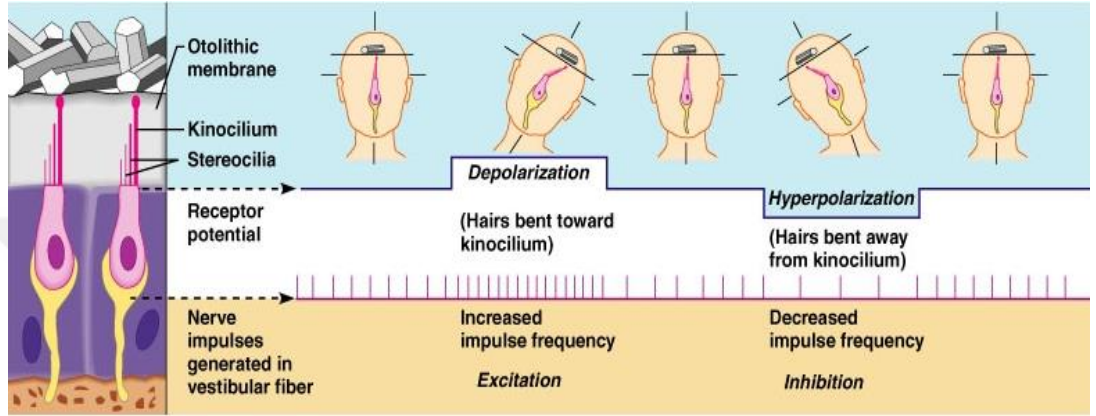
Perilenfin ise kandan sağlandığı düşünölmektedir. Perilenf hücre dışı ,endolenf ise hücre içi sıvılara benzer. Bu farklılık labirentteki sinyal üretimi için çok önemlidir.

Mekanik enerjinin sinir aksiyon potansiyeline çevrildiği yer iç kulaktır. Bu işlemden tüy hücreleri ana unsurdur.(Akyıldız, 1998)

Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere iki tip hücre bulunur. Tip 1 hücre armut veya kadeh şeklinde olup genellikle kupula ve makulanın merkezinde bulunur . Tip 2 hücre isesilindirik yapıda ve genellikle makulanın periferindedir. Her iki hücre tipi myelinli nöranlarla temas halindedir ve efferent uyarıları alır.(Janfaza, 2001)

Vestibüler tüy hücrelerinin üzerinde strosilyalar ve tek kinosilyum bulunur. Kinosilyum en uzun tüy hücresidir. Hareket sırasında yön belirler. Striosilyalar ise kinosilyumun yanına dizili haldedir. Kinosilyumdan uzaklaştıkça boyları kısalmır. Striosilyaların yerleşimi kinosilyuma yön verir.

Strosilyaların hareketi kinosilyuma doğru olursa hareket depolarize olur ve uyarılır, aksi yönde hareket hiperpolarizasyona yol açar.( Khan, 2013)



Şekil 5. İç kulakta statik ve dinamik denge

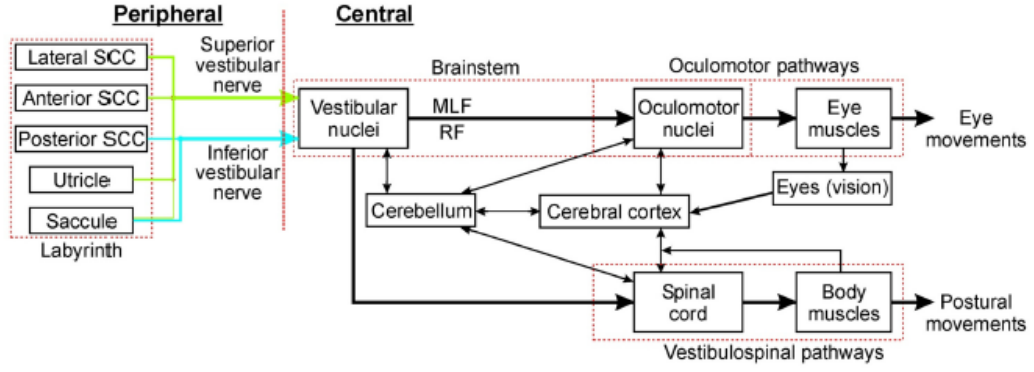
[https://www.apsubiology.org/anatomy/2010/2010\\_Exam\\_Reviews/Exam\\_4\\_Review/CH\\_15\\_Inner\\_Ear-Static-Dynamic-Equilibrium.htm](https://www.apsubiology.org/anatomy/2010/2010_Exam_Reviews/Exam_4_Review/CH_15_Inner_Ear-Static-Dynamic-Equilibrium.htm) ( 26.05.2019 tarihinde alınmıştır.)

## Scarpa Ganglionu

Semisirküler kanalların kristalleri ve otoloit organların makulalarında ki periferik uzantılarının birinci nöronlarının ilk bulunduğu yer vestibüler gangliondur. Nöronların uzantıları 8. Sinirin nervus vestibularis kolunu oluşturur.

### 2.1.2.Santral Vestibüler Sistem

Santral vestibüler sistemde, vestibüler girdi, vizuel ve spinal girdi ile beraber işlenir.Vestibüler girdilerin iki ana hedefi vardır.İlki bilgileri esas işlemlendiği yer olan vestibüler nukleus kompleksi, ikincisi ise gelen vestibüler bilgiyi alıp değerlendiren gerekli durumda merkezi vestibüler işlemlemeyi yeniden düzenleyen serebellumdur. (Janfaza, 2001; Taşcıoğlu 2005) (Şekil 6)



Şekil 6: Santral vestibüler sistemde görev alan anatomik yapılar ve işleyiş

### Vestibüler Sinir

8. Kranial sinir olan vestibülokoklear sinir ,vestibüler sinir ve koklear sinir olmak üzere iki kısımdır.Vestibüler sinir scarpa gangliondan superior ve inferior vestibüler sinir olmak üzere iki demek halinde çıkıp ,fasiyal sinir ,koklear sinir ve labirentin arter ile beraber internal akustik kanala girer. (Ardıç, 2005) Anterior ve superior semisirküler kanallar , utrikül ve sakkülün bir kısmı süperior vestibüler sinirden , posterior semisirküler kanal ve sakkülün ana bölümü inferior vestibüler sinirden liflerini alır.(Khan, 2013)

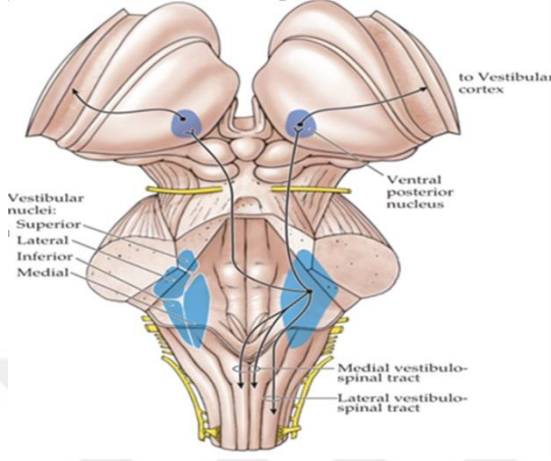
İnternal akustik kanal (İAK) 3.7mm çapında 8mm uzunluğunda 4 bölümlü bir kanaldır. Medial ucu porus ,lateral ucu fundus olarak isimlendirilmiştir. İAK da fasiyal sinir ön üstte ,koklear sinir ön altta ,superior vestibüler sinir arka üstte ,inferior vestibüler sinir ise arka altta bulunur. Medial uca yaklaştıkça sinirler rotasyon yaparak birbirine yaklaşır.

Vestibüler sinirde düzenli ve düzensiz olmak üzere iki tip afferent sinir vardır.Düzenli olanlar VOR te önemli iken düzensiz olanlar vestibülospinal reflekste önemlidir. (Herdman ve Clendaniel, 2014)

### Vestibüler Nukleuslar

Vestibüler nukleus ,labirentten gelen bilgilerin ana işlem noktalarıdır. Buradan motor çekirdeklere hızlı bağlantılar vardır. Vestibüler sinir vestibüler nukleusa ulaştığında lifler afferent ve efferent olarak iki ana gruba ayrılır. Efferent yol nukleusun üst kısmı ve serebelluma giderken afferent yollar ise alt kısmına gider.

Vestibüler nukleus kompleksi 4. Ventrikülün tabanında bulunurlar. Medial ,lateral superior ve inferior olmak üzere 4 ana kısımdan oluşurlar. (Murofushi, 2009). Büyük bir yapı olan vestibüler nukleus beyin sapında pons a yerleşmiş olup medullaya kadar uzanır.(Şekil 7)



Şekil 7: Beyin sapı düzeyinde vestibüler nukleus kompleksinin görünümü

İnferior ve medial nukleuslar medulla oblangatanın üst kısmında yer alırken ,lateral ve superior nukleuslar ponsun alt seviyesinde yer alır.

Utrikül ve sakkülden gelen liflerin bir çoğu lateral ve inferior kısımda sonlanır. Semisirküler kanallardan gelen lifler ise superior ve medial nukleusta son bulur. Bu nedenle lateral ve inferior nukleuslar vestibülo spinal refleksler ,medial ve superior nukleuslar ise vestibulooküler refleks için önemlidir. Orta sütunu oluşturan en büyük nukleus medial vestibüler nukleustur.Lateral semisirküler kanalların ampullalarından gelen afferent uyarıları alır. Çıkan aksonal lifler ekstraoküler kaslar ile VOR u, baş ve boyun kasları ile vestibülospinal refleksin (VSR) kontrolünü sağlar.

Superior ve posterior semisirküler kanalların ampullalarından gelen uyarıları alan superior vestibüler nukleus ekstraoküler kaslarla VOR'u koordine eder.

En büyük hücre gövdesine sahip olan lateral vestibüler çekirdek ,utrikülün makulası ve serebellumdan afferent uyarıları alır.Gövde ve ekstremiteler kaslarını koordine ederek VSR'nin kontrolüne katkı sağlar.

Otolit organların makulalarından gelen afferent bilgileri alan inferior vestibüler çekirdek serebellum ve diğer üç nukleusa giden yollarla vestibülospinal yola katkı sağlar.

Vestibüler nukleusların görevi , sadece vestibüler sinirden gelen bağlantıları almak değildir. Serebellumla beraber alt ve üst ekstremiteler gibi diğer duyuusal sistemlerle de karşılıklı bağlantısı vardır (Desmond, 2011).

### **Serebellum**

Serebellum dengeden sorumlu organdır. Vestibüler nukleusdan çıkan inputların en önemli alıcısıdır. Serebellum anterior ,posterior ve flocculonodular olmak üzere 3 lobdur. Flocculonodular lob VOR yanıtlarını ,kazancını ve sürdürülmesini sağlar. Bu alanda oluşan bir lezyon kişide yürüme ve denge problemleri görülür.

Anterior ve posterior lob ise VSR üzerinde etkilidir. Bu alanda oluşan bir hasar da kişide postür kontrolünde sorunlar ortaya çıkar. (Herdman ve Clendaniel, 2014)

### **2.1.3. Vestibüler Refleksler**

Vestibüler uyarım vestibülo oküler ,vestibülo spinal ve vestibülo kolik refleks olmak üzere 3 refleksle ortaya çıkar.

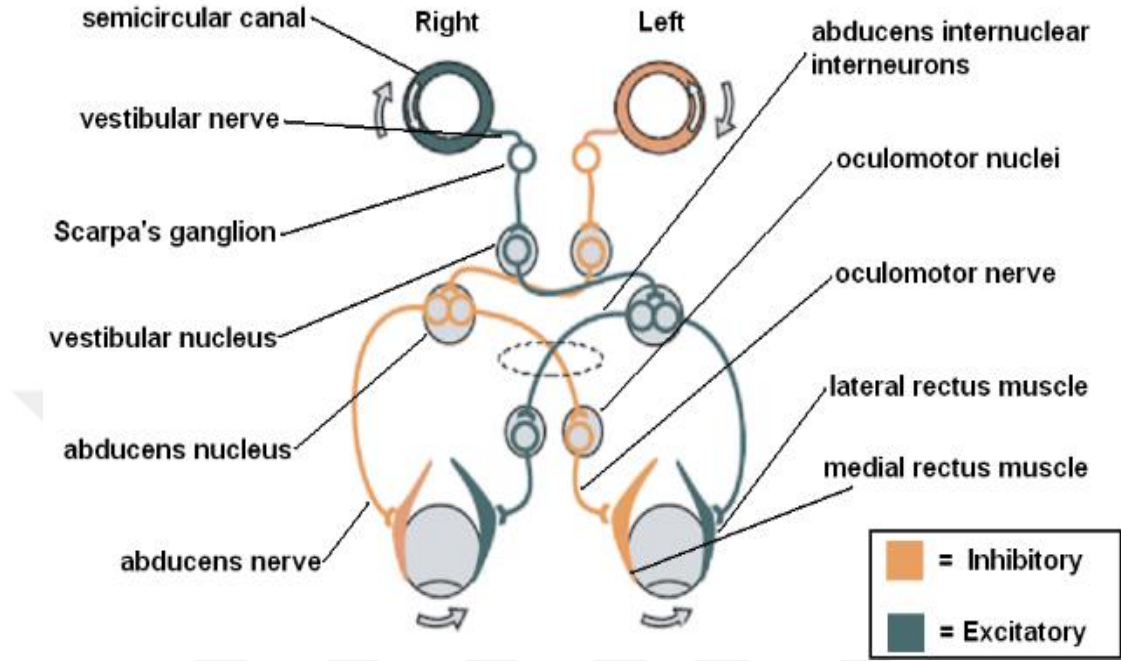
#### **Vestibülo oküler refleks (VOR)**

Baş hareketleri sırasında görme alanının sabit tutulmasından sorumlu olan reflekstir. VOR vestibüler sistemden gelen bilgiler sayesinde gözler kapalı iken ve karanlıkta da aktif olan bir reflekstir. Rotasyon ile ilgili bilgiler semisirküler kanallardan gelirken ,yön bilgileri otolit organlardan gelir. (Zaidi ve Sinha, 2013 )VOR hareketin kaynaklandığı kanala göre horizontal ,posterior ve anterior VOR olarak ifade edilir.

Baş horizontal planda bir tarafa döndüğünde gözler dönüş yönünün tersine hareket eder buna horizontal kanal VOR denir. Baş horizontal yönde bir tarafa döndüğünde aynı taraftaki tüy hücreleri depolarize olurken karşı taraftaki tüy hücreleri hiperpolarize olur. Bunun sonucunda semisirküler kanalların ampullasında bulunan endolelenf kontralateral kupulaya doğru yön değiştirir. Bu etkiyle, ipsilateral vestibüler sinirdeki afferent liflerde uyarım artarak impulsar önce ipsilateral superior ve medial nukleuslara oradanda serebelluma gider. Eksitator dürtüler ipsilateral okulomotor ve kontralateral abduzens nukleusa iletir. Böylece göz hareketi başın ters yönünde gerçekleşek şekilde olur. Eğer bu hareket patolojik bir süre sonunda olursa



,gözlerin hareketi okulomotor sistemin sınırına kadar devam eder ,daha sonra santral sistem devreye girerek gözleri orta hatta çeker.Böylece nistagmus ortaya çıkmış olur. (Herdman, 2007)



Şekil 8: Vestibüloöüler refleks işleyişi

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vestibulo-ocular\\_reflex.PNG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vestibulo-ocular_reflex.PNG) (22.05.2019)

Anterior kanal uyarımında ,superior vestibüler vestibüler nukleuslardan ,medial longitudinal fasciculus ile kontralateral inferior oblique ve ipsilateral superior rectus uyarılır.

Posterior kanal uyarımında ise medial vestibüler nukleus uyarılarak ,ipsilateralde superior oblique ve kontralateral de inferior rektus uyarılır.

### **Vestibülospinal refleks (VSR)**

Yerçekimine karşı vücudun dik durmasını sağlayan kasların kasılmalarının ayarlanması ve hareket halinde dengenin sağlanmasından sorumlu reflekstir. Lateral vestibüler nukleus ,lateral vestibülospinal yol ile ,medial vestibüler nukleus ,medial vestibülospinal yol ile uyarılır.(Ardıç 2005)

Postür dengesinde herhangi bir bozulma olduğunda utrikül sakkül ve semisirküler kanallar uyarılır.Buradan vestibülospinal traktus yolu ile boyun ,gövde ve bacak kasları uyarılarak denge sağlanır.

VSR nin postüral dengeyi devam ettirme, oluşan dengeyi korumada gerekli kasların kasılmasını sağlama ve kas tonusunun sürdürülmesine yardımcı olmak gibi üç fonksiyonel görevi vardır. ( Hain ve Helminski, 2007)

### **Vestibülokolik Refleks:**

Vestibülokolik refleks boyun kaslarını aktive ederek, başın horizontal bakış yönünde sabit durmasını sağlar. Vestibülokolik refleks VOR ile beraber çalışıp oküler stabiliteyi sağlar.( Jacobson ve Shepard, 2008)

### **2.2 Head Impulse Test**

Head İmpulse test G. M. Halmagyi ve Ian S.Curthoys tarafından 1988 yılında tanımlanan bir testtir.Klinisyenin çıplak gözle gözlem yaptığı testte kişinin ani yapılan baş hareketleri sonrasında oluşan göz hareketleri izlenir. Tek taraflı vestibüler bozukluklarda ,iyi olmayan tarafı belirlemek için kullanılır.

Semisirküler kanallardaki endolenf hareketine göre vestibüler sistem ile vizüel sistem arasındaki bağlantıları değerlendirmeye dayalı ,vestibülooküler refkes arkının kullanıldığı bir testtir. Sağlıklı kişiye bakışı bir noktada fikse iken ani baş manevrası yapıldığında VOR gereği hareket yönünün tersinde bir göz hareketi oluşur. Vestibüler sistem yetersizliği olan kişilerde ise hızlı baş hareketi sonrasındaVOR dışında sakkadik hareketler olur.Bunun nedeni uyarının yapıldığı tarafta VOR un zayıf olup karşı taraftan kaynaklanan önleyici uyarının rotasyon sırasında bakışı sabitleyememesidir. (Halmagyi ve ark, 2017)

Head impulse test KBB kliniklerinde baş dönmesi şikayeti ile başvuran hastaların değerlendirmesinin dışında son zamanlarda özellikle acil servise baş dönmesi sebebi ile başvuran hastalarda baş dönmesinin periferik mi yoksa santral patoloji nedeni ile mi oluştuğunu ortaya koymak için baş vurulan temel muayene yöntemleri arasında yerini almıştır. Hatta head impulse testin spontan nistagmus ve skew deviation testleri ile birlikte kullanıldığında HINTS santral veya periferik vertigo ayırıcı tanısında inme gibi acil nörolojik hastalıklarda doğruluk spesifitesi oldukça yüksektir.( Quimby ve Kwok, 2018)



Head impulse test ilk olarak yatak başı bir test olarak uygulanmıştır. Ancak zaman içerisinde VOR sisteminde problem olmasına rağmen gözden kaçan sakkad varlığı şüphesi ,elde edilen değerlerin kayıt altına alınamıyor olması test yöntemin de bazı yenilikleri gündeme getirmiştir.

### **2.2.1 Head Impulse Test Uygulama Yöntemleri**

Test ilk olarak klinisyenin gözlemine dayalı olan yatak başı test , kullanımı pratik olmayan scleral search coil test ve son olarak günümüzde sık kullanılan video head impulse test olarak üç şekilde uygulanır.

#### **Yatak Başı Head Impulse**

Hasta klinisyenle yüzyüze gelecek şekilde hareketli olmayan bir sandalyeye oturur. Lateral kanallar yer düzlemine paralel olacak şekilde başı 30 derecelik açı ile öne eğdirilir. Hastanın başı klinisyen tarafından iki elle kavranıp gözleri sabit bir noktaya tercihen klinisyenin burnuna veya farklı bir noktaya odaklandırılıp hızlı baş hareketleri ile açık sakkad varlığı gözlenir. Eğer test sırasında belirgin bir sakkad gözlenirse tek taraflı periferik bir problemden bahsedilir. Testi anterior ve posterior kanallara uygulamak için semisirküler kanallara uygun pozisyonda manevra yapmak gerekir. (McCaslin ve Jacobson, 2009)

Değerlendirmesi klinisyenin yorumuna bağlı olan head impulse testinin videonistagmografi ile yapılması testi daha objektif hale getirir. Bu sebeple hem gizli sakkadların farkedilmesi hem de daha objektif değerlendirme için farklı tekniklere ihtiyaç duyulmuştur.(MacDougall ve ark, 2009)

#### **Scleral Search Coil Test**

Hastanın korneasına tel bobin içeren sert bir lens ,topikal anestesi ile yerleştirilir.Böylece bütün göz hareketleri üç boyutlu bir alanda izlenebilir. Bu teknikle yapılan araştırmalarda scleral search coil test altın standart olarak nitelendirilmiştir.

Ancak test için bir ekipmana gerek duyulması ,testin invaziv , pahalı ve topikal aneztesi gerektirmesi pratik kullanımı azaltır. (Manzari ve Burgess, 2013)

## Video Head Impulse Test

Video head impulse test, özel bir gözlük veya hastanın yüzünü karşıdan gören harici bir kamera ile yüksek hızlı kayıt teknolojisi kullanılarak yapılan bir testtir. Elde edilen kayıt sayesinde subjektif olan head impulse test objektif hale gelmiştir. Hastaya takılan hafif gözlüğün (Şekil 8) üst kısmına baş hızını ölçmek için hız sensörlü, pupil odaklı yüksek çözünürlüklü bir digital kamera yerleştirilmiştir.



Şekil 9. Head Impulse Test bataryası

VHIT kayıt gözlüğü baş dürtüleri sırasında kaymaması için hastanın göz çevresini sıkıca sarmalıdır. Genellikle sağ tarafta bulunan kamera ile sol göz kaydı alınırken bazı cihazlarda ihtiyaç halinde kamera sol göze taşınıp kayıt alınabilir.

Video Head Impulse Testte her iki kulaktaki 6 semirküler kanalın uyarımı doğal yolla sağlanır. Açık sakkadlar (overt) çok net belli olurken kapalı (covert) sakkadlar gözden kaçmaz. Böylece VOR ile ilgili sağlıklı bir değerlendirme yapılır. VHIT sonuçları, otolit organların değerlendirilmesinde kullanılan servikal ve oküler vestibüler uyarılmış potansiyeller ile (c VEMP – o VEMP) ile birleştirildiğinde bütün VOR sistemi ile ilgili bilgi verir. (Curthoys and L. Manzari 2017)

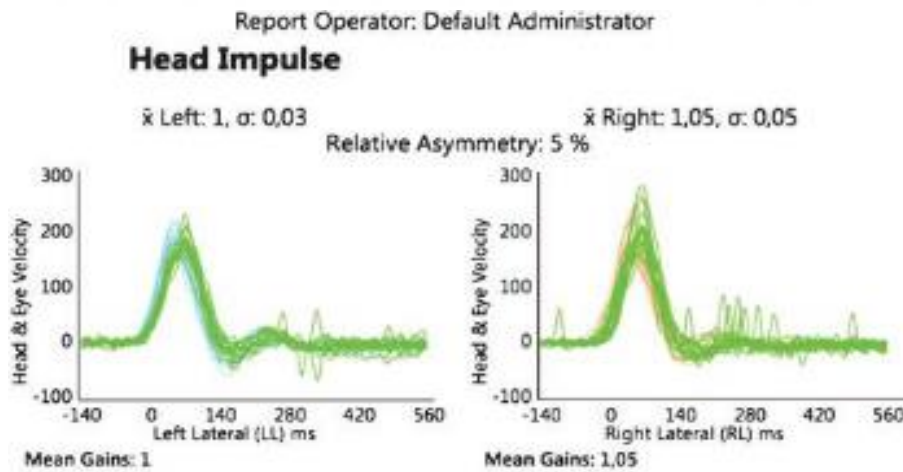
Görsel uyaran testin sonucunu etkilemez bu sebeple test aydınlık olan her ortamda yapılır. Testin hızlı yapılıyor olması klinik kullanımını günümüzde oldukça artmıştır.

Artık pek çok çalışmada vHIT artık Head Impulse testinin kısaltması olan HIMP olarak anılmaktadır. vHIT bir ölçme sistemi, HIMP ise bir protokoldür. (Timothy, Hain 2014)

## 2.2.2. HIMP Değerlendirme Parametreleri

HIMP testi kazanç ,asimetri ve sakkad varlığı/yokluğu olmak üzere üç parametrede değerlendirilir. İlk bakılan parametre kazançtır. HIMP te kazanç vestibülookuler refleks ile ölçülür. Kazanç baş hızı ,göz hızına oranlayarak bulunur. Sağlıklı vestibüler sisteme sahip bir kişide göz hareketi her baş hareketinde hedefe sabitlenir. Bu sebeple normal kişilerde VOR değeri 1 : 1 oranındadır. (McCaslin ve ark, 2014)( Şekil 10)

Vestibüler fonksiyon bozukluğu olan kişilerde ise gözler baş ile beraber hareket edip hedefi yakalamak için düzeltme sakkadı yapar.Bu sebeple VOR kazançları olması gereken değerlerin altında elde edilir.(Halmagyi ve ark.,2017) Video head impulse testinin VOR kazanç değerleri ile ilgili yapılan normatif değer çalışmaları literatürde sınırlıdır. Mossman ve arkadaşları 60 sağlıklı bireyde sadece lateral kanal ölçümleri yapılmış ,vertikal kanal değerlendirilmemiş. Çalışmada lateral kanal VOR normal değerleri  $0.97 \pm 0.09$  ( 0.76 - 1.18) olarak bulmuş. En düşük değer altında elde edilen ölçümler anormal kabul edilirken ,1 in üzerinde ki değerlerin fizyolojik olmadığı gözlüğün kaymasının bu duruma sebep olabileceği belirtilmiş. (Mossman ve ark.,2012)

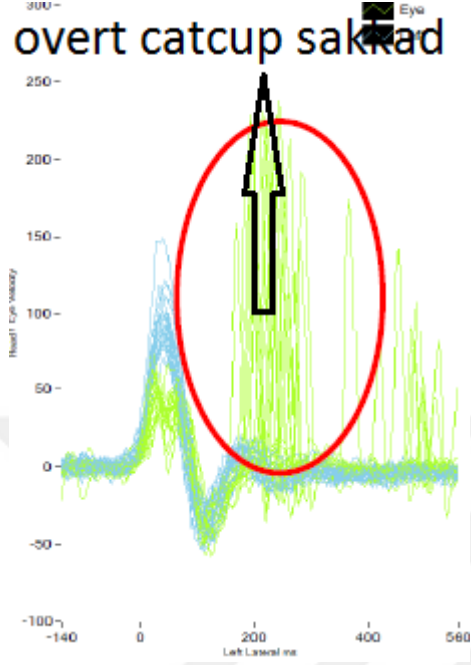


Şekil 10. Normal HIMP sonucu

HIMP teki bir diğer parametre sakkadlardır. Overt ( açık ) ve covert ( kapalı) olmak üzere iki tip sakkad vardır.

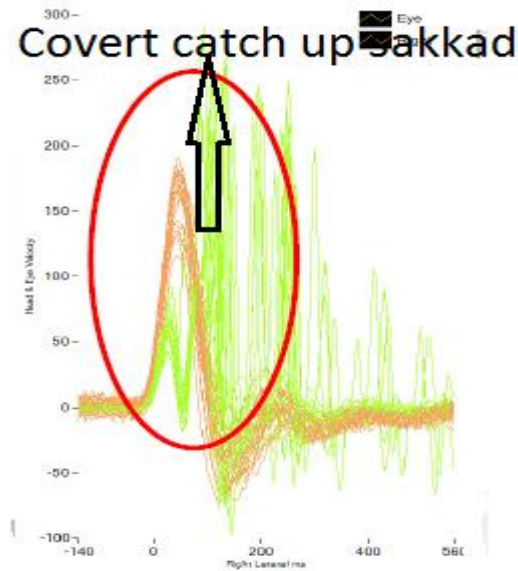
Fonksiyonel vestibülookuler refleksle sahip kişilerde göz hedefe sabitlenip baş hareket ettirildiğinde kişi belli bir açıya kadar gözünü hedefte sabit tutar.VOR

yolağında patolojisi olan bir kişide ise gözler hedefte sabit kalmayıp baş ile beraber hareket eder. Bu durum klinisyen tarafından açık bir şekilde görülür ve overt sakkad olarak adlandırılır



Şekil 11. HIMP te overt catch up sakkad görseli

Eğer meydana gelen sakkad baş hareketi ile aynı anda oluyor ve gözle farkedilemiyorsa covert yani kapalı sakkad olarak adlandırılır.(Hain ,2017) (Şekil 12)



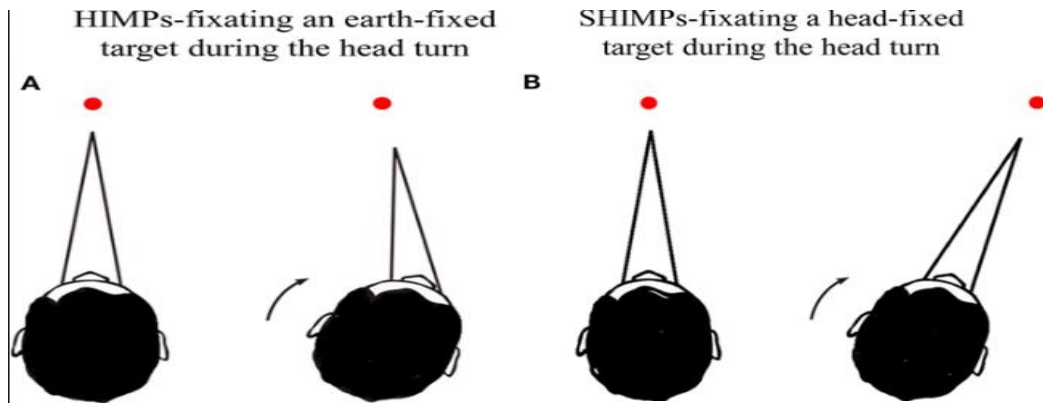
Şekil 12 : Covert catch up sakkad görseli

Normal vestibüloküler reflekse sahip kişilerde de HIMP sırasında overt veya covert sakkadlar gözlenebilir. Oluşan sakkadın patolojik sayılması için tüme yakın baş savurmalarında oluşması ,VOR ile aynı yönde olması ve baş hareketi bitiminden sonraki 100 msn de gerçekleşmesi önemlidir.

HIMP te elde edilen bir diğer veri asimetridir. Asimetri hesabı jongkess formülü ile hesaplanır. Literatürde asimetri değerleri ile yapılan çalışma oldukça azdır. (Furman ve ark 2010)

### 2.3. Suppression Head Impulse Paradigm (SHIMP)

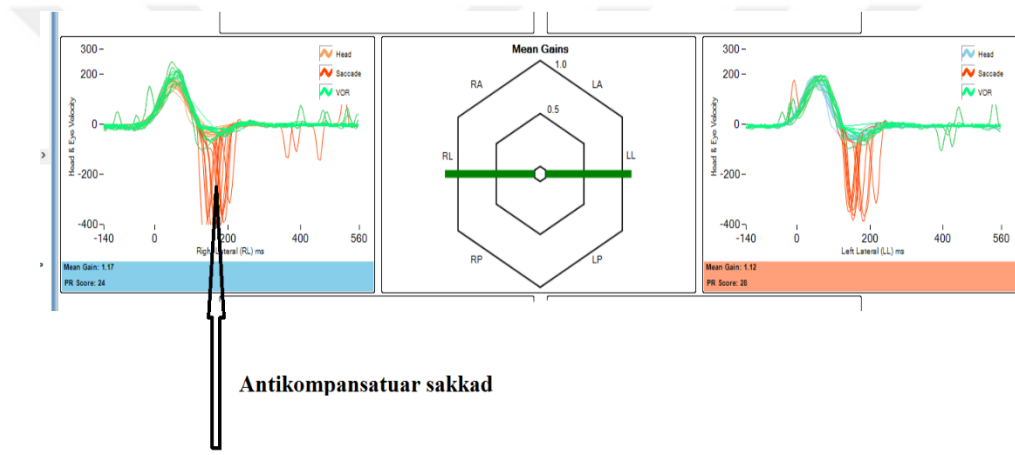
SHIMP testi 2016 yılında Halmagyi ve Curthoys tarafından HIMP in tamamlayıcısı bir test olarak sunulmuştur. Testte HIMP ile aynı modül kullanılır. Gönüllü/katılımcı duvar veya düz beyaz bir platforma yaklaşık 1 m mesafe ile hareketli olmayan bir sandalyeye oturur. Gönüllü/katılımcıya hafif, yüksek çözünürlüklü , baş hızını ölçmek için gyroscope ve göz hızını ölçmek için yüksek hızlı kamerası olan gözlük takılır. Gözlük hareket etmeyecek şekilde sıkıca yerleştirilmelidir. Sağlıklı kayıt elde edebilmek için pupil ayarından sonra uygulayıcı tarafından baş manevraları yapılır. Baş uyarıları her iki lateral kanala 10-20 derecelik açı ile kısa , hızlı ,ani ve öngörülmeven manevralar olmalıdırTest sırasında gönüllü /katılımcı gözleriyle , baş hareketi ile aynı yönlü olan kırmızı lazer ışığını takip eder. HIMP te ise göz baş hareketi sırasında belirlenen bir noktada sabitlenir. (MacDougall, 2016;Halmagyi ve ark. 2017) (Şekil 9) Test sırasında manevra yönünü öngörmeyi engellemek için arada vertikal manevralar yapılmasında fayda vardır. (Curthoys ve Manzari 2017)



Şekil 13: HIMP ve SHIMP in odaklanma görseli (Halmagyi ve Chen, 2017)

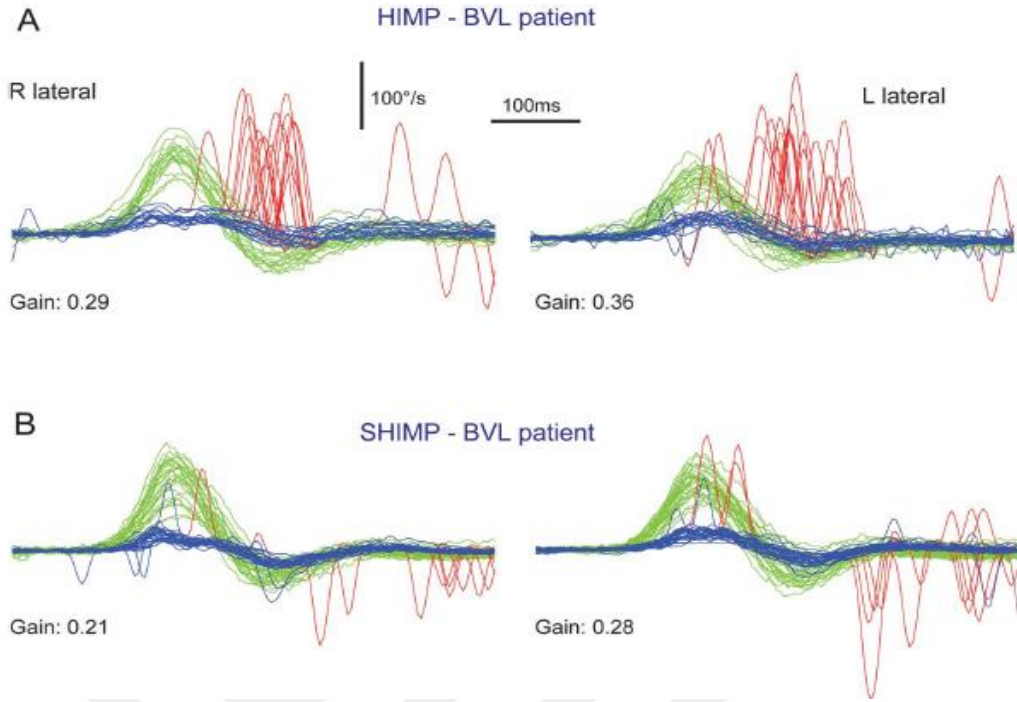
SHIMP te aynı HIMP gibi SSK ların VOR kazancı ve düzeltici sakkadları değerlendirilir. Aradaki farklılık testin yapılışı dışında VOR un aktifliğidir. SHIMP te VOR baskılanır.HIMP de VOR gözleri hedef noktaya yönlendirirken SHIMP te ise VOR gözleri hedef noktadan uzaklaştırmaya çalışır. (Curthoys ve Manzari 2017)

Sağlıklı vestibüler fonksiyona sahip bir kişide baş lateral düzlemde sola döndürüldüğünde VOR gözleri sağ döndürerek bakışı sabitlemek ister ancak o sırada lazer ışığı bakışın solunda kalır.Kişi hedefi tekrar yakalamak için büyük bir sol sakkad yapar. Bu sakkad baş hareketiyle aynı yönde olduğu için anti kompensatuar sakkad olarak isimlendirilir. (Şekil 11)Anti kompensatuar sakkadlar genellikle HIMP sakkadlarından daha büyüktür.Bu sebeple çıplak gözle rahatlıkla gözlenirler.



Şekil 14: Normal SHIMP sonucu

Antikompensatuar sakkadlar rezidüel vestibüler fonksiyonun hassas bir işaretidir.HIMP te vestibüler kaybı olan hastalar düzeltici sakkad yaparken ,SHIMP te sağlıklı kişiler düzeltici sakkad yapar. Bu sebeple SHIMP sonuçları HIMP sonuçlarını tamamlamaktadır.( MacDougall ve ark,2016) (Şekil 12)



Şekil 15: Bilateral vestibüler kayıplı bir hastanın HIMP ve SHIMP sonucu

SHIMP in HIMP e göre bazı öne çıkan yönleri vardır. SHIMP te VOR ile aynı yönlü ve yakın zamanlı sakkad oluşmaz oysa HIMP te oluşan gizli sakkadlar değerlendirilen VOR değerinin yanlış olmasına sebep olabilir. Bu sebeple elde edilen SHIMP VOR değeri daha güvenilirdir. (Halmagyi ve Ian Curthoys, 2017)

Crane ve Demer yüksek ivmeli vucut hareketlerinde VOR görsel hedefi 80-90 msn sonra yakaladığını ifade etmişlerdir. Yani HIMP te VOR yakalama sakkadının ortaya çıkması ilk 80-90 msn içinde olur. Ancak bu iyi takılmayan gözlüğün oluşturduğu artefark süresi ile çok yakın bir süredir. (Crane ve Demer 2009) SHIMP te ise oluşan sakkad baş hareketinden sonra ortaya çıktığı için VOR değeri daha doğru ve güvenilir ölçülür. (MacDougall, Halmagyi 2016). Bir diğer öne çıkan yön ise SHIMP in HIMP e göre uygulanışı ve kişiye anlatılmasının daha kolay olmasıdır. (Curthoys ve Manzari 2017)

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları yüksek lisans programına bağlı olarak yürütüldü. Katılımcılara/Gönüllülere test Akdeniz Üniversitesi Hastanesi KBB Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları ünitesinde yapıldı.

Tez çalışmasının etik kurulu onayı 11.04.2018 de Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik kurulu tarafından 266 no lu karar ile alındı.

#### 3.1 Çalışma Grubu

Bu çalışma işitme kaybı ve baş dönme şikayeti olmayan 18- 65 yaş aralığında , otoskopik muayeneleri ,işitme eşikleri ve immitansmetrik bulguları normal sınırlarda olan gönüllü/katılımcılara yapıldı.Testten doğru verileri almak için gönüllü/katılımcıların testten 48 saat öncesinde vestibüler fonksiyonu baskılayıcı bir ilaç kullanmamış olması ,kadın hastaların pupil odaklanmasına engel olmaması için göz makyajı yapmamış olması istendi.

#### 3.2 Teknik Özellikler

SHIMP ölçümlerinde yazılım ve donanım kombinasyonu olan Otometrics ICS Impulse cihazı kullanıldı. Cihaz 2.0 USB ile PC ye bağlanan özel bir gözlükten oluşmaktadır.Gözlük başı sıkı sarması için lastik bir banda bağlı ve 60 gr ağırlığındadır. Gözlükte monooküler sağ tarafa takılı olan yüksek hızlı USB kamera, gyroscope ,kalibrasyon ,yarı gümüş bir ayna ve SHIMP te kullanılmak üzere iki lazer ışığı vardır. Ayna hastanın gözünün görüntüsünü kameraya yansıtır. Göz, test yapılan kişi tarafından görülmeyen düşük seviyeli kızılötesi ışık yayan diyot ile aydınlatılmaktadır. Gözlükteki gyroscope ile kafa hareketi ,yüksek hızlı kamera göz görüntüsü kayıt edilip OTO suite yazılımında veriler işlendi. .Baş hareketi ve göz hareketi için verilerin aynı anda gösterilmesi, klinisyenin yanıtın normal sınırlar dahilinde olup olmadığını belirlemesini sağladı.

#### 3.3 Hazırlık Aşaması

Araştırma şartlarına uygun gönüllü/katılımcıdan duvara 1 metre uzaklıktaki hareket etmeyen sandalyeye dik bir şekilde oturması istendi Testte başlamak için gerekli bilgiler kayıt edildikten sonra hastaya gözlük ve özellikleri anlatıldı. Gözlük hastanın



burun köprüsünün üzerine yerleştirildi.Kayış hastanın kulaklarının yukarisına ve başının arkasına getirildi.Gözlüğün test sırasında kaymayacağından emin olmak için kayış yeterinde sıkıldı.Test sırasında kafa hareketlerini engellememesi için kablo biraz gevşek bırakılarak hastanın sağ omzuna sabitlendi.Göz açıklığının göz bebeklerinin algılanmasını engellemeyecek şekilde olduğundan emin olundu. (Şekil 12) Uygun gözlük yerleşimi sağlandığında pupil ayarına geçildi.Öncelikli hastanın 1 metre uzağındaki duvar veya platformda ,göz hizasında işaretlenmiş fiksasyon noktasına bakması istendi. Ekrandan göz bebeği belirlenip uygun kayıt için gerekli ayarlar yapıldı.(Şekil 13 )Bu aşamada spontan veya torsiyonel nistagmus varlığı sorgulandı .Eğer spontan nistagmus var ise ilgili kutucuk işaretlendi ve gönüllü çalışma dışı bırakıldı.



Şekil 16: SHIMP için uygun gözlük yerleşimi



Şekil 17: SHIMP için uygun pupil ayarı

### 3.4 Kalibrasyon

Whit/ SHIMP testlerinde göz ve baş kalibrasyonu olmak üzere iki tür kalibrasyon yapılır.

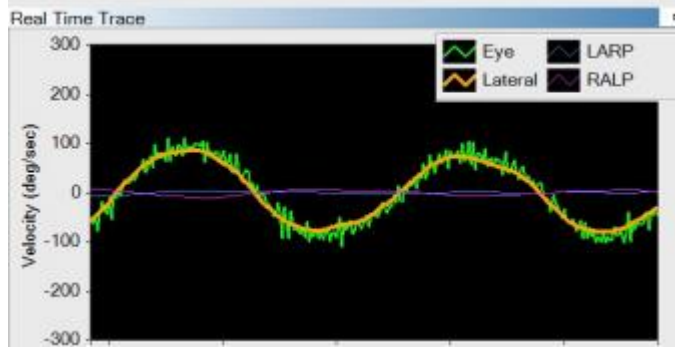
Göz kalibrasyonu için gözlükte bulunan iki lazer de açıldı. Gönüllü/katılımcı kalibrasyonun testin ilk aşaması olduğu ve kalibrasyon sırasında mümkün olduğunca göz kırpmaması gerektiği söylendi.Bu bilgilendirmenin ardından konumu ve gözlüğü

ayarlanan gönüllü/katılımcıdan karşısındaki duvarda beliren ışıkları başını oynatmadan ve herhangi bir ön tahminde bulunmadan takip etmesi istendi.Eğer kişi kalibrasyonu uygun bir şekilde yapamadıysa default sekmesi işaretlendi.

Kalibrasyon sırasında iki lazer ışığı arasındaki göz hareketi ile gözlüklerden yansıtılan lazer ışığının bilinen değerleri ölçülür ve buna göre kalibrasyon yapılır. Kalibrasyon değerleri merkezin 7.5 °soluna ve sağına denk gelen piksel konumundadır.Sağ ve sol arasındaki fark ,gözün 15° bir hareketi için kullanılan piksel sayısına eşittir.Bu değerler HIMP testindeki göz hareketlerini kayıt etmek için önemlidir.

Baş kalibrasyonu için ise katılımcı/gönüllünün karşısındaki hedefe bakıp başını ve boynunu rahat bırakması istendi.Ardından lateral düzlemde sağa/sola aktif baş hareketleri yaptırıldı.

Kalibrasyonlar her katılımcıya test öncesi mutlaka yaptırıldı ve teste geçildi.



Şekil 18: Uygun kalibrasyon örneği

### 3.5 SHIMP Protokolü

Test ünitesinde iki tür baş itme testi vardır. İlki gönüllü /katılımcının duvarda sabit bir noktaya baktığı HIMP testi ikincisi ise duvardaki hareketli lazer ışığını takip ettiği SHIMP testidir. Veri toplama ve analizi, her iki test türünde de aynıdır.

Test sırasında gönüllü /katılımcı aydınlık bir odada tercihen duvara veya platforma en az 1 metre mesafede hareketli olmayan sandalyeye oturdu.Uygun gözlük ve pupil ayarı yapıldı. Sadece lateral kanal düzleminde yapılan SHIMP testi için gönüllün/katılımcının başı 10-20°lik açı ile ,kısa, ani ,hızlı ve yönü öngörülmeveni lateral düzlemde savurmalar yapıldı. Bu hareketlerde gönüllü duvarda yanan kırmızı lazer ışığını takip etti.Her iki tarafa 10 manevra yapıldı. Yapılan her manevra

cihaz yazılım siteminde bulunan onaylama ve reddedilme sesli uyarıları ile baş hareketlerinin kalite kontrolü yapıldı.

### **3.6 İstatistiksel Analiz**

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel incelemesi ve tablo oluşturulması için SPSS (SPSS Inc, Chicago IL, USA) sürüm 2.0 kullanıldı. Öncelikle yaş aralıkları ve cinsiyete göre tanımlayıcı istatistik değeri bulundu. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi (1965) ile yapıldı.

Cinsiyete göre normal dağılıma uygun, birbirinden bağımsız iki veriye veri ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için T-Testi (Student Test) yapıldı. Normal dağılıma uymayan diğer veriler için non parametrik testlerden olan Mann Whitney U, Wilcoxon W ve Z testi yapıldı.

Yaş gruplarında elde edilen verilere ise yine ilk olarak normal dağılıma uygunluk testi yapıldı. Normal dağılıma uyan gruba ikiden fazla bağımsız gruptan elde edilen numerik verilerin ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılırken, normal dağılıma uymayan gruba ANOVA'nın non parametrik alternatifi olan Kruskal Wallis testi, Chi square (Ki Kare) ve serbestlik derecesi df analizi yapıldı.

Yaş ve diğer gruplar arasında korelasyon incelemesinde ise Spearman korelasyon katsayısı hesaplandı. Normal dağılım gösteren veriler ortalama  $\pm$  standart sapma ile, normal dağılıma uymayan veriler ortanca (min-maks) şeklinde ifade edilmiş ve nitel veriler frekans (yüzde) olarak sunulmuştur. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alınmıştır.

#### 4. BULGULAR

Bu çalışma ,çalışma kriterlerine uygun olan 36 erkek ,34 ü kadın toplam 70 gönüllü ile yapıldı. Gönüllülerin yaş ortalaması  $40.40 \pm 11.92$  olarak bulundu. Analizlerde yaş aralıkları 18-35 yaş , 35-50 yaş , 50-65 yaş aralığı olarak 3 gruba ayrıldı. Her yaş aralığına birbirine yakın sayıda gönüllü dahil edildi.

Lateral kanal SHIMP VOR değeri sol kulakta  $0.86 \pm 0.21$  ( 0.65-01.07) , sağ kulakta  $0.93 \pm 0.19$  ( 0.74- 1.12) elde edilmiştir. Her iki kanalın VOR ortalama değeri ise  $0.9 \pm 0.18$  (0.72-0.9) elde edilmiştir. Her iki kulakta VOR değerleri karşılaştırıldığında Sağ kulak VOR değeri ve sol kulak VOR değerini karşılaştırmak için Wilcoxon testi yapıldı. Her iki kulak VOR karşılaştırmasında sağ kulak VOR değeri sol kulak VOR değerinden anlamlı olarak büyük çıkmıştır . $P < 0.001$

Lateral kanallara ait kazanç değerleri ,her iki kanalın ortalama kazanç değeri ve kanallar arasındaki asimetri değeri Tablo 1.1 verilmiştir.

Tablo 1.1 : Sağ lateral kanal ,sol lateral kanal ,sağ/sol lateral kanal ortalama ve her iki kanal asimetri değeri

	<b>VOR DEĞERLERİ</b>	<b>ASİMETRİ</b>
<b>SOL LATERAL KANAL</b>	$0.86 \pm 0.21$ (0.65 - 1.07)	$13.88 \pm 10.71$
<b>SAĞ LATERAL KANAL</b>	$0.93 \pm 0.19$ (0.74 – 1.12)	
<b>SAĞ LATERAL KANAL SOL LATERAL KANAL ORTALAMASI</b>	$0.90 \pm 0.18$ (0.72 – 0.9)	

Cinsiyete göre lateral kanalların VOR kazanç değer ortalamaları ,her iki kanalın ortalama kazanç değeri ve asimetri değerleri Tablo 1.2 de verilmiştir.

**Tablo 1.2.** Cinsiyete göre sağ lateral kanal ,sol lateral kanal , her iki kanalın ortalama VOR ve asimetri değeri

	CİNSİYET		
		KADIN N: 34	ERKEK N:36
VOR DEĞERLERİ X $\pm$ SD	SOL LATERAL KANAL	0.88 $\pm$ 0.17 (0.71 – 1.05)	0.84 $\pm$ 0.24 (0.6 – 1.08)
	SAĞ LATERAL KANAL	0.95 $\pm$ 0.22 (0.73 – 1.17)	0.92 $\pm$ 0.16 (0.76 – 1.08)
	SAĞ LATERAL KANAL SOL LATERAL KANAL ORTALAMA	0.91 $\pm$ 0.18 (0.73 – 1.09)	0.88 $\pm$ 0.18 (0.7 – 1.06)
	ASİMETRİ X $\pm$ SD	13.36 $\pm$ 9.98	14.36 $\pm$ 11.46

Cinsiyete göre normal dağılıma giren verilere parametrik testler yapıldı .Kadın erkek yaş ortalamaları ve kadın erkek sağ kulak VOR değerlerine T test yapıldı..Kadın erkek yaş ortalamalarında test istatistik değeri 0.327 bulunup p değeri 0.745 elde edildi .  $p>0.005$  Sağ lateral kanal VOR değerinde cinsiyetler arasında t değeri 0.833 bulunup P değeri 0.408 elde edildi. Cinsiyetler arasında normal dağılıma giren verilerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Cinsiyetler arasında non parametrik değerlendirilen bulgularda cinsiyetler arası ,sol lateral ,sağ ve sol lateral kanal VOR ortalama değeri ve VOR değerleri asimetri yüzdesine bakıldı. Mann Whitney U ,Wilcoxon W ve Z testi ile P değeri araştırıldı

Sol lateral kanalda 0.219, sağ ve sol lateral kanalVOR değerinde 0.466 ,asimetri değerlerinde ise 0.847 elde edildi  $P>0.005$  olduğu için anlamlı sonuç elde edilemedi. Cinsiyete göre hiç bir ölçüm arasında istatikselsel olarak bir anlamlı bir fark görülmedi.

Her 3 yaş grubuna göre lateral kanalların VOR kazanç değer ortalamaları ,her iki kanalın ortalama kazanç değerleri ve asimetri değerleri Tablo 1.3 de verilmiştir.

**Tablo 1.3** Her 3 yaş grubuna göre sağ lateral kanal ,sol lateral kanal , her iki kanalın ortalama VOR ve asimetri değerleri

		<b>YAş GRUPLARI</b>		
		<b>1.GRUP</b>	<b>2.GRUP</b>	<b>3.GRUP</b>
		<b>18-35 yaş</b>	<b>35-50 yaş</b>	<b>50-65 yaş</b>
<b>VOR DEĞERLERİ</b>	<b>SOL LATERAL</b>	0.83±0.29 (0.54 – 1.12)	0.87±0.15 (0.72 – 1.02)	0.87±0.16 (0.73 – 1.03)
	<b>ANAL</b>			
	<b>SAĞ LATERAL</b>	0.94±0.22 (0.72 – 1.16)	0.89±0.17 (0.17 – 1.06)	0.88±0.17 (0.71 – 1.05)
<b>KANAL</b>	<b>SAĞ LATERAL</b>	0.89±0.22 (0.67 – 1.11)	0.92±0.15 (0.77 – 1.07)	0.87±0.15 (0.72 – 1.02)
	<b>SOL LATERAL</b>			
	<b>KANAL</b>			
<b>ORTALAMA</b>				
<b>X±SD</b>	<b>ASİMETRİ</b>	16.52±12.81	14.00±8.12	10.45±10.1
	<b>X±SD</b>			

Yaş gruplarına göre yapılan analizde normal dağılıma giren yaşlar arasındaki sağ kulak lateral VOR değerinde ANOVA testi yapıldı. Yapılan analizde  değer anlamlı olarak birbirinden farklı bulunmadığu için ileri analize yapılmaya gerek görülmedi . İstatistikselsel olarak her ne kadar anlamlı fark çıkmasa da 2.ve 3. Grup

arasında 0.10'luk bir fark elde edildiği için bu değer klinik olarak anlamlı olup olmadığını örneklem sayısı artırılarak tekrar bakılması önerilir.

Ayrıca gruplar arasında sağ ve sol kulak VOR değerleri arasında anlamlı bir farklılığın var olup olmadığını araştırmak için gruplar arasında Wicoxon değerlendirmesi yapıldı. Buna göre 1. Grupta ve 2 grupta sağ ve sol kulak arasında VOR değerleri anlamlı olarak birbirinden farklı idi.  $p < 0.001$  3 .grupta ise sağ ve sol kulak VOR değerlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmedi.  $p > 0.001$

**Tablo 1.4** Yaş gruplarının VOR ortalama değerleri

		ÖRNEKLEM SAYISI Kişi	VOR ORTALAMA DEĞERLERİ $\bar{X} \pm SD$
GRUPLAR Yaş	1. GRUP 18-35	25	$0.93 \pm 0.21$
	2. GRUP 35-50	25	$0.97 \pm 0.16$
	3. GRUP 50-65	20	$0.87 \pm 0.17$
	TOPLAM 18-65	70	$0.93 \pm 0.19$

Yaş gruplarında non parametrik değerlendirilen bulgular sol lateral kanal VOR değeri , sağ ve sol kanal VOR ortalama değeri ve VOR değerleri asimetri yüzdesidir. Kruskal Wallis testi , Chi square ( Ki Kare ) ve serbestlik derecesi df analizi ile P değeri araştırıldı. Sol lateral kanalda 0.277, sağ ve sol lateral kanal ortalamasında 0.343, asimetri değerinde 0.163 değerleri elde edildi.  $P > 0.05$  olduğu için anlamlı sonuç elde edilemedi.

Yapılan analiz değerlendirmelerinde hem cinsiyet hem yaş gruplarında anlamlı bir fark bulunmadı.

Sağ ve sol lateral kanal ,sağ sol lateral kanal VOR ortalaması ve asimetri değerleri ile yaş arasında spearman korelasyon katsayısı hesaplandı. P değerleri sol lateral kanalda 0.163 , sağ lateral kanalda 0.934 , sağ ve sol VOR ortalamasında 0.487 , asimetri değerinde ise 0.134 elde edildi .  $P > 0.05$  olduğu için anlamlı bir değer elde edilmedi





## 5.TARTIŞMA

Üç boyutlu bir sistem olan vestibüler sistem,başın üç eksen planındaki hareketlerinde görüntünün retina üzerinde sabit kalmasını sağlar.Cohen ve arkadaşlarının 1963 yılında yaptığı çalışmada tek bir semisirküler kanal sinirinin uyarımının kabaca ilgili kanal planında göz hareketlerinin oluşmasına neden olduğu ortaya çıkmıştır.(Telian 1996) Head impulse testin temel mantığı bu kavrama dayanmaktadır.Testte VOR arki kullanılarak periferik baş dönmesi ve santral baş dönmesi ayrımı yapılır.Testin kullanımı ile elde edilen kıymetli verileri objektif hale getirmek amacıyla 2009 yılında Halmagyi ve ark. tarafından VHIT veya yeni adıyla HIMP tanıtıldı.Testte göz hareketlerini kayıt etmek için gözlüğe monte edilen özellikli kamera , baş hızını ölçen gyroscope ve özel bir yazılım kullanıldı.Elde edilen kayıtlarla VOR kazancı ve belirgin olan overt sakkadlar dışında çıplak gözle görülmeyen covert sakkadlar değerlendirildi.( Halmagyi, 2017) Tanıtılmasından kısa zaman içinde yapılan çalışmalarda yüksek güvenilirlik oranı ile kliniklerde sık kullanılan diagnostik testler arasında yerini aldı.( Ulmer ve Chays, 2005)

2016 yılında HIMP’i tanımlayan otörler tarafından VOR baskılanmasına dayalı olan SHIMP tanıtıldı. Sadece lateral kanal düzleminde yapılan test sırasında kişi baş hareketi ile aynı yönlü olan lazer ışığını takip etti. Elde edilen veriler de görülen düzeltici sakkad HIMP in aksine SHIMP te vestibüler sistemin aktifliğini gösterdi. Ayrıca SHIMP in vestibüler kaybı olan hastalarda rezidüel vestibüler fonksiyon varlığının saptanmasında önemli bilgiler verdiği belirtilmiştir.(Mac Dougall ve Halmagyi 2016). 2017 yılında Curthoys ve Manzari tarafından yayımlanan derlemede de SHIMP in SSC’ların fonksiyonlarını test etmenin etkili bir yolu olduğu vurgulanmıştır (Curthoys ve Manzari, 2017)

2015 yılında Kabiş tarafından 42 kişiye yapılan sağlıklı kişilerde VHIT normal değerleri 18-55 yaş aralığında sağ kulak için  $0.96\pm 0.1$ ( 0.86-1.06) , sol kulak için  $1\pm 0.1$  ( 0.9-1.1) elde edilmiştir. Bu değer 2012 yılından Mossman ve ark nın 60 sağlıklı kişi işe yaptığı lateral kanal VOR değeri ile uyumlu idi

SHIMP ile ilgili yapılan az sayıda çalışmada sağlıklı kişilerde ki lateral kanal VOR değer aralıkları HIMP lateral kanal VOR değer aralıkları olarak kabul edildiği dikkat çekmiştir. Mc Dougall ve ark sağlıklı kişilerde ki SHIMP değerlerinin HIMP

değerlerine yakın ama anlamlı bir şekilde düşük olduğunu belirtmiştir.2018 yılında Rey Martinez ve arkadaşları 4 farklı hastanede 80 sağlıklı kişi üzerinde SHIMP VOR kazancını HIMP normal değeri 0.79-1.1 elde edilirken SHIMP değeri 0.74-1.09 elde etmiştir. Son olarak Feiyun ve Quing tarafından yapılan çalışmada da SHIMP VOR değerinin HIMP VOR değerinden düşük olduğu vurgulanmıştır.

Çalışmamızda ise 70 kişiye SHIMP yapılmıştır .Ortalama VOR değeri 0.72-0.9 elde edilmiştir.Elde ettiğimiz SHIMP değeri Kabiş in elde ettiği VHIT VOR değerinden daha düşük olup literatürde yapılan çalışmaları doğrulamıştır.

Vestibüler sistemin sağlıklı olması için sağ ve sol taraftan gelen bilgilerin tam ve uyumlu olması gerekmektedir.2016 yılında Qiwen Shen ve ark. Akut vestibüler hastalıklarda SHIMP in önemi araştırdıkları çalışmada 35 sağlıklı kişiye ve 57 UVL ve BVL kişiye SHIMP yapmışlardır. 35 sağlıklı kişide elde edilen VOR değerlerinde sağ kulak VOR değeri ve sol kulak VOR değeri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 2018 yılında Feiyun ve Quing ise 23-65 yaş arası 50 sağlıklı kişide elde ettiği SHIMP değerinde sağ SHIMP değerini 1.01, sol SHIMP değerini 0.93 elde etmiştir. Sağ tarafın SHIMP değeri sol tarafın SHIMP değerinden anlamlı olarak fazladır . Çalışmamızda 18-65 yaş arası 70 sağlıklı kişide sağ kulak SHIMP değeri  $0.93\pm 0.19$  sol kulak SHIMP değeri  $0.86\pm 0.21$  elde edilmiştir.  $p<0.001$  elde edilerek anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Yaş gruplarına göre yapılan incelemede ise 1. Ve 2. Grupta sağ ve sol kulak arasında anlamlı bir farklılık elde edilirken 3. Grupta anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir.Yapılan Louise Devantier ve ark. ise 13-16 yaş arası 33 ergen ile yaptığı çalışmada sağ SHIMP değerini sol SHIMP değerinden anlamlı olarak daha fazla bulmuştur. Sol kulakta ki SHIMP VOR değerinin bu düşüklüğünü gözlerdeki fizyolojik farklılığa veya klinisyenin sağ elini kullanmasına bağlamıştır.

2016 yılında Qiwen Shen ve ark. Yaptıkların çalışmada 65 yaş altı ve 65 yaş üstü olarak iki gruba ayırdığı 20-80 yaş aralığında 35 sağlıklı kişide SHIMP VOR değerlerinin yaş ile anlamlı bir farklılığının olmadığını vurgulamıştır.Bizim çalışmamızda da üç yaş grubu arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Ancak bu değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmasada 2.ve 3. Grup arasında 0.10 luk bir fark mevcut olup bu değerinin klinik olarak anlamlı olup olmadığı örneklem sayısı artırılarak tekrar araştırma yapılabilir.

2017 yılında Rey Martinez ve arkadaşları SHIMP te yapılan sakkadlarda öngörülebilirliğin etkisini araştırmışlardır. SHIMP manevralarının mümkün olduğunca öngörülemez ve kısa bir şekilde yapılmasını tavsiye etmişlerdir Ayrıca her kafa hareketinden sonra 5 sn lik duraklamalı zaman olması gerektiğini vurgulamışlardır .Bu çalışmada elde edilen SHIMP VOR değerlerinde cinsiyetler arasında bir farklılığın bulunmadığıda vurgulanmıştır. Çalışmamızda 34 kadın 36 erkek gönüllü arasında elde edilen SHIMP VOR değerlerinde anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. $p>0.005$

Baş dönmesi şikayeti çocuk ve ergenlerde de sık görülen bir semptomdur. Fakat bu gruptaki epidemiyolojik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Baş dönmesi şikayeti olan çocuklarda ayırıcı tanı yetişkin hastalara göre farklıdır. Son zamanlarda HIMP bu grupta kabul edilebilir ve etkili bir test olarak önerilmiştir. Devantier ve arkadaşları 2018 yılında 13-16 yaş arası 27 si erkek ,6 sı kız toplam 33 çocukta HIMP ve SHIMP yapmıştır. Çalışma sonucunda SHIMP in HIMP e göre çocuk hastalarda uygulamasının daha kolay olduğu, SHIMP VOR değerlerinde covert sakkad oluşmadığı için kazanç hesabını bozmadığı belirtilmiştir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda ortalama SHIMP VOR değeri 0.72-0.9 elde edilirken, sağ lateral kanal SHIMP VOR değerinin  $0.93 \pm 0.19$ , sol lateral kanal SHIMP VOR değeri  $0.86 \pm 0.21$  elde edilmiştir.

Sağ kulak SHIMP VOR değeri sol kulak SHIMP VOR değerinden anlamlı bir şekilde fazla çıkmıştır. Bu farklılıkta ki el manipülasyonu etkisini göz ardı etmek adına sağ elini baskın şekilde kullanan deneyimli klinisyenlerle beraber sol elini kullanan klinisyenlerle de çalışma yapılması önerilir.

Yaş gruplarında ise ilk iki grupta da sağ kulak VOR değeri sol kulak VOR değerine göre anlamlı bir şekilde farklı çıkarken, 3. Yaş grubunda herhangi bir farklılık elde edilmemiştir.

Yaş grupları arası karşılaştırmada istatistiksel olarak her ne kadar anlamlı fark elde edilmesede 2. ve 3. Grup arasında elde edilen 0.10 luk farkın klinik olarak anlamlılığı örneklem sayısı artırılarak araştırılmalıdır.

SHIMP lateral kanal bulgularında çok kıymetli ve güvenilir veriler vermektedir. Testin kolay, hızlı ve vestibüler sistemle ilgili güvenilir bilgiler vermesi testin en büyük avantajıdır. Ayrıca çocuk hastalarda çok rahat bir şekilde uygulanması pediatrik vestibüler çalışmalarına yeni bir yol gösterecektir.

Yapılan çalışmalarda akut vestibüler fonksiyon bozukluğu olan hastalarda SHIMP elde edilmez iken iyileşme döneminde SHIMP yapma becerilerinde artış gözlenmiştir. Bu sebeple gelecekte SHIMP hem HIMP in tamamlayıcısı hem de vestibüler rehabilitasyon da kullanılabilen bir test olabilir bu konuyla ilgili çalışma sayısı arttırılabilir.

SHIMP ile ilgili uluslararası az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmamız SHIMP ile ilgili ilk ulusal yazılı çalışmadır. Elde ettiğimiz verilerin diğer çalışmalara ve kliniğimizdeki vestibüler çalışmalara yol göstereceğini düşünmekteyiz. Ancak bu normalizasyon değerlerimizin ileride daha geniş sayıda ki popülasyonda tekrarlanması verilerimizin daha anlamlı ve güvenilir olmasını sağlayacaktır.

İleride SHIMP normalizasyon deęerleri ile beraber HIMP normal deęeride klinik şartlarımızda elde edilmelidir dūřuncesindeyiz.



## KAYNAKLAR

Akyıldız N.Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi,1998, 247-472.

Ardıç FN, Vertigo. İzmir Güven Kitapevi,2005, p:40-55

Aw ST, Halmagyi GM, Haslwanter T, Curthoys IS, Yavor RA, Todd MJ. Three dimensional vector analysis of the human vestibuloocular reflex in response to high-acceleration head rotations. II. responses in subjects with unilateral vestibular loss and selective semicircular canal occlusion. Journal of neurophysiology, 1996 ; 76(6):4021-30.

Baloh RW,and Kerber K, Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system, Oxford university press,2011;3-56.

Carey JP , Minor LB , Peng GC , Della Santina CC, Cremer PD ,Haslwanter T. Changes in the three-dimensional angular vestibulo-ocular reflex following intratympanic gentamicin for Ménière's disease. Journal of the Association for Research in Otolaryngology, 3(4),2002; 430-443.

Chu YT, Cheng L. [Vertigo and dizziness],Acta Neurol Taiwan, 2007;16(1):50–60

Chawla N, Olshaker JS. Diagnosis and management of dizziness and vertigo, Med Clin North Am 2006;90(2):291–304

Cremer P, Halmagyi GM, Aw ST, Curthoys IS , McGarvie LA ,Todd M J , and Hannigan I . P.Semicircular canal plane head impulses detect absent function of individual semicircular canals. Brain, 1998;121(4), 699-716.

Curthoys IS,Manzari L.Clinical application of the head impulse test of semicircular canal function.Hearing Balanca and Communication.2017,15;3:113-126

Devantier L, Hoskison E. Suppression head impulse paradigm in healthy adolescents-a novel variant of the head impulse test, *Journal of vestibular Research*, 2018; 42-71  
Desmond A, *Vestibular Function (second edition)*, Thime, 2011; 98-114

Feiyun C, Quing Z, Parameter characteristics of head pulse suppression test in healthy adults. *Chinese Journal of otorhinolaryngology head and neck surgery*, 2018; 53: 919-17

Furman JM, Cass SP and Whitney SL. *Vestibular disorders: a case study approach to diagnosis and treatment*. Oxford University Press., 2010; 40-55

Halmagyi GM, Chen L, MacDougall HG, Curthoys IS. The Video head impulse test. *Frontiers in Neurology*. 2017; Vol: 8

Herdman SJ. *Vestibular Rehabilitation, Third Edition. Contemporary perspectives in rehabilitation*, 2007; 2-18.

Janfaza PNJ. B. *Temporal Bone and Ear. Surgical Anatomy of the Head and Neck*, 2nd edition, 2001; 419-479.

Jacobson, G., ve Shepard, N., *Balance Function Assessment and Management*, 2008; 22-63

Khan, S. and Chang, R. Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*. 2013; 32(3), 437-443.

Koca HS. Migren, vestibüler migren ve meniere hastalığı ayırıcı tanılarında öykü, üç yönlü video baş savurma testi ve videonistagmografinin yeri, 2016

Kulstad, C. and B. Hannafin. Dizzy and Confused: A Step-by-Step Evaluation of the Clinician's Favorite Chief Complaint. *Emergency medicine clinics of North America* 2010; 28: 453-469.

MacDougall.HG,Halmagyi.GM.A new saccadic indicator of peripheral vestibular function based on the video head impulse test.American Academy of Neurology.2016;87:410-418

MacDougall, H. G., Weber, K. P., McGarvie, L. A., Halmagyi, G. M. And Curthoys, I. S. The video head impulse test Diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. Neurology, 2009;73(14), 1134-1141

Maheu M,Behtani L,Nooristani M,Delcenserie A,Champoux F.Enhanced vestibulo – ocular reflex suppression in dancers during passive high velocity head impulses.Springer.2018

Manzari, L., Burgess, A. M., MacDougall, H. G. and Curthoys, I. S. (2013). Vestibular function after vestibular neuritis. International Journal of Audiology, 52(10), 713-718.

McCaslin DL, Jacobson GP, Bennett ML, Gruenwald JM, Green A P. Predictive properties of the video head impulse test: measures of caloric symmetry and self-report dizziness handicap, Ear And Hearing, 2014, 35(5): 185-191.

McCaslin DL, Jacobson GP. Current role of the videonystagmography examination in the context of the multidimensional balance function test battery, In Seminars in Hearing, 2009, 30, (04): 242-252

Mossman B, Mossman S, Purdie G, Schneider E. Normal horizontal VOR gain with video-oculography (EyeSeeCam VOG). Poster presentation. 27th Barany Society Meeting; Uppsala, Sweden2012

Nandi, R., and Luxon, L. M. (2008). Development and assessment of the vestibular system. International journal of audiology, 47(9), 566-577.

Ulmer, E. and Chays, A.[Curthoys and Halmagyi Head Impulse test: an analytical device]. in Annales d'oto-laryngologie et de chirurgie cervico faciale: bulletin de la Societe d'oto-laryngologie des hopitaux de Paris;2005



Quimby,A.,Kwok.E.S.H,Usage of the HINTS exam and neuroimaging in the assesment of peripheral vertigo in the emergency department,J.Otolarygol Head Neck Surg.2018

Post RE, Dickerson LM. Dizziness: a diagnostic approach. Am Fam Physician 2010;82(4):361–8, 369.

Rey Martinez J, The role of predictability in saccadic eye responses in the suppression head impulse test of horizontal semicircular canal function,Frontiers in Neurology,2017;8 :536

Rey Martinez J,Fernandez NP, Vestibulo-ocular Refleks gain Values in the Suppression Head Impulse Test of Healthy Subjects.The Laryngoscope ,2018;128:2383-2389

Schmid Priscoveanu A, Bohmer A, Obzina H, Straumann D. Caloric and searchcoil head-impulse testing in patients after vestibular neuritis, Journal of the Association for Research in Otolaryngology, 2001, 2(1): 72-78

Shen Q., Magnani. C, Waele de C,Saccadic velocity in the new suppression head impulse test:A new indicator of horizontal vestibular canal paresis and of vestibular compensation, Frontiers in Neurology.2016;7

Tascioglu, A. B. Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. Neuroanatomy.2005, 4, 24-27.

Timothy C. Hain,. Head-Impulse Test (HIT or VHIT) and Head Heave test (HHT).(2014) Telian S.A,Shepard NT.Uptate on vestibular rehabilitation threapy.Otolaryngol Clin North America.1996;29:359-371

Weber KP, MacDougall HG, Halmagyi GM, Curthoys IS. Impulsive testing of semicircular-canal function using video-oculography, Ann NY Acad Sci, 2009, 1164: 486–91.

Zaidi, S., Sinha, A., Vertigo A Clinical Guide, Springer, 2013; 25, 40



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Berna	<b>Uyruğu</b>	T.C
<b>Soyadı</b>	DİKMEN	<b>Tel no</b>	5325087810
<b>Doğum tarihi</b>	30.08.1980	<b>e-posta</b>	bernadikmen

### Eğitim Bilgileri

<b>Mezun olduğu kurum</b>	<b>Mezuniyet yılı</b>
Lise	Bursa Cumhuriyet Lisesi 1997
Lisans	İstanbul Üniversitesi SABİF Odyoloji 2015
Yüksek Lisans	
Doktora	

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (yıl-yıl)</b>
Odyometri Teknikeri	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	2004-2012
Odyometri Teknikeri	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi	2012-2015
Odyolog	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	2015-...

<b>Yabancı Dilleri</b>	<b>Sınav türü</b>	<b>Puanı</b>

### Proje Deneyimi

<b>Proje Adı</b>	<b>Destekleyen kurum</b>	<b>Süre (Yıl-Yıl)</b>

### Burslar-Ödüller:

### Yayınlar ve Bildiriler: