



T.C.

YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEK TARAFLI VE BİLATERAL SENSÖRİNÖRAL
İŞİTME KAYBI OLAN YETİŞKİN HASTALARDA
VESTİBÜLER FONKSİYONLARIN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice BERAT ORHAN

ODYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Ankara, 2016

T.C.
YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEK TARAFLI VE BİLATERAL SENSÖRİNÖRAL
İŞİTME KAYBI OLAN YETİŞKİN HASTALARDA
VESTİBÜLER FONKSİYONLARIN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice BERAT ORHAN

ODYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Ankara, 2016

T. C.
YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ KABUL VE ONAY

**Tek Taraflı ve Bilateral Sensörinöral Tıp İşitme Kaybı Olan
Yetişkin Hastalarda Vestibüler Fonksiyonların Araştırılması**

Hatice BERAT ORHAN

Yüksek Lisans Tezi

02.09.2016

Tez Danışmanı

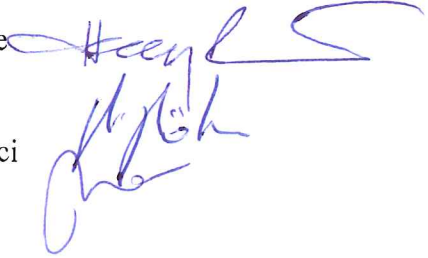
Yrd. Doç. Dr. Banu MÜJDECI

Jüri Üyeleri

Prof.Dr. H.Hüseyin Dere

Doç.Dr.Bilgehan Böke

Yrd.Doç.Dr.Banu Müjdeci



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

Enstitü Müdürü

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

BEYAN

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

01.09/2016

Hatice BERAT ORHAN



TEŐEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübesi ile her daim yanımda olan, önderliği ile beraber dostluğunu da hissettiğim saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Banu Müjdeci'ye...

Bilgi ve deneyimlerini büyük bir samimiyetle benimle paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Mustafa Sağıt'a...

Meslek hayatıma ve tezime çok değerli bilgiler katan, eğitimin ve tez çalışmam boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemedi her zaman yanımda olan arkadaşım, Uzm. Ody. Alper Akçadağ'a...

Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dr. Seçkin Çetinkaya Odyoloji Konuşma Ve Denge Merkezinde çalışma arkadaşlarım olan, dostlukları, anlayışları ve sabırları ile beni her daim destekleyen Uzm. Ody. Ahmet Kale, Uzm. Ody. Meryem Mutlu, Ody. Cennet Reyyan Geçici ve odiyometrist arkadaşlarım, Fehime Çarkıt, Serap Tüzüngüven, Abdi Altuner ve Nuray Sarıkaya'a...

Ayrıca...

Eğitim hayatım boyunca hep arkamda hissettiğim, hakkını asla ödeyemeyeceğim biricik anneme, babama, kız kardeşlerim Gül den, Özlem ve erkek kardeşim Nazif'e...

Bana duyduğu güven ve hiç eksik etmediği desteği ile gücümü arttıran, her daim yanımda olan çok değerli eşim Göksel Orhan'a...

Onlara ayıramadığım zamanlara sabredip sevgileriyle beni besleyen, biricik oğlum Yusuf Kaan ve biricik kızım Zehra'ya...

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sensörinöral İşitme Kayıpları.....	3
2.1.1. Tek Taraflı S/N İşitme Kayıpları.....	3
2.1.2. Bilateral S/N İşitme Kayıpları	5
2.2. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi	5
2.2.1. Periferik Vestibüler Sistem	5
2.2.2. Santral Vestibüler Sistem	7
2.2.3. Vestibülospinal Yollar.....	8
2.3. Vestibüler Refleksler.....	9
2.3.1. Vestibulooküler Refleks (VOR).....	9
2.3.2. Vestibülospinal Refleks (VSR)	10
2.3.3. Vestibülokollik Refleks	10
2.4. Denge ve Vestibüler Sistemin Değerlendirilmesi	11
2.4.1. Videonistagmografi (VNG).....	11
2.4.1.1. Gaze Test	11
2.4.1.2. Sakkad Test	12
2.4.1.3. Smoot Pursuit Test	13
2.4.1.4. Optokinetik Test	13
2.4.1.5. Spontan Nistagmus	14
2.4.1.6. Baş Sallama (Head Shaking) Testi.....	14
2.4.1.7. Pozisyonel Testler	15
2.4.1.8. Kalorik Test	16
2.4.2. Video Head Impulse Test (vHIT).....	18
2.4.3. Uyarılmış Vestibüler Kas Potansiyelleri [Vestibüler Evoked Myogenic Potential (VEMP)].....	19
2.4.4. Konvansiyonel Vestibülospinal Testler.....	19

2.4.4.1. Romberg Testi	19
2.4.4.2. Keskinleştirilmiş Romberg Testi	20
2.4.4.3. Unterberger (Fukuda) Testi	20
2.4.4.4. Yürüme (Babinski-Weil) Testi	20
2.4.4.5. İşaret Testi (Barany Deneyi)	21
2.4.5. Baş Dönmesi Engellilik Anketi (BDEA) (<i>Dizziness Handicap Inventory- DHI</i>)	21
2.4.6. Kısa Form-36 (KF-36) Yaşam Kalitesi Ölçeği	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Bireyler	23
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Saf Ses İşitme Eşikleri.....	24
3.2.2. Konuşma Odyometrisi.....	25
3.2.3. Elektro-Akustik İmmütans Değerlendirmesi	25
3.2.4. Vestibüler Testler	25
3.2.4.1. Videonistagmografi (VNG) Testi.....	25
3.2.4.2. VEMP	28
3.2.4.3. vHIT Test.....	31
3.2.4.4. Vestibülospinal Testler.....	37
3.2.5. Anketler	37
3.3. İstatistiksel Analiz	38
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
7. KAYNAKLAR	66
8. EKLER.....	85
EK 1. KISA FORM 36 YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ	85
EK 2. BAŞ DÖNMESİ ENGELLİLİK ANKETİ	88
EK 3. İZİN FORMU.....	89
EK-4 ÖZGEÇMİŞ	90

ÖZET

Tek Taraflı ve Bilateral Sensörinöral İşitme Kaybı Olan Yetişkin Hastalarda Vestibüler Fonksiyonların Araştırılması

Koklea ve işitme sinirinde meydana gelen bozulmalar vestibüler sistemi de etkileyebilmektedir. Çalışmamızda amacımız sensörinöral işitme kaybı olan yetişkin bireylerde vestibüler fonksiyonların değerlendirilmesidir. Çalışmaya 19-50 yaş aralığında tek taraflı S/N işitme kaybı olan 20 kişi, bilateral S/N tip işitme kaybı olan 20 kişi ve normal işitmeye sahip 20 kişi olmak üzere toplam 60 gönüllü birey katılmıştır. Sağ ve sol servikal VEMP ve oküler VEMP latanslarında ve servikal VEMP sağ-sol P1-N1 amplitüd farkında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). oVEMP testinde sol P1-N1 amplitüd farkında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). VHIT lateral semisirküler ortalama kazanç değerlerinde ve asimetri oranlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($P>0.05$). Sağ ve sol anterior ve posterior semisirküler kanal ortalama kazanç değerleri ve anterior semisirküler kanal asimetri oranlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P>0.05$). Sağ ve sol posterior kanal asimetri oranlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p<0.05$). Sakkad testte sol gözde sağa ve sola bakışta doğruluk yüzdesinde, pursuit testte 0.2 Hz'de sağa bakışta asimetri oranında ve optokinetik testte sağ gözde sağa bakışta kazançta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Kalorik testte kanal parezisinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($P<0.05$). BDEA'da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$). Kısa form 36 (KF-36) da genel sağlık parametresinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiş ($P<0.05$), diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Çalışmamızda, S/N işitme kayıplı bazı yetişkinlerde vestibüler sistem fonksiyonlarının etkilendiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sensörinöral İşitme Kaybı, Vestibüler Fonksiyon

ABSTRACT

The Investigation of Vestibular Functions of Adult Patients Who Have Unilateral and Bilateral Sensorineural Hearing Loss

Detoriation in cochlea and auditory nerve might effect vestibular labyrinth. The purpose of our study is to evaluate vestibular functions on adults having sensorineural hearing loss. 60 voluntary humans has participated the study of which is composed of 20 subjects having S/N type of unilateral hearing loss, 20 subjects having bilateral S/N hearing loss, and 20 subject shaving normal hearing. It has been observed that there has been no significant difference in cervical vestibular evoked myogenic potentials (cVEMP) and ocular VEMP (oVEMP) tests, in right and left cVEMP latency and in cVEMP test right-left P1-N1 amplitude ($P>0.05$). Statistically, there was significant difference between groups in left P1-N1 amplitude differences in oVEMP test ($P<0.05$). Statistically, there hasn't been observe dany significant difference in the value of mean gain and asymmetry ratio in VHIT ($P>0.05$). There was no statistically differences between groups in terms of the mean gain value of right-left anterior and posterior semicircular canals and anterior semicircular canal asymmetry ratio ($P<0.05$). There was no statistically differences between groups in terms of rigt and left posterior semicircular canals asymmetry ratio. Statistically significant differences were found between groups in saccade tests, the percentage of accuracy of left and right view on left eye and in pursuit test with 0.2 Hz, the right view asymmetry ratio and in optokinetic test, the gain of right view on right eye ($P>0.05$). There was statistically significant differences between groups in channel paresis in caloric tests ($P<0.05$). There was no statistically significant differences between groups in Dizziness Handicap Inventory ($p>0.05$). Statistically significant differences were found between groups in Short Form-36 (SF-36) general health parameter. There was no statistically significant differences between groups in another parameters of SF-36 ($P>0.05$). In our study, it has been detected that vestibular system functions in some adults, who have S/N hearing loss, are affected.

KeyWords: Sensorineural Hearing Loss, Vestibular Function

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- BDEA** : Baş Dönmesi Engellilik Anketi
KF-36 : Kısa Form 36
LSO : Lateral Superior Olive
MSO : Medial Superior Olive
S/N : Sensörinöral
SOC : Superior Olivary Complex
VEMP : Vestibular Evoked Myogenic Potential
vHIT : Video Head Impulse Test (Video Baş İtme Testi)
VNG : Videonistagmografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	VNG testi için hastanın ışık barı karşısında oturuşu	26
Şekil 3.2.	Hava kalorik test uygulaması	28
Şekil 3.3.	oVEMP testinde elektrot yerleşimi	29
Şekil 3.4.	sVEMP testinde elektrot yerleşimi.....	30
Şekil 3.5.	vHIT testinde hastanın hedef nokta karşısında oturuşu	31
Şekil 3.6.	vHIT testi Lateral kanal başı sağa itme pozisyonu	32
Şekil 3.7.	vHIT testi lateral kanal başı sola itme pozisyonu	32
Şekil 3.8.	vHIT testindenormal lateral kanal bulguları	33
Şekil 3.9.	vHIT testinde anormal lateral kanal bulguları. Sol lateral kanalda gizli ve açık sakkad ile birlikte kazançlarda düşüş ve iki lateral kanal arsında %54 asimetri oranı gözlenmektedir	33
Şekil 3.10.	vHIT vertikal kanal testlerinde uygulayıcının hastanın başını kavrama pozisyonu.....	34
Şekil 3.11.	RALP- Sağ anterior kanal baş itme pozisyonu	34
Şekil 3.12.	RALP-Sol posterior kanal baş itme pozisyonu	35
Şekil 3.13.	vHIT testinde normal RALP(right anterior, left posterior) kanal bulguları	35
Şekil 3.14.	LARP-Sol anterior kanal baş itme pozisyonu	36
Şekil 3.15.	LARP –Sağ posterior kanal baş itme pozisyonu	36
Şekil 3.16.	vHIT testi normal LARP (Left Anterior-Right Posterior) bulguları	37

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1.	Gruplar arası yaş ve cinsiyet dağılımı.....	23
Tablo 4.1.	İşitme kaybı derecelerinin Grup 1 de dağılımı	39
Tablo 4.2.	İşitme kaybı derecelerinin Grup 2 de dağılımı	39
Tablo 4.3.	Servikal VEMP testinde sağ ve sol P1 ve N1 latanslarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.4.	Servikal VEMP testinde sağ ve sol P1-N1 amplitüd farkının gruplar arasında karşılaştırılması	40
Tablo 4.5.	Oküler VEMP testinde sağ ve sol P1 ve N1 latanslarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.6.	Oküler VEMP testinde sağ ve sol P1-N1 amplitüd farkının gruplar arasında karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.7.	vHIT testinde lateral semisirküler kanal kazanç ortalamalarının ve asimetri oranının gruplar arasında karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.8.	Sağ lateral semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.....	42
Tablo 4.9.	Sol lateral semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.....	42
Tablo 4.10.	vHIT testinde anterior semisirküler kanal kazanç ortalamaları ile asimetri oranının gruplar arasında karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.11.	Sağ anterior semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.....	43
Tablo 4.12.	vHIT testinde posterior semisirküler kanal kazanç ortalamaları ile asimetri oranlarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.13.	Sol posterior semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.....	44
Tablo 4.14.	Sakkad testinde sağ ve sol gözde sağa ve sola bakışta doğruluk yüzdesinin gruplar arasında karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.15.	Sakkad testinde sağ ve sol gözde sağa ve sola bakışta latans ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.16.	Pursuit testte sağ ve sol gözde sağa ve sola takipte kazanç ortalamalarının karşılaştırılması	46
Tablo 4.17.	Pursuit testte asimetri oranlarının gruplar arasında karşılaştırılması	47
Tablo 4.18.	Optokinetik testte kazanç ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması	48

Tablo 4.19. Baş sallama test bulgularının gruplara dağılımı	48
Tablo 4.20. Dix Hallpike manevrası bulgularının gruplar arasında dağılımı	48
Tablo 4.21. Statik pozisyonel testlerde elde edilen nistagmus bulgularının gruplara dağılımı.....	49
Tablo 4.22. Kanal parezisi görölme sıklığının gruplara dağılımı	49
Tablo 4.23. Yön üstünlüğü görölme sıklığının gruplara dağılımı.....	50
Tablo 4.24. Baş Dönmesi Engellilik Anketi ortalama puanlarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.25. KF- 36 ortalama puanlarının gruplar arasında karşılaştırılması	51



1. GİRİŞ

Koklea ve vestibüler end organ birbirleri ile ilişkili yapılardır (1). Bu iki organ; anatomik yakınlıkları, sinir sistemi bağlantıları ve vasküler beslenme yolları ile fizyolojik ve fonksiyonel yönden birbirlerine çok yakındır. Bu yapıların iç kulakta aynı membranöz labirentin devamında bulunması nedeni ile koklea ve işitme sinirinin hasarına bağlı oluşan sensörinöral (S/N) işitme kaybının, vestibüler yapıları da etkileyebileceği düşünülmektedir. Prenatal, perinatal ya da postnatal dönemde oluşan hasar ya da yaralanmalar bu iki sistemden birine zarar verebilir (2-4).

Literatürde her 1000 canlı doğumdan 3'ünde S/N işitme kaybı olduğu bildirilmiştir. S/N işitme kayıpları tek taraflı olabileceği gibi bilateral olarak da görülebilmektedir.

Sensörinöral işitme kayıplarının prognozu ve handikaplarının önceden tahmin edilebilmesi konusu, henüz tam olarak açıklık kazanmamıştır. Bu işitme kayıplarının vestibüler fonksiyon bozukluğu ile birlikte görülebileceği öne sürülmüştür (5).

Literatürde, S/N işitme kaybı olan bireylerin bir kısmında eş zamanlı olarak vestibüler fonksiyon bozukluğu olduğu belirtilmiştir. Ancak bu bireylerde vestibüler sistemde etkilenimin tanı ve tedavisine yönelik çalışmalar halen devam etmektedir (2).

Doğumdan itibaren görsel olarak yönelme davranışını, işitsel uyarım yönlendirir. İşitsel uyaranlara karşı bebeğin sese lokalize olarak göz ve başını hareket ettirmesi, ilk görsel-motor davranışları oluşturur. Bu nedenle erken dönemde oluşan işitme kayıplarında işitsel girdi eksikliğinin, motor gecikmelere de neden olabileceği öne sürülmüştür (6). Denge için okülomotor sistemin önemi ve koklea ve vestibüler end organın komşuluğu göz önünde tutulduğunda, son yıllarda ki çalışmalar, işitme kaybı ve periferik vestibüler işlev arasındaki ilişkiyi incelemenin önemini vurgulamaktadır (5,6).

Vestibüler sistem oldukça karmaşık bir yapıdır. Bu sistem, yer çekimini, kafanın boşluktaki konumunu, vücudun her türlü hareketini ve konum değişikliğini hisseden özelleşmiş yapılardan oluşur. Konum ve harekete yönelik bilgiler, temelde her iki iç kulakta yer alan vestibüler end organlar tarafından sağlanır (7-11).

Sensörinöral işitme kayıplarında vestibüler fonksiyon bozukluklarını tesbit etmek için, semisirküler kanalların ve otolit organların fonksiyonlarının kapsamlı olarak değerlendirilmesi gerekir (12).

Literatürde bilateral veya tek taraflı S/N işitme kaybı olan çocuklar üzerine vestibüler fonksiyonların araştırıldığı çalışmalara (13-15) daha sık rastlanmakla birlikte yetişkin bireylerde bu çalışmalar son derece sınırlıdır. Yetişkin bireylerde yapılan çalışmaların daha spesifik patolojilere yönelik (ani işitme kaybı, meniere vb.) olduğu gözlenmektedir (16-18).

Bu tez çalışmasında tek taraflı ve bilateral S/N işitme kaybı olan yetişkin bireylerde vestibüler fonksiyonların araştırılması planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sensörinöral İşitme Kayıpları

İç kulakta veya iç kulaktan santral işitme merkezine kadar olan işitsel yolda meydana gelen patolojiler nedeni ile oluşan işitme kayıplarına sensörinöral (S/N) işitme kayıpları denir. Genetik nedenler, sendromlar, perinatal dönemde hipoksiye maruziyet, viral enfeksiyonlar, iç kulak anomalileri, ototoksik ilaçlar, akustik travma ve kafa travması sık görülen S/N işitme kaybı nedenleri arasındadır (19, 20).

Sensörinöral işitme kaybı, kokleadan beyne kadar devam eden işitme yolunun herhangi bir yerindeki patolojiden kaynaklanmakla birlikte çoğunlukla korti organındaki duyu hücrelerinin hasarı ile ilişkilidir. Bu hücreler yüksek sesten (jet motorları, yüksek müzik sesi gibi) mekanik travmalardan yada enfeksiyon, hipoksi gibi nedenlerle oluşan fizyolojik değişikliklerden zarar görebilmektedir (21-23). Bu durum genellikle apoptoz yolu ile duyu hücrelerinin kaybına neden olan dejeneratif değişikliklere yol açar. Aminoglikozid türü antibiyotikler, bazı diüretikler ve antikanserijen bazı ilaçlar dejenerasyonu kolaylaştırır. Yaşla birlikte de duyu hücrelerinde azalma görülür. Bu durumda ilk kaybolan hücreler genellikle kokleanın apeksinde bulunan hücrelerdir (22).

Koklea ya da koklear sinir hasarından sonra oluşan işitme kaybının geri dönüşsüz olduğu bilinmektedir. Bunun nedeni memelilerde nöronların ve duyu hücrelerinin yeniden oluşmamasıdır (24,25).

Sensörinöral işitme kayıpları tek taraflı ya da bilateral olarak görülebilmektedir.

2.1.1. Tek Taraflı S/N İşitme Kayıpları

Tek taraflı S/N işitme kaybı bir kulakta normal işitme ile birlikte karşı kulakta 20 dB ve daha fazla S/N işitme kaybı olmasıdır. İşitme kayıplı kulakta, hafif dereceden çok ileri dereceye kadar değişen derecelerde işitme kaybı görülebilir (26).

Tek taraflı işitme kayıpları doğuştan olabileceği gibi pek çok farklı nedene bağlı olarak sonradan da gelişebilir, ancak çoğu zaman kesin nedeni bulmak

mümkün değildir. Viral enfeksiyonlar (yaklaşık %25), menenjit (%15), iç kulak yokluğundan geniş vestibüler aquaduktus sendromuna kadar değişen iç kulak anomalileri, işitme siniri yokluğu, kafa travması, ototoksik ilaç kullanımı, tümörler, ani işitme kaybı ve işitsel nöropati en sık görülen nedenler arasında sayılabilir (26).

Tek taraflı işitme kaybı literatürde birçok çalışmada farklı tanımlanmıştır. Bu nedenle sıklığı ile ilgili veriler değişken olmakla birlikte yeni doğan döneminde ortalama 1000'de 0.19-2 oranında görülmektedir. Ancak bu oran edinsel nedenlere bağlı olarak artmaktadır ve okul döneminde 1000 çocuktan 3-5'inde görülmektedir (27-29).

Koklear sinir ile ilişkili tek taraflı hasarlar total işitme kaybı nedenidir. Koklear sinir lezyonlarının erken döneminde tinnitus sık görülen bir bulgudur (30).

Normal işiten kişilerde her iki kulaktan gelen uyarılar Superior Olivary Complex (SOC) de birleşir ve bu seviyeden sonra merkezi işitme sistemi iki taraftan gelen uyarıları almaya ve işlemlemeye başlar. SOC'da üç temel çekirdek grubu vardır. Bunlar Medial Superior Olive (MSO), Lateral Superior Olive (LSO) ve trapezoid cisimciğin orta çekirdeğidir. Bunlardan MSO alçak-orta frekanslara duyarlılık gösterirken, LSO yüksek frekanslara hassastır. SOC'un temel işlevi olan kulaklar arası (*interaural*) zaman ve şiddet farklılıklarının algılanması ve gelen sesin frekansına göre işlenmesi bu bölgede gerçekleştirilir (31).

Sesin yönünün tayin edilebilmesi, özellikle gürültülü ortamlarda konuşmanın daha iyi anlaşılabilmesi ve ses kalitesinin iyileşmesi çift taraflı işitmenin avantajları olarak sayılabilir (32).

Tek taraflı işitme kaybına eşlik eden doğuştan defektler arasında; respiratuar anomaliler, kardiyovasküler anomaliler, kulağa özgü anomaliler, göz ve endokrin anomalileri, nörolojik defektler ve genito-üriner sisteme ait anomaliler gözlenebilmektedir. Tek taraflı işitme kayıplarında yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma, erken doğum, yenidoğan sarılığı, düşük doğum ağırlığı, beş günden uzun süre mekanik ventilatörde kalma ve intravenöz antibiyotik kullanımı risk faktörleridir. Ayrıca tek taraflı işitme kayıplarında dış ve iç kulak anomalileri sık görülmektedir. Doğuştan nedenler arasında tek taraflı atrezi, olguların %70'inde görülür ve erkeklerde daha sıktır. İç kulak anomalileri arasında ise en sık görüleni geniş vestibüler aquaduktustur. Özellikle çocukluk çağında fluktuan işitme kaybı ile kendini gösteren

bu anomali, zaman içinde kalıcı işitme kaybına neden olmaktadır. Bunun yanında Mondini anomalisi, süperior semisirküler kanal dehissansı da sık görülen bulgular arasındadır (27).

Viral nedenler arasında en sık kabakulak enfeksiyonu görülmektedir. Bunun dışında ani işitme kaybı çoğunlukla tek taraflı olarak görülür. Ani işitme kayıplı olguların ancak % 2 kadarı iki taraflıdır. Ani işitme kaybı vasküler, viral, otoimmün nedenlere bağlı gelişebilir, ancak çoğu zaman nedene ulaşmak mümkün değildir (33).

Tek taraflı işitme kayıplarında tek taraflı işitsel nöropati vakalarına da literatürde yer verilmiştir (29).

2.1.2. Bilateral S/N İşitme Kayıpları

Bilateral S/N işitme kaybı her iki kulakta da 20 db ve daha üzeri işitme kaybının olmasıdır. Tek taraflı işitme kayıplarında olduğu gibi bilateral işitme kayıplarında da yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kalma, erken doğum, yenidoğan sarılığı, düşük doğum ağırlığı, beş günden uzun süre mekanik ventilatörde kalma ve intravenöz antibiyotik kullanımı risk faktörleridir (27).

Yetişkinlerde iki taraflı işitme kaybı; okur yazarlık oranının düşmesine, maddi kazançta azalmaya, iş yerinde ve günlük yaşamda iletişim sorunlarına ayrıca yaşam kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır. Tek taraflı işitme kaybının, benzer sorunlara yol açıp açmadığı tam olarak bilinmemektedir (6,11,31).

2.2. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi

2.2.1. Periferik Vestibüler Sistem

Periferik vestibüler sistem, vestibüler organlar ve vestibüler sinirden oluşmaktadır.

Vestibüler kemik labirent, temporal kemiğin petröz parçası içindedir. Membranöz labirent, kemik labirentin içinde adeta onun izdüşümü gibi yerleşmiş, kemik labirent tarafından kuşatılarak korunan bir yapıdadır. Membranöz labirent; orta bölümde utrikül ve sakkül denilen iki kesecik, arka bölümde semisirküler

kanallar ve ön bölümde koklear kanal tarafından oluşturulur. Bu yapılardan utrikül, sakkül ve semisirküler kanallar, denge duyusu; koklear kanal ise işitme duyusu ile ilgilidir (21, 22, 35-37).

Denge gözlerden, iskelet kasları eklem ve bağlarda bulunan proprioseptif sinir sonlanmalarından ve iç kulaktaki vestibüler sistemden gelen duyu impulsları ile sağlanır. Utrikül ve sakkülün dengeyi sağlamadaki görevi yer çekimine bağlı olarak başın pozisyonunu belirlemektir. Statik dengeyi sağlarlar, ayakta durma yada oturma pozisyonunda postürü sağlamada gerekli yapılardır (23, 30, 35).

Semisirküler kanallar anterior (süperior), posterior, lateral (horizontal) kanal olmak üzere yarım daire şeklindeki 3 adet yapıdır. Birbirleriyle dik açı yapacak şekilde yerleşmiş semisirküler kanallar kinetik denge ile ilgilidirler ve baş boyun hareketleri ile gözlerin hareketlerinin koordinasyonunu sağlarlar. Başın çeşitli eksenlerdeki açısal hızlanma ve yavaşlama hareketlerini algılarlar (35-38).

Baş hareketleri “açısal hareketler” ve “doğrusal hareketler” olmak üzere ikiye ayrılır. Baş sabit tutularak vücudun ileri geri, sağa-sola, yukarı-aşağı yönde hareket etmesi, doğrusal (*linear*) hareket olarak tanımlanır. Örneğin, sabit pozisyonda ve karşıya bakarken asansörle yukarı çıkma veya aşağı inme sırasında doğrusal hareket gerçekleşir. Başın sağa veya sola çevrilmesi, öne-arkaya veya yanlara doğru eğilmesi ise açısal (*angular*) veya rotasyonel hareket olarak tanımlanır(7, 10, 39, 40).

Vestibüler sistem, tüm bu doğrusal ve açısal hareketleri her iki taraf iç kulakta bulunan utrikül ve sakkül ile anterior, posterior ve lateral semisirküler kanallar ile algılar. Yerçekiminin ve hareketlerin yarattığı fiziksel uyarılar, bu organlarda elektrokimyasal uyarılara dönüştürülerek merkezi sinir sistemi tarafından kullanılabilir bilgiye çevrilir. Sonuç olarak “Otolit organlar” da denilen utrikül ve sakkül, yerçekimi etkisini ve doğrusal hareketleri; semisirküler kanallar ise açısal hareketleri algılar (7, 10, 39-41).

Vestibülokoklear sinir (VIII. kafa çifti) periferik işitme ve denge sisteminin bir parçasıdır. İnternal akustik kanaldan geçer ve periferik end organları merkezi sinir sistemine bağlar. Vestibülokoklear sinirin beyin sapına girdiği yer periferik ve santral sistemlerin anatomik ve morfolojik sınırlarını oluşturur. Fonksiyonel sınırı ise periferik nöronun santral sinapsı meydana getirir (42).

Yaklaşık olarak 18. 000 miyelinli lif içeren bu sinirde liflerin % 98'i afferent, % 2'si efferenttir. Vestibüler sinir iç kulak kanalından ponsa kadar koklear sinir ile beraber seyrederek. Liflerin az bir kısmı hiçbir kesintiye uğramadan ve çaprazlaşmadan doğrudan inferior serebellar pendikül yoluyla nodulus, flokkulus ve uvula gibi serebellar korteks bölümlerine gelir. Liflerin büyük bir kısmı ise vestibüler çekirdek kompleksine ulaşır. Burada çıkan ve inen dallarına ayrılır (22, 35, 43, 44).

Vestibülokoklear sinir iki tip özel duyu taşır. Bunlardan vestibüler sinir denge, koklear sinir ise işitme ile ilgilidir. Bu iki sinir, duyu impulslarını iç kulaktaki özel reseptörlerden alarak beyne götürürler (22, 35, 43, 44).

Vestibüler gangliondaki hücrelerin periferik uzantıları ise iç kulaktaki maküla utrikülü, maküla sakkülü ve krista ampullarislerin duyu hücrelerinden başın hareketleri ile ilgili impulsları alırlar (22, 36).

2.2.2. Santral Vestibüler Sistem

Santral vestibüler sistem, beyinsapı bağlantılarıyla birlikte vestibüler nükleuslar, serebellum, subkortikal ve kortikal denge merkezlerini kapsamaktadır (45).

Vestibüler liflerin beyinde ulaştığı iki farklı bölge vardır. Bunlardan biri vestibüler nükleuslar diğeri ise serebellumdur. Vestibüler nükleuslar labirentten gelen uyarıların ana işlem noktasıdır (46,47).

Vestibüler nükleuslar dördüncü ventrikülün tabanında bulunurlar. Dört vestibüler nükleus vardır. Bunlar lateral, medial, süperior ve inferior vestibüler nükleus olarak isimlendirilirler (22, 35, 47-49).

Vestibüler sinirin vestibüler nükleusa ulaştığı yerde iki farklı oluşum lifleri vardır. Bunlar; inen lifler ve çıkan liflerdir. Çıkan lifler nükleusun üst tarafına ve serebelluma, inen lifler nükleusun alt kısmına doğru yol alırlar. Semisirküler kanallardan gelen lifler medial ve superior nükleuslara girerek burada sonlanmaktadır. Sakkül ve utrikülden gelen liflerin birçoğu ise inferior ve lateral nükleuslara girmektedirler. Bu nedenle inferior ve lateral nükleuslar vestibülospinal refleksler için, superior ve medial nükleuslar ise vestibülooküler refleksler için önemli kavşak noktalarını oluştururlar (38, 49).

Serebellumun görevi ise bu karmaşık sistem içinde ince ayarlamaları yapıp, aynı zamanda da denetleyebilmektir (47).

Serebelluma doğrudan afferent lif yollayan tek sistem vestibüler sistemdir. Serebellum, hareketlerin düzgün, amaca uygun kuvvette ve bir koordinasyon içerisinde yapılmasını, statik ve dinamik postürün sağlanmasını, karmaşık motor hareketlerin öğrenilmesi ve düzenlenmesini organize eden bir merkezdir. Serebellum yapılmak istenen hareket ile ilgili olarak serebral korteksten, yapılan hareketin performansı ile ilgili olarak da periferden bilgi alır (50, 51).

2.2.3. Vestibülospinal Yollar

Vestibüler nukleusların efferent bağlantıları vestibülo serebellar traktus ile beyinciğe (çıkan yollar), lateral ve medial vestibülospinal traktuslar ile omuriliğe (inen yollar) gider (38).

Omuriliğe giden lifler çaprazlaşmadan aynı tarafta aşağı iner. Bu yollar denge duygusunu omuriliğe taşıyarak postür ile dengenin sağlanmasında rol oynarlar.

Medial vestibülospinal traktus, boyun hareketlerinin refleks kontrolünde önemlidir. Böylece baş pozisyonu ve göz hareketleri ile uyum sağlanır. Bu yol, N. vagusun (X. kranial sinir) dorsal motor çekirdeğine de lifler gönderir. Bu da vestibüler end organın uyarılmasından sonraki mide bulantısı kusma ve terleme gibi şikayetleri açıklamaktadır. Retiküler formasyon aracılığı ile glossofarengeal sinir ile bağlantı kuran lifleri de vardır (44, 52).

Medial vestibülospinal traktus pozisyon değişikliklerine yanıt olarak uygun baş pozisyonunun sağlanması ve sürdürülmesinde rol alır. Bu nedenle vestibülo kollik refleks olarak adlandırılan yanıtların temel bileşenidir (53, 54).

Lateral vestibülospinal traktus ekstremite kaslarını innerve eder. Postür değişikliklerine yanıt olarak ekstansör kasları uyarması, dik postürün oluşmasını sağlar. Bacak ve kol ekstansörleri üzerindeki bu tonik eksitasyon dik postür için çok önemlidir (55).

Vestibüler nukleusların retiküler formasyon ile de hem efferent hem de afferent bağlantıları vardır. Vestibüler sinirin, vestibüler nükleus kompleksinin veya bahsi geçen inen yolların hasarında kişide lezyon tarafına düşme eğilimi oluşur (49-51, 56).

Normal postürü oluşturan vestibüler yollarda karşılıklı denge bozulduğunda sağlam taraf aşırı uyarılıyor gibi bir sonuç oluşur. Bu durumun klinik yansıması, hastanın adeta lezyon tarafına doğru itildiği izlenimini veren bir ataksi tablosudur (50, 51).

Vestibüler çekirdeklerden yukarı yükselen lifler talamusun posterior ventral nukleuslarında sinaps yaparak buradan kortekse ulaşırlar (21, 35,37,44).

İnsanda vestibüler sistemle ilgili olarak korteks bölgeleri çok iyi tanımlanmamıştır. Lateral sulkusun hemen yukarısında lokalize olan post santral girusa ait bölge, “vestibüler alan” olarak tanımlanmaktadır (21, 30, 37, 44).Ancak vestibüler korteksin kesin lokalizasyonu ile ilgili görüş ayrılıkları mevcuttur. İpsilateral, kontralateral ya da bilateral olması durumu da tartışmalıdır (48).

Vestibüler nukleusların; kommisural bağlantıları vestibüler kompensasyonda etkili iken, otonom sinir sistemi ile bağlantısı, vertigo atakları sırasında görülen bulantı, kusma ve terleme semptomlarını açıklar (50, 51).

Vestibüler nukleusun serebellum ile bağlantısının ise motor aktivite üzerinde düzenleyici etkisi vardır. Özellikle medial ve lateral vestibüler nükleuslara medulla spinalisten gelen proprioseptif uyarılar ulaşır. Proprioseptif bilgi ile ilişkili retiküler formasyon kökenli lifler tüm vestibüler nükleuslar ile bağlantılıdır (47).

2.3. Vestibüler Refleksler

2.3.1. Vestibulooküler Refleks (VOR)

Vestibulooküler refleks (VOR), hızlı bir refleks olma özelliği ile bilinmektedir ve düzgün bir görüş alanı yakalayabilmek için, kişinin baş hareketleri sırasında göz kasları ile görme alanınının sabit kalmasını sağlar.

Her bir semisirküler kanal kendi planında olacak şekilde iki ekstraoküler kası innerve eder (57-60).

VOR, refleks yollarının köken aldığı vestibüler duyuşal yapılaraya göre kanal-oküler ve otolit-oküler refleksler gibi alt başlıklarda incelenebilir (61-64).

Kanal-oküler refleks: Semisirküler kanalın ampullasının uyarılması ile ortaya çıkar. Bir kanalın uyarılması, o kanalın düzlemindeki kas kontraksiyonuna yol açar. Sonuç olarak hangi kanal uyarılırsa gözler o kanal düzleminde hareket eder (57-60).

Otolit-oküler refleks: Utriküler sinirin uyarılmasıyla göz hareketleri indüklenir. Otolit organ kaynaklı oküler reflekslerin olduğu bilinmektedir ancak otolit-oküler refleks yolu, kanal-oküler refleks yolu kadar net anlaşılamamıştır. Otolit oküler refleks ile doğrusal kafa hareketlerinde, gözler bakılan nesnelere üzerinde daha kolay sabitlenebilir. Otolit oküler refleksle açısal hareketlere kıyasla bakış stabilizasyonunun daha kolay sağlanacağı; bu nedenle, otolit organ kaynaklı oküler refleks cevaplarının, semisirküler kanal kaynaklı oküler refleks cevaplarına göre daha az belirgin oldukları düşünülmektedir. Otolit-oküler refleksler bakış stabilizasyonunun sağlanmasında önemli rol oynarlar (57-60).

2.3.2. Vestibulospinal Refleks (VSR)

Postür ve oryantasyonun labirent tarafından kontrolü boyun ve ekstremitelere giden motor nöronlar vasıtası ile olur.

Vestibulospinal refleks, statik ve dinamik şartlarda başın stabilize olmasını ve yer çekimine karşı dik postürün korunmasını sağlamaktadır. Lineer ve açısal akselerasyonlar, vestibüler sinirde uyarı yaptıktan sonra vestibüler nükleuslardan çıkan bağlantılar lateral ve medial vestibulospinal traktus yolu ile gövde ve ekstremitelerdeki kaslarda yanıt oluşturmakta ve ipsilateral ekstansör kaslarda tonusu arttırırken, fleksör kaslarda tonusu azaltmaktadır. Labirent ile boyun kasları ve ekstremitelerdeki kasları arasındaki bu ilişki vücut hareketleri sırasında dengenin sağlanmasında yardımcı olur (46).

2.3.3. Vestibülokollik Refleks

Vestibülokollik refleks, başın rotasyonu sonucu oluşan boyun kaslarındaki kompensatuar yanıtıdır. Refleksin görevi, başın pozisyonu ve dik duruşunu stabilize

etmektedir. Başın horizontal hareketinde horizontal semisirküler kanallar, vertikal hareketinde vertikal semisirküler kanallar ve otolitik organlar aktive olmaktadır (46, 65).

2.4. Denge ve Vestibüler Sistemin Değerlendirilmesi

2.4.1. Videonistagmografi (VNG)

Videonistagmografi (VNG) ilk olarak 1980'li yıllarda kullanıma girmiştir. Özel gözlük sistemleri (pilot gözlüğü, google) içine yerleştirilmiş kızıl ötesi ışınlarla sağlanan aydınlatma ve bu ışınlara hassas minyatür kameralar aracılığı ile göz hareketlerinin kaydedilmesi ve elde edilen verilerin bilgisayar sistemleri ile değerlendirilmesine yönelik bir test bataryasıdır (66).

Videonistagmografi ile yapılan testler aşağıda sıralanmıştır.

1. Okülomotor testler

- Gaze test
- Sakkad test
- Pursuit test
- Optokinetik test

2. Spontan nistagmus testi

3. Baş sallama testi

4. Pozisyonel testler

5. Kalorik test (24, 67).

2.4.1.1. Gaze Test

Gaze nistagmusu değerlendirmek için hastadan ışık barındaki görsel uyaranı, 20-30 derece sağda, solda, yukarıda ve aşağıda iken en az 10 sn süre ile izlemesi istenir. Bu süre içinde hastanın nistagmus ve düzeltme hareketleri takip edilmelidir.

Eğer periferik vestibüler lezyonun akut döneminde değilse, hastanın bu noktada gözlerini sabitleyebilmesi gerekir. Aksi takdirde gaze nistagmusun varlığı santral lezyonu işaret eder. Gaze nistagmusu horizontal veya vertikal düzlemde olabilir, dejeneratif serebellar lezyonlarda ve beyinsapı lezyonlarında görülür (68).

2.4.1.2. Sakkad Test

Sakkadik göz hareketleri, gözün en hızlı hareketidir. Bakış yönünde istemli değişikliklerdir. Periferik duyu, görsel veya işitsel uyarılar, sakkadik stimülasyona neden olur. Görme alanının periferindeki cismin görüntüsünün fiksasyonu için gözler, hızlıca hareket edebilir, böyle bir göz hareketi bir “sakkad”dır (47, 69-73).

Sakkad testi birbirinden 5-25 derece uzaklıkta, horizontal veya vertikal düzlemde 2-3 sn aralıklarla gelen farklı görsel uyarıların takibi ile yapılır. Sakkadların oluşum ve kontrolünde oksipitoparietal korteks, frontal lob, bazal ganglionlar, superior kollikulus, serebellum ve beyinsapı görev yapar (74).

Sakkad testinin hız, doğruluk ve latans şeklinde 3 parametresi vardır;

Hız: Normal kişilerde gözün 20 derecelik görsel uyarı değişikliğini 200 ms den kısa bir zaman içerisinde takip etmesi gözlerin yeni pozisyona osilasyon ve düzeltme olmaksızın ulaşması gerekir. Maksimum sakkadik hızın yavaşlaması, hızlanması ve her iki göz arasında hız asimetrisi olması, sakkadik hız anormallikleridir. Hızda değişiklikler, özellikle yavaşlama dikkatsiz hastalarda görülebileceği gibi sıklıkla santral sinir sisteminin dejeneratif ve metabolik hastalıklarında, bazal ganglionları tutan hastalıklarda, serebellar hastalıklarda ya da ilaç intoksikasyonunda görülür (75, 76).

Doğruluk: Sakkad doğruluğu, sakkad amplitüdünün hedef görsel uyarı amplitüdüne oranı olarak tanımlanabilir. Normal kişilerde bu değer %88 dir (74, 75).

Doğru olmayan sakkadlar hipermetrik (*overshoot*) veya hipometrik (*undershoot*) sakkad şeklinde olabilir. Eğer hasta hedefi izleyemiyor ve hedef cismin önüne odaklanıyorsa hipermetrik sakkad (*overshoot*), hedef noktanın arkasına odaklanıyorsa hipometrik sakkad (*undershoot*) ortaya çıkar. Bu anormallikler sıklıkla serebellar ve beyin sapı hastalıklarında olur (76).

Latans: Sakkad testinde latans, gözün görsel uyarını yakalama süresidir. Ortalama latans süresi 186 sn'dir. Latansın uzaması, kısalması ve asimetrisi anormal olarak kabul edilir. Latansın kısalması kalibrasyon hatasına ya da hastanın uyarının çıkacağı anı tahmin ederek göz hareketi yapmasına bağlı olabilir. Latansın uzaması dikkat eksikliği, beyinsapı, bazal ganglion veya frontoparietal korteks lezyonlarında görülür. Latans asimetrisi oksipitoparietal lobtaki bir patolojinin habercisi olabilir (76).

2.4.1.3. Smoot Pursuit Test

Hareket eden bir cismin görüntüsünün fovea merkezinde kalmasını sağlayan istemli göz hareketleridir (28, 46, 77).

Düzgün hareket eden bir objenin gözler tarafından izlenmesi temeline dayanan bir testtir. Bu testin amacı smooth pursuit yolunun değerlendirilmesidir. Pursuit sistem hareket eden bir objenin görüntüsünün foveada sabit kalmasından sakkadik sistem ile birlikte sorumludur ve pursuit göz hareketleri sakkadik göz hareketleri ile aynı merkezler tarafından kontrol edilir (78, 79).

Bu testte hedef görüntü ile göz hareketlerinin uyumu ve kıyaslaması yapılır.

Hedef sıklıkla $30^{\circ}/sn$ ($20^{\circ}-40^{\circ}/sn$) ve 0.2-0.7 Hz frekansında gönderilir. Bu sırada kaydedilen göz hareketleri ekranda düzgün sinuzoidal dalga şeklinde görülür. Hedef noktanın hareket hızı ile gözlerin hareket hızı kıyaslanır. Bu ilişki smoot pursuit sistemin kazancını (kazanç=göz hızı /hedef görüntü hızı) temsil eder. Normal değer 0.95'tir. Ancak bu değer normal sınırları yaş, cinsiyet ve uyarım frekansına göre değişebilir (73).

Kazancın 0.8'den yüksek olması normal olarak kabul edilir. Beyinsapı, serebellar bölge ve serebral korteks hastalıklarında da smoot pursuit testinde bozukluk görülebilir. Kazancın 0.2'nin altında olması, hemen daima santral sinir sistemi lezyonunu gösterir (73).

2.4.1.4. Optokinetik Test

Optokinetik test görsel çevrenin hareketi ile ortaya çıkan nistagmusu inceler. Gözler $30^{\circ}/sn$ nin altındaki hızlarda düzgün hareket eden objeleri rahat izleyebilme

yeteneğine sahiptir. Optokinetik sistem, smooth pursuit mekanizmanın bir alt kategorisidir. Ancak smooth pursuitin aksine optikinetik stimulus daha büyük ve birbirini tekrarlar hızdadır. Hem VOR, hem de optokinetik sinyal beyinsapında birleşerek okülomotor nukleusları gerekli göz hareketlerini oluşturmak üzere uyarır.

Optokinetik testte yavaş faz anormallikleri smooth pursuitte saptanan anormalliklerle paraleldir, optokinetik nistagmusun hızlı faz anormallikleri ise sakkad testinde saptanan anormalliklerle paraleldir. Optokinetik nistagmus kazancı pursuit sistem kazancı gibi hesaplanır, yani yavaş faz hızı görsel uyarın hızına oranlanır. Ayrıca nistagmus fazına bakılır.

Kazancın simetrik olarak azalması, görme sistemi hastalıkları, pursuit sistemi veya hızlı faz cevabını etkileyen hastalıkları düşündürmelidir. Kazanç asimetric olarak azalabilir. Çok nadir görülür, çünkü bunun olabilmesi için her iki smoot pursuit sistemi yanında foveal ve ekstrafoveal sistemin etkilenmesi gerekir (73, 67).

2.4.1.5. Spontan Nistagmus

Spontan nistagmusun değerlendirilmesinde gözlerin herhangi bir noktaya fiske olup olmadığı çok önemlidir. Gözler bir objeye fiske olduğu durumda periferik orijinli nistagmusun ya kaybolması yada amplitüdünün düşmesi beklenir.

Nistagmusun paterni VNG cihazı ile dökümante edilerek, yönü, amplitüdü, oküler fiksasyonla ne kadar suprese edilebildiği saptanabilir (67).

2.4.1.6. Baş Sallama (Head Shaking) Testi

Test sırasında klinisyen hastanın başını horizontal planda 20–25 kez orta hattan 30° her iki yana ortalama 2 Hz hız ile çevirir ve sonrasında kayıt alınması ile test tamamlanır. Vestibulookuler refleksin yüksek frekansta değerlendirilmesini sağlayan bir testtir.

Başın sallanmasının durmasını takiben 1–2 sn içinde olabilecek birkaç atımlık nistagmus baş sallama nistagmusu olarak adlandırılır ve normaldir. Bu süreyi aşan tüm nistagmuslar patolojik olarak değerlendirilir. Başın sağa ve sola olan hareketlerine paralel olarak endolenf ampullafugal (uyarıcı) ve ampulla pedal

(inhibitör) yönde hareket eder. Normal koşullarda baş hareketleri simetrik olduğu takdirde, uyarıcı ve inhibitör etkiler birbirlerini nötralize ederler. Ancak unilaterale periferik lezyon varlığında bir asimetri oluşur ki bunun sonucunda baş sallama sürecini takiben yavaş fazı hasta tarafa olan bir nistagmus gelişir (80, 81).

Gözler fikse edildiğinde nistagmus kayboluyorsa periferik patoloji düşünülürken, fiksasyona rağmen devam eden nistagmusda santral patoloji düşünülür (67).

2.4.1.7. Pozisyonel Testler

Pozisyonel testler dinamik ve statik pozisyonel testler olarak iki başlık altında toplanabilir (82).

Çok sık bir başdönmesi nedeni olan Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigonun (BPPV) tanılanması için kullanılan Dix-Hallpike ve Roll testi dinamik pozisyonel testleri ifade ederken, baş ve vücut belli noktada sabit iken nistagmusun gözlenmesi statik pozisyonel testleri ifade eder.

Pozisyonel testler VNG test bataryasının çok önemli bir parçasıdır. Testin yapılmasından önce mutlaka spontan nistagmus olup olmadığı test edilmeli ve kayıt alınmalıdır. Çünkü varolan nistagmus testler sonucunda elde edilen nistagmus cevabını değiştirebilir (82, 83).

Nistagmus aktif baş ve/veya gövde hareketinden sonra ortaya çıkıyorsa *positioning nistagmus* olarak adlandırılır ve dinamik pozisyonel testlerle değerlendirilir. Buna karşın nistagmus gövdenin yeni statik pozisyonu sırasında ortaya çıkıyorsa *pozisyonel nistagmus* olarak adlandırılır ve statik pozisyonel testlerle değerlendirilir (84).

Dinamik Pozisyonel Test: Dinamik pozisyonel testler, *positioning* nistagmusu ve sonuç olarak BPPV'yi teşhis etmeye yöneliktir (85).

Testler önce sağlam olduğu düşünülen tarafa yapılmalıdır.

Posterior kanal BPPV'ye yönelik olan pozisyonel test, *Dix-Hallpike* manevrası adını alır. Bu test yapılırken hasta önce oturur pozisyonda, başı 45 derece testin yapılacağı tarafa dönük haldedir. Daha sonra başın açısı korunarak hasta

süratle yatırılır. Bu sırada başın muayene masasından bir miktar aşağı sarkması gerekir. Hasta yatar pozisyonda iken ortaya çıkan nistagmus gözlenir. BPPV'nin oluş mekanizmasına göre bu nistagmusun özellikleri vardır; rotatuardır, latansa sahiptir ve hızlı fazı altta kalan kulağa doğrudur. Nistagmusun şiddeti bir süre sonra azalır ve kaybolur. Hasta oturur pozisyona getirildiğinde nistagmusun yönü değişir. Manevralar tekrarlandığında kanal içindeki otolitler utrikulusa daha fazla yaklaşacağından kanal içindeki hareket kısıtlanır ve nistagmusun şiddeti azalır, hatta birkaç tekrardan sonra görülmeyebilir.

Horizontal kanal BPPV'yi saptamaya yönelik test ise *Roll* testi adını alır. Hasta sırt üstü yatar pozisyondayken baş sağ ve sola 90 derece çevrilir. Bu sırada ortaya çıkan nistagmus horizontal eksendedir. Latant periyod vardır, nistagmus süresi daha uzundur.

Superior kanala ait BPPV son derece nadirdir. Nistagmus ageotropik ve vertikal komponenti aşağı doğrudur. Vertikal nistagmuslar santral sinir sistemi lezyonları için uyarıcı olduğundan dikkatli olunmalıdır (74, 75).

Statik Pozisyonel Testler: Statik pozisyon sırasında ortaya çıkan pozisyonel nistagmus statik pozisyonel testlerle değerlendirilir (85).

Oturmada, sırtüstü yatış pozisyonunda ve baş muayene masasından sarkık pozisyonda belli baş hareketleri esnasında fiksasyonlu ve fiksasyonsuz göz hareketleri kaydedilir.

Statik pozisyonel nistagmuslar periferik vestibüler hastalıklarda daha sıklıkla görülür. Ancak bu, hastalığın periferik ya da santral olduğu konusunda kesin kanıt sayılmaz (86, 87).

2.4.1.8. Kalorik Test

Kalorik test en sık kullanılan vestibüler değerlendirme yöntemidir (88).

Kalorik testin en büyük avantajı her iki labirentin ayrı ayrı test edilebilmesidir. Dezavantajları ise periferik vestibuler sistemde sadece horizontal

semisirküler kanalları test edebilmesidir, bu durumda diğer semisirküler kanallar ile birlikte utrikul ve sakkul değerlendirme dışı kalır.

Kalorik test su veya hava uyararı ile bitermal veya monotermler olarak yapılabilir (89, 90).

Su veya hava kullanılarak her iki kulağa ayrı ayrı stimülasyonla elde edilen nistagmus yanıtlarının parametreleri (amplitüd, frekans, yavaş faz hızı ve nistagmus süresi) değerlendirilir. Amaç termal uyarının (soğuk uyararı ile ampullafugal, sıcak uyararı ile ampullapedal) endolenf hareketine yol açması ve sonuçta kupulanın uyarılmasıdır (91).

Genelde; sağ ve sol yanıtlar arasında %20 den fazla fark olduğu zaman, kanal parezisi düşünülür (92).

Kalorik Test Sonuçlarının Yorumu:

Kanal parezisinin, labirent ve vestibüler sinirin, vestibüler sinirin beyinsapına komşu kısmının veya beyinsapı düzeyinde vestibüler nukleusların aktivitelerinin azalması sonucu geliştiği kabul edilmektedir (93-95).

Eğer klinik değerlendirmede beyinsapı bulgusu yok ise kanal parezisinin saptanması daima periferik vestibüler sistem lezyonunun göstergesidir (67).

Yön üstünlüğü, yönü bir tarafa olan nistagmusun diğer tarafa kıyasla daha güçlü olması anlamına gelir. İki taraf vestibüler sistem arasında dengesizlik sonucu gelişir. Yön üstünlüğü periferik end organ ve VIII. kraniyal sinir lezyonlarında ve beyinsapı ile korteks arası santral sinir sistemi lezyonlarında görülür. Yön üstünlüğü sıklıkla spontan nistagmus ile birlikte dir. Eğer spontan nistagmus yön üstünlüğüne eşlik etmiyor ise santral sinir sistemi lezyonlarını daha öncelikli düşünmek gerekir (67).

Her iki tarafta da kalorik uyarana karşı elde edilen nistagmus yavaş faz hızının 5⁰/sn nin altında olması durumunda yanıt olmadığı veya zayıf cevap olduğu düşünülür (96).

Kalorik testte uyarım sonucu elde edilen nistagmuslar normal sınırların üstünde olması durumu ($>140^{\circ}/sn$), periferik ve santral lezyonlarda görülebilir. Bilateral hiperrefleksi sıklıkla santral lezyonlarda görülür (60).

Kalorik test esnasında nistagmus cevabın zirveye ulaştığı anda, fiksasyon yaptırılarak nistagmus yavaş hızının ne derece baskılandığı incelenir. Optik fiksasyon ile indüklenmiş nistagmusun amplitüdünün veya yavaş faz hızının %50 sinden fazla supresyonu periferik vestibüler lezyon lehine bulgudur. Aksi halde santral sinir sistemi lezyonu düşünülmelidir (96).

Kalorik nistagmusun yönünün beklenenin aksinde olması ile görülen kalorik inversiyon, beyinsapı lezyonunun göstergesidir. Kulak zarı perfore olan hastalarda da hava ile irrigasyon sonrası kalorik inversiyon görülebileceği unutulmamalıdır.

Kalorik uyarım ile vertikal veya oblik nistagmus görülmesi şeklinde oluşan perverte nistagmus ise hem periferik hemde santral lezyonlarda görülebilir, ancak varlığı halinde özellikle 4.ventrikül tabanı lezyonları düşünülmelidir (96).

2.4.2. Video Head Impulse Test (vHIT)

Baş itme testi (*Head Impulse/Head Thrust Test*) semisirküler kanalların fonksiyonunu ölçmek için, öngörülemeyen ani baş hareketine karşı gözün tepkisini (VOR) ölçen klinik testlerden biridir (97-99).

Video Head Impulse Test (vHIT) ise yüksek çözünürlüklü ve hızlı kayıtların alınabilmesi, çıplak gözle görülemeyen veya tespit edilemeyen sakkadların tespit edilmesini sağlamakta, VOR kazançları bilgisayar yardımı ile rakamsal olarak hesaplanabilmektedir.

Unilateral veya bilateral vestibüler kaybı olanlar, baş hasarlı labirent yönünde 20-30 derece itildiğinde gözlerini hedeften kaçırarak ve baş itildiği sırada veya hemen sonra gözlerde düzeltici bir sakkad gözlenecektir. Göz hareketlerinin kaydedilmesi ve bilgisayar ortamında analiz edilmesi sonucunda semisirküler kanalların fonksiyonu hakkında bilgi elde edilir (60, 97).

2.4.3. Uyarılmış Vestibüler Kas Potansiyelleri [Vestibüler Evoked Myogenic Potential (VEMP)]

Periferik vestibüler organların uyarılması sonucu kaslarda sonlanan refleks arkının değerlendirildiği elektrofizyolojik test yöntemine, vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyelleri (VEMP, *Vestibular Evoked Myogenic Potentials*) denir. Vestibüler sistemin bütünlüğünün değerlendirilmesi için kullanılan bu test yöntemi, refleks arkın yanıtı boyun kaslarından ölçülüyorsa servikal VEMP (sVEMP), ekstraoküler kaslardan ölçülüyorsa oküler VEMP (oVEMP) olarak adlandırılır (54, 100, 101).

Servikal VEMP; yüksek şiddetdeki stimulyasyonla, vestibulospinal yol aracılığı ile sternokleoidomastoid (SKM) kas potansiyellerinin kaydıdır (102).

Ses uyararı ile oluşan cevap, sakküler makuladan başlar ve sırasıyla inferior vestibüler sinir, lateral vestibüler nükleus, medial vestibulospinal traktus, aksesuar nükleus ve aksesuar sinir ile iletilerek, SKM kasın motor nöronlarında sonlanır (103).

Oküler VEMP (oVEMP), vestibülo-oküler refleks aktivitesi sonucu ortaya çıkan ekstraoküler kas potansiyellerinin kaydıdır (53).

Utrikulün uyarılmasının ardından vestibüler sinirin inferior kısmından ilerleyip, sırası ile medial vestibüler nükleusa, medial longitudinal fasciculusa, okulomotor nucleus ve okulomotor sinire gelmekte, kontralateral inferior oblik kas üzerinden ölçüm yapılmaktadır (53, 104-107).

Halen VEMP testinde norm değerlerin oluşturulması için çeşitli uyarılar kullanılmaktadır. Litetratürde kesin olarak kabul edilmiş norm değerler olmamakla birlikte hem daha sık kullanılması, hemde daha çok ve daha güçlü VEMP cevabı alınması nedeniyle tone burst, en sık kullanılan uyarı tipidir (108-118).

2.4.4. Konvansiyonel Vestibülospinal Testler

2.4.4.1. Romberg Testi

Ayak topukları ve ayak uçları bitişik olacak şekilde, gözler kapalı iken, zayıf olan vestibül tarafında kas tonusu azalacağı için bu tarafa sapma/düşme olması

durumunda test sonucu pozitifdir. Santral patolojilerde düşme/sapma yerine hastanın küçük çemberler çizdiği görülür. Serebellar patolojilerde düşmeler genellikle yana veya arkaya doğrudur ve gözlerin kapalı ya da açık olmasının düşme üzerine etkisi yoktur (119-122).

2.4.4.2. Keskinleştirilmiş Romberg Testi

Hastadan bir ayağını diğerinin önüne getirerek veya bir ayağını kaldırarak durması istenir. Düşme, yana adım atma gibi denge problemleri oluşması durumunda bu sapsmalar klasik Romberg testinde olduğu gibi değerlendirilir (121,122).

2.4.4.3. Unterberger (Fukuda) Testi

Hastadan, ayakta durur pozisyonda kollarını yere paralel olarak öne doğru düz bir şekilde uzatması ve gözlerini kapatarak 50 adım kadar yerinde sayması istenir. Dizler olabildiğince yükseğe kaldırılmalı, baldır mümkünse horizontal olana kadar ya da daha yüksek konuma getirilmelidir.

Vestibüler patolojilerde hastanın belirli bir yönde kendi eksenini etrafında döndüğü gözlenir. Elli adım sonunda 45°'den fazla dönüş varsa bu patolojiktir ve tek taraflı bir vestibüler bozukluğun göstergesidir. Öne doğru ilerleme patolojik sayılmaz (123,124).

2.4.4.4. Yürüme (Babinski-Weil) Testi

Hastadan düz bir çizgi üzerinde önce gözleri açık, sonra kapalı 6-8 metre yürümesi ve geri dönmesi istenir. Ani hareketlerde vestibülospinal etkiler devreye gireceğinden, periferik vestibüler bozukluklarda vestibülospinal refleksin bozulmasına bağlı olarak hastanın düz çizgide yürüyemediği ve lezyon tarafına kaydığı görülür. Geri döndürüldüğünde tekrar sapıp ilk pozisyonundaki konumuna gelir (yıldız biçimli yürüyüş). Santral patolojilerde ise hastanın ayaklarını açarak dayanma düzlemini genişletmeye çalıştığı gözlenir (ördek yürüyüşü) (121,122).

2.4.4.5. İşaret Testi (Barany Deneyi)

Hasta oturur pozisyonda eller paralel olarak ileri uzatılmış pozisyonda iken kollarını yukarı kaldırıp, karşısında aynı pozisyonu almış kişinin parmağına dokunmayacak şekilde parmaklarını yaklaştırması istenir. Derin duyunun işe karışmaması için dokunma olmamalıdır. Test gözler açık ve kapalı olarak tekrar edilir.

Periferik vestibüler bozukluklarda, ellerin her ikisi de lezyon tarafına doğru kayar. Kayma tek elde olur ise tek taraflı serebellar bozukluğu; yatay düzlemde değilse düşey düzlemde olur ise ekstrapiramidal bozukluğu gösterir (123).

2.4.5. Baş Dönmesi Engellilik Anketi (BDEA) (*Dizziness Handicap Inventory- DHI*)

Vertigo ve dengesizliğin bireyin yaşam kalitesini nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla Jacobson ve Newman (125) baş dönmesi ve denge problemi olan hastalar için Baş Dönmesi Engellilik Envanterini (*Dizziness Handicap Inventory- DHI*) geliştirmişlerdir. Bu envanter Türkçe'ye çevrilmiş ve geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmıştır (126). Anket, baş dönmesi olan hastanın bu yakınmalardan ne ölçüde etkilendiğini araştırır. Sorular; fonksiyonel, fiziksel ve emosyonel etkilenim olmak üzere 3 alt başlıkta gruplandırılmıştır. Hasta sorulan sorulara evet (4 puan), bazen (2 puan), hayır (0 puan) diye cevap verir ve her kategorinin puanları ve toplam puan hesaplanır.

2.4.6. Kısa Form-36 (KF-36) Yaşam Kalitesi Ölçeği

KF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği 1995 yılında geliştirilmiş (127). Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışması 1999 yılında Koçyiğit ve ark. tarafından yapılmıştır (128).

KF-36, toplam 11 soru ve 36 maddeden oluşmaktadır. Hasta tarafından da doldurulabilen bu ölçek, sağlıkla ilişkili 8 ayrı boyutu değerlendirmektedir. Bu boyutlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Fiziksel Fonksiyon -10 madde
2. Sosyal Fonksiyon -2 madde
3. Fiziksel Rol Güçlüğü- 4 madde
4. Emosyonel Rol Güçlüğü- 3 madde

5. Mental Sağlık -5 madde
6. Vitalite /canlılık- 4 madde
7. Ağrı -2 madde
8. Genel Sağlık (genel bakış açısı)- 5 madde + Sağlıkta Değişiklik -1 madde.

KF-36'da maddeler, sağlık ile ilgili olumlu durumların yanı sıra olumsuz durumları da sorgular. Her boyut için maddelerin skorları kodlanmakta ve en kötü sağlık durumundan (0), en iyi sağlık durumuna (100) kadar puanlanan bir skala haline dönüştürülmektedir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 04.03.2016 tarih ve 2016/163 karar no'lu onayı ile Kayseri Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Dr. Seçkin Çetinkaya İşitme Konuşma ve Denge Merkezinde yapılmıştır.

3.1. Bireyler

Çalışmamıza 19-50 yaşları arasında tek taraflı S/N işitme kaybı olan 20 birey, bilateral S/N işitme kaybı olan 20 birey ve normal işitmeye sahip 20 birey olmak üzere toplam 60 yetişkin birey dahil edildi (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Gruplar arası yaş ve cinsiyet dağılımı.

Gruplar	n	Erkek (n)	Kadın (n)	Yaş ortalaması (yıl)
Grup 1	20	13	7	36.40 ±10.10
Grup 2	20	6	14	32.85± 10.60
Grup 3	20	9	11	31.75± 7.18
Toplam	60	28	32	33.67± 9.47

Çalışmaya katılacak bireylerde;

- Tek taraflı işitme kaybı olan bireylerde (Grup 1); yapılan işitme testlerinde hastanın bir kulağında 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz'de saf ses ortalamasının normal sınırlarda (20 dB ve daha az) (6) olup, diğer kulağında 40 dB ve üzeri olması,
- Bilateral işitme kaybı olan bireylerde (Grup 2); yapılan işitme testlerinde hastanın her iki kulağının 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz saf ses ortalamasının 40 dB ve üzerinde olması,
- İşitmesi normal olan katılımcılarda (Grup 3); yapılan işitme testlerinde hastanın her iki kulağının 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz saf ses ortalamasının normal sınırlarda (20 dB ve daha az) olması şartları arandı.

Dahil edilme kriterleri:

Üç grupta da tüm bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 19-50 yaş aralığında olması
- Son 48 saat içerisinde herhangi bir ilaç ve alkol almamış olması
- Kafa travması veya geçirilmiş kulak cerrahisi öyküsü olmaması
- Servikal, vertebral veya boyun ile ilgili bir rahatsızlığının olmaması
- Görme veya gözlerle ilgili bir sorununun olmaması
- Sistemik, psikolojik ve zihinsel bir problemi olmaması
- Normal timpanogram (-100,+50 daPa; Tip A timpanogram) elde edilmesi
- Kulak burun boğaz otoskopik muayenesinde kulak kepçesi, dış kulak yolu ve kulak zarının normal olmasıdır.

İşitme kaybı olan katılımcılarda; geçmişte ilaca bağlı veya toksik, menenjit, idyopatik, presbiakuzi, akustik travma nedeniyle S/N işitme kaybı olup işitme kaybı en az bir yıldır var olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Saf Ses İşitme Eşikleri

Saf ses işitme eşikleri ve konuşma testleri sessiz kabinlerde (Startek, Türkiye) yapıldı.

Saf ses işitme testi Madsen Astera 2 Klinik Odyometre (GN Otometrics A/S Taastrup, Denmark) ve TDH 39 P Telephonics (10 ohm) hava yolu kulaklıklar kullanılarak yapıldı. 125-8000 Hz arasında sağ ve sol kulak hava yolu işitme eşikleri tesbit edilmiş ve Radioear B71 (Pennsylvania, USA) kemik vibratör kullanılarak 500-4000 Hz arasında kemik yolu işitme eşikleri (sağ/sol kulak) ölçüldü.

3.2.2. Konuşma Odyometrisi

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin Konuşmayı Ayırtma Testi (KAT) (*Speech Discrimination-SD*) (sağ/sol kulak), en rahat ses seviyesinde “Tek heceli fonetik dengeli kelimeler” ile yapılmış, doğru ifade edilen kelimelerin yüzdeleri belirlendi (129, 130).

Tüm bireylerin Tedirgin Edici Ses Seviyeleri (TESS) (*Uncomfortable Loudness Level-UCL*) (sağ/sol kulak) saptandı (131).

3.2.3. Elektro-Akustik İmmitans Değerlendirmesi

Elektroakustik immitansmetri testleri için Interacoustics 235/h (Interacoustics A/S, Denmark) klinik impedansmetre kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin her iki orta kulak basıncı 226 Hz probe tone ile ölçüldü ve statik impedans değerleri hesaplandı. Akustik refleks eşikleri, her iki kulak için 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz de, TDH 39 Telephonics kulaklık kullanılarak saptandı (132).

Gönüllüler arasından normal timpanogram (-100, +50 daPa; Tip A) elde edilen bireyler çalışmaya dahil edildi (133).

3.2.4. Vestibüler Testler

Çalışmaya katılan bireyler; vestibüler testler için göz makyajı yapmaması, rahat kıyafetler giymesi, lensleri varsa çıkarmaları ve testten 48 saat öncesinde ilaç veya alkol almamaları konusunda bilgilendirildi.

3.2.4.1. Videonistagmografi (VNG) Testi

Videonistagmografi testi için Micromedical Technologies INC VisualEyes™ 4 Kanallı VNG cihazı (Chatham, USA) kullanıldı.

Bu test için öncelikle katılımcı, ışık barı ile arasında bir metre mesafe olacak şekilde ışık barının karşısına oturtuldu ve ışık barının boyu, katılımcının göz hizasına göre ayarlandı. Video kamera kaydı sağlayan özel gözlük bireye göre ayarlandı ve horizontal ve vertikal kalibrasyon sonrasında sırası ile gaze, sakkad, pursuit,

optikinetik test, spontan nistagmus araştırılması, baş sallama testi, pozisyonel testler (statik ve dinamik) ve kalorik test yapıldı (Şekil 3.1).

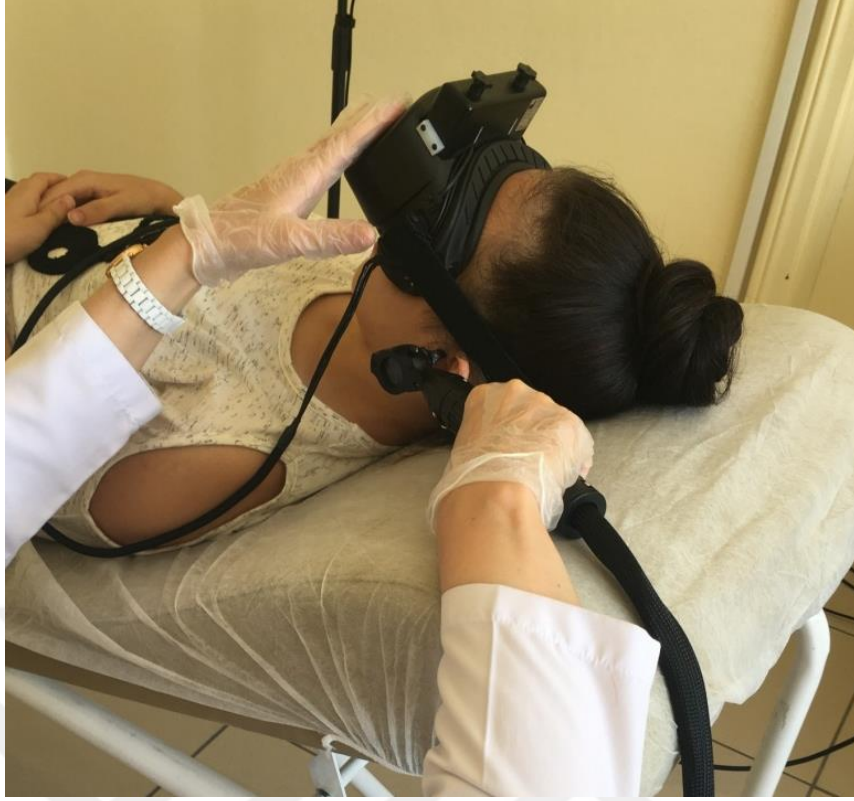


Şekil 3.1. VNG testi için hastanın ışık barı karşısında oturduğu.

Tüm testler gözlük ile yapıldı ve bireylerden testler esnasında gözlerini kapatmaması istendi. Gerektiğinde hastanın nistagmusu kontrol etmemesi için zihnini meşgul edici sorular soruldu (örneğin A ile başlayan kız isimlerini sayın, 40 dan geriye 3 er 3 er sayın vb.).

- Gaze testinde; bireylerden 20^0 sağa-sola-yukarı ve aşağıda bulunan hedefe 20'şer sn bakması istendi. Tüm yönlerde ayrı ayrı nistagmus olup olmadığı ve nistagmus olması durumunda nistagmusun özellikleri değerlendirildi.
- Sakkad testte bireylerden horizontal düzlemde 2-3 sn aralıklarla gelen görsel uyarıların gecikmeden takip etmesi istendi ve 1 dakikalık test süresi sonunda oluşan trasede; her iki göz için hız, doğruluk ve latans analiz edildi.
- Pursuit testte; bireyin farklı hızlarda (0.1 Hz, 0.2 Hz, 0.4 Hz) hareket eden hedefi sinüzoidal takibi esnasında göz hareketleri kaydedildi. Elde edilen trasede tüm hızlarda asimetri ve her iki göz için ayrı ayrı kazanç değerlendirildi.

- Optokinetik testte; bireylerden 30⁰/sn hızla sağa ve sola hareket eden ışıkları takip etmesi istendi, asimetri ve her iki göz için ayrı ayrı kazanç analiz edildi.
- Spontan nistagmus testinde kapalı gözlük ile spontan nistagmus varlığı, özellikleri ve fiksasyon ile nistagmustaki değişiklik araştırıldı.
- Baş sallama nistagmus testinde bireyin başı fleksiyona getirilerek 30 kez 20-30⁰ sağa ve sola çevrildi ve hareket bitiminde nistagmus varlığı, özellikleri ve fiksasyon ile supresyon durumu değerlendirildi.
- Dinamik pozisyonel testlerde bireye sağa ve sola Dix Halpike Manevrası ve Roll Manevrası uygulandı. Her iki manevrada da değişen baş pozisyonları ile nistagmus ve vertigo olup olmadığı, nistagmus olması durumunda hangi baş pozisyonunda olduğu, yönü, hızı, latansı ve süresi değerlendirildi.
- Statik pozisyonel testlerde oturma, sırt üstü yatış ve baş yataktan sarkık pozisyonda iken baş sağa, sola çevrilerek nistagmus olup olmadığı, nistagmus olması durumunda hangi baş pozisyonunda olduğu, yönü, hızı, latansı, süresi ve fiksasyonla supresyon durumu analiz edildi.
- Kalorik testte Micromedical Airx (Chatham, USA) hava kalorik cihazı ile sağ ve sol kulağa ayrı ayrı 24⁰ soğuk uyarıcı, 50⁰ sıcak uyarıcı verildi. Her bir uyarımın ardından 5 dk ve soğuk uyarıcıdan sıcak uyarıcıya geçildiğinde 7 dk ara verilerek yapılan test sonucunda sıcak ve soğuk uyarıcıya cevaplar her kulak için ayrı ayrı kaydedildi, kanal parezisi ve yön üstünlüğü olup olmadığı değerlendirildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Hava kalorik test uygulaması.

3.2.4.2. VEMP

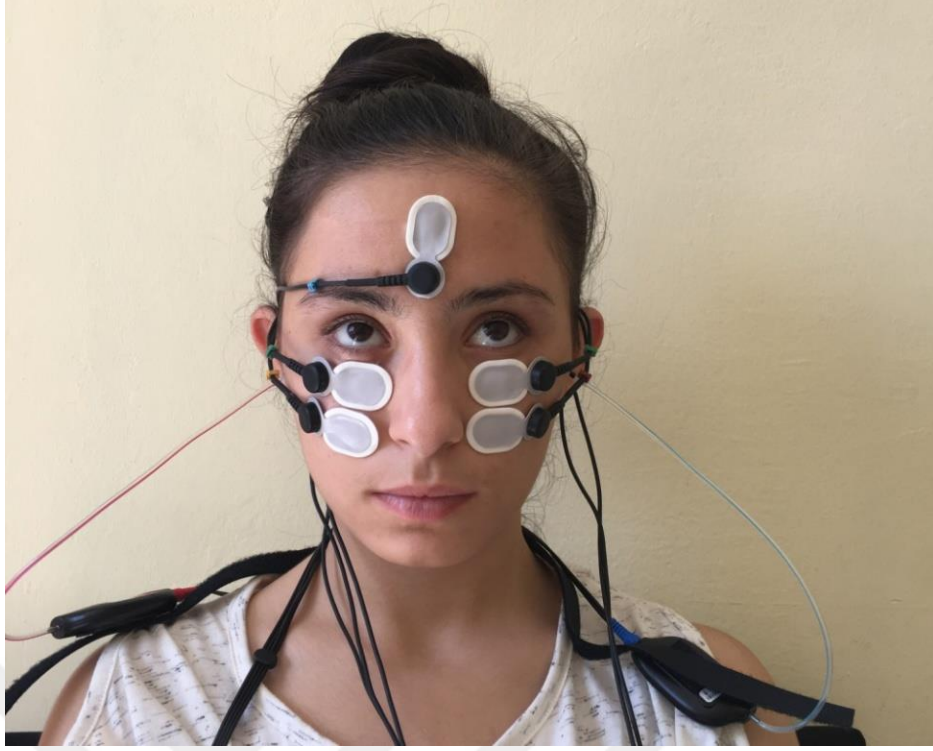
Katılımcılara Neurosoft Neuro-Audio (Ivanova-Russia-2014) marka/model iki kanallı VEMP cihazı ve insert ER-3A 50 ohm'luk kulaklık, kullanılarak oVEMP ve sVEMP testi yapıldı.

Katılımcılara uygulanacak olan test hakkında bilgi verildikten sonra elektrotların yerleştirileceği bölgeler cilt pilingi (Nuprep Jel) ile temizlendi.

Her katılımcı için kendinden jelli tek kullanımlık Ambu Neuroline 720 (Ambu A/S, Denmark) tipi yüzey elektrodu kullanıldı. Elektrotlar yerleştirilip empedans değerleri 5000 ohm'un altında elde edildikten sonra insert EAR-3A 50 ohm kulaklık ile 105 dB nHL şiddet seviyesinde 500 Hz tone burst uyaran ile önce oVEMP sonrasında da sVEMP testi yapıldı (134, 135).

Oküler VEMP:

Noninverting elektrod göz altına, inverting elektrot noninverting elektrodun 2 cm altına ve ground elektrod altına yerleştirildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. oVEMP testinde elektrot yerleşimi.

Her bir kayıt sırasında 120 stimulus kullanıldı. Katılımcılardan iki metre uzaklıkta göz nötral bakış çizgisi ile horizontal eksende 30-40 derece açı oluşturan, önceden belirlenmiş objeye bakmaları istenerek inferior oblik kasın aktif olarak kasılması sağlandı. Uyarımın verildiği kulağın kontra lateralinden kayıt alındı. Ard arda yapılan iki testte aynı dalga formu ve latansı elde edilecek şekilde eşik belirlendi.

Stimulus verilmesini takiben oluşan ilk dalga formunun tepe noktaları N1 ve P1 olarak belirlendi. Dalgaların latans ve amplitüd değerleri ölçüldü.

Servikal VEMP:

Referans (+) elektrod SKM' nin 1/3 orta kısmına, noninverting (-) elektrod SKM tendonlarının sternuma yakın kısmına, toprak elektrot ise altına yerleştirildi.

Hasta dik oturtularak, SKM kasını aktive edecek şekilde baş, test edilen kulağın kontralateraline döndürülerek test yapıldı (136) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. sVEMP testinde elektrot yerleşimi.

Oküler ve servikal VEMP testinde kayıt sırasında EMG kas potansiyel aktivitesi devamlı olarak kontrol edilerek, gerektiği anda katılımcılar uyarıldı ve böylelikle yeterli derecede kasılma sağlanabildi. Kayıtlar sırasında katılımcılara dinlenme araları verilerek kas yorgunluğu ekarte edildi. Stimulus verilmesini takiben oluşan ilk dalga formunun tepe noktaları N1 ve P1 olarak belirlendi.

Hem oküler hem de servikal VEMP testlerinde; test yapılan birey için sağ ve sol kulak olmak üzere her dalganın pik latansları (ms) (N1 ve P1), bu iki dalganın tepe noktaları arasında kalan interpeak amplitüdüleri (μv) (P1-N1) ölçüldü. Ayrıca kulaklar arası interaural asimetri oranı da hesaplandı.

Asimetri oranı, etkilenmiş ve etkilenmemiş kulak arasındaki amplitüd değişim oranının hesaplanması ile elde edilir ve kulaklar arasındaki interaural asimetri oranı olarak da bilinir. Asimetri oranının ortalama % 35-40' in üzerinde olması patolojik olarak kabul edilmektedir (137).

3.2.4.3. vHIT Test

vHIT ölçümleri EyeSeeCam vHIT (Interacoustics, A/S DK-5610, Assens, Danimarka) cihazı ile yapıldı ve OtoAccess™ bilgisayar programı ile değerlendirildi.

vHIT testinde kullanılan sistem, yapılan testler sırasındaki göz hareketlerinin ve ölçüm grafiklerinin eş zamanlı izlenmesine olanak tanıyacak şekilde ve göreceli olarak basit bir kullanıcı arayüzüne sahiptir. vHIT gözlüğünün, eğimli, bükülebilir bir çerçevesi olan, lastik bant ile başa oturtulan bir yapısı ve 40 gr ağırlığı vardır (138).

Katılımcı düz renkli olan ve üzerine göz hizasında bir hedef yapıştırılmış olan duvara 1.5 metre mesafede oturtuldu. Katılımcının başına gözlük yerleştirildi. Gözlük üzerinde bulunan ve hareket edebilen kameranın konumu ayarlanarak göz, ekran üzerinde ortalandı (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. vHIT testinde hastanın hedef nokta karşısında oturuşu.

Kalibrasyon; düz duvara gözlük üzerinden yansıyan beş adet lazer ışığı, baş hareket ettirilmeden sadece gözlerle takip ettirilerek (sağ, sol, orta, yukarı, aşağı), bireyin başı önce sağa-sola, ardından aşağı-yukarı hafif çevrilerek tamamlandı.

Test edilen semisirküler kanala göre, test sırasında katılımcının başı tutularak yaklaşık 15 derece açı ile rastgele katılımcının öngöremeyeceği bir şekilde sağa, sola öne veya arkaya doğru hızlı bir şekilde itilerek, bu sırada bireyin başını rahat

bırakması, boynunu kasmaması ve bakmakta olduğu noktadan gözünü ayırmamaya çalışması istendi.

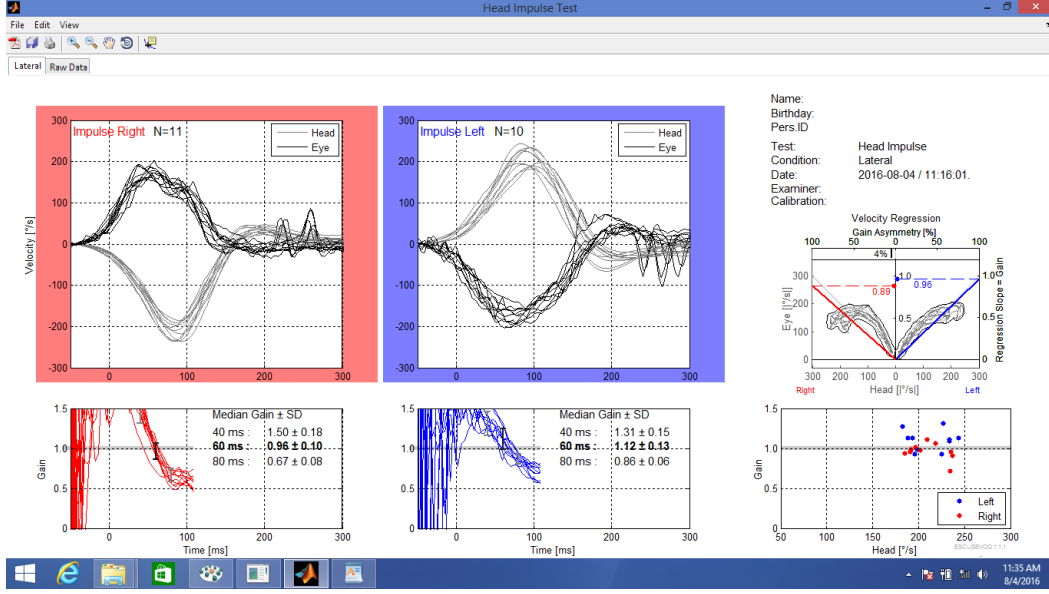
Lateral semisirküler kanal ölçümleri sırasında bireyin başı 30 derece kadar öne eğildi uygulayıcı tarafından mandibula kavranarak sağa ve sola rastgele hızlı baş itme hareketleri uygulandı (Şekil 3.6 - 3.9).



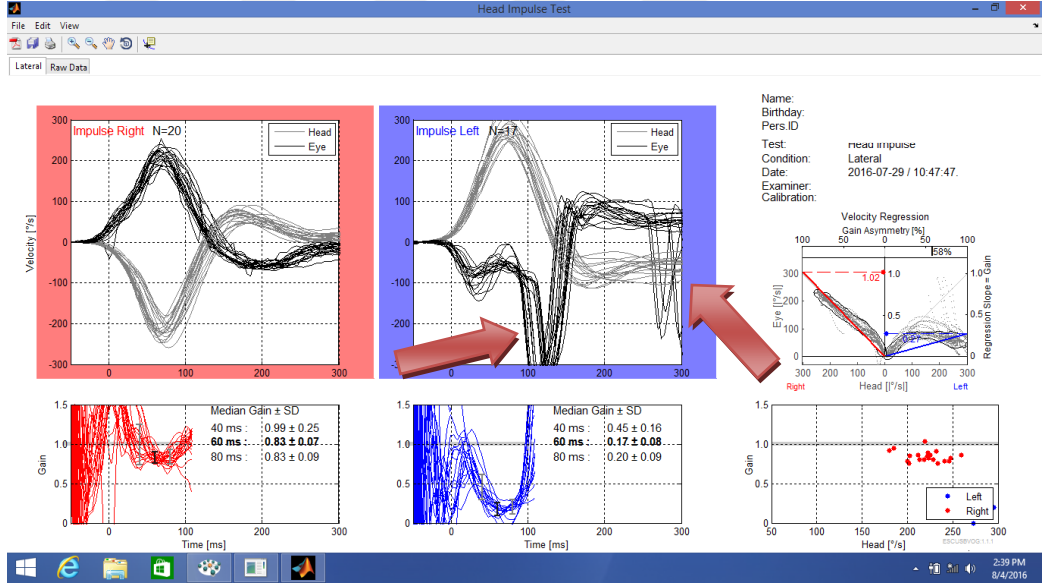
Şekil 3.6. vHIT testi Lateral kanal başı sağa itme pozisyonu.



Şekil 3.7. vHIT testi lateral kanal başı sola itme pozisyonu.



Şekil 3.8. vHIT testinde normal lateral kanal bulguları ekran görüntüsü.



Şekil 3.9. vHIT testinde anormal lateral kanal bulguları (tek taraflı işitme kaybı olan hastalarımızdan bir katılımcıda sol lateral kanalda sakkad görüntüsü). Sol lateral kanalda gizli ve açık sakkad ile birlikte kazançlarda düşüş ve iki lateral kanal arasında %58 asimetri oranı gözlenmektedir.

Vertikal kanalların (anterior ve posterior) değerlendirilmesinde, birey orta hattaki hedefe bakarken başı vertikal kanal düzlemlerinde orta hattan 15 derece aşağı ve 15 derece yukarı olacak şekilde itildi (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. vHIT vertikal kanal testlerinde uygulayıcının hastanın başını kavrama pozisyonu.

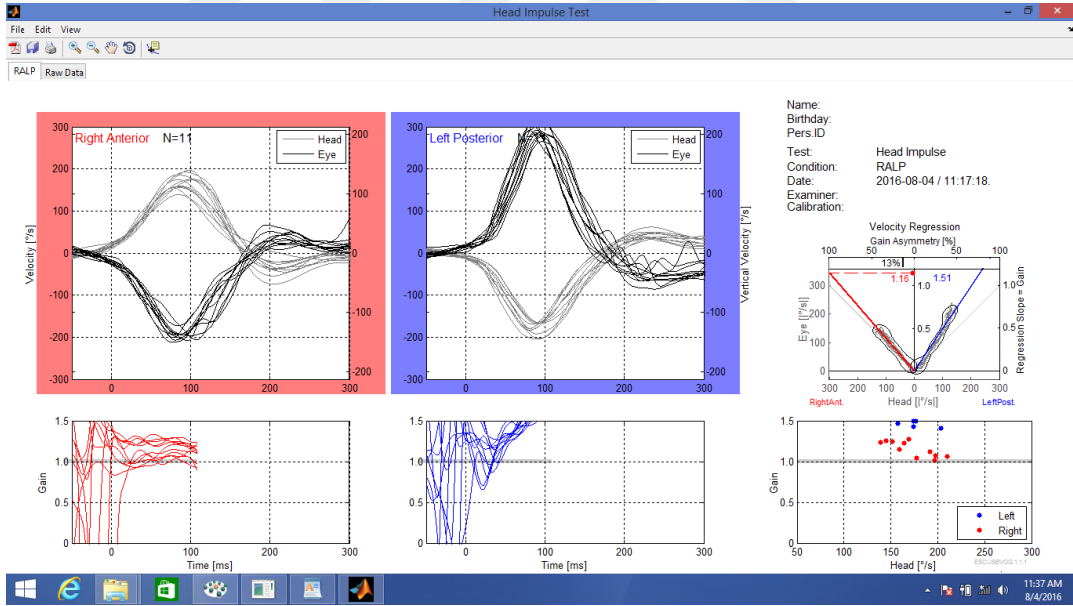
Video baş itme testinde; aynı düzlemde yer aldıkları için sağ anterior (RA) ve sol posterior (LP) semisirküler kanallar (RALP) ile sol anterior (LA) ve sağ posterior (RP) semisirküler kanallar (LARP) birlikte test edilmektedir. Baş itme aksının test edilen kanalın bulunduğu düzleme göre daha iyi ayarlanabilmesi için, katılımcının arkasında ve sağ ya da sol tarafında durularak itme hareketi gerçekleştirildi. Her bir kanal için en az 7-10 baş itme hareketi yapılarak test sonlandırıldı (138) (Şekil 3.11 – 3.16).



Şekil 3.11. RALP- Sağ anterior kanal baş itme pozisyonu.



Şekil 3.12. RALP-Sol posterior kanal baş itme pozisyonu.



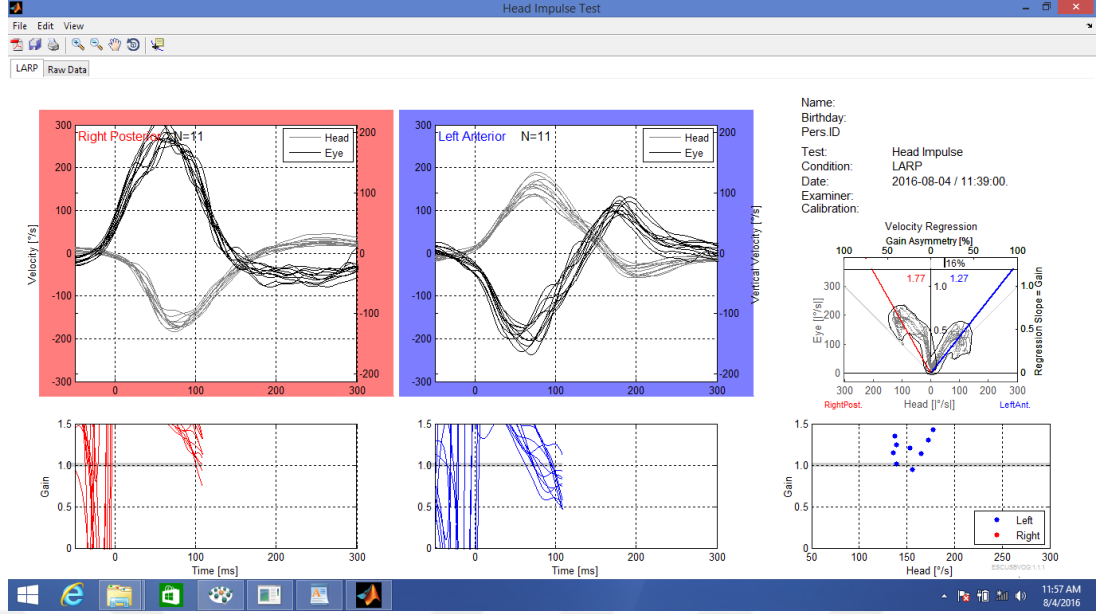
Şekil 3.13. vHIT testinde normal RALP (Right Anterior, Left Posterior) kanal bulguları.



Şekil 3.14. LARP-Sol anterior kanal baş itme pozisyonu.



Şekil 3.15. LARP –Sağ posterior kanal baş itme pozisyonu.



Şekil 3.16. vHIT testi normal LARP (Left Anterior-Right Posterior) bulguları.

Testin bitiminde VOR'a ilişkin sayısal değerler bilgisayar tarafından saptandı. Her kanal için baş göz hareket eğrileri, baş itme hareketi süresindeki hız değişimini gösteren bir regresyon eğrisi, kazanç değerleri (lateral kanallar için 40, 60 ve 80 msn'deki kazanç ile vertikal kanallar için ortalama regresyon eğrisi kazancı), kanal kazançlarının karşılaştırılabileceği bir dairesel kazanç grafiği ve vertikal baş hareketlerinin yönlerini gösteren grafik elde edildi.

3.2.4.4. Vestibülospinal Testler

Çalışmaya katılan tüm bireylere, Romberg, keskinleştirilmiş Romberg, Fukuda (Unterberger), Babinski-Weil, İşaret (Barany) testleri uygulandı ve gözlenen patolojik bulgular kaydedildi.

3.2.5. Anketler

Tüm bireyler bilgilendirilerek ve kendileri için en uygun seçeneği işaretlemeleri istenerek BDEA'yı ve KF-36'yı doldurmaları sağlandı (Ek 1, Ek 2).

BDEA' da, *evet cevabı 4 puan, bazen cevabı 2 puan ve hayır cevabı 0 puan* olarak skorlandı. Fiziksel, fonksiyonel ve emosyonel alt puanlar ve toplam puan hesaplandı.

KF-36'da 36 ifade ve 8 kavrama ait (fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, mental sağlık, vitalite/ canlılık, ağrı, genel sağlık) skorlar kaydedildi. KF-36'da her bir alt boyutun puanı 0-100 arasında değerlendirildi.

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 20. 00 yazılımı kullanılarak yapıldı.

Tanımlayıcı analizler, ortalama (X) ve standart sapma (SS) kullanılarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. P değerinin 0.05' in altında olduğu durumlar, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.

İkişerli Post-Hoc karşılaştırmalar, Tukey test kullanılarak yapıldı.

Sayısal olmayan veriler Ki- Kare testi ile analiz edilmiştir ve p değeri 0.05' ten küçük olanlar istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirildi.

4. BULGULAR

Tek taraflı S/N işitme kaybı olan (1.Grup), bilateral S/N işitme kaybı olan (2.Grup) ve normal işiten (3.Grup) bireylerde vestibüler fonksiyonların araştırıldığı çalışmada gruplar arasında yaş ($p=0.272$) ve cinsiyet ($p=0.086$) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Aşağıda işitme kaybı derecelerinin gruplara dağılımı Tablo 4.1 ve 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. İşitme kaybı derecelerinin Grup 1 de dağılımı.

Grup 1(Tek taraflı işitme kaybı olanlar)	Hafif dereceli	Orta –orta ileri dereceli	İleri –çok ileri dereceli	Toplam
Sağ kulak	1	1	5	7
Sol kulak	0	4	9	13
Toplam	2	4	14	20

Tablo 4.2. İşitme kaybı derecelerinin Grup 2 de dağılımı.

Bilateral işitme kaybı olanlar	HafifDereceli	Orta-Orta ileri Dereceli	İleri – Çok ileri Dereceli	Toplam
Sağ	2	13	5	20
Sol	3	11	6	20
Toplam	5	24	11	40

Servikal VEMP sonuçları değerlendirildiğinde; 1.grupta 5 hastada işitme kayıplı taraftan (sol) sVEMP cevabı ve 2.Grupta 1 hastada sağ sVEMP cevabı elde edilememiştir. Servikal VEMP cevabı elde edilen bireylerde sağ ve sol kulakta P1 ve N1 latans ortalamaları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Servikal VEMP testinde sağ ve sol P1 ve N1 latanslarının gruplar arasında karşılaştırılması.

SERVİKAL VEMP LATANSLARI (msn)								
	Sağ P1 (Ort±SS)	P	Sağ N1 (Ort±SS)	P	Sol P1 (Ort±SS)	P	Sol N1 (Ort±SS)	P
Grup 1	14.06±1.11	0.371	21.69±2.05	0.746	14.20 ±2.71	0.477	22.07±3.33	0.915
Grup 2	13.72±1.72		22.12±2.13		14.17±1.70		21.81±1.50	
Grup 3	13.44±1.21		21.66±2.08		13.53±1.09		22.12±2.41	

Tablo 4.4’de sVEMP testinde sağ ve sol P1-N1 amplitüd ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılmasına ait sonuçlar verilmiştir. Gruplar arasında sVEMP cevabı elde edilen bireylerde sağ ve sol sVEMP P1-N1 amplitüd farkı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.4. Servikal VEMP testinde sağ ve sol P1-N1 amplitüd farkının gruplar arasında karşılaştırılması.

SERVİKAL VEMP P1-N1 AMPLİTÜD FARKI (uV)						
	n	Sağ P1-N1 (Ort±SS)	P	n	Sol P1-N1 (Ort±SS)	P
Grup 1	20	84.00±44.79	0.627	15	67.62±3.16	0.529
Grup 2	19	70.84±32.79		19	61.33±27.43	
Grup 3	20	79.26±48.77		20	73.12±35.65	

Oküler VEMP sonuçları değerlendirildiğinde; 1.grupta 3 hastadan (işitme kaybılı tarafta 2) ve 2. Grupta 9 hastadan (5’i sol kulakta, 4’ü sağ kulakta) 3. grupta 1 kişiden oVEMP cevabı elde edilememiştir. Oküler VEMP cevabı elde edilen bireylerde sağ ve sol kulakta oVEMP P1 ve N1 latans ortalamaları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Oküler VEMP testinde sağ ve sol P1 ve N1 latanslarının gruplar arasında karşılaştırılması.

OKÜLER VEMP LATANSLARI (msn)								
	Sağ N1 (Ort±SS)	P	Sağ P1 (Ort±SS)	P	Sol N1 (Ort±SS)	P	Sol P1 (Ort±SS)	P
Grup 1	10.00±0.98	0.814	13.81±1.41	0.121	10.42±1.06	0.616	14.90±1.48	0.680
Grup 2	0.00±0.94		14.24±1.29		10.31±0.98		14.06±1.13	
Grup 3	10.19±1.20		14.85±1.65		10.06±1.29		15.29±1.83	

Tablo 4.6' da sağ ve sol oVEMP P1-N1 amplitüd ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılmasına ait sonuçlar verilmiştir. Gruplar arasında oVEMP cevabı elde edilen bireylerde sağ ve sol oVEMP P1-N1 amplitüd farkı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p < 0.05$). Bu farkın bilateral işitme kaybı olanlar ile normaller arasında ($p = 0.044$) ve tek taraflı işitme kaybı olan katılımcılarla normal işitmeye sahip katılımcılar arasında ($P = 0.028$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.6. Oküler VEMP testinde sağ ve sol P1-N1 amplitüd farkının gruplar arasında karşılaştırılması.

OKÜLER VEMP P1-N1 AMPLİTÜD FARKI (uV)						
	n	Sağ P1-N1 (Ort±SS)	p	n	Sol P1-N1 (Ort±SS)	P
Grup 1	20	6.39±5.23	0.197	17	5.12±3.23	0.014
Grup 2	16	6.14±4.71		16	5.40±5.25	
Grup 3	29	10.76±13.36		19	10.90±8.88	

Tablo 4.7'de vHIT'te lateral semisirküler kanal kazanç ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılmasına ait sonuçlar verilmiştir. Sağ ve sol lateral semisirküler kanal vHIT kazanç ortalamaları (40, 60, 80 msn ve ortalama) ve asimetri oranı açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.7. vHIT testinde lateral semisirküler kanal kazanç ortalamalarının ve asimetri oranının gruplar arasında karşılaştırılması.

Lateral Kanal Kazanç	Gruplar	Sağ (Ort±SS)	p	Sol (Ort±SS)	p
40 msn	Grup 1	1.11 ± 0.23	0.240	1.12±0.29	0.485
	Grup 2	1.21 ± 0.17		1.18±0.17	
	Grup 3	1.20 ± 0.23		1.17±0.23	
60 msn	Grup 1	0.91 ± 0.20	0.295	0.96±0.22	0.342
	Grup 2	0.99 ± 0.11		1.04±0.13	
	Grup 3	0.94±0.16		1.01±0.17	
80msn	Grup 1	0.81±0.13	0.708	0.84±0.13	0.452
	Grup 2	0.83±0.10		0.89±0.10	
	Grup 3	0.80±0.12		0.86±0.13	
Ortalama	Grup 1	0.90±0.14	0.131	0.94±0.15	0.138
	Grup 2	0.98±0.10		1.02±0.11	
	Grup 3	0.95±0.09		1.00±0.10	
Asimetri Oranı	Grup 1	3.20±3.20	0.752	0.95±2.35	0.701
	Grup 2	2.65±2.56		0.60±1.14	
	Grup 3	3.40±3.84		1.10±2.04	

Sağ lateral semisirküler kanal vHIT testinde 1.Grupta katılımcılardan üçünde sakkad gözlenmekle birlikte gruplar arasında sağ lateral semisirküler kanalda sakkad görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Sağ lateral semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.

Sağ lateral semisirküler kanalda sakkad	Grup 1 (n)	Grup 2 (n)	Grup 3 (n)	p
Yok	17	20	20	0.389
Overt	1	0	0	
Covert	1	0	0	
Overt-covert	1	0	0	
Toplam	20	20	20	

Sol lateral semisirküler kanal vHIT testinde sakkad görülme sıklığı Tablo 4.9'da verilmiştir. 1.Grupta katılımcılardan üçünde sakkad gözlenmekle birlikte gruplar arasında sol lateral semisirküler kanalda sakkad görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Sol lateral semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.

Sol lateral semisirkülerkanalda sakkad	Grup 1 (n)	Grup 2 (n)	Grup 3 (n)	p
Yok	17	20	20	0.177
Overt	2	0	0	
Covert	1	0	0	
Overt-covert	0	0	0	
Toplam	20	20	20	

Sağ ve sol anterior semisirküler kanal vHIT kazanç ortalamaları ve asimetri oranı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. vHIT testinde anterior semisirküler kanal kazanç ortalamaları ile asimetri oranının gruplar arasında karşılaştırılması.

Anterior semisirküler kanal	Gruplar	Sağ	p	Sol	p
Kazanç (Ort± SS)	Grup 1	1.13±0.19	0.237	1.30±0.26	0.868
	Grup 2	1.06±0.21		1.26±0.28	
	Grup 3	1.01±0.23		1.25±0.35	
Asimetri Oranı	Grup 1	2.60±3.87	0.122	2.45±4.77	0.092
	Grup 2	5.25±4.24		3.35±4.34	
	Grup 3	4.90±4.97		6.25±7.30	

Sağ anterior semisirküler kanal vHIT testinde sakkad görülme sıklığı Tablo 4.11’de verilmiştir. Birinci grupta 1 kişide sakkad gözlenmekle birlikte gruplar arasında sağ anterior semisirküler kanalda sakkad görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Sağ anterior semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.

Sağ anterior semisirküler kanalda sakkad	Grup 1 (n)	Grup 2 (n)	Grup 3 (n)	p
Yok	19	20	20	0.362
Overt	1	0	0	
Covert	0	0	0	
Overt-covert	0	0	0	
Toplam	20	20	20	

vHIT testinde sol anterior semisirküler kanalda 3 grupta da hiçbir katılımcıda sakkad gözlenmemiştir.

vHIT testinde sağ ve sol posterior semisirküler kanal kazanç ortalamaları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). vHIT sağ ve sol kulak semisirküler kanal asimetri oranlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$). Bu fark sol posterior semisirküler kanalda 1.Grup ve 2.Grup arasında ($p=0.034$) iken sağ posterior semisirküler kanalda hem 1.Grup ve 2.Grup arasında ($p=0.014$) hem de 1.Grup ve 3.Grup arasında elde edilmiştir ($p=0.002$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. vHIT testinde posterior semisirküler kanal kazanç ortalamaları ile asimetri oranlarının gruplar arasında karşılaştırılması.

Posterior semisirküler kanal	Gruplar	Sağ	p	Sol	P
Kazanç (Ort±SS)	Grup 1	1.20±0.26	0.444	1.10±0.24	0.435
	Grup 2	1.25±0.26		1.17±0.21	
	Grup 3	1.33±0.37		1.08±0.17	
Asimetri oranı	Grup 1	4.55±1.01	0.002	4.20±0.65	0.031
	Grup 2	2.92±0.65		0.65±1.95	
	Grup 3	1.97±0.44		1.55±2.87	

Sol posterior semisirküler kanal vHIT testinde 1.Grupta 3 kişide sakkad gözlenmekle birlikte gruplar arasında sakkad görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Sol posterior semisirküler kanal vHIT testinde sakkad gözlenme sıklığının gruplara dağılımı.

Sol posterior semisirküler kanalda sakkad	Grup 1 (n)	Grup 2 (n)	Grup 3 (n)	p
Yok	17	20	20	0.405
Overt	1	0	0	
Covert	1	0	0	
Overt-covert	1	0	0	
Toplam	20	20	20	

Üç grupta da katılımcılardan hiç birinde gaze testlerinde anormallik gözlenmemiştir. Tüm gruplarda herhangi bir katılımcıda spontan nistagmus saptanmamıştır.

Sakkad testinde tüm gruplarda hiçbir katılımcıda sağ ve sol gözde sağa ve sola bakış esnasında hızda anormallik saptanmamıştır. Sakkad testinde sağ gözde, sağa ve sola bakışta doğruluk açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Sakkad teste sol gözde, sağa bakış ($p=0.019$) ve sola bakış ($p=0.037$) doğruluk yüzdesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Bu farkın, 1.ve 2. Grupta bulunan bireyler arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Sakkad testinde sağ ve sol gözde sağa ve sola bakışta doğruluk yüzdesinin gruplar arasında karşılaştırılması.

SAKKAD	Gruplar	Doğruluk Yüzdesi (Ort±SS)	p
Sol göz sola bakış	Grup 1	95.05±2.85	0.019
	Grup 2	91.80±4.33	
	Grup 3	93.85±3.44	
Sol göz sağa bakış	Grup 1	97.30±3.88	0.037
	Grup 2	94.20±4.32	
	Grup 3	95.65±2.75	
Sağ göz sola bakış	Grup 1	98.55±5.37	0.284
	Grup 2	96.45±3.21	
	Grup 3	97.35±3.52	
Sağ göz sağa bakış	Grup 1	97.25±4.75	0.068
	Grup 2	91.15±3.70	
	Grup 3	95.80±3.84	

Gruplar arasında sağ ve sol gözde sağa ve sola bakışta latans ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Sakkad testinde sağ ve sol gözde sağa ve sola bakışta latans ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması.

SAKKAD	Gruplar	Latans (msn) (Ort±SS)	p
Sol göz sola bakış	Grup 1	207.40±21.51	0.544
	Grup 2	200.40±22.83	
	Grup 3	201.35±18.59	
Sol göz sağa bakış	Grup 1	197.10±22.68	0.273
	Grup 2	192.15±23.24	
	Grup 3	194.50±14.24	
Sağ göz sola bakış	Grup 1	196.95±21.74	0.781
	Grup 2	191.75±32.04	
	Grup 3	195.65±16.56	
Sağ göz sağa bakış	Grup 1	196.95±21.74	0.748
	Grup 2	191.75±32.04	
	Grup 3	195.65±16.56	

Pursuit testte, sağ ve sol gözde sağa ve sola takipte gruplar arasında 0.1 Hz, 0.2 Hz ve 0.4 Hz'de kazanç açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Pursuit testte sağ ve sol gözde sağa ve sola takipte kazanç ortalamalarının karşılaştırılması.

PURSUIT	Gruplar	Kazanç (Ort±SS)	p
Sağ 0. 1 Hz	Grup 1	0.89±0.07	0.633
	Grup 2	0.87±0.11	
	Grup 3	0.86±0.12	
Sağ 0. 2 Hz	Grup 1	0.91±0.8	0.618
	Grup 2	0.94±0.10	
	Grup 3	0.93±0.10	
Sağ 0. 4 Hz	Grup 1	0.94±0.08	0.486
	Grup 2	0.96±0.09	
	Grup 3	0.92±0.09	
Sol 0. 1 Hz	Grup 1	0.91±0.07	0.663
	Grup 2	0.88±0.12	
	Grup 3	0.88±0.11	
Sol 0. 2 Hz	Grup 1	0.93±0.07	0.654
	Grup 2	0.96±0.12	
	Grup 3	0.93±0.73	
Sol 0. 4 Hz	Grup 1	0.94±0.09	0.436
	Grup 2	0.97±0.09	
	Grup 3	0.95±0.06	

Pursuit testte 0.1 Hz, 0.2 Hz, 0.4 Hz'de sola bakışta ve 0.1 Hz ile 0.4 Hz'de sağa bakışta gruplar arasında asimetri oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). 0.2 Hz'de sağa bakışta gruplar arasında asimetri oranında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Bu farkın 1. Grup ile 3.Grup arasında olduğu gözlenmiştir ($p=0.031$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Pursuit testte asimetri oranlarının gruplar arasında karşılaştırılması.

PURSUİT	Grup	Asimetri oranı (Ort±SS)	p
0. 1 Hz sola bakış	Grup 1	5.40±5.30	0.668
	Grup 2	5.80±8.31	
	Grup 3	3.95±6.51	
0. 2 Hz sola bakış	Grup 1	6.20±5.92	0.143
	Grup 2	4.10±5.87	
	Grup 3	2.80±4.26	
0. 4 Hz sola bakış	Grup 1	6.15±7.61	0.326
	Grup 2	3.65±5.41	
	Grup 3	3.65±4.70	
0. 1 Hz sağa bakış	Grup 1	4.35±5.15	0.529
	Grup 2	6.55±8.43	
	Grup 3	4.35±7.25	
0. 2 Hz sağa bakış	Grup 1	5.85±6.27	0.031
	Grup 2	3.00±2.95	
	Grup 3	2.00±4.05	
0. 4 Hz sağa bakış	Grup 1	5.80±7.30	0.554
	Grup 2	3.80±6.05	
	Grup 3	4.05±5.40	

Optokinetik testte sol gözde her iki yöne bakışta ve sağ gözde sola bakışta kazanç açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$). Optokinetik testte sağ gözde sağa bakışta kazançta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu farkın 1. Grup ve 2. Grup arasında olduğu saptanmıştır ($p=0.20$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Optokinetik testte kazanç ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması

OPTOKİNETİK	Grup	Kazanç (Ort±SS)	P
Sol göz sola bakış	Grup 1	0.87±0.11	0.218
	Grup 2	0.93±0.15	
	Grup 3	0.87±0.12	
Sol göz sağa bakış	Grup 1	0.80±0.14	0.146
	Grup 2	0.89±0.18	
	Grup 3	0.83±0.09	
Sağ göz sola bakış	Grup 1	0.85±0.11	0.124
	Grup 2	0.91±0.12	
	Grup 3	0.83±0.12	
Sağ göz sağa bakış	Grup 1	0.77±0.23	0.020
	Grup 2	0.93±0.16	
	Grup 3	0.85±0.11	

Baş sallama test bulgusu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Bu fark tek taraflı işitme kaybı ile iki taraflı işitme kaybı olanlar arasında ve tek taraflı işitme kaybı olanlar ile normal işitmeye sahip olar arasında gözlenmiştir. Birinci grupta 10 hastada, 2. Grupta 3 hastada baş sallama nistagmusu saptanmış, 3. Grupta ise hiçbir katılımcıda baş sallama nistagmusu gözlenmemiştir (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Baş sallama test bulgularının gruplara dağılımı.

BAŞ SALLAMA TESTİ	POZİTİF BULGU (n)	NEGATİF BULGU (n)	p
Grup 1	10	10	0.000
Grup 2	3	17	
Grup 3	0	20	

Sağ ve sol Dix Halpike manevrası sonuçları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Dix Hallpike manevrası bulgularının gruplar arasında dağılımı.

DİX HALLPIKE	GRUP	POZİTİFBULGU (n)	NEGATİF BULGU (n)	p
SAĞ	Grup 1	0	20	0.153
	Grup 2	3	17	
	Grup 3	1	19	
SOL	Grup 1	1	19	0.362
	Grup 2	0	20	
	Grup 3	0	20	

Roll testinde 3 grupta da katılımcıların hiçbirinde pozitif bulgu elde edilmemiştir.

Statik pozisyonel testlerde nistagmus gözlenme durumu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Statik pozisyonel testlerde elde edilen nistagmus bulgularının gruplara dağılımı.

POZİSYONEL TESTLER	GRUPLAR	NİSTAGMUS VAR (n)	NİSTAGMUS YOK (n)	p
Oturmada baş sağda	Grup 1	2	18	0.126
	Grup 2	0	20	
	Grup 3	0	20	
Oturmada baş solda	Grup 1	2	18	0.133
	Grup 2	1	19	
	Grup 3	0	20	
Sitiüstü baş sağda	Grup 1	3	17	0.189
	Grup 2	3	17	
	Grup 3	0	20	
Siriüstü baş solda	Grup 1	1	19	0.362
	Grup 2	0	20	
	Grup 3	0	20	

Sağ ve sol kulakta kanal parezisi görülme sıklığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Birinci grupta sağ kulakta 6 hastada kanal parezisi gözlenmiş, diğer iki grupta hiçbir katılımcıda kanal parezisi saptanmamıştır. Sol kulakta 1. Grupta 4 hastada, 2.Grupta 6 hastada kanal parezisi saptanmış, normal işiten bireylerde kanal parezisi gözlenmemiştir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Kanal parezisi görülme sıklığının gruplara dağılımı.

KALORİK TEST	GRUP	KANAL PAREZİSİ VAR (n)	KANAL PAREZİSİ YOK (n)	p
SAĞ	Grup 1	6	14	0.000
	Grup 2	0	20	
	Grup 3	0	20	
SOL	Grup 1	4	16	0.02
	Grup 2	6	14	
	Grup 3	0	20	

Her iki kulakta da yön üstünlüğü görülme sıklığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Yön üstünlüğü görülme sıklığının gruplara dağılımı.

KALORİK TEST	GRUP	YÖN ÜSTÜNLÜĞÜ VAR (n)	YÖN ÜSTÜNLÜĞÜ YOK (n)	p
SAĞ	Grup 1	4	16	0.122
	Grup 2	3	17	
	Grup 3	0	20	
SOL	Grup 1	2	18	0.126
	Grup 2	0	20	
	Grup 3	0	20	

Tüm gruplarda katılımcıların hiçbirinde vestibulospinal testlerde anormal bir bulgu elde edilmemiştir.

Baş Dönmesi Engellilik Anketi; fiziksel, fonksiyonel, emosyonel ve toplam puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Baş Dönmesi Engellilik Anketi ortalama puanlarının gruplar arasında karşılaştırılması.

BDEA	Grup	Puan (Ort ± SS)	p
Fiziksel	Grup 1	4.40±6.41	0.455
	Grup 2	3.60±4.28	
	Grup 3	2.40±4.098	
Fonksiyonel	Grup 1	4.70±7.43	0.149
	Grup 2	2.50±3.30	
	Grup 3	1.70±2.69	
Emosyonel	Grup 1	3.50±5.53	0.103
	Grup 2	0.40±1.39	
	Grup 3	2.10±5.33	
Toplam	Grup 1	12.60±18.44	0.139
	Grup 2	6.50±8.10	
	Grup 3	5.20±7.23	

Gruplar arasında KF-36'da genel sağlık alanında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu farkın 1.Grup ile 3.Grup arasında ($p=0.000$) ve 2. Grup ile 3.

Grup arasında (P=0.000) olduğu saptanmıştır. İşitme kaybı olan hastalarda genel sağlık puan ortalamalarının, normal işitenlere göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. KF-36'da fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, mental sağlık, vitalite/ canlılık, ağrı alanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir (p>0.05) (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. KF- 36 ortalama puanlarının gruplar arasında karşılaştırılması.

KF 36	Gruplar	Ort ±SS	P
Fiziksel Fonksiyon	Grup 1	85.00±26.70	0.707
	Grup 2	86.00±26.08	
	Grup 3	90.75±15.24	
Fiziksel Rol Rüçlüğü	Grup 1	73.75±42.51	0.339
	Grup 2	91.25±24.70	
	Grup 3	151.25±295.63	
Ağrı	Grup 1	75.10±17.66	0.230
	Grup 2	83.20±14.07	
	Grup 3	81.80±15.36	
Genel Sağlık	Grup 1	38.40±9.50	0.000
	Grup 2	35.17±9.68	
	Grup 3	57.20±14.05	
Vitalite/Enerji	Grup 1	60.50±9.71	0.150
	Grup 2	54.25±12.06	
	Grup 3	61.50±15.22	
Sosyal Fonksiyon	Grup 1	114.35±150.67	0.441
	Grup 2	81.87±18.35	
	Grup 3	85.00±13.81	
Emosyonel Rol Güçlüğü	Grup 1	80.00±41.03	0.727
	Grup 2	88.33±31.10	
	Grup 3	86.67±31.34	
Mental Sağlık	Grup 1	68.20±11.92	0.347
	Grup 2	64.60±9.29	
	Grup 3	69.00±8.78	
Fiziksel bileşen özeti	Grup 1	45.97±8.77	0.103
	Grup 2	48.52±7.16	
	Grup 3	51.07±6.02	
Mental bileşen özeti	Grup 1	48.13±6.30	0.568
	Grup 2	46.64±5.38	
	Grup 3	48.40±5.00	

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı yetişkinlerde vestibüler fonksiyonların araştırılması planlanmıştır. Literatürde (1-4, 21) koklea ve vestibüler sistemin yakın komşulukları olduğu, bu nedenle işitme kaybının, beraberinde vestibüler fonksiyon bozukluklarını da getirebileceği öne sürülmüştür.

İşitme kayıplı bireylerde vestibüler fonksiyonların araştırıldığı çalışmalar, daha çok ani işitme kaybı ya da Meniere gibi daha spesifik hastalığı olan yetişkinler (130, 131, 134-136) veya çocuklar ile (139-145) yapılan çalışmalardır. Çalışmamızda vestibüler sistemin kapsamlı değerlendirilmesi amacıyla VNG, vHIT, oVEMP, sVEMP, vestibülospinal testler, BDEA ve KF-36'dan oluşan anketler, tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı hastalar ile normal işiten tüm bireylere uygulanmış, sonuçlar gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada optokinetik testte sağ gözde sağa bakış kazancında, pursuit testte, 0.2 Hz'de sağa bakışta asimetri oranında ve sakkad testte, sol gözde sağa ve sola bakışta doğruluk yüzdesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p < 0.05$). Bununla birlikte okulomotor testlerden sakkad, pursuit ve optokinetik testlerin diğer parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Literatürde tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı yetişkin bireylerde VNG bulgularının karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Normal bireylerde yapılan çalışmalarda (81, 146-149) bizim bulgularımızla benzer şekilde okulomotor testlerde anormallik olmadığı belirtilmiş, bu testlerde motivasyon, yaş, eğitim ve dikkat faktörlerinin test sonuçlarını etkileyebileceği vurgulanmıştır (146-149). Bir çalışmada (149) pursuit test başarısının yaştan etkilenebildiği belirtilmiş, 7-15 ve 62-85 yaşları arasındaki bireylerde pursuit yeteneğinin 22-56 yaş grubundakilere göre azaldığı, bu azalmanın sakkadik pursuit ile kompanse edildiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda testler süresince tüm bireyler, testlere motivasyonu zorlaştıracak faktörler (uykusuzluk, stres vb) konusunda bilgilendirilmiş ve testlere dikkatini toplamaları sağlanmıştır. Çalışmamıza katılan bireylerin yaşları 20-50 arasında olup, Larbsy ve ark. nın (149) çalışmasında normal bireylerde pursuit testte

normal sonuçlar elde edilen 22-56 yaş ile uyumludur. Çalışmamızda, tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı bireylerde okulomotor testlerden elde edilen anormal bulguların açıklanması ancak bu alanda yapılacak ilave çalışmalar ile mümkün olacaktır.

Tüm gruplarda katılımcılarımızdan kaydedilen spontan nistagmusun yavaş faz hızının (YFH, *Slow Phase Velocity*) üst sınırı $2^{\circ}/sn$ olarak saptanmıştır. Baber ve Stockvell (146), spontan nistagmusun anormal olarak değerlendirilebilmesi için spontan nistagmus YFH'nin $6^{\circ}/sn$ ve üzerinde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Vesterhaug (147), sağlıklı 50 bireyde yaptığı spontan nistagmus araştırmasında YFH'nin üst limitini $4.5^{\circ}/sn$ olarak saptamıştır. Çalışmamızda her üç grupta da bireylerden elde ettiğimiz spontan nistagmusun üst sınırı $2^{\circ}/sn$ olup bu değer normal sınırlar içinde olduğu görülmektedir.

Baş sallama testinde çalışmamızda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Birinci grupta 10 hastada, 2.Grupta 3 hastada baş sallama nistagmusu saptanmış, 3.Grupta ise hiçbir katılımcıda baş sallama nistagmusu gözlenmemiştir. Vogel (150) baş sallama testinin normalde görülmeyen, altta yatan gizli nistagmusun açığa çıkmasını sağladığını belirtmiştir. Baş sallama testinde küçük vertikal komponentle birlikte büyük horizontal nistagmus gözleniyorsa periferik vestibüler lezyon, güçlü vertikal nistagmus gözleniyorsa santral lezyon lehine değerlendirilir (16). Çalışmamızda işitme kayıplı hastalarda gözlenen baş sallama nistagmusu horizonto-rotatuardır ve fiksasyonla baskılanabilmektedir. Hastalarda gözlemlediğimiz bu baş sallama nistagmusu, periferik vestibüler patolojiyi destekler niteliktedir. Vogel'in (150) açıklaması ile uyumlu şekilde çalışmamızda baş sallama nistagmusu elde edilen bireylerde spontan nistagmusa rastlanmamış, ancak baş sallama hareketi ile provokasyon sonucunda nistagmus ortaya çıkarılmıştır. Tek taraflı S/N işitme kayıplı bireylerde diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek oranda (%50) periferik vestibüler patolojiyi destekleyen baş sallama nistagmusu elde edilmiştir.

Çalışmamızda kalorik testte, tek taraflı işitme kaybı olan 20 katılımcıdan 10'unda (%50) kanal parezisi gözlenmiştir. Bunlardan 6 sı işitme kayıplı kulakta (%30) ve diğer 4 kişi de (%20) tek taraflı işitme kaybı olan ancak normal duyan kulağında parezi elde edilen katılımcılardır.

Bilateral S/N işitme kayıplı bireylerden 6'sında (%30) tek kulakta kanal parezisi gözlenmiş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Yön üstünlüğü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Çalışmamızda sadece tek taraflı ve bilateral işitme kaybı olan bireylerde kanal parezisi gözlenmesi oldukça dikkat çekicidir. Bu sonuç işitme kaybı olan kişilerde vestibüler fonksiyon bozukluğu görülebilme olasılığını doğrulamaktadır. Literatürde (139-145) işitme kayıplı çocuklarda yapılan çalışmalar bizim bulgularımızla uyumludur. Çalışmalar (139, 142) S/N işitme kayıplı çocuklarda vestibüler fonksiyon bozukluğunun yüksek oranda görüldüğünü belirtmiş, bu oranın % 20-70 arasında olabileceğini saptamıştır (151-154).

Buchman ve ark. (142) yaşları 2-16 arasında olan 22 S/N işitme kayıplı çocuğun vestibüler fonksiyonlarını kalorik test, bilgisayarlı dinamik postürografi ve rotasyon sandalyesi ile araştırmış ve çocukların % 68 inde vestibüler fonksiyon bozukluğu veya arefleksi olduğunu bulmuşlardır. Cushing ve ark. (152) ise işitme kayıplı çocuklarda kalorik test ile çocukların % 50 sinde lateral kanal fonksiyon bozukluğu olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda, katılımcıların yaşları, çocuklar ile yapılan çalışmalardan farklı olmakla birlikte (20-50 yaş) S/N işitme kayıplı çocuklarda vestibüler fonksiyonun bozulduğunu saptayan çalışmaların (139-143, 152-155) sonuçları ile paralellik göstermektedir. Kalorik testten elde ettiğimiz kanal parezi bulgusu, tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı hastalarda tek taraflı periferik vestibüler patoloji lehine düşünülebilir.

Çalışmamızda baş sallama nistagmusu gözlemlediğimiz katılımcılarda kanal parezisi görme oranımız yüksek (% 69) olmakla birlikte kanal parezisi saptanan her bireyde baş sallama nistagmusu gözlenmemiştir. Tek taraflı işitme kaybı olan 20 katılımcıdan 10'unda baş sallama nistagmusu gözlenmiş ve bunların 8 inde kanal parezisi, 1 inde yön üstünlüğü saptanmıştır. Bilateral işitme kaybı olan 20 hastanın ise 3'ünde baş sallama nistagmusu gözlenmiş ve bu hastaların 2'sinde kanal parezisi bulunmuştur. Periferik vestibüler fonksiyon bozukluğu lehine olan kalorik test ve baş sallama test bulgularımızın, birbirini destekler nitelikte olduğunu görülmektedir.

Çalışmamızda Dix Halpike testinde, sağa yatışta bilateral işitme kaybı olan 3 kişi (%15) ile normal işitmeye sahip 1 kişide (%5) ve sola yatışta tek taraflı işitme kaybı olan 1 kişide (%5) pozisyona bağlı nistagmus gözlenmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Statik pozisyonel testlerde ise tek taraflı işitme kaybı olan 2 kişide baş sağda ve tek taraflı işitme kaybı olan 2 kişi ile bilateral işitme kaybı olan 1 kişide baş solda iken fiksasyonla baskılanan nistagmus gözlenmiştir. Statik pozisyonel testlerle ortaya çıkan nistagmuslar hem periferik hemde santral lezyonlarda görülebileceğinden klinik değerlendirmede santral ve periferik lezyon ayırımında çok güvenilir bulunmazlar. Ayrıca sırtüstü pozisyonda baş sağa ve sola yatırıldığında toplam 7 kişide fiksasyonla kaybolan nistagmus gözlenmiş ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Hastalarımızdan elde edilen statik pozisyonel nistagmusların fiksasyonla baskılanıyor olması, periferik vestibüler lezyon bulgusu lehine yorumlanabilir.

Fattah Said (13) 45 dB ve üzerinde değişik derecelerde S/N işitme kaybı olan 50 çocuk ile 30 normal işiten çocuğa ENG ve servikal VEMP testleri yaparak vestibüler fonksiyonları araştırmıştır. Çok ileri derecede işitme kaybı olan çocuklarda anormal ENG sonuçları elde ederek (% 88) vestibüler fonksiyonlarla işitme kaybı derecesi arasında bir paralellik olduğunu kaydetmiştir. Buna benzer bulgulara Selz ve ark. (15) ile Anthrop ve ark. da (151) ulaşmış ve vestibüler anormalliklerin, ileri derecede işitme kaybı olanlarda daha sık olduğunu belirtmişlerdir. Vestibüler bozukluk olasılığının işitme kaybının derecesi ile ilgili olduğunu destekleyen pek çok çalışma literatürde mevcuttur (2, 152, 155-158).

Total sensörinöral işitme kayıplarında yapılan bazı çalışmalarda (53, 109-112) ise VEMP yanıtları alınabilmiş, böylece VEMP refleksi arkının vestibül kökenli olduğu, işitsel yol ile kokleadan alınan bir yanıt olmadığı öne sürülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda uyarının vestibülde mekanik etki yaratarak gerek sakkül makulasını, gerekse utrikül makulasını uyurarak vestibüler yoldaki aksiyon potansiyelleri oluşturduğu düşünülmektedir. Literatürde vestibüler organların sese duyarlı olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (113-116).

Çalışmamızda tek taraflı işitme kaybı olan bireylerden 10 unda (%50) kanal parezisi elde edilmiştir. Bunların 6 sı işitme kaybı olan tarafta, 4 tanesi ise işitme kaybı olmayan taraftadır. Diğer 10 kişide de değişik derecelerde işitme kaybı olmasına rağmen işitme kayıplı yada normal duyan kulaklarında kanal parezisine rastlanmamıştır. Bilateral işitme kaybı olan bireylerde ise 40 dB ve üzerinde değişik derecelerde işitme kaybı olan katılımcılarımızdan 6 kişide (%30) kanal parezisi gözlenmiştir.

Dolayısıyla literatürden (2, 152-159) farklı olarak bizim bulgularımızda işitme kaybının derecesinde artışın vestibüler fonksiyon bozukluğu ile orantılı olduğu yönünde bir sonuç ortaya çıkmamıştır.

Bizim bulgularımızı destekleyen çalışma sonuçlarına ulaşan Rosenblut ve ark. (159) işitme kaybı ve vestibüler sistem arasındaki ilişkinin kesinlikle karmaşık olduğunu, işitme kaybı derecesinin vestibüler fonksiyon bozukluğu ile bir ilgisinin olmadığını açıklamışlardır. Bazı araştırmacılar (159-161) işitme kaybı ve vestibüler fonksiyonun birbiriyle ilişkili olmasına rağmen her işitme kayıplı vakada vestibüler fonksiyonun bozulacağını düşünmenin yanlış olacağını belirtmişlerdir.

S/N işitme kayıpları ve vestibüler fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan diğer çalışmalarda bu ilişkiyi etkileyen farklı faktörlere değinilmiştir. Bununla ilgili olarak Arnvig (139), sonradan edinilen işitme kayıplarında genetik nedenlerle oluşan işitme kayıplarına göre daha fazla vestibüler fonksiyon bozukluğu olduğu sonucuna varmıştır. Buna benzer diğer çalışmalarda vestibüler test anormalliklerinin sonradan edinilen işitme kayıplarındaki prevalansının daha yüksek olduğunu raporlamıştır (139-141,144,145). Çalışmamızda vestibüler fonksiyon bozukluğu görülen hastalarımızda işitme kaybının sonradan edinildiği (ototoksisite, ani işitme kaybı vb) hasta öyküsü alınarak tespit edilmiştir. Literatür (139, 140, 143-145) ile uyumlu olarak çalışmamızda işitme kaybı sonradan edinilmiş olan hastalarda vestibüler fonksiyon bozukluğu olduğu saptanmıştır.

İşitme kaybı ve vestibüler sistemin ilişkisi ile ilgili olarak Schwab ve ark. (5) S/N işitme kaybı ve vestibüler fonksiyon arasında etyolojik olarak bir paralellik olduğunu ve kalorik hipofonksiyonun işitme kaybının önceden belirlenmesinde yararlı olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Bütün bu açıklamaların yanı sıra S/N işitme kaybı olan çocuklarda, farklı etyolojiler nedeniyle olan işitme kaybında farklı vestibüler sonuçlar alınmıştır (158). Literatürdeki bu farklılıkların işitsel ve vestibüler fonksiyon arasındaki ilişkiyi daha net açıklayacağı düşünülmektedir (158).

Örneğin bakteriyel menenjitte, ileri derecede işitme kaybı ve vestibüler fonksiyon bozukluğu olduğu bildirilmiştir (162-166). Diğer taraftan başka bir çalışmada, menenjitte bağlı S/N işitme kaybı olan çocuklarda normal kalorik cevap alınmıştır (167).

Böylelikle menenjit olan hastalarda bile ikincil bir etyoloji olduğu düşünülmektedir. Çünkü menenjitte bağlı işitme kaybı olan çocuklarda vestibüler yanıtlar çalışmalarda farklılık göstermektedir (158).

Koklea ve işitme sinirinin hasarına neden olan herhangi bir etkenin vestibüler organı da etkileyebileceği düşüncesinden yol aldığımızda etyolojinin çok önemli bir faktör olduğu kesindir. İşitme kaybı çok ileri derecede olan hastalarda da vestibüler yanıtlar alınabilmektedir. Sonradan edinilen işitme kayıplarında iç kulağı etkileyen bir faktör vestibüler organı etkileyebilmekte veya etkilemeyip sadece işitme kaybı ile sonuçlanabilmektedir. Bu sonuçlar işitme kaybının etyolojisinin önemini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda bilateral veya tek taraflı S/N işitme kaybı olan 40 bireyden 15 inde (% 37.5) kanal parezisi saptanmıştır. İşitme kaybı dereceleri farklı olan bu bireylerde kanal parezisi görmemizin nedeninin işitme kaybının etyolojisine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

S/N işitme kaybı olan yetişkin bireylerde yaptığımız çalışmada vHIT testinde tek taraflı işitme kaybı olan katılımcılarımızdan 3 kişide sağ ve 3 kişide de sol lateral kanalda sakkad gözlenmiştir. Ayrıca yine tek taraflı işitme kayıplı bireylerde sol anterior kanalda 1, sağ posterior kanalda 1 ve sol posterior kanalda 3 kişi de sakkad gözlenmiştir. Tek taraflı işitme kayıplı bireylerde 6 kulakta lateral kanal ve 5 kulakta vertikal kanallar olmak üzere toplam 11 kulakta sakkad ortaya çıkmıştır. Bu katılımcılarımızın işitme kaybı öyküsünde 1 yılı geçmiş ani işitme kaybı, ototoksisite ve çocukluk döneminde olduğu düşünülen ancak yetişkinlik döneminde fark edilen

işitme kaybı hikayesi vardır. Bununla birlikte sakkad gözlenen katılımcıların hepsinde tek taraflı işitme kaybının olması oldukça dikkat çekicidir.

Kalorik test ile lateral kanal, 0.002 Hz ve 0.004 Hz arasında uyarılır (82). Ancak günlük yaşantımızdaki hareketlerimiz bundan çok daha hızlıdır. vHIT testinde ise uyarım 4-7 Hz aralığındadır (82, 97). Dolayısıyla vHIT testinin insan fizyolojisi ile çok daha uyumlu olduğu öne sürülmüştür (97, 168).

Kalorik testte fizyolojik bir hareket gerçekleşmeksizin yapılan uyarım, lateral kanalda doğal baş hareketleri ile oluşan elektriksel aktiviteyi taklit eden bir elektriksel etki yaratır. Bu yüzden fizyolojik bir uyarım olamayan bu uyarının zorlayıcı olduğu düşünülmektedir. vHIT testi daha yüksek frekans aralığına sahiptir ve düşük frekanslı kalorik testine göre VOR'u ölçme fonksiyonu daha olasıdır. Kalorik test anormal bulgu verirken vHIT testinden normal sonuç alınabilmektedir. Kalorik test ile karşılaştırıldığında vHIT testinin duyarlılığının ve özgülüğünün yüksek olduğu belirtilmiştir (169, 170).

Devin ve ark. tarafından (171) kalorik test, vHIT ve BDEA'nın karşılaştırıldığı bir çalışmada, değişen derecelerde tek taraflı periferik vestibüler bozukluğu olan hastalarda vHIT sonucunun büyük ölçüde kalorik asimetri oranına bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde özellikle ani işitme kaybı ile birlikte seyreden vertigo üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur. Ani işitme kaybı ile birlikte vertigo ilk kez 1949'da raporlanmıştır. Ancak patogenezi, klinik özellikler ve uygun tedavi yöntemi hala net değildir (172). Buna göre ani işitme kaybı olan hastaların %30-40'ında vertigo olduğu belirtilmiş ve ani işitme kaybı olan hastalardan kötü prognozu olanlarda kanal parezisi gözlemlenmiştir (173).

Ani işitme kaybı yaşayan bireylerde yapılan bir çalışmada (17) hastalar işitme kaybı eğrilerine göre gruplandırılarak (alçak frekanslarda düşüşü olan, orta frekanslarda düşüşü olan, yüksek frekanslarda düşüşü olan, flat eğrisi olan ve total işitme kaybı olan) kalorik ve servikal VEMP cevaplarına bakılmıştır. İşitme kaybı eğrisi ile vestibüler test bulguları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Bazı çalışmalarda ise ileri derecede ani işitme kaybı olanlarda vertigo olduğu belirtilmiş ve vestibüler sistemin koklea ile komşuluğu nedeniyle ileri derecede işitme kaybı olanlarda vestibüler bozulmaların daha fazla olabileceği öne sürülmüştür (172). Bununla birlikte vertigo gözlenen ani işitme kayıplı bir grup hastada histopatolojik araştırma yapılmış ancak vestibüler bozukluk saptanmamıştır (174).

Nicola ve ark. nın (175) çalışmasında Meniere hastalığında kalorik zayıflık elde edilirken vHIT bulguları normal elde edilmiştir. Bu sonuç testlerin frekans hızına bağlanmıştır. Ancak Meniere hastalarında gentamisin tedavisi gören grupta vHIT testinde de kazançlarda düşüş gözlenmiştir. Meniere hastalığının vestibüler fonksiyonu bozduğunu ancak bunun düşük frekans uyarı ile tesbit edilebileceğini bildirmişlerdir (176).

McGarvie ve ark. (177) kalorik testte sürekli bir uyarımın olduğunu ve bu durumun Meniere üzerinde farklı bir etki yarattığını, ancak geçici ve ani uyarımın Meniere için farklı bir etkisinin olduğunu açıklamıştır. Ayrıca tip 1 ve tip 2 hücrelerinin farklı frekanslarda uyarıldığını belirtmişlerdir. Tip 2 dış tüy hücrelerinin Meniere hastalığından daha çabuk etkilendiğini ve kalorik testte tip 2 hücrelerinin uyarıldığını, vHIT'te ise tip 1 hücrelerinin uyarıldığını açıklamışlardır. Sonuç olarak Meniere hastalığında tip 1 hücrelerinin bozulmadığı için vHIT cevabının alınacağını bildirmişlerdir. McCall ve ark (178) ise insan dokusunda yaptıkları çalışmada Meniere hastalığında tip 1 ve tip 2 hücrelerinin aynı oranda etkilendiklerini ortaya koymuşlardır. Diğer araştırmacılar (179, 180) Meniere hastalarında olduğu gibi yüksek frekans uyarım cevapları ile düşük frekans uyarım cevaplarının aynı olmayabileceğini öne sürerek kalorik testte buzlu su da dahi cevap alınamasa bile vHIT'ten normal cevap alınabileceğini savunmuşlardır.

Perez ve ark. (179) vestibüler nörint olan hastalarda kanal parezisinin düzelmiş olabileceğini ancak hızlı frekanslarda bu etkisinin gözlenmeyip hastada kanal parezisi olmamasına rağmen vHIT testinde anormal sonuçlar bulunabileceğini belirtmişlerdir (179, 181).

Harvey ve ark.(16) hastalara baş itme, baş sallama ve kalorik test uygulayarak bu üç test arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmışlar ancak kalorik test ile baş itme ve baş sallama testleri arasında birebir bir uyum görmediklerini

belirtmişlerdir. Bunun sebebinin testlerin uyarım hızının farklı olmasından kaynaklandığını belirterek baş itme ve baş sallama testlerinde anormal sonuç elde edildiğinde, kalorik cevapların da anormal elde edilmesi olasılığının arttığını bildirmişlerdir. Kanal parezisi oranının %40 ve üzerine çıktıkça, anormal vHIT sonuçları gözlemlendiğini bildiren çalışmalarda mevcuttur (171).

Kalorik test ile karşılaştırıldığında vHIT testinin duyarlılığı ve özgüllüğü hakkında açıklama yapan çeşitli raporlar olmasına rağmen bu yeni teknolojinin klinik faydasına ilişkin sorular hala devam etmektedir. vHIT testinde vertikal kanallar test edilebilmesine rağmen test sonuçlarının mukayese edilebilir bir altın standardı yoktur. Ölçümler test tekniğinden kaynaklanan hatalara açıktır (169, 170, 182).

Düşüncemiz vHIT veya kalorik testin birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğudur. vHIT testinde vertikal kanalları da değerlendirebilme imkanı olmakla birlikte her iki testin ortak noktası, yatay semisirküler kanal, santral sinir sistemi, vestibüler kompanzasyona dair benzersiz bilgiler vermesidir.

Çalışmamızda işitme kaybı olan gruplarımızda normal işitmeye sahip katılımcılarımıza göre anormal sVEMP ve oVEMP cevaplarında artış görmekte beraber VEMP cevabı elde edilen bireylerin dahil edildiği gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kalorik test, superior vestibüler sinir ve lateral kanal fonksiyonunu değerlendirirken sVEMP ile inferior vestibüler sinir ve sakküler fonksiyon hakkında bilgi elde edilebilir (173).

S/N işitme kaybı ve denge fonksiyonları araştırılmasına yönelik literatürde ulaşabildiğimiz yayınlar çoğunlukla çocuklar üzerindedir. sVEMP ile yapılan çalışmalarda S/N işitme kaybı olan çocukların %72 sinde anormal sVEMP cevabı gözlenmiş ve sakküler fonksiyonun azaldığı bildirilmiştir (13). Zhou ve ark. (183) tek taraflı ya da bilateral S/N işitme kaybı olan 23 çocuktan 21'inde (%91) anormal VEMP cevabı gözlemlenmiş ve normal işiten çocuklara göre S/N işitme kaybı olan çocuklarda P1-N1 amplitüdünün daha az olduğunu belirtmiştir. Başka bir çalışmada da (152) S/N işitme kayıplı 40 çocukta % 40 oranında tek taraflı ya da bilateral olarak sVEMP yanıtı yokluğu ve sakküler fonksiyon bozukluğu bulgusu bildirilmiştir.

Fattah Said (13) normal işitmeye sahip 30 çocuk ve farklı derecelerde S/N işitme kaybı olan 50 çocukta yaptığı çalışmada, S/N işitme kaybı olan çocuklarda

normal işitmeye sahip çocuklara göre sVEMP latans süresinde gecikme olduğunu ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Orta derecede işitme kaybında % 25, ileri derece işitme kaybında % 56 ve çok ileri derece işitme kaybında % 75 oranında VEMP yanıtı yokluğunu bildirmiştir. Bu çalışmaya göre ileri derecede işitme kaybı olan çocuklarda VEMP cevabı anormal olarak değerlendirilmiştir. Buna benzer başka bir çalışmada da çok ileri derecede S/N işitme kaybı olan çocuklarda %50 oranında sVEMP yanıtında anormallik ve sakküler fonksiyon bozukluğu olduğu bildirilmiştir (13). Bununla birlikte VEMP cevaplarında çok ileri derecede işitme kayıplı hastalar ile normaller arasında bir fark gözlemlenmediğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (184).

Literatürde tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı yetişkinlerde oVEMP ve sVEMP sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmaya rastlamamış olmamız ve işitme kayıplı çocuklarda yapılan çalışmalardan elde edilen VEMP bulgularının farklılık göstermesi nedeniyle yetişkin bireylerde bu konunun araştırılmasının faydalı olacağını düşünmekteyiz.

BDEA testinde ortalama puanların baş dönmesi ataklarının sıklığı ile bereber artış gösterdiği saptanmıştır (185).

Çalışmamızda tek taraflı, bilateral işitme kayıplı ve normal işiten bireyler arasında BDEA skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). İşitme kayıplı ve normal işiten bireylerin tümünde vestibülospinal testlerden normal bulgular elde edilmiştir. Çalışmamızda tüm katılımcılarımıza KF- 36 uygulanmış ve genel sağlık alt parametresinde gruplar arasında anlamlı fark ($p=0,000$) bulunmuştur. Bu fark tek taraflı işitme kaybı olanlar ile normal işitenler ve bilateral işitme kaybı olanlar ile normal işitenler arasındadır. Tek taraflı ve bilateral işitme kaybı olan hastalarda genel sağlık algısının normal bireylere göre daha olumsuz olduğu ve işitme kayıplı gruplarda genel sağlık puan ortalamasının normallere göre ve diğer alt parametrelere göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. Genel sağlık parametresi dışında diğer alt parametrelerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Devin ve ark (171) baş dönmesi kliniğine gelen hastalara BDEA, vHIT ve kalorik test uygulayarak yaptıkları çalışmada bu üç test arasında anlamlı bir ilişki

olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Buna göre BDEA test puanlarının vHIT sonuçlarının normal ya da anormal olması ile bir ilişkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Ancak vHIT testi ile kalorik test arasında kalorik asimetrisi arttıkça (% 40 ve üzeri) vHIT de de kazançların düştüğü ve bu ikisi arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir. BDEA ile kalorik ve vHIT bulguları arasında ise bir ilişki gözlenmemiştir. Araştırmacılar bu çalışmada BDEA ile vHIT test sonuçlarının tahmin edilemeyeceğini belirtmişlerdir. Bu sonucu destekleyen başka bir çalışmada Batuecas ve ark. (186) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada da BDEA ve vHIT testi arasında bir ilişki olmadığı kaydedilmiştir. Başka bir çalışmada ise vHIT testi 1-4 Hz aralığında olduğu için frekans spektrumu günlük yaşamda karşılaşılan frekans aralığında olduğundan vHIT testi sonuçlarının BDEA testi ile tahmin edileceği ileri sürülmüştür (187).

Piker ve ark. (59) BDEA'nın objektif test anormallikleri dışındaki faktörlerle ilişkili olduğunu ve bu faktörlerin başa çıkma stratejileri, anksiyete ve depresyon belirtileri olabileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında BDEA'nın vestibüler bozukluk, kulak çınlaması, işitme kaybının derecesi ve şiddeti ile BDEA puanlarının yüksek olması arasında az da olsa bir ilişkinin olduğunu belirten yayınlarda vardır (188, 189). Bu konuda çalışmamızın Piker ve arkadaşları (59) ile uyum içerisinde olduğunu söyleyebiliriz.

Tek taraflı ve hafif dereceli işitme kaybında bile bireylerde akademik zorluklar görülebilmektedir (190). Literatürde İşitme kaybının sosyal, emosyonel ve psikososyal iyi olma halinde anlamlı bozulmalara neden olduğu bildirilmiştir (191). İşitme kaybı, eğitsel başarı düzeyini etkileyen bir faktördür (59).

Küfeciler ve ark. (192) tek taraflı, bilateral işitme kayıplı ve normal işitmeye sahip bireyler arasında; KF-36 fiziksel rol, emosyonel rol, sosyal fonksiyon, canlılık, genel sağlık ve mental sağlık alt gruplarında, anlamlı fark olduğunu bulmuşlardır. Emosyonel rol, fiziksel rol, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık alt gruplarında en düşük ortalamaların bilateral işitme kaybı olan hastalarda olduğunu, fiziksel fonksiyon ve ağrı açısından ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda bazı işitme kayıplı bireylerde vestibüler testlerde anormal bulgular elde edilmesine rağmen BDEA'da ve KF-36'da genel sağlık alt parametresi dışındaki tüm alt parametrelerde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum işitme kayıplı katılımcılarımızda vestibülospinal testlerin normal elde edilmesi ile de tutarlıdır. Hastalarımızın BDEA ve KF-36 skorlarının objektif test bulgularından etkilenmemesi; bu bireylerin günlük yaşamda aktif rol almaları nedeniyle fonksiyonel ve emosyonel açıdan sıkıntı yaşamadıkları ve kompanzasyon stratejilerini geliştirmiş olabilecekleri şeklinde açıklanabilir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Servikal VEMP ve Oküler VEMP testlerinde; tek taraflı ve bilateral S/N işitme kayıplı bireylerde anormal cevaplar gözlenmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

vHIT testinde; yine işitme kayıplı gruplarımızda anormal sonuçlar gözlenmekle beraber gruplar arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$).

VNG testinde;

- Çalışmaya dahil edilen tüm gruplarda yer alan bireylerden hiçbirinde gaze, pursuit ve optokinetik testte patolojik bir sonuç elde edilmemiş, okulomotor test bulguları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$).
- Üç grupta da katılımcıların hiçbirinde spontan nistagmus rastlanmamıştır.
- Baş sallama testinde tek taraflı işitme kayıplı bireylerden 10 unda (% 50), bilateral S/N işitme kayıplı bireylerden 3 ünde (% 15) nistagmus gözlenmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p<0.05$).
- Dinamik pozisyonel testlerde tüm gruplarda bazı bireylerde nistagmus gözlenmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$).
- Statik pozisyonel testlerde 1.ve 2. gruptaki bireylerde pozisyona bağlı nistagmus gözlenmekle beraber gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$).
- Kalorik testte işitme kaybı olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla kanal parezisi elde edilmiştir ($p<0.05$). Yön üstünlüğü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Vestibülospinal testlerde Tüm gruplarda katılımcılardan hiç birinde anormal bulgu gözlenmemiştir.

BDEA de gruplar arasında emosyonel, fiziksel ve fonksiyonel alt skorları ve toplam skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

KF-36'da tek taraflı ve bilateral S/N işitme kaybı olan bireylerde, genel sağlık alt kategori puanının normal işiten bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmış ($p<0.05$), diğer alt kategorilerde anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0.05$).

Sonuç olarak çalışmamızda tek taraflı S/N işitme kayıplı yetişkinlerde daha belirgin olmak üzere, işitme kayıplı katılımcılarımızda objektif vestibüler testlerde periferik vestibüler patolojiyi destekleyen bulgular elde edilmiştir. Subjektif değerlendirmeler ve vestibulospinal testlerde, bu hastalarda herhangi bir anormallik saptanmamıştır. Çalışmamızda işitme kayıplı yetişkinlerde, özellikle tek taraflı işitme kaybında periferik vestibüler patolojinin de işitme kaybına eşlik edebileceği görülmüştür. Kompanzasyona bağlı olarak, bu hastaların baş dönmesi ve dengesizlik şikayeti olmaması nedeniyle periferik vestibüler patolojinin gözden kaçabileceği kanatindeyiz. Bu nedenle işitme kayıplı bireylerde vestibüler değerlendirmenin de test bataryasına dahil edilmesinin faydalı olabileceğini, bu alanda özellikle etyolojiye yönelik yapılacak ilave çalışmalara gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

Öneriler:

İşitme kaybı ve vestibüler sistem arasındaki ilişki üzerine daha net bulgulara ulaşmak için yapılacak ilave çalışmalarda;

- Bireyler, tek taraflı veya bilateral S/N işitme kaybına ilaveten işitme kaybı derecesine göre de sınıflandırılabilir.
- Gerek tek taraflı gerekse bilateral işitme kaybı olan bireylerde hastalığın etyolojisi araştırılabilir.
- S/N işitme kaybı olan hastalarda anomali olma ihtimali göz önünde tutularak radyolojik inceleme yapılabilir.
- S/N işitme kayıpları ve vestibüler sistemin etkilenimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda katılımcı sayısı arttırılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Rajendran V, Roy FG. An overview of motor skill performance and balance in hearing impaired children. *Ital J Pediatr*, 2011; 37:33.
2. Pajor A, Jozefowicz-Korczynska M. Prognostic factors for vestibular impairment in sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2008; 265:403-407.
3. Wilson VJ, Peterson BW. In: Mountcastle V Bed. The role of the vestibular system in posture and movement. *Medical Physiology*, 14 ed. 1980; St. Louis, MO: CV Mosby Co; 1:813-836.
4. Kaga K. Vestibular compensation in infants and children with congenital and acquired vestibular loss in both ears. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 1999; 49:215-224.
5. Schwab B, Kontorinis G. Influencing factors on the vestibular function of deaf children and adolescents evaluation by means of dynamic posturography. *Open Otorhinolaryngol J*, 2011; 5:1-9.
6. Savelsbergh GJP, Netelenbos JB, Whiting HTA. Auditory perception and the control of spatially coordinated action of deaf and hearing children. *J Child Psychol Psychiatry*, 1991; 32:489-500.
7. Gacek RR. Anatomy of the central vestibular system. In: Jackler RK, Brackmann DE, editors. *Neurotology*, Philadelphia, USA: Elsevier Mosby; 2005: 75-90.
8. Schwarz DWF, Tomlinson RD. Physiology of the vestibular system. In: Jackler RK, Brackmann DE, editors. *Neurotology*. Philadelphia, USA: Elsevier Mosby; 2005: 91-121.
9. Barin K. Clinical neurophysiology of the vestibular system. In: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams&Wilkins; 2009: 431-67.

10. Fife TD. Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. In: Eggers SDZ, Zee DS, editors. Vertigo and imbalance: Clinical neurophysiology of the vestibular system. Handbook of clinical neurophysiology. 9. Amsterdam: Elsevier; 2010. p. 5-17.
11. Guyton AC, Hall JE. Cortical and brain stem control of motor function In: Guyton AC, Hall JE, editors. Textbook of Medical Physiology. Eleventh ed. Philadelphia, USA: Elsevier Saunders; 2006. p. 685-97.
12. Rine RM. Growing evidence for balance and vestibular problems in children. *Aud Med* 2009; 7:138-142.
13. Eman Abdel-Fattah Said. Vestibular assessment in children with sensorineural hearing loss using both electronystagmography and vestibular-evoked myogenic potential. *The Egyptian Journal of Otolaryngology* 2014, 30(1):43-52.
14. Zhou G, Kenna MA, Stevens K, Licameli G. Assessment of saccular function in children with sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009; 135:40-44.
15. Selz PA, Girardi M, Konrad HR, Hughes LF. Vestibular deficits in deaf children. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1996; 115:70-77.
16. Harvey SA, Wood DJ, Feroah TR. Relationship of the head impulse test and head-shake nystagmus in reference to caloric testing. *Am J Otol*. 1997; Mar; 18 (2):207-13.
17. Ho-Seok L, Ji-Nam S, Jung Mee P, K Ho Park, H Kim, Jae-Hyun S. Association between Vestibular Function and Hearing Outcome in Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korp. ISSN 2092-9862.
18. Schmid-Priscoveanu A, Bohmer A, Obzina H, Straumann D. Caloric and search-coil head-impulse testing in patients after vestibular neuritis. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2001; 2: 72-8.

19. Propst E, Greinwald J, Schmithorst V. Neuroanatomic differences in children with unilateral sensorineural hearing loss detected using functional magnetic resonance imaging. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010;136(1):22-26.
20. Laury AM, Casey S, McKay S, Germiller J, Etiology of unilateral neural hearing loss in children, *Int Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2009; 73: 417-427.
21. Moore KL. Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2006: 1033-43, 1146-7.
22. Hickey SA. Inner ear. In Stranding S, editor. Gray's anatomy. Section 3, chapter 39. Spain: Elsevier Churchill Livingstone; 2005:663-80.
23. Tortora GJ, Anagnostakos NP. Principles of Anatomy&physiology. New York: Harper Collins;1990:483-94.
24. Sekiya T, Kojima K, Matsumoto M, Holley MC, Ito J. Rebuilding. Lost hearing Using cell Transplantation Neurosurgery 2007; 60(3):417-33.
25. Corrales CE, Pan L, Li H, Liberman MC, Heller S, Edge AS. Engraftment and differentiation of embryonic stem cell-derived neural Progenitor cells in the cochlear nerve trunk: growth of processes into the organ of Corti. *J Neurobiol* 2006; 66(13):1489-500.
26. Tharpe AM, Sladen DP. Causation of permanent unilateral and mild bilateral hearing loss in children. *Trends Amplif*, 2008;12:17-25.
27. Haffey T, Fowler N, Anne S. Evaluation of unilateral sensorineural hearing loss in the pediatric patient. *Int J. Pediatr Otorhinolaryngol*, 2013; 77:955-8.
28. Yelverton JC, Dominguez LM, Chapman DA, Wang S, Pandya A, Dodson KM. Risk factors associated with unilateral hearing loss. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013;139:59-63.
29. Ross DS, Holstrum WJ, Gaffney M, Green D, Oyler RF, Gravel JS. Hearing screening and diagnostic evaluation of children with unilateral and mild bilateral hearing loss. *Trends Amplif*, 2008;12:27-34.

30. Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi. Ankara: Metu Pres; 1999:160-1, 218-225, 264-5.
31. Hood LJ. Physiology of binaural hearing. *Semin Hear* 1997; 18:313-20.
32. Dinçer H. Kontralateral işitme cihazı kullanan koklear implantlı çocuklarda konuşma seslerini algılama becerisinin değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi], Ankara. T.C. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Odyolojisi Programı; 2007.
33. İncesulu Ş. A. Tek Taraflı İşitme Kayıplarına Yaklaşım. *Kulak Burun Boğaz Uygulamaları* 2013; 1(2)47-52.
34. Podwall A, Podwall D, Gordon TG, Lamendola P, Gold AP. Unilateral auditory neuropathy: case study. *J Child Neurol* 2002; 17:306-9.
35. Arıncı K, W Elhana. Anotomi. Ankara: Güneş Kitapevi; 2001:336-9, 380-8.
36. Pauwels LW, Akesson EJ, Stewart PA. Cranial Nerves: Anatomy and Clinical Comments. Hong Kong: Wing King Tong Co. Ltd. 1988: 97-110.
37. Snell RS. Clinical Anotomi. USA. Lippincot Williams & Wilkins; 2004:842-3.
38. Stranding S. Special senses. In: Stranding S, editör. *Gray's Anotomi Section 3 Chapters 19&24*. Spain: Elsevier Churchill Livingstone; 2005:339-40, 436-7.
39. Schwarz DWF, Tomlinson RD. Physiology of the vestibular system. In: Jackler RK, Brackmann DE, editors. *Neurotology*. Philadelphia, USA: Elsevier Mosby; 2005. p. 91-121.
40. Barin K. Clinical neurophysiology of the vestibular system. In: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 431-67.
41. Guyton AC, Hall JE. Cortical and brain stem control of motor function In: Guyton AC, Hall JE, editors. *Textbook of Medical Physiology*. Eleventh ed. Philadelphia, USA: Elsevier Saunders; 2006. p. 685-97.

42. Probst R, Grevers G, Iro H. Çeviri editörü: Yıldırım N. Temel Otorinolaringoloji. Nobel Tıp Kitapevi. 2011.978-975-420-796-5.
43. Paperella MM, Shrumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL. *Otolaryngology*. Vol. 1. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1991:126-8.
44. Öztürk L. Nervus Vestibularis. In: Akyürekli Ö, ed. Ege Nörosensöriyel Bülteni. İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası; 205:5-8.
45. Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1998. 62-75.
46. Ardıç, F. (2004). Vertigo. Güven Yayınevi. İzmir, s:9-26.
47. Ballenger, J, Snow J. (2000). Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. Güneş Tıp Kitabevi. Ankara, s:3089-3133.
48. Newman AN, Storper IS, Wackym PA. Central Representation of the Eight Cranial Nerve. In: Canalis RF, Lambert PR, editors. The Ear. Comprehensive Otology. Philadelphia: Lippincott Williams&Willkins; 2000: 141-56.
49. Truex RC, Carpenter MB, Human Neuroanatomy. 6tyed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1969:347-56.
50. Ballenger, J, Snow J. (2000). Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. Güneş Tıp Kitabevi. Ankaa, s:3089-3133 50. Gacek R. R. Neuroanatomical pathways of the vestibular system. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1968; 77:210-215.
51. Minor L. B. Physiological principles of vestibular function on earth and in space. *Otolaryngo-Head Neck Surg*. 1998; 118:5-15.
52. Donaldson JA. Duckert LG, Lambert PM, Rubel E. The Ear: Adult Anatomy. IN: Surgical Anatomy Of The Temporal Bone. USA: Raven Pres Ltd.1992:160-177.
53. Rosengren S. M, Welgampolo M. S, Colebatch J. G. Vestibular evoked myogenic potentials: Past, present and future. *Clinical Neurophysiology* 2010; 121:636-651.

54. Colebatch J. G, Halmagyi G. M, Skuse N. F. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1994; 57(2):190-7.
55. Corrington A. L, Litchfield J. E. The aldose reductase pathway and nonenzymatic glycation in the pathogenesis of diabetic neuropathy: a critical review for the end of the 20th century. *Diabetes Rev*. 1999;7: 275-99.
56. Janfaza P, Nadol J. B. *Temporal Bone and Ear. Surgical Anatomy of the Head and Neck*, 2nd edition. 2001: 419-479.
57. Van De Graaff KM. Senses of hearing and balance. In: Van De Graaff KM, editor. *Human Anatomy*. Sixth ed. USA: The McGraw-Hill Companies; 2001. p. 516-30.
58. Assad JA, Shepherd GM, Corey DP. Tip-link integrity and mechanical transduction in vertebrate hair cells. *Neuron*. 1991; 7(6):985-94.
59. Piker EG, Garrison DB. Clinical neurophysiology of the vestibular system. In: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. 7th edition ed. Philadelphia, USA: Wolters Kluwer; 2015. p. 381-97.
60. 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.
61. Fluor E. Influences of semicircular duct on extra ocular muscles. *Acta Otolaryngol Suppl*, 1959; 149:1-46.
62. Cohen B, Suzuki JI, Bender MB. Eye movements from semicircular canal nerve stimulation in the cat. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1964; 73:153-69.
63. Erbek HS. Sağlıklı erişkin bireylerde oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel (oVEMP) normal değerleri. Ankara: Baskent Üniversitesi; 2012.

64. Toth M, Csillag A. The organ of hearing and equilibrium. In: Csillag A, editor. Atlas of the sensory organs Functional and clinical anatomy. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2005. p. 1-85.
65. Cummings CW, Flint PW et al. Cummings otolarinoloji baş ve boyun cerrahisi. Koç C. (Çev ed). 4.baskı Ankara, Güneş Kitapevi. 2007.
66. Waldrof RA. Observation of eye movements related to vestibular and other neurological problems using the House infrared/video ENG system. In: Arenberg K, editor. Dizziness and Balance Disorders. Amsterdam: Kugler Publications;1993:261-81.
67. Osman Nuri Ozgirgin. Denge bozukluklarında kullanılan tanısal testler. In Otoloji ve Noro-otoloji. Ed. Onur Celik. Elit Ofset Matbaacılık, Ambalaj Sanayi ve Tic. A.Ş. 2013, ISBN 978-605-62268-3-0. Bölüm 52, s. 819-851.
68. Goebel JA. Undersatnding eye movements in balance disorders. In: Arenberg K, editor. Dizziness and Balance Disorders. Amstredam: Kugler Publications; 1993: 49-55.
69. Sunar OM. Vestibüler Sistem ve Vertigo. 1.Baskı. İstanbul: Hilal Matbaacılık; 1971.
70. Aydın P. Supranükleer göz hareket bozuklukları. Aydın P, Akova YA (eds). Temel Göz Hastalıkları. 1.Baskı Ankara: Güneş Kitapevi; 2001.
71. Bajandas FJ, Kline LB. Nörooftalmoloji. Kansu T, Atabay Ç. (Çev. Ed.), 2.Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları;1993.
72. Goldberg ME, Eggers H, Gouros P. The Oculomotor System. Kandel ER, Schwartz JH, Thomas M. The Principles of Neurol Science. 4thed. New York: Elsevier Science Publishing Co. 2000.
73. Timothy C. Hain. Background and technique of ocular motility testing. In Handbook of Balance Function Test, Eds. Gary P. Jacobson, Craig W. Newman ve Jack M. Kartush. Singular, 1997. ISBN: 1-5659-3907-7. Bolüm 5, s. 83-100.

74. Baloh RW, Honrubia V. Clinical Neurophysiology of the Vestibular System. Philadelphia: FA Davis Company; 1990:130-52.
75. Hoyt WF, Daroff FRB. Saccular disorders of ocular control in man. In: Bach-Y-Rita P, Coollins CC, Hyde JE, editors. The Control of Eye Movements. New York: Academic Press; 1971:175-263.
76. Dennis I, Bojrab ve B. Maya Kato. Vestibular Testing. In Surgery of the Ear. Eds Michael E. Glasscock ve AİNA Julianna Gulya. BC Decker, 2003. ISBN 1 55009-151-4. Bölüm 9, s.201-220.
77. Dokuzlar U. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV). 2004.2001 [cited 13.04.2010]. Available from: URL: <http://kbb.uludag.edu.tr/bppv.htm>.
78. Sertac Yetişer ve Bulent Satar. Elektronistagmografi In Vertigo, Ed. Fazıl Necdet Ardıç. İzmir Güven Kitabevi, 2005. ISBN: 975-6240-01-6, s. 65-88.
79. Meyer CH, Lasker AG, Robinson DA. The upper limit of human smooth pursuit velocity. Vision Res 1985; 25(4):561-3.
80. Kamei T, Kimura K, Kaneko H, Noro H. Reevaluation of the head shaking test as a method of nystagmus provocation. I. its nystagmus-eliciting effect. Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho 1964; 67:1530-4.
81. Hain TC, Fetter m, Zee DS. Head shaking nystagmus in patients with unilateral peripheral vestibular lesions. Am J Otolaryngol 1987;8(1):36-47.
82. Blodow A, Heinze M, Bloching MB, von Brevern M, Radtke A, Lempert T. Caloric stimulation and video-head impulse testing in Meniere's disease and vestibular migraine. Acta Otolaryngol. 2014;134(12):1239-1244.
83. Jacopson GP, Newman CW, Kartush J. Handbook of balance function test. London: Singular Publishing Group Inc.
84. Jacopson GP, Newman CW, Kartush J. Handbook of balance function test. London: Singular Publishing Group Inc.

85. Epley MJ. Bening Paroxysmalvertigo canalithiasis diagnosis and non-surgical treatment. In: Arenberg K, editor. Dizziness and Balance Disorders. Amsterdam: Kugler Publications;1993:545-59.
86. Maire R, Duvison B. Location of static positional nystagmus with the ocular fixation test. *Laryngoscope*. 1999; 109: 606-612.
87. Özünlü A. Elektronistagmografi. *Otoskop*, 2001; 2:88-100.
88. Bergenius J. Vestibular findings in sensorineural hearing disorders, results of caloric, oculomotor and hearing tests in 205 patients with unilateral hearing dysfunction. *Acta Otolaryngol*, 1985; (1-2):83-94.
89. Hart CW. Caloric tests. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1984; 92: 662-70.
90. Schmid-Priscoveanu A, Bohmer A, Obzina H, Straumann D. Caloric and search-coil head-impulse testing in patients after vestibularneuritis. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2001; 2: 72-8.
91. Ceryan K, Şerbetçioğlu B. Başdönmesi olan hastalarda öykü muayene ve tanı. Çelik O, Ed; Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. İstanbul: Turgut Yayıncılık, İstanbul 2002: 36-62.
92. Coats AC, Smith SY. Body position and the intensity of caloric nystagmus. *Acta Otolaryngol*, 1967; 63(6): 515-32.
93. Dix MR, Hallpike CS. The pathology symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *Proc R Soc Med* 1952; 45(6):341-54.
94. Uemura T, Cohen B. Effect of vestibular nuclei lesions on vestibule –ocular reflexes and posture in monkeys. *Acta Otolaryngol Suppl* 1973; 15:1-71.
95. Francis DA, Bronstein AM, Rudge P, du Boulay EP. The site of brainstem lesions causing semicircular canal paresis: an MRI study. *J Neural Neurosurg Psychiatry* 1992; 55(6):446-9.
96. Takemori S, Cohen B. Visual suppression of vestibular nystagmus in rhesus monkeys. *Brain Res* 1974; 72(2):203-12.

97. MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology*, 2009; 73:1134Y41.
98. Weber KP, MacDougall HG, Halmagyi GM, Curthoys IS. Impulsive testing of semicircular canal function using video-oculography. *Ann N Y Acad Sci* 2009; 1164:486Y91.
99. Curthoys IS, MacDougall HG, Manzari L, et al. Klinische Anwendung eines objektiven Tests zur Prüfung der dynamischen Bogengangsfunktion der Video-Kopfimpuls-Test (vHIT). In: Iro H, Waldfahrer F, eds. *Vertigo Y Kontroverses und Bewährtes*. 8, Hennig-Symposium. Vienna, Austria: *Springer*, 2011:53Y62.
100. Colebatch JG, Halmagyi GM. Vestibular evoked potentials in human neck muscles before and after unilateral vestibular deafferentation. *Neurology*, 1992; 42: 1635Y36.
101. Todd NP. The origin of the ocular vestibular evoked myogenic potential (OVEMP). *Clin Neurophysiol*, 2010;121:978Y80.
102. Welgampola M. S, Colebatch J. G. Vestibulocollic reflexes: normal values and the effect of age. *Clin Neurophysiol*. 2001; 112:1971-79.
103. Uchino Y, Sato H, Sasaki M, Imagawa M, Ikegami H, Isu N, Graf W. Sacculocollic reflex arcs in cats. *J Neurophysiol*, 77(6): 3003-12, 1997.
104. Chiharay, Iwasaki S, Ushio M, Fujimoto C, Kashio A, Kondo K, et al. (2009). Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potentials (Ovemp) Require Extraocular Muscles But Not Facial Or Cochlear Nerve Activity. *Clinical Neurophysiology*, 120(3), 581-587.
105. Chihara, Y., Iwasaki, S., Ushio, M., & Murofushi, T. (2007). Vestibular-evoked extraocular potentials by air-conducted sound: Another clinical test for vestibular function. *Clinical Neurophysiology*, 118(12), 2745-2751.

106. Turhal S. (2014) Erişkin Bireylerde Oküler Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel (Ovemp) Normal Değerleri Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
107. Bjork A, Kugelberg E. The electrical activity of the muscles of the eye and eyelids in various positions and during movement. *Electroencephalogr, Clin Neurophysiol*, 1953; 5:595-602.48.
108. William AL. (2000) Complex stimuli, *Fundamentals of hearing*. 4th ed. California: Academic Press; p. 47-51.
109. Honaker J. A, Samy R. N. Vestibular-evoked myogenic potentials. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007; 15(5): 330-4.
110. Curthoy I. S, A critical review of the neurophysiological evidence underlying clinical vestibular testing using sound, vibration and galvanic stimuli. *Clinical Neurophysiology*. 2010;121:132-144.
111. Kingma H. Function tests of the otolith or statolith system. *Curr Opin Neurol*. 2006;19(1):21-5.
112. Welgampola M. S. Evoked potential testing in neuro-otology. *Curr Opin Neurol*. 2008; 21:29-35.
113. Halmagyi GM, Curthoys IS, Colebatch JG, Aw ST. Vestibular responses to sound. *Ann N Y Acad Sci*. 2005; 1039:54-67.
114. Young ED, Fernandez C, Goldberg JM. Responses of squirrel monkey vestibular neurons to audio-frequency sound and head vibration. *Acta Otolaryngol*. 1977;84:352-360.
115. Murofishi T. Sound sensitivity of the vestibular end organs and sound evoked vestibulocollic reflexes in mammals. In: Murofishi T, Kaga K (eds). *Vestibular evoked myogenic potentials, its basic and clinical applications*. Tokyo: Springer; 2009. 9-20.
116. McCue MP, Guinan JJ Jr. Acoustically responsive fibers in the vestibular nerve of the cat. *J Neurosci* 1994;14:6058-70.

117. Schwab B, Kontorinis G. Influencing factors on the vestibular function of deaf children and adolescents – evaluation by means of dynamic posturography. *Open Otorhinolaryngol J* 2011; 5:1-9.
118. Lisboa TR, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, Martins-Bassetto J, Fabianne KK. Vestibular Findings in Children with Hearing Loss. *International archives otorhinolaryngology*. Article received on August 22, 2005, and accepted on September 20, 2005.
119. Rubin W. How do we use state of the art vestibular testing to diagnose and treat the dizzy patient? An overview of vestibular testing and balance system integration. In: Arenberg IK, Smith DB, eds. *Diagnostic Neurology*. Philadelphia: WB Saunders; 1991. p. 921-43.
120. Adams RD, Victor M, Popper AH. Deafness, dizziness and disorders of equilibrium. *Principles of Neurology*. 6th ed. New York: Mc Graw Hill; 1997. p. 284-310.
121. Akyıldız N. Denge bozukluklarının değerlendirilmesi. *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi*. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1998. p. 198-226.
122. Altug MH, Senocak F, Sunar O. iç kulak muayenesi. *Kulak Burun Bogaz Hastalıkları Ders Kitabı*. 1. Baskı. İstanbul: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları; 1973. p. 23-45.
123. Şafak MA. Nörootolojik Fizik Muayene. Ardıç FN, ed; *Vertigo (içinde)*. İzmir Güven Kitabevi 2005; 53-64.
124. Tutar H, Öz SÖ, Gürcan B. Vertigolu Hastaya Yaklaşım. Önerci M, ed; *Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi'nde Güncel Yaklaşım*, 2008; 4:11-5.
125. Jacobson G, Newman C. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1990;11(4):424-7.
126. Canbal M, Cebeci S, Çamur Duyan G, Kurtaran H, Arslan İ. A Study of Reliability and Validity for the Turkish Version of Dizziness Handicap

Inventory Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*.

127. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-Item ShortForm Health Survey (SF-36): I. Conceptual Framework and Item Selection. *Medical Care* 1992; 30: 473-483.
128. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form36 (KF 36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*, 1999; 12: 102-106. 11.
129. Akşit M. Konuşmayı Ayırt Etme Testi İçin İzofonik Tek Heceli Kelime Listelerinin Oluşturulması. İstanbul, Marmara Üniversitesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, 1994; 1-46.
130. Brandy, W. T. Speech Audimetry(2002). J. Katz (Ed.) Handbook of Clinical Audiology (s. 96-123). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
131. Hood, J. ve Poole, J. P. (1966). Tolerable limits of loudness: its clinical andphysiological significance. *Journal of Acoustical Society of America*, 40, 47-53.
132. Jerger, J.(1970). Clinical experience audiometry. *Archives Otolaryngology*, 92, 311-324.
133. Jacot E, Van Den Abbeele, T, Debre HR, Weiner-Vacher SR. Vestibular impairments pre- and post-cochlear implant in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73; 209-17.
134. Kristen L. Shepard JN. Vestibular Evoked Myogenic Potential (VEMP) Testing: Normative Threshold Response Curves and Effects of Age *J Am Acad Audiol*. 2009 September; 20(8): 514-522.
135. Isaradisaikul S, Navacharoen N, Hanprasertpong C, Kangsanarak J. Cervical Vestibular-EvokedMyogenic Potentials: Norms and Protocols Hindawi. *Publishing Corporation International Journal of Otolaryngology Volume 2012*, Article ID 913515, 7 pages.

136. Valente LM. Adaptation of adult techniques for evaluating vestibular function in children. *Hear J* 2007; 60:34-44.
137. Young Y, Wu C, Wu C. Augmentation of vestibular evoked myogenic potentials: An indication for distended saccular hydrops. *Laryngoscope*.2002; 112:509-512.
138. Interacoustics. Instructions for use. vHIT EyeSeeCam. 03/2014:1-41.
139. Arnvig, J. Vestibular function in deafness and severe hardness of hearing. *Acta Otolaryngol*, 1955; 45:283-288.
140. Tribukait A, Brantberg K, Bergenius J. Function of semicircular canals, utricles and saccules in deaf children. *Acta Otolaryngol*, 2004; 124:41-48.
141. Telian SA. Comments about the value of vestibular testing in young children with sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003; 129:483-484.
142. Buchman CA, Joy J, Hodges A, Telischi FF, Balkany TJ. Vestibular effects of cochlear implantation. *Laryngoscope*, 2004; 114:1-22.
143. Sule B, Guvin N, Bal S, Metin N, Artan I. A comparison study of gross motor developmental skill normal, hearing-impaired and Down syndrome children. Paper presented at 18th International Congress on Education of the Deaf, Tel Aviv, Israel 1995; pp. 16-20.
144. Wiegersma PH, Van der Velde A. Motor development of deaf children. *J Child Psychol Psychiatry*, 1983; 24:103-111.
145. Horak FB, Shumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular function and motor proficiency of children with impaired hearing, or with learning disability and motor impairments. *Dev Med Child Neurol*, 1988; 30:64-79.
146. Baber HO, Stockwell CH. *Manuel of electronystagmography*. Saint Louis: The C. V. Mosby Company, 1976.

147. Vesterhauge S, Larsen PK. Normal values in a routine ENG test. *Acta Otolaryngol.* 1977; 104: 595-6.
148. Kimm J, Mc Lean J. Disconjugate eye movement during electronystagmographic testing in patients with known central nervous system lesions. *Ann Otol.* 1975; 84: 368-373.
149. Larsby B. Pursuit Eye Movements. *Acta Otolaryngol (stockh).* Suppl, 1988; 455: 24-27.
150. Vogel K. Differential diagnostische Anhaltspunkte für die Erkennung von Schädigungen des Gleichgewichtsapparates nach Schädelverletzungen. *Dtsch Med Wochenschr* 1929; 268-70.
151. Anthon J, Allison MT. Roll conflict and the high school female athlete. *Res Q Exerc Sport* 1983; 24:104-111.
152. Cushing SL, Papsin BC, Rutka JA, James AL, Gordon KA. Evidence of vestibular and balance dysfunction in children with profound sensorineural hearing loss using cochlear implants. *Laryngoscope*, 2008; 118:1814-1823.
153. Sandberg LE, Terkildsen K. Caloric tests in deaf children. *Arch Otolaryngol*, 1965; 81:350-354.
154. Goodman J, Hopper C. Hearing impaired children and youth: A review of psychomotor behavior. *Adapt Phys Act Q* 1992; 9:214-236.
155. Goldstein R, Landau WM, Kleffner FR. Neurologic assessment of some deaf and aphasic children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1958; 67:468-479.
156. Solan HA, Shelley-Tremblay J, Larson S. Vestibular function, sensory integration, and balance anomalies: A brief literature review. *Optom Vis Dev* 2007; 38:13-17.
157. Swisher LP, Gannon RP. A comparison of auditory and vestibular responses in hearing-impaired children. *Acta Otolaryngol*, 1968; 66:89-96.

158. Huygen PLM, Van Rijn PM, Cremers CWRJ, Theunissen EJJM. The vestibulo-ocular reflex in pupils at a Dutch school for the hearing impaired; findings relating to acquired causes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1993; 25:39-47.
159. Rosenblut B, Goldstein R, Landau WM. Vestibular responses of some deaf and aphasic children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1960; 69:747-755.
160. Nakashima T, Yanagita N. Outcome of sudden deafness with and without vertigo. *Laryngoscope*, 1993; 103:1145-1149.
161. Grillner S, Hongo T, Lund S. The vestibulospinal tract. Effects on alpha motoneurons in the lumbosacral spinal cord in the cat. *Exp Brain Res* 1970; 10:94-120.
162. Kaplan SL, Goddard J, van Kleeck M, Catlin FI, Feigin RD. Ataxia and deafness in children due to bacterial meningitis. *Pediatrics*, 1981; 68:8-13.
163. Kumar A, Fishman G, Torok N. Vestibular and auditory function in Usher's syndrome. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1984; 93:600-608.
164. Karjalainen S, Terasvirta M, Karja J, Kaariainen H. Usher's syndrome type III: ENG findings in four affected and six unaffected siblings. *J Laryngol Otol* 1985; 99:43-48.
165. Samuelson S, Zahn J. Usher's syndrome. *Ophthalmic Paediatr Genet* 1990; 11:71-76.
166. Otterstedde CR, Spandau U, Blankenagel A, Kimberling WJ, Reisser C. A new clinical classification for Usher's syndrome based on a new subtype of Usher's syndrome type I. *Laryngoscope*, 2001; 111:84-86.
167. Rapin I. Hypoactive labyrinths and motor development. *Clin Pediatr (Phila)* 1974; 13:922-937.
168. Shepard NT, Telian SA, eds. *Practical management of the balance disorder patient*. San Diego: Singular Publishing Group; 1996.

169. Mahringer A., Rambold H. Caloric test and video-head-impulse: A study of vertigo/dizziness patients in a community hospital. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* (2013); 271:463-472.
170. Zellhuber S.,Mahringer A., Rambold H. Relation of video-head-impulse test and caloric irrigation: A study on the recovery in unilateral vestibular neuritis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2013).
171. Devin L. McCaslin, 1 Gary P. Jacobson, 1 Marc L. Bennett, 2 Jill M. Gruenwald, 1 and Andrea P. Green1.Predictive Properties of the Video Head Impulse Test: Measures of Caloric Symmetry and Self-Report Dizziness Handicap Ear and Hearing 2014 ISSN: 0196-0202.
172. Khetarpal U. Investigations into the cause of vertigo in sudden sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1991; 105: 360-71.
173. Park HM, Jung SW, Rhee CK. Vestibular diagnosis as prognostic indicator in sudden hearing loss with vertigo. *Acta Otolaryngol Suppl*, 2001;545:80-3.
174. Ito S, Fuse T, Yokota M, Watanabe T, Inamura K, Gon S, et al. Prognosis is predicted by early hearing improvement in patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 2002;27:501-4.
175. Niccolo` Cerchiai, Elena Navari, Iacopo Dallan, Stefano Sellari-Franceschini, and Augusto P. Casani. Assessment of Vestibulo-oculomotor Reflex in Me´nie`re’s Disease: Defining an Instrumental Profile. *Otology & Neurotology*, 37: 380-384 2016.
176. Agrawal Y, Minor LB. Menie`re’s disease and other causes of episodic vertigo. In: Bronstein AM, editor. *Oxford Textbook of Vertigo and Imbalance*. Oxford, UK: Oxford University Press; 2013.p. 241-50.
177. McGarvie LA, Curthoys IS, MacDougall HG, Halmagyi GM. What does the head impulse test versus caloric dissociation reveal about vestibular dysfunction in Me´nie`re’s disease? *Ann N Y Acad Sci* 2015; 1343: 58-62.

178. McCall AA, Ishiyama GP, Lopez IA, Bhuta S, Vetter S, Ishiyama A. Histopathological and ultrastructural analysis of vestibular endorgans in Meniere's disease reveals basement membrane pathology. *BMC Ear Nose Throat Disord* 2009;9:4-17.
179. Perez, Nicolas; Rama-Lopez, Julio. Head-Impulse and Caloric Tests in Patients With Dizziness. *Otology & Neurotology November, 2003*, p. 913-917.
180. Allison RS, Eizenman M, Tomlinson RD, et al. Vestibulo-ocular reflex deficits to rapid head turns after intratympanic gentamicin instillation. *J Vestib Res* 1997; 7:369-80.
181. Okinaka Y, Sekitani T, Okazaki H, et al. Progress of caloric response of vestibular neuronitis. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 1993; 503:18-22.
182. Hızal E. Farklı Zaman Aralıkları İle Tekrarlanan Baş Hareketlerinin Video Head Impulse Test (Vhit) Ölçümleri Üzerindeki Etkileri. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji, Konuşma Ve Ses Bozuklukları Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 2015.
183. Zhou G, Kenna MA, Stevens K, Licameli G. Assessment of saccular function in children with sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009; 135:40-44.
184. Jin Y, Nakamura M, Shinjo Y, Kaga K. Vestibular-evoked myogenic potentials in cochlear implant children. *Acta Otolaryngol*, 2006; 126:164-169.
185. Tusa RJ. History and Clinical Examination. In: Herdman, SJ, ed. *Vestibular Rehabilitation*, 3rd ed., F. A. Davis Company; 2007: 108-124.
186. Batuecas Batuecas-Caletrio A., Santacruz-Ruiz S., Muñoz-Herrera A., et al. The vestibulo-ocular reflex and subjective balance after vestibular schwannoma surgery. *Laryngoscope*. 2013.

187. Jorns-Häderli M., Straumann D., Palla A. Accuracy of the bedside head impulse test in detecting vestibular hypofunction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007; 78:1113-1118.
188. Jacobson G. P., Calder J. H.. Self-perceived balance disability/handicap in the presence of bilateral peripheral vestibular system impairment. *J Am Acad Audiol*. 2000; 11:76-83.
189. McCaslin D., Jacobson G., Grantham S., et al. The influence of unilateral saccular impairment on functional balance performance and self-report dizziness. *J Am Acad Audiol*. 2011; 22:542-549.
190. Wallhagen MI, Strawbridge WJ, Shema SJ, Kaplan GA. Impact of self-assessed hearing loss on a spouse: a longitudinal analysis of couples. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2004; 59:190-6.
191. Northern JL, Downs MP. Hearing in Children. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991.
192. Küfeciler L, Müjdeci B, Kayhan F T. Tek taraflı işitme kaybı ve iki taraflı hafif derecede sensörinöral işitme kaybı olan yetişkinlerde yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *KBB Uygulamaları* 2016; 4(1):1-6.

9. EKLER

EK 1. KISA FORM 36 YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Ek-1

MF07-01 ÇALIŞMASI YAŞAM KALİTESİ (SF36) FORMU

Adı-Soyadı:

Tarih:

1. Genel sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığınızı şu an için nasıl değerlendirirsiniz ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır. Sağlığınız bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır ? Öyleyse ne kadar ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

AKTİVİTELER	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, çok az kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynatmak, elektrik süpürgesi ile süpürmek, bowling,golf	1	2	3
c. Sebze-meyveleri kaldırmak, taşımak	1	2	3
d. Pek çok katı çıkmak	1	2	3
e. Tek katı çıkmak	1	2	3
f. Çömelmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
i. Bir mahalleden (sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığınız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	EVET	HAYIR
a. İş yada diğer aktiviteler için harcadığımız zamanda kesinti	1	2
b. İstediginizden daha az miktar işin tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama	1	2
d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması	1	2

5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sınırlı hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	EVET	HAYIR
a. İş yada diğer aktiviteler ayırdığımız süreden kesilme oldu mu ?	1	2
b. İstediginizden daha az kısım tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama	1	2

6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Hiç	1
Çok az	2
Orta derecede	3
Biraz	4
Oldukça	5

7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı (ağrı) hissettiniz?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5
Çok şiddetli	6

8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğinize en yakın olan sadece 1 cevap verin.

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	Her Zaman	Çoğu Zaman	Bir Kısım	Bazen	Çok Nadir	Hiçbir Zaman
a. Kendinizi capcanlı hissediyormusunuz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sinirli bir kişi misiniz?	1	2	3	4	5	6
c. Kendinizi hiçbir şey güldürmeyecek kadar batmış hissediyormusunuz?	1	2	3	4	5	6
d. Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz var mı?	1	2	3	4	5	6
f. kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
g. Yıpranmış hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu bir insan mıydınız?	1	2	3	4	5	6
i. Yorulmuş hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6

10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyal aktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Her zaman	1
Çoğu zaman	2
Bazı zamanlarda	3
Çok az zaman	4
Hiçbir zaman	5

11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	Tamamen Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla Yanlış	Tamamen Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum	1	2	3	4	5
b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5

EK 2. BAŞ DÖNMESİ ENGELLİLİK ANKETİ

BAŞ DÖNMESİ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu ölçeğin amacı baş dönmesi/dengesizliğin sizde meydana getirdiği problemleri açığa çıkartmaktadır. Sorulara EVET , HAYIR, BAZEN seçeneklerinden sizin için uygun olanı işaretleyerek cevap veriniz.

Adı – Soyadı :	Tarih :
----------------	---------

	EVET	HAYIR	BAZEN
1. Yukarıya bakmak probleminizi etkiliyor mu?			
2. Probleminiz nedeni ile kendinizi huzursuz hissediyor musunuz?			
3. Probleminiz nedeni ile iş veya seyahat aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz?			
4. Büyük alışveriş merkezlerinde dolaşmak probleminizi artırıyor mu?			
5. Probleminizden ötürü yatağa yatarken veya kalkarken zorlanıyor musunuz?			
6. Probleminiz nedeniyle yemeğe gitmek, sinemaya veya kafeye gitmek gibi sosyal aktivitelerinizi kısıtlıyor musunuz?			
7. Probleminiz nedeniyle okumakta zorlanıyor musunuz?			
8. Dans spor ev işleri (süpürme, bulaşıkları toparlama) şikayetlerinizi artırıyor mu?			
9. Probleminiz nedeniyle yanınızda biri olmadan dışarı çıkmaya çekiniyor musunuz?			
10. Probleminiz nedeniyle başkaları karşısında kendinizi rahatsız hissediyor musunuz?			
11. Başımızın ani hareketleri, şikayetinizi artırıyor mu?			
12. Probleminiz nedeniyle yüksek yerlerde bulunmaktan kaçınıyor musunuz?			
13. Yatak içinde dönmek, Probleminizi artırıyor mu?			
14. Probleminiz nedeniyle ev- bahçe işleri yapmak zor geliyor mu?			
15. Probleminiz nedeniyle insanların sizin zehirlenmiş olabileceğinizi düşüncelerinden endişe ediyor musunuz?			
16. Probleminiz nedeniyle tek başınıza yürüyüşe çıkmak zor geliyor mu?			
17. Yürüyüş yapmak probleminizi artırıyor mu?			
18. Probleminiz nedeniyle konsantre olmaktan zorlanıyor musunuz?			
19. Probleminiz nedeniyle karanlıkta evinizin çevresinde yürümekte zorlanıyor musunuz?			
20. Probleminiz nedeniyle evde tek başınıza kalmaya korkuyor musunuz?			
21. Probleminiz nedeniyle kendinizi özürü hissediyor musunuz?			
22. Probleminiz aile ve arkadaş ilişkilerinizde sıkıntı ve stres yaratıyor mu?			
23. Probleminiz nedeniyle kendinizde iç sıkıntısı hissediyor musunuz?			
24. Probleminiz, ev ve iş yerinizdeki sorumluluklarınızı yürütmekte engel olmakta mıdır?			
25. Öne eğilmekle probleminiz artmakta mıdır?			

EK 3. İZİN FORMU

İLGİLİ MAKAMA

Hatice Berat ORHAN'ın Tek taraflı ve Bilateral Sensörinöral tip işitme kaybı olan yetişkin hastalarda Vestibüler fonksiyonların araştırılması konulu yüksek lisans tezi ilgili bilgilendirildim. Bu çalışma da kullanılan testlerde (vHIT,VNG,VEMP) kendi isteğimle çekilen resimlerimin tez dökümanlarında kullanılmasına izin veriyorum.

10.08.2016

Hatice Berna BİLGİ

Adres: Tınaztepe Mah. Kümeevler Fatih Apt.No:36

Melikgazi/KAYSERİ

Tel: 0551 439 45 20



EK 4. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Hatice BERAT ORHAN
Doğum tarihi	: 22.04.1980
Doğum yeri	: Ankara
Medeni hali	: Evli
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Ankara
Tel	: 0505 393 64 28
Faks	:
E-mail	: odyhatice@hotmail.com
EĞİTİM	
Lise	: Sokullu Mehmet Paşa Lisesi
Lisans	: Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi
Yüksek lisans	: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı
Doktora	:Üniversitesi Fakültesi,
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	: İyi
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	