

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ DOKTORA PROGRAMI**

**VESTİBÜLER MİGREN TANISI ALAN BİREYLERDE FARKLI
UYARAN MODELLERİYLE VESTİBÜLER UYARILMIŞ
MİYOJENİK POTANSİYELLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**HAZIRLAYAN
ÖMER KÜÇÜKÖNER**

DOKTORA TEZİ

ANKARA – 2023

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ DOKTORA PROGRAMI**

**VESTİBÜLER MİGREN TANISI ALAN BİREYLERDE FARKLI
UYARAN MODELLERİYLE VESTİBÜLER UYARILMIŞ
MİYOJENİK POTANSİYELLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

ÖMER KÜÇÜKÖNER

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. H. SEYRA ERBEK

ANKARA – 2023

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Doktora Programı çerçevesinde Ömer Küçüköner tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .. / .. / 20..

Tez Adı: Vestibüler migren tanısı alan bireylerde farklı uyaran modelleriyle vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyellerin değerlendirilmesi

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

İmza

Asil Üyeler

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih:

Öğrencinin Adı, Soyadı: Ömer Küçüköner

Öğrencinin Numarası:

Anabilim Dalı:

Programı: Odyoloji Doktora Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:

Tez Başlığı: Vestibüler migren tanısı alan bireylerde farklı uyaran modelleriyle vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyellerin değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 45 sayfalık kısmına ilişkin, 26 / 12 / 2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19'dur. Uygulanan filtrelemeler:

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

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

Öğrenci İmzası:

ONAY

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca beni her zaman destekleyen, bilgisi ve tecrübesiyle yol gösteren, değerli kişiliği ve bakış açısıyla örnek aldığım, birlikte çalışmaktan her zaman onur duyduğum, tez danışmanım, saygıdeğer hocam Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Öğretim

Doktora sürecimde bilgi, donanım ve tecrübesiyle birlikte bilimsel bakış açısı kazanmama katkı sağlayan saygı değer hocam, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

Doktora eğitimim süresince desteğini esirgemeyen, akademik gelişimime katkı sağlayan, her zaman hoşgörüyle destek olan değerli hocam saygı Dr. Sevil

Yoğun iş tempolarına rağmen tez izleme komitesinde önerileri ve katkıları ile tezin şekillenme sürecine katkı sağlayan Saygı Dr. Ömer KÜÇÜKÖNER'in

Hayatımda her zaman yanımda olan, her türlü desteği veren ve varlıklarıyla bana daima güç veren canım annem

aileme

sonsuz teşekkür ederim.

Ömer KÜÇÜKÖNER

2023

ÖZET

Ömer Küçüköner. Vestibüler migren tanısı alan bireylerde farklı uyaran modelleriyle vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyellerin değerlendirilmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji Doktora Programı, 2023

Bu çalışmada, VM hastalarında sVEMP ve oVEMP testlerinde farklı uyaran modelleri (tone burst, klik ve chirp) kullanılarak latans ve amplitüd üzerine etkisini kontrol grubu ile karşılaştırmak amaçlanmıştır. Çalışmaya, Şubat 2022- Eylül 2022 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı' nda, Vestibüler migren tanısı almış 26 birey (52 kulak) ve 26 sağlıklı birey (52 kulak) dahil edilmiştir. Tüm katılımcılara, 500 Hz *tone burst* (TB) ve 500 Hz Frekansa spesifik chirp ve klik uyaran ile vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (sVEMP, oVEMP) testleri uygulanmıştır. sVEMP ve oVEMP testinde tüm uyaran (chirp, TB ve klik) yanıtlarında VM grubu kontrol grubuna göre eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.00$).

Chirp uyaran yanıtları TB uyaran yanıtlarına göre; VM grubunda sVEMP ve oVEMP testinde, kontrol grubunda oVEMP testinde P1, N1 latans, P1-N1 amplitüd ve eşik değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p> 0.05$). Chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre; VM hasta ve kontrol grubunda sVEMP ile oVEMP testlerinde P1-N1 amplitüd ve yanıt oran değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 500 Hz frekansa-spesifik chirp uyaran ile yapılan VEMP testinde kontrol grubu VM grubuna göre, sVEMP P1-N1 amplitüd değeri ile oVEMP N1 latans değeri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 500 Hz TB uyaran ile yapılan teste, VM grubu kontrol grubuna göre, sVEMP P1-N1 amplitüd ve asimetri oranı ile oVEMP P1, N1 latans ve asimetri oranı istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Klik uyaran ile yapılan sVEMP testinde VM hasta grubu kontrol grubuna göre N1 latans, P1-N1 amplitüd ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). sVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre asimetri oranı istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Vestibüler migren hastalarında ve kontrol grubunda sVEMP ve oVEMP yanıtları 500 Hz TB uyaranda %100 elde edilmiştir. sVEMP ve oVEMP testinde en az yanıt oranı her iki grupta da klik uyaran ile elde edilmiştir. En yüksek yanıt oranı 500 Hz tone burst uyaran bulunmuştur.

500Hz frekansa spesifik chirp uyarının yanıt oranları ile amplitüd değerlerinin yüksek olması, eşik değerlerinin düşük olması ve daha düzgün dalga morfolojisi nedeniyle VM hastalarında VEMP testi ile vestibüler sistem değerlendirilmesinde etkili bir uyarın olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Servikal Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (sVEMP), Oküler Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (oVEMP), Vestibüler Migren Bu tez çalışması, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu (Proje no: KA22/40) ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (26/01/2022 tarih ve 22/111 sayılı karar) onayıyla gerçekleştirilmiştir.



ABSTRACT

Omer Kucukoner. Evaluation of vestibular evoked myogenic potentials with different stimulus models in individuals diagnosed with vestibular migraine. Baskent University Institute of Health Sciences Department of Otorhinolaryngology, Audiology Doctorate Program, 2023

In this study, it was aimed to compare the effect on latency and amplitude by using different stimulus models (tone burst, click and chirp) in sVEMP and oVEMP tests in VM patients with the control group. 26 individuals (52 ears) and 26 healthy individuals (52 ears) diagnosed with Vestibular migraine in Ondokuz Mayıs University Neurology Department between February 2022 and September 2022 were included in the study. All participants underwent 500 Hz tone burst (TB) and 500 Hz Frequency-specific chirp and click stimulus and vestibular evoked myogenic potentials (sVEMP, oVEMP) tests. In the sVEMP and oVEMP test, threshold values for all stimuli (chirp, TB and click) responses were found to be statistically significantly higher in the VM group than in the control group ($p < 0.00$).

Chirp stimulus responses compared to TB stimulus responses; There was no statistically significant difference in P1, N1 latency, P1-N1 amplitude and threshold values in the sVEMP and oVEMP test in the VM group and in the oVEMP test in the control group ($p > 0.05$). There was no statistically significant difference in P1, N1 wave latency, P1-N1 amplitude and threshold ($p > 0.05$). Chirp stimulus responses were compared to click stimulus responses; P1-N1 amplitude and response rate values in sVEMP and oVEMP tests were found to be statistically significantly higher in VM patients and control groups ($p < 0.05$). VEMP threshold values for chirp stimulus responses compared to click stimulus responses were found to be statistically significantly lower ($p < 0.05$). In the VEMP test performed with 500 Hz frequency-specific chirp stimulus, the sVEMP P1-N1 amplitude value and the oVEMP N1 latency value were found to be statistically significantly higher than the VM group in the control group ($p < 0.05$). In the test performed with 500 Hz TB stimulus, sVEMP P1-N1 amplitude and asymmetry ratio, and oVEMP P1, N1 latency and asymmetry ratio were found to be statistically significantly higher than the control group in the VM group ($p < 0.05$). In the sVEMP test performed with click stimulus, N1 latency, P1-N1 amplitude and statistically significantly lower values were found in the VM patient group compared to the control group ($p < 0.05$). In the sVEMP test, the rate of asymmetry in the VM group was found to be statistically significantly higher than the control group ($p < 0.05$).

In vestibular migraine patients and control group, sVEMP and oVEMP responses were 100% obtained at 500 Hz TB stimulus. In the sVEMP and oVEMP test, the least response rate was obtained with click stimulus in both groups. The highest response rate was found in 500 Hz tone burst stimulus.

Due to the high response rates and amplitude values of the 500Hz frequency-specific chirp stimulus, low threshold values and smoother wave morphology, it was concluded that VEMP test is an effective stimulus in the evaluation of the vestibular system in VM patients.

Keywords: Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potentials (sVEMP), Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials (oVEMP), Vestibular Migraine This thesis study, Baskent University Medical and Health Sciences Research Board (Project no:KA22/40) and Non- Invasive Clinical Research Ethics Committee (dated 26/01/2022 and It was carried out with the approval of the decision numbered 22/111).

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Vestibüler Sistem Anatomi Ve Fizyolojisi	3
2.1.1. Periferik vestibüler sistem	3
2.1.1.1. Tüylü hücreler	4
2.1.1.2. Semisirküler kanallar	6
2.1.1.3. Otolit organlar.....	7
2.1.1.4. Vestibüler sinir	8
2.1.2. Santral vestibüler sistem.....	8
2.1.2.1. Vestibüler nukleus kompleksi.....	8
2.1.2.2. Vestibüloserebellum.....	9
2.1.3. Vestibüler refleksler	9
2.2. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller	10
2.2.1. Servikal Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (sVEMP)	11
2.2.2. Oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel (o-VEMP)	12
2.3. Vestibüler Migren	13
2.3.1. Vestibüler Migrenin Epidemiyolojisi	14
2.3.2. Vestibüler Migrenin Patofizyolojisi.....	14
2.3.3. Vestibüler Migren Tanı Kriterleri.....	15
2.3.4. Vestibüler Migrenin Klinik Özellikleri	16
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA.....	33
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	46

EK 1: Araştırma Projesi Etik Kurul Onayı

EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK 3: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness handicap inventory)



TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. VM için tanı kriterleri, Uluslararası Baş ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması, 3.baskı (ICHD-3)	16
Tablo 2.2. Barany Derneği'nin Uluslararası Baş ağrısı Bozuklukları Sınıflama (ICHD) komitesinin olası VM için tanı kriterleri belirlemiştir	16
Tablo 4.1. VM grubu ve kontrol grubunun demografik verileri dağılımı	24
Tablo 4.2. VM grubu ve kontrol gruplar sVEMP ve oVEMP eşik değerleri	24
Tablo 4.3. Çalışmaya katılan grupların klik uyaran ile VEMP yanıtlarının karşılaştırılması	25
Tablo 4.4. Çalışmaya katılan grupların 500 Hz TB uyaran ile VEMP yanıtlarının karşılaştırılması.....	26
Tablo 4.5. Çalışmaya katılan grupların 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyaran ile VEMP yanıtlarının karşılaştırılması	27
Tablo 4.6. VM grubu ve kontrol gruplarında VEMP yanıt oranlarının dağılımı.	27
Tablo 4.7. Kontrol grubunun farklı uyaran tipine göre VEMP yanıtlarının karşılaştırılması	28
Tablo 4.8. VM grubunun farklı uyaran tipine göre VEMP yanıtlarının karşılaştırılması ...	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Labirent innervasyonu.....	4
Şekil 2.2. Crista ampullarisin yapısı.....	5
Şekil 2.3. Tip I ve Tip II saç hücrelerin yapısı.....	6
Şekil 2.4. Semisirküler kanalların anatomik yerleşimi.....	6
Şekil 2.5. Otolit organlar (Utrikül ve sakkül)	8
Şekil 2.6. sVEMP refleks arkı ve dalga morfolojisi.....	12
Şekil 2.7. sVEMP refleks arkı ve dalga morfolojisi	13
Şekil 2.8. VM patogeneğinde yer alan olası mekanizmalar.	15
Şekil 3.1. Frekansa-spesifik chirp 500 Hz uyaran ile elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları.....	20
Şekil 3.2. Frekansa-spesifik chirp 500 Hz uyaran ile elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları.....	20
Şekil 3.3. A. Frekansa-spesifik chirp 500 Hz uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları, B. 500 Hz TB uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları, C. Klik uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları	20
Şekil 3.4. A. 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyaran kullanılarak elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları, B. 500 Hz TB uyaran kullanılarak elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları, C. Klik uyaran kullanılarak elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları.....	21
Şekil 3.5. 500 Hz TB uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları.....	21
Şekil 3.6. A. Sol kulak uyarımında baş pozisyonu B. sVEMP testinde elektrot ve kulaklık yerleşimi, C. Sol kulak uyarımında baş pozisyonu	21
Şekil 3.7. A. oVEMP testinde elektrot ve kulaklık yerleşimi, B. Sol kulak uyarımında test pozisyonu C. Sağ kulak uyarımında alternatif elektrot yerleşimi ve test pozisyonu.....	22

Şekil 3.8. 500 TB uyarıda oVEMP ve sVEMP test protokolü	22
Şekil 3.9. 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyarıda oVEMP ve sVEMP test protokolü	22
Şekil 3.10. Klik uyarıda oVEMP ve sVEMP test protokolü	23



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

°	derece
%	yüzde
BPPV	Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo
dB	desibel
BEE	Baş Dönmesi Engellilik Envanteri
EMG	Elektromiyografi
ICHD	<i>International Classification of Headache Disorders</i>
Hz	Hertz
kΩ	kiloohm
LVST	Lateral Vestibülospinal Trakt
mA	miliamper
MLF	Medial Longitudinal Fasikulus
ms	milisaniye
MVST	Medial Vestibülospinal Trakt
oVEMP	oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller- <i>Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials</i>
SKM	sternokleidomastoid kas
sVEMP	servikal vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller- <i>Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potentials</i>
TB	<i>Tone Burst</i>
TGVS	Trigeminovasküler sistem
VEMP	vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller- <i>Vestibular Evoked Myogenic Potentials</i>
VKR	vestibülo kolik refleks
VM	Vestibüler Migren
VOR	vestibülo oküler refleks
VSR	vestibülo spinal refleks
μV	mikrovolt
BC	Kemik iletimi – <i>Bone Conduction</i>

1. GİRİŞ

Vestibüler migren (VM), spontan epizodik vertigonun en sık nedenidir (1). VM, tipik migren semptomları (baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, fonofobi ve fotofobi ve/veya görsel aura) ile birlikte vertigo, baş dönmesi ve dengesizlik ile karakterize migren çeşididir (2). VM’de baş dönmesi, baş ağrısı atakları ile beraber olabileceği gibi atak öncesinde, sonrasında veya yaşamın herhangi bir döneminde meydana gelebilir (3). VM görülme oranı diğer vestibüler bozukluklardan daha yaygın olup genel popülasyonda görülme oranı %1’dir. Kadınlarda görülme oranı erkeklerden daha sıktır (4). VM’nin patofizyolojisi net olmamakla birlikte beyin sapı ve periferik vestibüler sistemi etkilemektedir (5). İç işitsel arterdeki vasküler değişikliklerin labirent yapılarında oluşturduğu iskemik hasara bağlı olarak periferik vestibüler sistem etkilenebilmektedir. Labirentin vazospazmına bağlı iskemi ve migren atakları sırasında plazma ekstrasvazasyonu, koklea ve vestibülde kalıcı hasarla sonuçlanabilir (6).

VM’de santral vestibülo-oküler anomaliler, periferik vestibüler disfonksiyon ve vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP) ile ilgili bulgular çelişkilidir. VM’li hastalarda santral vestibüler fonksiyon bozukluğu veya periferik vestibüler fonksiyon bozukluğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (7-10).

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP), ses, titreşim veya elektriksel stimülasyonla periferik otolit organların uyarılmasıyla elde edilen kısa latanslı miyojenik refleks cevaplarıdır. Servikal VEMP (sVEMP) ve oküler VEMP (oVEMP) olmak üzere iki çeşidi vardır. Sternokleidomastoid kas üzerinden ölçülen inhibitör kas yanıtı sVEMP; ekstraoküler kaslar, inferior oblik, üzerinden ölçülen eksitatör kas yanıtı oVEMP olarak adlandırılır (11). sVEMP inferior vestibüler sinir aracılığıyla sakküler afferentlerden beyin sapında yer alan vestibüler çekirdeklere giden vestibülo kolik refleks arkının bütünlüğünü değerlendirirken; oVEMP utrikulus, superior vestibüler sinir ve medial longitudinal fasikül aracılığıyla vestibüler çekirdeklere giden vestibülo oküler refleks fonksiyonunu değerlendirir (12).

VEMP testinde farklı akustik uyaranlar kullanılabilmektedir. Chirp uyaran basiller membran üzerindeki karakteristik bölgelere aynı anda ulaşır ve bütün frekans bölgelerini

uyarır. Chirp uyarının geniş bantlı klik uyarı türevi ve dar bantlı tone burst türevi vardır. Klik uyarı kokleanın 2- 4 kHz bölgesini uyarmaktadır. Tone-Burst uyarı frekansa spesifiktir.

Bu çalışmanın amacı, Vestibüler migren tanılı hastalarda farklı uyarı (tone burst, chirp, klik) kullanılarak yapılan oVEMP ve sVEMP yanıtlarının latans, amplitüd ve eşik değeri açısından kontrol grubu ile karşılaştırmaktır.

Çalışmanın hipotezleri

1. Hipotez

H₀: VM tanısı alan bireylerin tone burst, chirp ve klik uyarı kullanarak yapılan sVEMP ve oVEMP yanıtları ile sağlıklı bireylerin yanıtları arasında fark yoktur.

H₁: VM tanısı alan bireylerin tone burst, chirp ve klik uyarı kullanarak yapılan sVEMP ve oVEMP yanıtları ile sağlıklı bireylerin yanıtları arasında fark vardır.

2. Hipotez

H₀: VM tanısı alan bireylerde; tone burst, chirp ve klik uyarı kullanarak yapılan sVEMP ve oVEMP yanıtları arasında fark yoktur.

H₁: VM tanısı alan bireylerde; tone burst, chirp ve klik uyarı kullanarak yapılan sVEMP ve oVEMP yanıtları arasında fark vardır.

3. Hipotez

H₀: Sağlıklı bireylerde; tone burst, chirp ve klik uyarı kullanarak yapılan sVEMP ve oVEMP yanıtları arasında fark yoktur.

H₁: Sağlıklı bireylerde; tone burst, chirp ve klik uyarı kullanarak yapılan sVEMP ve oVEMP yanıtları arasında fark vardır.

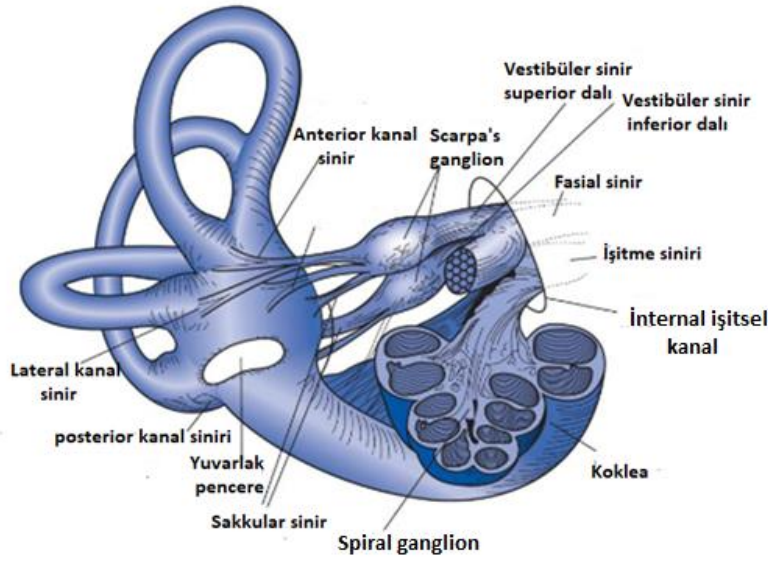
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vestibüler Sistem Anatomi Ve Fizyolojisi

Vestibüler sistem, periferik vestibüler organlar, serebellum, beyin sapı, görme sistemi, korteks ve postural kaslar arasındaki iletişimi gerçekleştiren duyuşal bir sistemdir. Vestibüler sistem, başın açısal ve doğrusal hareketi ile yerçekimi kuvvetini algılayarak santral sinir sistemine iletir. Santral sinir sistemi bilgiyi işlemler, diğler duyuşal sinyallerle birleştirerek, baş ve vücudun hareket sırasında dengeyi ve uygun uzaysal oryantasyonu sürdürebilmesini sağlar. Vestibüler sistem, periferik vestibüler sistem ve santral vestibüler sistem olmak üzere iki bölümde incelenir (13, 14).

2.1.1. Periferik vestibüler sistem

Periferik vestibüler sistem, superior ve inferior vestibüler sinir ile Scarpa ganglionundan oluşur. Vestibüler sistem temporal kemiğin petröz parçanın içine yerleşmiş ve kemik labirentin posterior bölümünde bulunmaktadır. Koklea anteriorda, semisirküler kanallar (lateral, superior /anterior ve posterior) posteriorda, ortada utrikül ve sakkülü içeren vestibül, endolenfatik kanal ve kese yer alır. Vestibüler organın, medialinde vestibülokoklear ve internal akustik kanal (fasiyal sinirlerin geçtiğı); lateralinde ise aditus ad antrum, mastoid hava hücreleri ve orta kulak boşluğu bulunur. Vestibüler organ; utrikül, sakkül ve 3 adet semisirküler kanallar (lateral, superior /anterior ve posterior) olmak üzere 5 organdan oluşur (Şekil 2.1.).



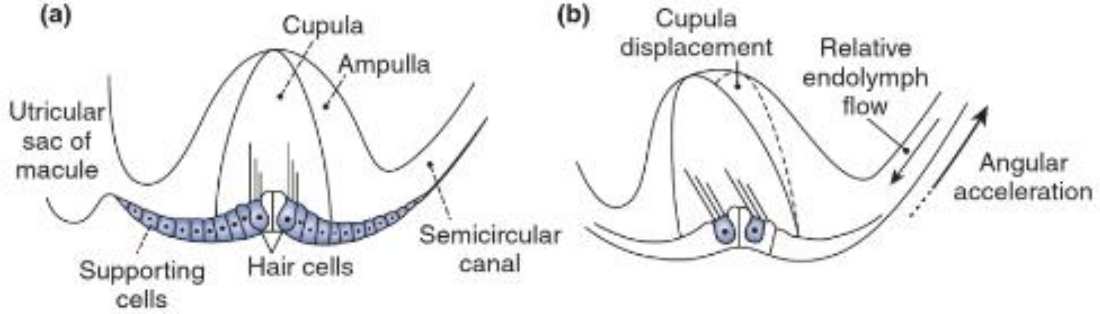
Şekil 2.1. Labirent innervasyonu (15).

Semisirküler kanallar kemik labirent içinde bulunur. Otolit organlar olarak adlandırılan utrikül ve sakkül doğrusal hızlanma ve yerçekimi etkisini algılamak, semisirküler kanallar açısal hareketleri algılar (13, 14, 16).

2.1.1.1. Tüylü hücreler

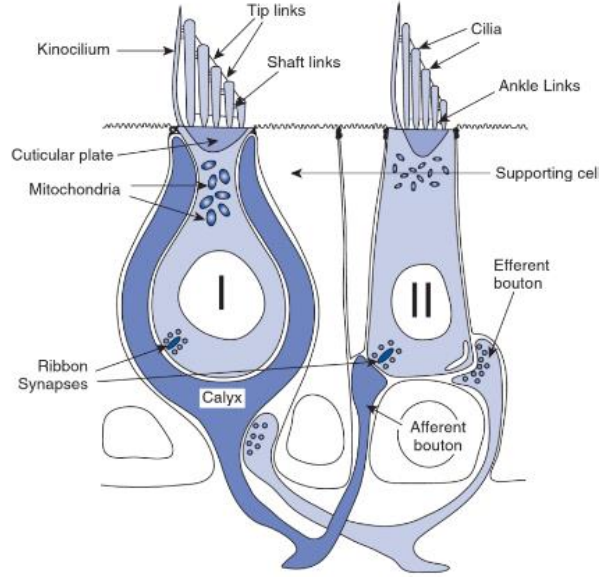
Vestibüler sistemde makula ve crista adı verilen iki tip sensöryal denge reseptörleri bulunmaktadır. Sakkül ve utrikülün içinde makula adı verilen sensöryal denge reseptörleri; semisirküler kanallarda ise krista veya krista ampullaris denilen sensöryal denge reseptörleri bulunur (Şekil 2.2.). Her iki yapıda da (çubuk şeklinde) tübüler tüylü sensör mekanoreseptörler içerir. Bu reseptör hücreler, nöroepitelyum içine gömülüdür. Tüylü hücrenin temel yapısını, kinosilyum ve apikal ucunda yer alan yaklaşık 70-100 stereosilia oluşturur. Stereosilialar, kinosilyumdan en uzak olan en kısa ve kinosilyuma en yakın olan en uzun olacak şekilde sıralanır. Vestibüler sistem yapıları (crista ve makula) kısa stereosilyaların uçlarının bitişiğinde yer alan daha uzun stereosilyaların gövdesine bağlıdır. Baş hareketiyle stereosilyalar kinosilyuma doğru eğilir, hücre içine K^+ girişiyle beraber transdüksiyon kanallarının mekanik olarak açılması ile depolarizasyon gerçekleşir.

Depolarizasyona bağı olarak kalsiyum (Ca^{++}) kanalları açılır. Kalsiyumun içeri akışı, deşarj hızını arttırarak afferent vestibüler sinir liflerini uyarılmasına yol açar.



Şekil 2.2. Crista ampullarisin yapısı (15).

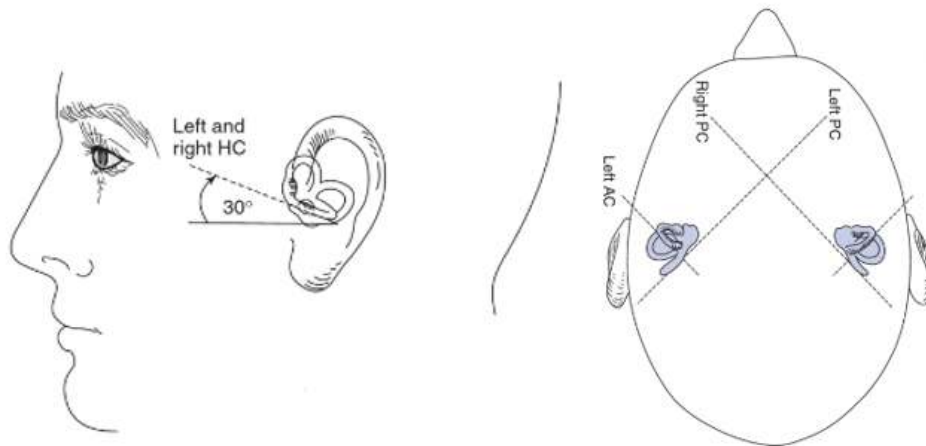
Stereosilyaların kinosilyumdan uzağa eğilmesi kanalı mekanik olarak kapatır. Kalsiyum kanallarının kapanmasına bağı olarak nörotransmitter salınımını azalır. Tüylü hücreler hiperpolarize olur ve vestibüler sinir liflerinin deşarj hızını azaltır. Kısaca, stereosilyaların kinosilyuma doğru yaklaşması kanalların açılmasına ve depolarizasyona, uzaklaşmaları ise hücrede hiperpolarizasyon meydana getirir. Vestibüler epitelde Tip I ve Tip II olarak adlandırılan iki tip tüylü hücre vardır (Şekil 2.3.). Tip I hücre geniş tabanlı kadeh şeklinde olup, afferent sinir lifleri ile bağlantılıdır. Tip II hücre ise silindirik şeklinde olup, çoklu efferent ve afferent sinir lifleriyle bağlantılı buton tipi hücrelerdir. Vestibüler sistemde çoğunlukla Tip II hücreler vardır. Tip I hücreler, istirahat deşarjının spontan potansiyeli yüksek değişkenliğe sahip düzensiz irregüler afferentlerle bağlantılıdır. Tip II hücreler genellikle düşük değişkenlikli istirahat deşarjına sahip düzenli regüler afferentler ile bağlantılara sahiptir (15).



Şekil 2.3. Tip I ve Tip II saç hücrelerin yapısı (15).

2.1.1.2. Semisirküler kanallar

Bulunduğu konuma göre horizontal (lateral), anterior (superior) ve posterior (inferior) olarak adlandırılan üç tane semisirküler kanal vardır. Posterior (inferior) ve anterior (superior) kanallar, sagittal ekseninde 45 derecelik, lateral kanallarda aksiyal düzlemle 30 derecelik açı yapar. Her iki taraf labirentteki semisirküler kanal birbirleriyle 90 derecelik açı yapar ve aynı düzlemdeydir. Sol posterior semisirküler kanal sağ anterior semisirküler kanal ile sağ posterior semisirküler kanal sol anterior semisirküler kanal ile aynı düzlemde yerleşmiştir (Şekil 2.4.).



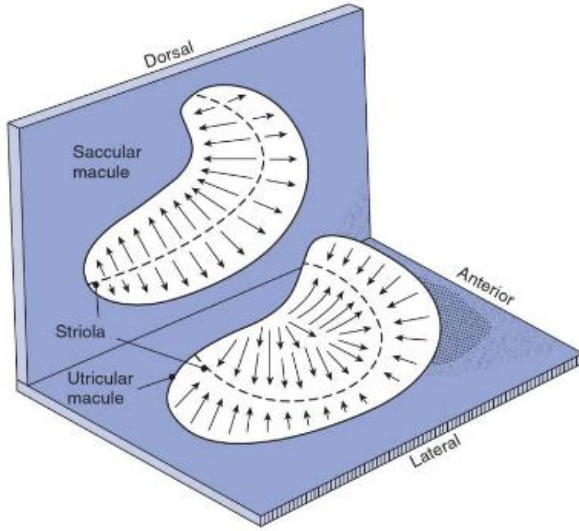
Şekil 2.4. Semisirküler kanalların anatomik yerleşimi (15).

Semisirküler kanalların her bir ucunda genişlemiş olan bölümüne ampulla denir. Posterior ve anterior semisirküler kanalların ampullasız uçları birleşerek tek bir ortak bacak (krus) ile vestibulumu bağlanır. Lateral semisirküler kanalın ampullasız bacağı tek olarak vestibulumu bağlanır. Semisirküler kanalların ampullasında duyu hücreleri içeren krista ampullaris bulunur. Kristanın üzerinde jelatinöz özelliğe sahip kupula vardır. Kupula ampullanın tamamını kapatarak utriküle endolenf geçişini engeller.

Tüy hücrelerinin kinosilyumları lateral kanallarda ampullaya doğru iken, superior ve posterior kanallarda ise kinosilyalar ampullanın ters yönündedir. Anterior ve posterior kanallarda ampullafugal, horizontal kanalda ampullopedal akım uyarı oluşturmaktadır (15, 17, 18).

2.1.1.3. Otolit organlar

Otolitik organlar utrikül ve sakkül olmak üzere iki tanedir. Lineer baş hareketini algılayan organlardır. Utrikül ve sakkül vestibülün membranöz labirent kısmında bulunur. Otolit organlarda duyu reseptör hücreler makulada yer alır. Horizontal düzlemdeki hareketleri utrikül makulası algılamak, vertikal düzlemdeki hareketleri sakkül makulası algılar (Şekil 2.5.). Makula yapısında otolit / otokonit adı verilen kalsiyum karbonat kristalleri bulunur. Makula yerçekimi ve doğrusal hareketlere duyarlıdır. Makulayı ortadan ikiye ayıran eğrisel strioladır. Striola utrikülde inceltme ve sakkülde kalınlaşma alanıdır. Tüylü hücrelerinin yerleşimi utrikülde striolaya doğru, sakkülde strioladan uzak şekildedir. Başın hareketi, bir grup tüylü hücreleri uyarırken diğer bir grup tüylü hücreleri inhibe eder. Sakküler makula yukarı aşağı hareketleri algılar, utriküler makula arkaya ve öne olan hareketleri algılar. Lateral ve anterior semisirküler kanal ampullası ile utrikül makulasından gelen uyarılar; superior vestibüler sinir aracılığıyla, posterior semisirküler kanal ampullası ve sakkül makulasından gelen uyarılar inferior vestibüler sinir aracılığıyla santral vestibüler sisteme iletilir. Inferior, superior vestibüler sinir ve koklear sinir birleşerek vestibulokoklear siniri (VIII. kranial sinir) oluşturur (15, 17, 18).



Şekil 2.5. Otolit organlar (Utrikül ve sakkül) (15).

2.1.1.4. Vestibüler sinir

Süperior ve inferior vestibüler gangliondan gelen aksonlar birleşerek vestibüler siniri oluşturur. Vestibüler sinir ile koklear sinirin birleşmesi sonucu vestibulokoklear sinir oluşur. Vestibulokoklear sinir, fasial sinirle birlikte internal akustik kanal içinden geçerek vestibüler çekirdeklere ulaşır. Süperior vestibüler sinir; anterior ve lateral semisirküler kanalların kristalarını, utrikül ile sakkül makulasının bir kısmını, inferior vestibüler sinir ise posterior semisirküler kanal kristasını ve sakkül makulasını uyarır (15).

2.1.2. Santral vestibüler sistem

Superior, inferior, lateral ve medial vestibüler çekirdekler ile ikinci nöronlar arasındaki sinaptik bağlantılar santral vestibüler sistemi oluşturur. Primer afferentlerden gelen vestibüler bilgi, vestibüler nükleus kompleksi ve serebelluma gelir.

2.1.2.1. Vestibüler nükleus kompleksi

Vestibüler nükleus kompleksi, gelen afferent bilgi ile motor nöronlar arasında doğrudan ve hızlı bağlantılar oluşturur. Vestibüler sistemin ikinci nöronlarını barındıran

vestibüler nükleuslar dördüncü ventrikülün tabanında yer alır. Superior (Bechterew), lateral (Deiters), medial ve descenden (inferior) olarak adlandırılan 4 adet vestibüler nükleus vardır.

Vestibüler sinir ile gelen uyarıların büyük kısmı vestibüler nükleuslara bir kısmı da serebelluma gider. Vestibüler nükleuslara periferik vestibüler sistem, serebellum, retiküler formasyon, spinal cord ve karşı vestibüler nükleuslardan afferent stimulus gelir. Vestibüler nükleuslara gelen uyarılar nükleus oculomotorius, spinal kord'un motor kısmı, serebellum, otonom sinir sistemi ve temporal lob korteksine iletilir. Bu sistemler birbirleriyle multisinaptik yollar ile bağlantılıdır (2).

2.1.2.2. Vestibüloserebellum

Serebellum vestibüler sistemin temel düzenleyicisi olarak görev yapar. Serebellum vestibüler performansı denetler, santral vestibüler sistem üzerinde gerekli düzenlemeleri yapar. Vestibüler çekirdekler ve serebellum somatosensor ve görsel sistemden gelen duyuşal girdiler ile beraber çalışır. Periferik vestibüler sistemden gelen uyarılar genellikle medial ve inferior vestibüler nükleusdan serebelluma gelir. Bir kısım uyarı ise direk olarak serebellumun vestibüloserebellum bölümüne gelir. Vestibüler nükleuslar aracılığı ile gelen uyarılar labirent ve spinal korddan da bilgi getirir (2).

2.1.3. Vestibüler refleksler

Vestibüler sistem baş ve vücut hareketlerine duyarlı ve denge ile ilgili bütün uyarıların algılamakla görevli bir sistemdir. Hareketsiz veya hareket halinde vücudun uzaydaki pozisyonu hakkında bilgi verir. Vestibüler, vizüel ve propioseptif sistemden gelen uyarıları alır ve değerlendirir. Santral vestibüler sistemin ekstraoküler kasları uyaran motor çekirdeklere, medulla spinalisin ön boynuz hücrelerine ve serebelluma gönderdiği uyarılar ile denge sağlanır (14, 19).

Vestibülooküler refleks (VOR)

Baş hareketlerine rağmen görüntünün fovea üzerinde sabit kalmasını sağlar. Gözler foveadaki görüntüyü sabitleyebilmek için baş ile aynı hızda ve ters yönde hareket eder. VOR

başın hareketindeki bütün değişiklikleri santral sinir sistemine anında iletir ve denge için gereklidir. Vestibüler sinir, vestibüler çekirdekler ile göz motor çekirdekleri arasındaki bağlantı sağlayan nöronlar ve göz motor çekirdeklerinden göz kaslarına giden motor nöronlar VOR'un oluşmasına görev alır. Semisirküler kanallar ve otolit organ dinamik VOR da rol alırken, statik VOR' da sadece otolitik aktivite görev almaktadır. VOR'un temel amacı, baş hareketleri sırasında görme alanını sabitlemektir (14, 18, 20).

Vestibülospinal refleks (VSR)

Vestibülospinal refleksin temel amacı, hareket sırasında postüral stabilitenin korunmasını ve dik duruşu sağlamaktır. Vestibülospinal yol vestibüler çekirdeklerde lateral ve medial olmak üzere ikiye ayrılır. Medial vestibülospinal yol (MVSY), semisirküler kanalların uyarılması ile vestibüler nukleuslardan, spinal kordda servikal bölgeye kadar uzanır. Boyun kaslarının motor nöronlarıyla bağlantıları vardır. Baş pozisyonunu sağlar. Lateral vestibülospinal yol (LVSY), bütün omurilik boyunca uzanır. Retiküler formasyonun uyarılması ile hem ekstansör hem de fleksör kaslarda inhibisyon sağlar. Postür ve dengenin oluşumunda rol alır. Başın ve vücudun dik konumunu koruyarak postural değişimdeki dengeyi sürdürmemizi sağlar (13, 14, 18).

Vestibülokolik refleks

Vestibülokolik refleks, boyun kaslarını aktive ederek baş stabilizasyonunu sağlar. Baş hareketlerini ve pozisyon değişikliklerini santral sinir sistemine aktarır. Boyun kaslarına semisirküler kanallar ve otolit organlardan bilgi gelmektedir. Vestibülokolik refleks kafanın ani hareketinde başın pozisyonunu sağlar (14, 18, 21).

2.2. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller

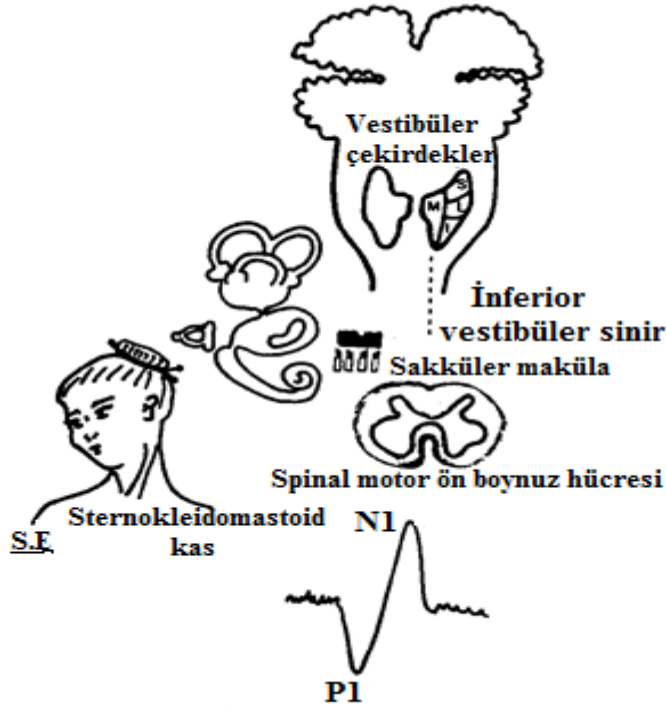
Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP), ses, titreşim, elektriksel gibi uyaranlarla uyarılan vestibüler labirentten (utrikül, sakkül) kaynaklanan elektromiyografik cevaplardır. VEMP testi ile otolit organlar ve ilgili refleks yolları klinik olarak test edilebilir. Ölçüm yapılan anatomik bölgeye göre servikal VEMP (sVEMP) ve oküler VEMP (oVEMP) olmak üzere iki VEMP testi vardır. sVEMP sternokleidomastoid (SKM) kasından ölçülen inhibitör kas cevaplarıdır; oküler uyarılmış miyojenik potansiyeller, ekstraoküler (inferior oblik) kaslar üzerinden ölçülen eksitator kas cevaplarıdır (22). sVEMP yanıtları, sakkül ve

scarpa ganglionundan inferior vestibüler sinire uzanır. Medial ve lateral vestibüler nukleuslarda sonlanır. Efferent yol, vestibüler nukleuslar ve vestibülospinal yol ile aksesuar sinirin (XI. kranial sinir) SKM kasını uyarması sonucu ortaya çıkar. oVEMP, utrikül, superior vestibüler sinir ve vestibüler nukleuslar ile VOR afferentlerine gelir. Efferentler, vestibüler nukleuslardan, bilateral olarak medial longitudinal fasikülüs ile okulomotor ve troklear kranial sinirlerin motor nöronlarına gelir ve ekstraoküler kaslardan yanıt alınır. sVEMP sakkül, inferior vestibüler sinir ve vestibulo-kolik refleksi hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar. oVEMP, utrikül, süperior vestibüler sinir ve vestibülo-oküler (otolit-oküler) refleksi hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar (23, 24).

VEMP değerlendirmesinde kullanılan parametreler latans, amplitüd, kulaklar arası asimetri oranı, dalga morfolojisi ve eşik (VEMP yanıtı oluşturabilen minimum ses şiddeti)'dir (23, 25).

2.2.1. Servikal Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (sVEMP)

sVEMP testi ile yüksek şiddette akustik uyarın verilerak ipsilateral SKM kasında oluşan inhibitör yanıt ölçülür. sVEMP yanıtının oluşabilmesi için SKM kasının kasılması gerekir. Başını uyarılan tarafın karşısına çevrilmesi ile SKM kası kasılır. Hasta yatar veya oturur pozisyonda test yapılabilir. VEMP testleri miyojenik potansiyel olduğundan, kas tonusu ve uyarının şiddeti testi etkilemektedir. Kas kasılması ile ortaya çıkan bir potansiyel olduğu için kas istirahat halindeyken cevap alınamamaktadır. sVEMP ölçümleri için aktif elektrot (non-inverting) SKM kasının 1/3 üst kısmına, referans elektrot (inverting) SKM kasının sternum kısmına ve toprak elektrot altına yerleştirilir. Elektrot impedansının 5000 ohm'dan fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Yüksek şiddette akustik uyarın sonucu ipsilateral SKM kasından EMG kayıttı bifazik bir dalga elde edilmektedir. İlk olarak pozitif daha sonra negatif dalga tepesi görülmektedir. İlk pozitif dalga bileşeni p13 veya P1, ikinci oluşan negatif dalga bileşeni n23 veya N1 olarak adlandırılır. sVEMP refleksi arkı; sakkül makulası, scarpa ganglionu, inferior vestibüler sinir, lateral/inferior vestibüler nukleus, medial/lateral vestibülospinal traktus (vestibülo-kolik), ve ipsilateral SKM kası aktivasyonu sonucunda elde edilmektedir (Şekil 2.6.) (25, 26).

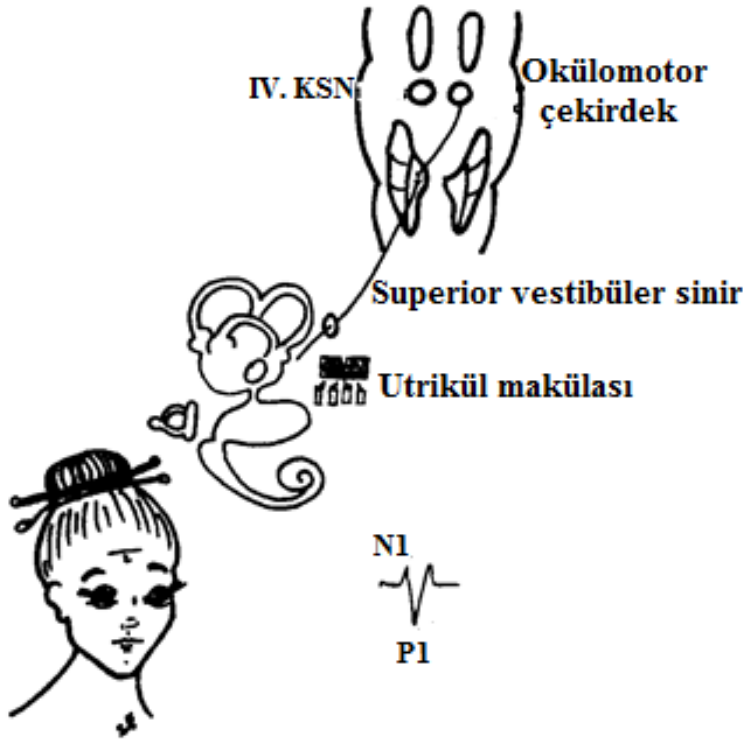


Şekil 2.6. sVEMP refleksi arkı ve dalga morfolojisi (27).

2.2.2. Oküler vestibüler uyartılmış miyojenik potansiyel (o-VEMP)

oVEMP testinde yüksek şiddette akustik uyarana bağlı olarak vestibülo-oküler refleksin oluşturduğu eksitator cevap ölçülür. Halmagyi ve arkadaşları 2003 yılında kulağa verilen uyarana kontralateral gözde geniş bir EMG aktivitesi olduğunu bulmuşlardır. Verilen akustik uyarana bağlı olarak oluşan bifazik dalga formu (P1-N1 veya P16-N10) kontralateral inferior oblik kasta yüzey EMG yanıtlarının ortalaması alınarak ölçülür. Aktif elektrotlar (non-inverting) bilateral olarak göz kapağının 1 cm altına (inferior oblik kas üzerine), referans elektrot (inverting) aktif elektrotların altına veya çene üzerine ve toprak elektrot altına yerleştirilir. Elektrot impedansının 5000 ohm'dan fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Test yatar veya oturur pozisyonda yapılabilir. Test yapılırken rahat bir pozisyonda olmak ve yukarı bakmak gereklidir. Yukarı bakış ile oVEMP amplitüdü artmaktadır. Yukarı bakış açısı, test sonuçlarını karşılaştırmak ve test güvenilirliği açısından sabit olmalıdır. oVEMP yanıtları, utrikül makulası, superior vestibüler sinir, vestibüler nukleus, kontralateral medial longitudinal fasikulus, kontralateral ekstraoküler (inferior oblik) kas aktivasyonu sonucunda ortaya çıkmaktadır (Şekil 2.7.) (25, 26). Uyarılar hava ya da kemik yolu ile verilebilir. Sensörinöral işitme kaybında hava yolu ile

uyaran verilerek oVEMP testinde yanıt alınabilir fakat iletim tipi işitme kaybında hava yolu ile yanıt alınamadığı için kemik yolu iletimi ile yapılan oVEMP testi tercih edilmelidir (28).



Şekil 2.7. sVEMP refleksi arkı ve dalga morfolojisi (27).

2.3. Vestibüler Migren

Vestibüler migren (VM), tipik migren semptomları (baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesi, fonofobi ve fotofobi ve/veya görsel aura) ile birlikte vertigo, baş dönmesi ve dengesizlik semptomları olan migren çeşitidir. Epizodik vertigo migren hastalarında vestibüler semptomları tanımlamak için kullanılan geniş bir terimdir. Migren tanılı veya baş ağrısı şikayeti ile kliniğe başvuran hastalarda, benign paroksizmal pozisyonel vertigo dışlandıktan sonra ilk akla gelen VM olmalıdır (29, 30). VM erişkinlerde ve çocuklarda görülebilir ve erişkin nüfusta kadınlarda erkeklere oranla 1,5 ile 5 kat daha fazla görülür (30). Literatürde tekrarlayan vertigo atakları ve migren birlikteliğini farklı bakış açılarıyla ele alan çalışmalar vardır (31). İlk olarak 2. yüzyılda Kapadokyalı Yunan hekim Aretaeus ve 19. yüzyılda Edward Living baş dönmesi ve migren birlikteliğinden bahsetmiş ve farklı isimler verilmiştir. Uluslararası baş ağrısı bozuklukları sınıflandırması (International Classification of Headache Disorders (ICHD) kılavuzunda ise baş ağrısı ve baş dönmesi

birlikteliği olan hastalarda VM tanısı kullanılmış ve tanı kriterleri ayrıntılı olarak belirlenmiştir (Tablo 2.1) (32).

2.3.1. Vestibüler Migrenin Epidemiyolojisi

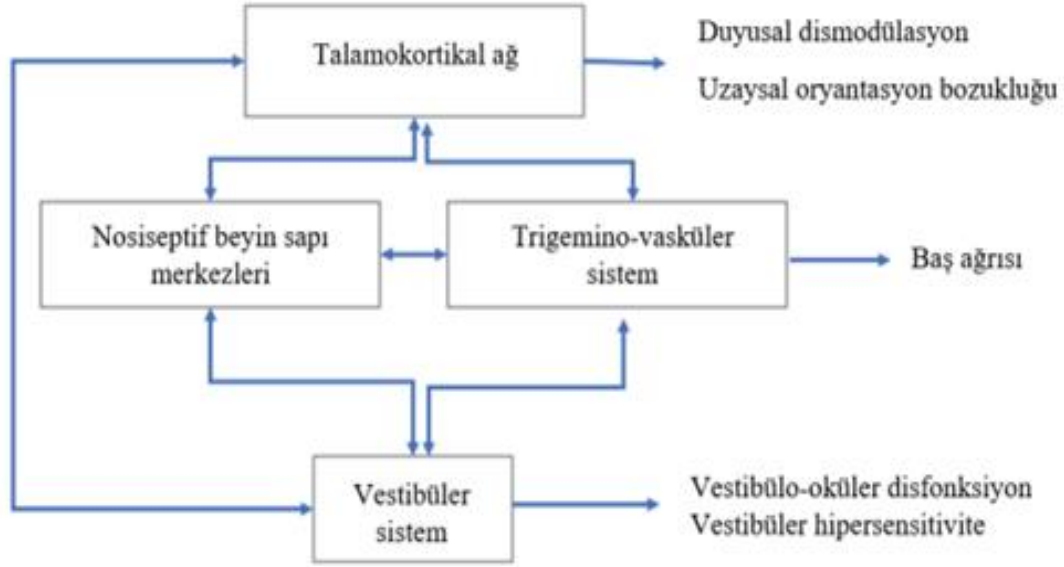
VM hastalarında dizziness % 25, migren % 16 ve vertigo ise % 7 oranında görülmektedir (33). Genel popülasyonda %1,1 oranında migren ve vertigo birlikteliği beklenirken, epidemiyolojik çalışmalarda % 3,2 olarak bulunmuştur (33). Kadınlarda erkeklere oranla daha fazla ve her yaş grubunda görülebilmektedir (30). Çoğu hastada önce baş ağrısı ile başlar ve VM ortaya çıktığında migren ataklarının azalmış olduğu görülebilir. Kadınlarda menopoz ile migrene bağlı baş ağrılarından vertigo daha çok gözlenmiştir. VM çoğunlukla aurasız migren hastalarında görülmektedir. Vestibüler belirtiler migrenin aura evresinde, baş ağrısı evresinde ortaya çıkabilmektedir. Vestibüler şikayetler atak döneminde ortaya çıkarsa daha yavaş başlangıçlı ve daha uzun süreli olabilmektedir (34).

2.3.2. Vestibüler Migrenin Patofizyolojisi

VM' nin patofizyolojisi tam anlaşılamamıştır. Tekrarlayan vazospazmin iç kulakta hasar oluşturmaya bağlı olarak vestibülokoklear sistemin etkilenebileceği düşünülmüştür. Vertigo ile migrenöz baş ağrısının ilişkisi geçici olduğu zaman bu durumdan belli nöropeptidlerin (Substans P, Nörokinin A, kalsitonin gen ilişkili peptid) salınımının vestibüler fonksiyonlarda bozukluk oluşturabileceği düşünülmüştür (35).

VM'nde tanı için objektif ölçümlerin olmaması, yalnızca klinik semptomlara güvenilmesi ve geniş klinik ve laboratuvar bulgularının tek tip bir patoloji ile tutarlı görünmemesi neticesinde VM patogenezi belirsiz kalmıştır. Mevcut hipotezlerin çoğu migren bilgisine dayanmaktadır. Migren mekanizmalarında yer alan trigeminovasküler sistemdeki (TGVS) nörotransmitterlerden bazıları (kalsitonin gen ilişkili peptid ve serotonin) vestibüler sistemde de eksprese edildiği için VM patofizyolojisinde rol oynayabileceği öne sürülmüştür (7). Beyin sapı vestibüler çekirdekleri ile trigeminal nosiseptif bağlantıları düzenleyen yapılar arasındaki resiprokal bağlantıların VM patogenezinde rol oynayabileceği belirtilmektedir (36). VM patofizyolojisi genetik yatkınlık

ile de ilişkilendirilmiştir. Aile geçmişinde VM varlığı, VM başlangıcının genetik bir temele sahip olabileceği fikrini vermektedir (37).



Şekil 2.8. VM patogenezinde yer alan olası mekanizmalar (7).

Talamokortikal ağdaki anormal duyuşal modülasyon veya entegrasyon, dizziness ve uzaysal oryantasyon bozukluğuna neden olabilir. TGVS ve nosiseptif beyin sapı merkezlerindeki hiperaktivite baş ağrısına neden olabilir (Şekil 2.8.). VM patogenezinde yer alan olası mekanizmalar sistemdeki değişmiş aktivite, geçici vestibülo-oküler disfonksiyona veya migren özellikleriyle ilişkili vestibüler hipersensitiviteye yol açabilir (7).

2.3.3. Vestibüler Migren Tanı Kriterleri

Barany Derneği ve Uluslararası Baş Ağrısı Derneği (The International Headache Society, IHS)' nin migren sınıflama komitesinin birlikte yayınladığı sınıflamaya göre kesin VM tanı kriterleri Tablo 2.1' de ve olası vestibüler migren tanı kriterleri Tablo 2.2' de gösterilmektedir (38, 39).

Tablo 2.1. VM için tanı kriterleri, Uluslararası Baş ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması, 3.baskı (ICHD-3) (38, 39).

Vestibüler migren tanı kriterleri	
IHS Classification ICHD-3	
A.	5 dakika ile 72 saat arasında süren orta veya şiddetli yoğunlukta vestibüler semptomların eşlik ettiği en az 5 epizot (spontan veya baş hareketiyle-görsel olarak tetiklenen veya baş pozisyonunda değişiklik ile birlikte ortaya çıkan vertigo)
B.	ICHD (Uluslararası Baş Ağrısı Sınıflaması)'ye göre auralı veya aurasız mevcut veya önceki migren öyküsü
C.	Vestibüler epizotların en az %50'sinde bir veya daha fazla migren özelliği: a. Baş ağrısı ile en az iki takip eden özellik: tek taraflı lokalizasyon, zonklayıcı nitelikte, orta veya şiddetli ağrı yoğunluğu, rutin fiziksel aktivite ile şiddetlenen b. Fotofobi ve fonofobi (ışık ve sese hassasiyet) c. Görsel aura (ör. görsel skotoma veya görsel halüsinasyon)
D.	Başka bir ICHD-3 tanısı veya vestibüler hastalık ile daha net açıklanamaması

Tablo 2.2. Barany Derneği'nin Uluslararası Baş ağrısı Bozuklukları Sınıflama (ICHD) komitesinin olası VM için tanı kriterleri belirlemiştir (38, 39).

Olası Vestibüler Migren Tanı kriterleri
A. 5 dakika ile 72 saat devam eden orta veya şiddetli vestibüler semptomlarla giden en az 5 atak geçirmesi
B. B ve D kriterlerinden sadece birinin olması (migren öyküsü/atak sırasında migren özellikleri)
C. Başka bir ICHD-3 tanısı veya vestibüler hastalık ile açıklanamaması

2.3.4. Vestibüler Migrenin Klinik Özellikleri

VM'de vestibüler probleme işaret eden çeşitli bozukluklar tanımlanmakta olup en sık spontan rotasyonel vertigo, baş hareketleriyle ve pozisyonlarında değişikliklerle tetiklenen pozisyonel vertigo, kompleks veya büyük vizüel stimuluslarla tetiklenen görsel vertigo, eşlik eden bulantı ve kusma, ışık, ses, koku hassasiyeti şeklinde duyuşsal uyaranlara karşı belirgin

duyarlılaşma, denge ve yürüme bozukluğu görülmektedir (9, 40, 41). Baş dönmesi baş ağrısını izleyebilmekte, hemen öncesinde veya aynı anda olabilmektedir. Yıllar önce (yaklaşık sekiz yıl önce) migren ağrıları olan bazı hastalarda, ağrıların kaybolması ile baş dönmelerinin ortaya çıkması şeklinde de görülebilmektedir (42).

VM ataklarına bağlı olarak bulantı ve dengesizlik oluşabilmektedir. Vertigo ile eş zamanlı veya farklı zamanlarda orta çıkan tinnitus ve işitme kaybı oluşabilmektedir. İşitme kaybı genellikle hafif derecede ve geçici olması nedeniyle, Meniere hastalığından ayırt edilebilmektedir. Literatürde VM hastalarında hastalık süresi arttıkça işitme kaybı derecesinin arttığı ve kalıcı olabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (35). Psikiyatrik problemler BPPV' de %22, VM hastalığında %65 oranında görülmesi dikkat çeken klinik bir özelliktir (43). Baş ağrısı ve baş dönmesinin beraber olmadığı durumlarda, baş dönmesi ile beraber fotofobi, fonofobi, vizüel aura veya başka auraların sorgulanması tanı için önemlidir (30). VM hastalığında tanı için spesifik bir test olmadığı için klinik öykü ile birlikte tanısal kriterlerin birlikte değerlendirilmesi tanı için önemlidir. VM tanısı koyabilmek için vertigoya neden olabilecek bütün nedenlerin dışlanması gerekmektedir (44). Migren semptomlarının yanısıra vertigo olması durumunda VM açısından değerlendirmek gereklidir. Akut dönemde spontan aşağıya ve yukarıya vuran, sadece torsiyonel tarzda nistagmus veya kısa süreli pozisyonel nistagmus görülebilir (45). Neuhauser ve ark., VM hastalarının %67'sinde spontan rotasyonel vertigo, %24'ünde pozisyona bağlı vertigo olduğunu belirtmişlerdir (30).

VM hastalarında vestibulo oküler refleks (VOR) fonksiyon kaybına bağlı olarak okülomotor yetmezlik, vertikal yer çekimi algısında zayıflama, hareket algısında bozukluk, denge bozuklukları, postüral kontrolde azalma, yürüme bozuklukları, kulakta dolgunluk/çınlama görülebilmektedir. Atak sonrası psikolojik bozukluklar (yorgunluk, stres, anksiyete), düşme korkusu, bilişsel işlev bozuklukları hastanın hayat kalitesini, bağımsızlık düzeyini olumsuz etkilemektedir. Hastaların günlük yaşam aktiviteleri engellenmekte, yakınmalarının özellikle kalabalık yerlerde artması nedeniyle de sosyal yaşamdan uzaklaşmakta sedanter bir yaşama sürmektedirler (46, 47).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu (Proje no: KA22/40) Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 26.01.2022 tarih ve 22/11 sayılı karar onayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda güç analizi G*Power (3.1) programı kullanılarak yapıldı (48). Güç analizi sonucuna göre (%80 güç; $\alpha=0.05$) her bir grupta 26 birey olacak şekilde toplam 52 birey çalışmaya alındı. Çalışmamız Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji bölümünde yapılmıştır.

Çalışmaya 26 sağlıklı birey (52 kulak) kontrol grubu ve Uluslararası Baş ağrısı Hastalıkları Sınıflandırılması (UBHS), kriterine göre VM tanısı almış 26 birey (52 kulak) hasta grubu olarak dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan bütün bireylere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu doldurulmuştur.

Çalışmaya, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Nöroloji polikliniğine baş dönmesi ve baş ağrısı şikayeti ile başvuran ve UBHS / The International Classification of Headache Disorders 3 Beta (ICHD- 3 Beta) kriterine göre VM tanısı almış bireyler dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan bütün bireylere kulak burun boğaz muayenesi yapıldıktan sonra normal işitmeye sahip olanlar dahil edilmiştir.

Çalışmaya alınma kriterleri

- 1) Herhangi bir kulak (geçirilmiş kulak cerrahisi, kulak zarı perforasyonu, kronik otit olması) ve göz probleminin bulunmaması
- 2) Saf ses odyometrisi eşik seviyeleri 250-8000 Hz arasında 25 dB HL ve daha iyi olması
- 3) Kemik yolu eşik seviyeleri 250-5000 Hz arasınada 15 dB HL ve daha iyi olması
- 4) Timpanogram tip A ve normal akustik refleks varlığı
- 5) Çalışma grubu için UBHS /ICHD-3Beta kriterine göre kesin VM tanısı almış olması, kontrol grubu için herhangi bir sağlık problemi olmaması.

Çalışmadan dışlanma kriterleri

Nörolojik ek bir problemi olmak

Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri doğrultusunda kontrol grubumuz; 18 - 55 yaş aralığında sağlıklı ve normal işitmeye sahip bireyler, çalışma grubumuz; 18- 55 yaş

aralığında VM tanısı almış ve normal işitmeye sahip bireyler olarak belirlenmiştir. Bireylere ait bireysel ve klinik özellikler sorgulandı ve sVEMP, oVEMP ölçümü yapıldı.

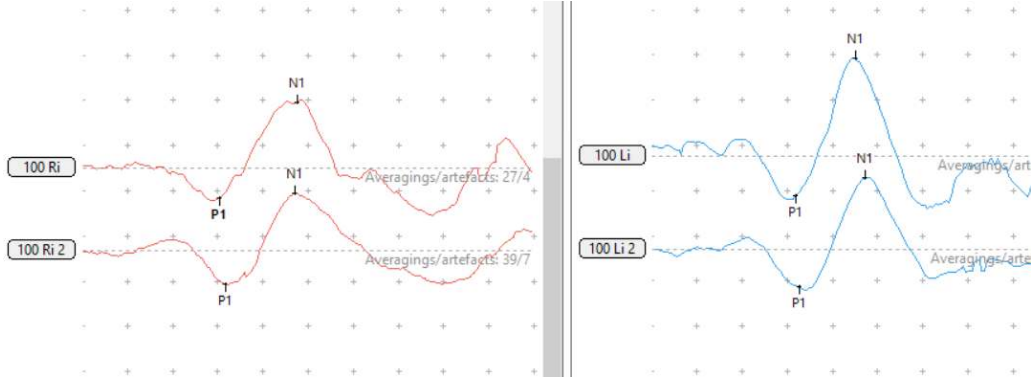
Tüm katılımcılara otoskopik muayene sonrası, saf ses odyometri (Interacoustics® Clinical Audiometer AC40 cihazı), timpanometri/ akustik refleks (GSI Tymptar Version 2 cihazı) testleri uygulanmıştır. Vestibüler sistemi değerlendirmek için 500 Hz Tone-Burst, klik ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran kullanılarak sVEMP ve oVEMP (Neurosoft Neuro-Aura cihazı, Ivanovo, Rusya) testleri yapılmıştır. VM hastalarına Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) uygulanmıştır.

Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (DHI-Dizziness Handicap Inventory)

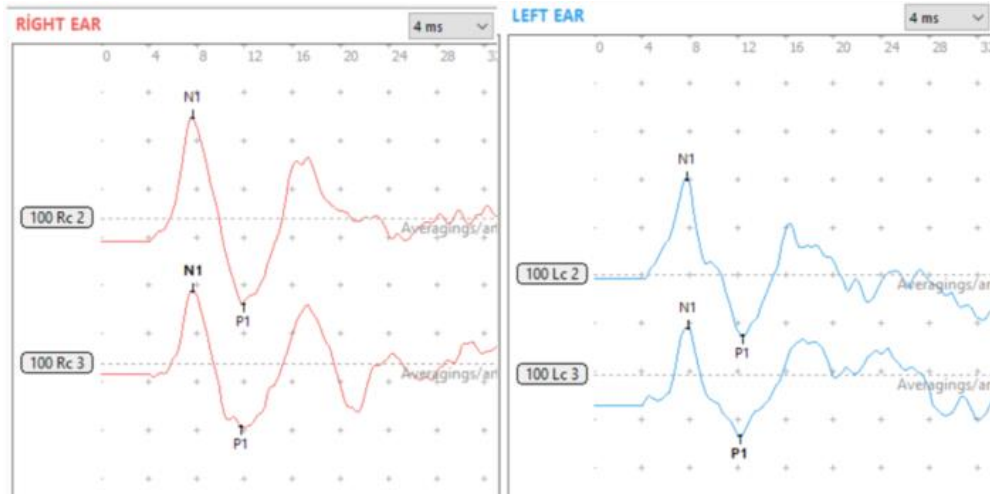
Jacobson ve Newman 1990 yılında BEE'yi baş dönmesi olan hastaların yaşam kalitesi ve engellilik düzeyini belirlemek amacıyla geliştirmiştir. Hastaların fonksiyonel, fiziksel ve emosyonel durumu ile ilgili 25 sorudan içermektedir. Fonksiyon engellilik için 9 soru, emosyonel engellilik için 9 soru, fiziksel engellilik için 7 sorudan oluşmaktadır. Evet, bazen, hayır cevaplarını içeren 3'lü likert tipi bir ölçektir. Punlaması “evet ” dört puan, “bazen” iki puan, “hayır” sıfır puan, olarak değerlendirilir. 16 ve üzerinde puan alınması baş dönmesinin yaşam kalitesini etkilediği ve engellilik düzeyini artırdığını göstermektedir (49).

sVEMP / oVEMP test tekniği

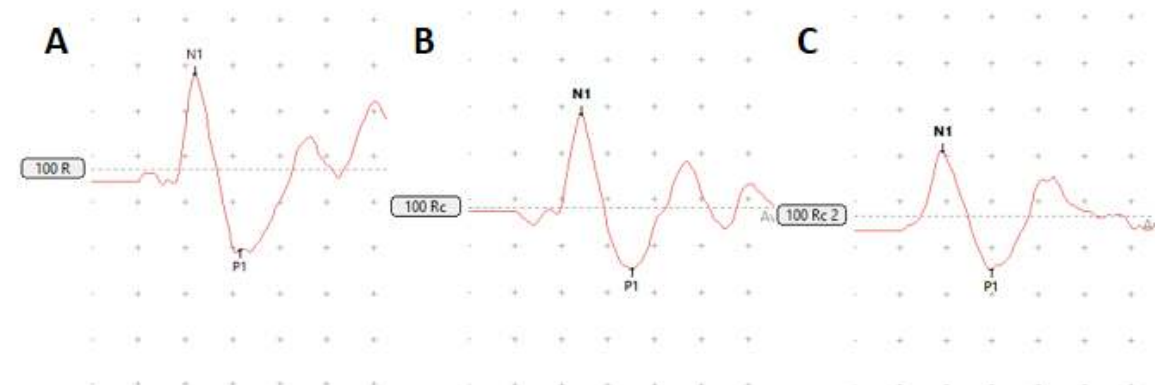
VEMP testine başlamadan katılımcılara testin yapılışı ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Test sessiz bir odada oturur pozisyonunda yapılmıştır. Elektrot yerleştirilecek bölgeler “NuPrep® jel” ile temizlenmiştir. Çalışmada EAR-3A 10 Ω insert kulaklıklar ile tek kullanımlık yüzey elektrodu (Ambu Neuroline 720 (REF: 72000-S/25)) kullanılmıştır. 100dB nHL uyaran ile teste başlanmıştır. sVEMP testinde P1-N1; oVEMP testinde N1- P1 dalga latansları işaretlenmiş ve amplitüdlere ölçülerek asimetri oranı belirlenmiştir. Uyaran şiddeti 10' ar dB azaltılarak dalga yapısı incelenmiş ve eşik belirlenmiştir. Tüm katılımcılara; 500 Hz tone burst, 500 Hz frekansa-spesifik chirp ve klik uyaran kullanılarak sVEMP ve oVEMP testleri uygulanmıştır. Her iki grupta da her bir stimulus için, P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd, asimetri oranı ve eşikler belirlenmiştir.



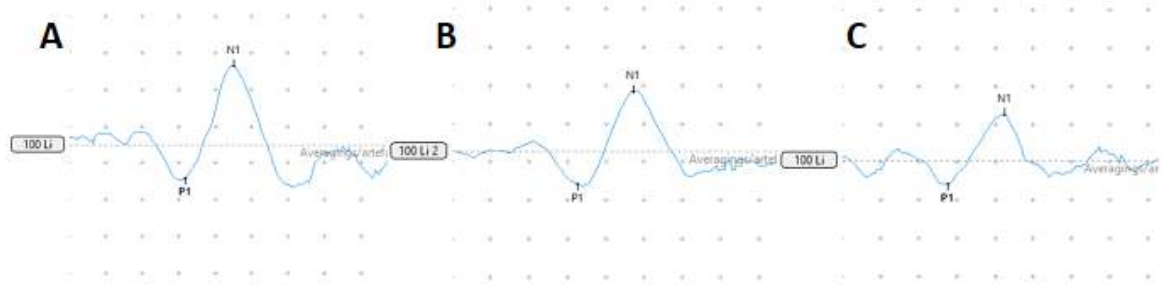
Şekil 3.1. Frekansa-spesifik chirp 500 Hz uyaran ile elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları.



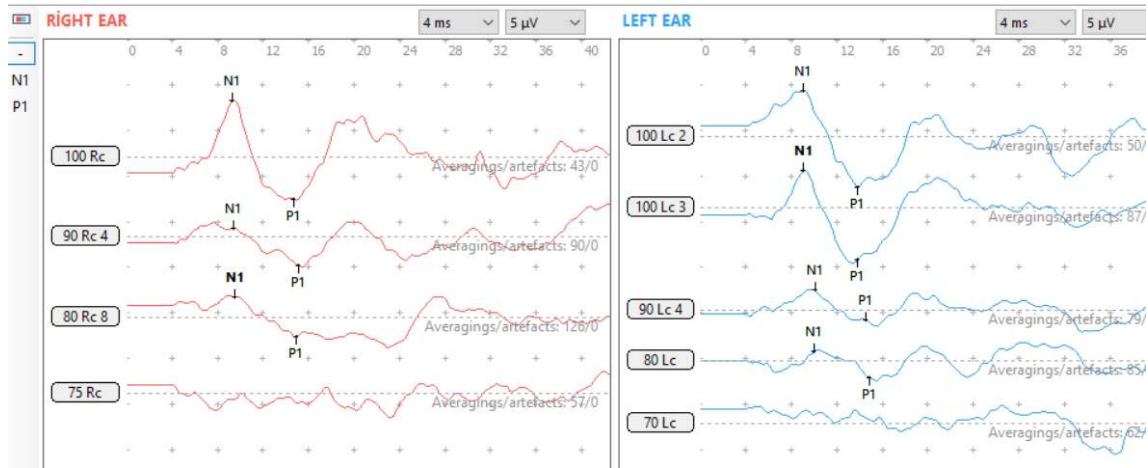
Şekil 3.2. Frekansa-spesifik chirp 500 Hz uyaran ile elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları.



Şekil 3.3. A. Frekansa-spesifik chirp 500 Hz uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları, B. 500 Hz TB uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları, C. Klik uyaran kullanılarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları

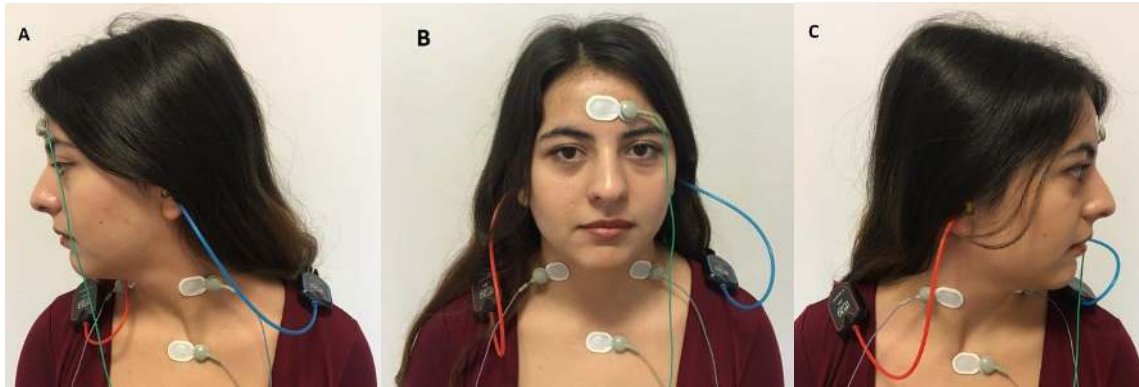


Şekil 3.4. A. 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyararı kullanarak elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları, B. 500 Hz TB uyararı kullanarak elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları, C. Klik uyararı kullanarak elde edilen sVEMP kayıt örneği cevapları



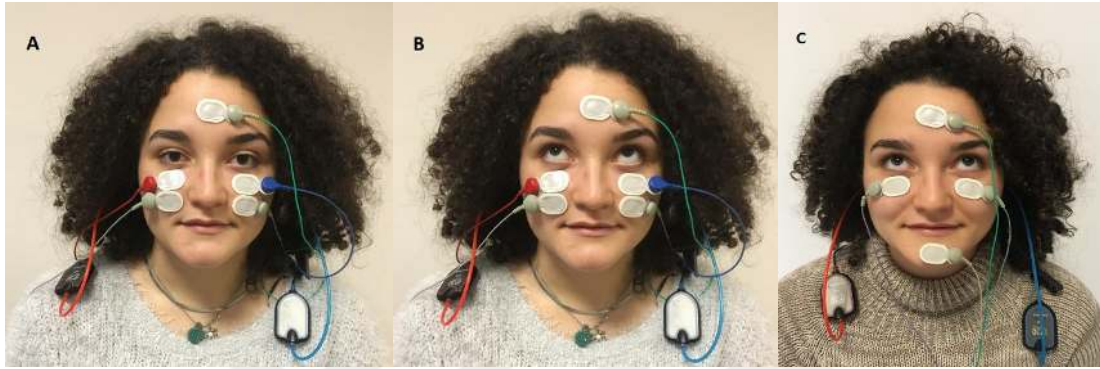
Şekil 3.5. 500 Hz TB uyararı kullanarak elde edilen oVEMP kayıt örneği cevapları.

sVEMP testinde; referans elektrot (inverting (-) sternumun üzerine, aktif elektrotlar (non-inverting (+)) sağ ve sol taraftaki SKM kasının üçte bir üst kısmına yerleştirilir. Toprak elektrot vertekse yerleştirildi. SKM kasının etkili kasılması için kafasını uyarılmayan kulağa doğru çevirmesi istenmiştir.



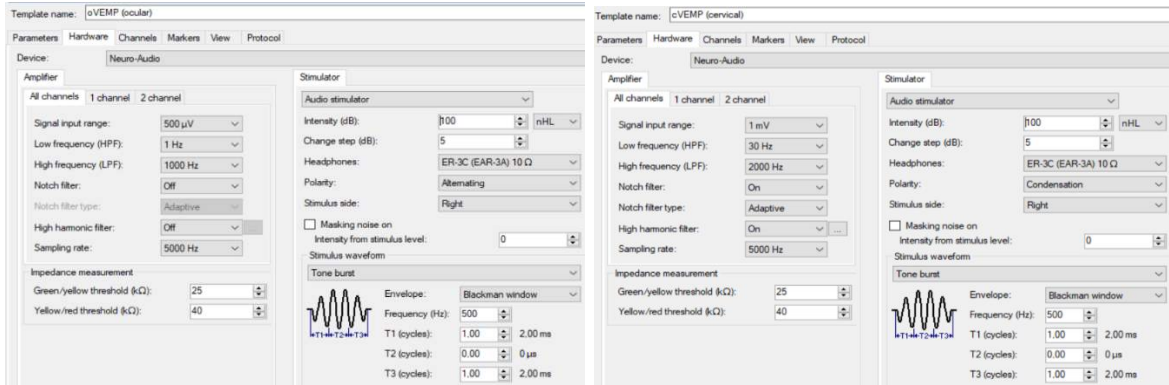
Şekil 3.6. A. Sol kulak uyarımında baş pozisyonu B. sVEMP testinde elektrot ve kulaklık yerleşimi, C. Sol kulak uyarımında baş pozisyonu

oVEMP testinde; aktif elektrot (non-inverting, +) simetrik olarak, göz kapağının altına inferior oblik kasa (sol aktif elektrot hastanın sağına, sağ aktif elektrot hastanın soluna), referans elektrot (inverting, -), aktif elektrotun hemen altına (sağ kulak uyarımında sağ aktif elektrodun altına, sol kulak uyarımında sol aktif elektrodun altına) yerleştirilmiştir. Toprak elektrot da alına yerleştirilmiştir. oVEMP testinde, katılımcıların önceden belirlenmiş olan bir noktaya göz yukarı doğru yaklaşık 30° açı oluşturacak şekilde bakması istenmiştir.

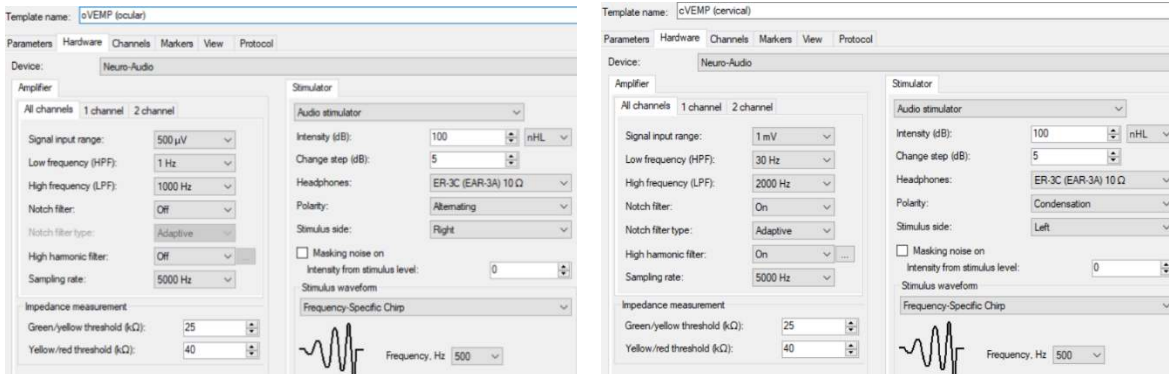


Şekil 3.7. A. oVEMP testinde elektrot ve kulaklık yerleşimi, B. Sol kulak uyarımında test pozisyonu C. Sağ kulak uyarımında alternatif elektrot yerleşimi ve test pozisyonu

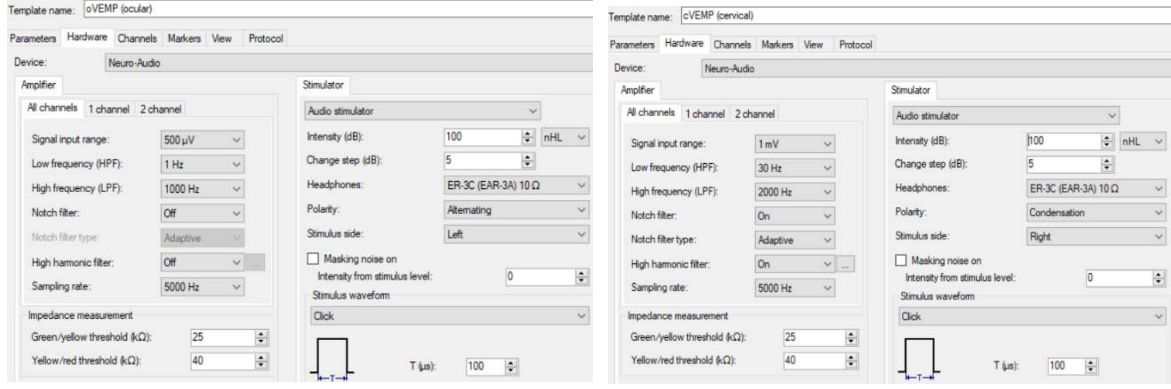
Farklı uyaran tiplerine göre sVEMP ve oVEMP test protokolü şekil 3.8-3.10' da verilmiştir.



Şekil 3.8. 500 TB uyarıda oVEMP ve sVEMP test protokolü



Şekil 3.9. 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyarıda oVEMP ve sVEMP test protokolü



Şekil 3.10. Klik uyarıda oVEMP ve sVEMP test protokolü

İstatistiksel Değerlendirilmesi: Veriler SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile analiz edildi. Verilerin normallik testi Shapiro Wilk testi ile analiz yapılmıştır. Grup içi uyaranlar arası sVEMP ve oVEMP P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd, asimetri oranı ve eşik değerleri karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren veriler, paired samples t-testi ile normal dağılım göstermeyen veriler ise Wilcoxon signed rank testi ile değerlendirilmiştir. VM grubu ve kontrol grubu arasında ise, normal dağılım gözlemediği durumunda Independent Student T testi; normal dağılım gözlenmediği durumunda Independent Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar %95 güven aralığında ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Kontrol grubunda 18- 55 yaş arası 26 sağlıklı birey ve 52 sağlam kulak, hasta grubunda 18- 55 yaş arası 26 VM tanısı almış ve normal işitmeye sahip 52 kulak dahil edildi. VM grubu ve kontrol grupların demografik verileri Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. VM grubu ve kontrol grubunun demografik verileri dağılımı

	Olgu Sayısı	Cinsiyet		Yaş (Ort $\pm$ SS)	Yaş Aralığı
		Kadın	Erkek		
Kontrol Grubu	26	24 (%92,3)	2 (%7,7)	30,27 $\pm$ 8,32	21-48
VM Grubu	26	24 (%92,3)	2 (%7,7)	35,42 $\pm$ 8,58	19-50

Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma

Kontrol grubunun, 24' ü (% 92,30) kadın, 2' si (% 7,70) erkektir; yaş ortalaması 30,27 $\pm$ 8,32 (21-48 yıl) dır. VM grubunun, 24' ü (% 92,30) kadın, 2' si (% 7,70) erkektir; yaş ortalaması 35,42 $\pm$ 8,57 (19-50 yıl)' dir.

VM grubu ve kontrol grubu arasında 500 Hz TB, 500 Hz frekansa spesifik chirp ve klik uyarılarla sVEMP / oVEMP eşiklerinin karşılaştırılması tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2. VM grubu ve kontrol gruplar sVEMP ve oVEMP eşik değerleri

	VEMP eşikleri (Ort $\pm$ SS)					
	500 Hz TB		Klik		500 Hz Frekansa-spesifik chirp	
	sVEMP	Ovemp	sVEMP	oVEMP	sVEMP	oVEMP
Kontrol						
Grubu	88,80 $\pm$ 4,24	87,93 $\pm$ 4,78	91,19 $\pm$ 5,79	90,54 $\pm$ 4,85	86,63 $\pm$ 5,06	86,96 $\pm$ 6,27
VM						
Grubu	92,50 $\pm$ 5,54	92,25 $\pm$ 5,05	94,48 $\pm$ 5,71	95,37 $\pm$ 4,72	91,00 $\pm$ 5,33	92,63 $\pm$ 6,50
P	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*

(Mann-Whitney U testi) Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; *p <0,01

500 Hz TB, 500 Hz frekansa spesifik chirp ve klik uyarılar ile yapılan sVEMP / oVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak

anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.00$). VEMP eşiği ortalaması en düşük 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyararı ile sVEMP ($84,96\pm11,87$) iken en yüksek eşik klik uyararıyla oVEMP’de ($95,37\pm4,72$) elde edilmiştir.

Çalışmaya katılan grupların klik uyararı ile sVEMP/oVEMP P1 latansı, N1 latansı, P1-N1 amplitüd ve eşik değerlerinin karşılaştırılması tablo 4.3’ de verilmiştir.

Tablo 4.3. Çalışmaya katılan grupların klik uyararı ile VEMP yanıtlarının karşılaştırılması

Şiddet 100 dB		Kontrol Grubu	VM Grubu	P
Parametreler		Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	
sVEMP	P1 latansı (ms)	11,48 $\pm$ 2,25	11,64 $\pm$ 1,41	0,80
	N1 latansı (ms)	18,79 $\pm$ 1,80	17,91 $\pm$ 2,10	0,01*
	P1-N1 Amplitüd (μ V)	78,60 $\pm$ 30,20	43,16 $\pm$ 23,94	0,00*
	Asimetri oranı (%)	8,51 $\pm$ 7,01	21,26 $\pm$ 13,58	0,00*
oVEMP	P1 latansı (ms)	14,04 $\pm$ 1,62	13,68 $\pm$ 1,75	0,35
	N1 latansı (ms)	9,25 $\pm$ 1,49	9,75 $\pm$ 1,67	0,15
	P1-N1 Amplitüd (μ V)	6,18 $\pm$ 3,98	6,53 $\pm$ 3,52	0,59
	Asimetri oranı (%)	10,97 $\pm$ 6,11	13,45 $\pm$ 8,36	0,24

(Mann-Whitney U testi, Independent-Sample Test) Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; * $p < 0,01$

Klik uyararı ile yapılan sVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre N1 latansı, P1-N1 amplitüd istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). sVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre asimetri oranı istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). P1 latansı değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p> 0.05$).

Klik uyararı ile yapılan oVEMP testinde VM grubu ile kontrol grubu arasında P1 latansı N1 latansı, P1-N1 amplitüd ve asimetri oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p> 0.05$).

Çalışmaya katılan grupların 500 Hz TB uyararı ile sVEMP/oVEMP P1 latansı, N1 latansı, P1-N1 amplitüd ve eşik değerlerinin karşılaştırılması tablo 4.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.4. Çalışmaya katılan grupların 500 Hz TB uyaran ile VEMP yanıtlarının karşılaştırılması

Siddet 100 dB	Parametreler	Kontrol Grubu	VM Grubu	P
		Ort ± SS	Ort ± SS	
sVEMP	P1 latans (ms)	13,15±1,46	13,36±1,48	0,36
	N1 latans (ms)	20,64±1,88	20,40±2,20	0,43
	P1-N1 Amplitüd (µV))	91,79±42,79	57,18±36,32	0,00*
	Asimetri oranı (%)	10,46±5,42	18,67±14,14	0,01*
oVEMP	P1 latans (ms)	14,76±1,13	15,06±1,45	0,04*
	N1 latans (ms)	10,26±1,08	11,00±1,49	0,00*
	P1-N1 Amplitüd (µV))	6,64±3,01	9,69±12,32	0,58
	Asimetri oranı (%)	9,88±6,58	18,36±11,34	0,00*

(Mann-Whitney U testi) Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; *p <0,05

500 Hz TB uyaran ile yapılan sVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre, istatistiksel olarak anlamlı şekilde P1-N1 amplitüd düşük ve asimetri oranı yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). P1 ve N1 latans değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$).

500 Hz TB uyaran ile yapılan oVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre, P1 latans, N1 latans ve asimetri oranı istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). P1 ve N1 latans değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$).

Çalışmaya katılan grupların 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyaran ile sVEMP/oVEMP P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd, asimetri oranı ve eşik değerlerinin karşılaştırılması tablo 4.5’ de verilmiştir.

Tablo 4.5. Çalışmaya katılan grupların 500 Hz Frekansa-spesifik chirp uyaran ile VEMP yanıtlarının karşılaştırılması

Şiddet		Kontrol Grubu	VM Grubu	P
100 dB				
	Parametreler	Ort ± SS	Ort ± SS	
sVEMP	P1 latans (ms)	13,35±1,63	13,63±1,56	0,42
	N1 latans (ms)	20,53±1,69	20,85±2,21	0,60
	P1-N1 Amplitüd (µV)	109,87±59,51	64,28±39,76	0,00*
	Asimetri oranı (%)	10,34±5,87	15,06±10,83	0,16
oVEMP	P1 latans (ms)	14,64±1,46	15,13±1,57	0,07
	N1 latans (ms)	10,06±1,35	11,22±1,45	0,00*
	P1-N1 Amplitüd (µV)	7,89±5,04	7,44±3,63	0,73
	Asimetri oranı (%)	11,21±4,87	12,05±7,67	0,25

(Mann-Whitney U testi, Independent-Sample Test) Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; *p <0,05

500 Hz frekansa-spesifik chirp uyaran ile yapılan sVEMP testinde kontrol grubu VM grubuna göre, P1-N1 amplitüd ortalaması istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p<0.05). P1 latans, N1 latans ve asimetri oran değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p> 0.05).

oVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre, N1 latans ortalaması istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p<0.05). P1 latans, P1-N1 amplitüd ve asimetri oran değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p> 0.05).

VM grubu ve kontrol gruplarının VEMP yanıt oranlarının dağılımı tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6. VM grubu ve kontrol gruplarında VEMP yanıt oranlarının dağılımı.

52 kulak	500 Hz TB		500 Hz Frekansa-spesifik chirp		Klik	
	sVEMP	oVEMP	sVEMP	oVEMP	sVEMP	oVEMP
Kontrol						
Grubu	52 (%100)	52 (%100)	52 (%100)	52 (%100)	50 (%96,16)	46 (%88,47)
n (%)						
VM Grubu						
n (%)	52 (%100)	52 (%100)	50(%96,16)	50 (96,16)	44(%84,62)	46 (88,47)

VEMP testi 52 kulak kontrol grubu ve 52 kulak VM grubu yanıt oranları değerlendirildiğinde, 500 Hz TB uyaranda her iki grupta tüm bireylerde VEMP yanıtları alınırken, en düşük yanıt oranı VM grubu klik uyaranda sVEMP (44 - %84,62) 'te elde edilmiştir.

Kontrol grubun sVEMP / oVEMP testinde 500 Hz TB, chirp ve klik uyarın yanıtları; P1 latans, N1 latans,P1-N1 amplitüd ile eşik değerleri tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7. Kontrol grubunun farklı uyarın tipine göre VEMP yanıtlarının karşılaştırılması

Parametreler		Uyarın Tipi				P
		500 Hz TB		500 Hz Frekansa-spesifik chirp		
		Ort ± SS	Medyan(min-maks)	Ort ± SS	Medyan(min-maks)	
sVEMP	P1 latans (ms)	13,10±1,40	12,75 (10,80-16,40)	13,34±1,60	13,10 (10,70-18,30)	0,000*
	N1 latans (ms)	20,55±1,84	20,50 (16,80-24,90)	20,49±1,64	20,30 (17,70-25,30)	0,561
	P1-N1 Amplitüd	92,58±43,42	85,75(29,00-237,00)	112,15±59,56	106,50(35,20-273,30)	0,013*
	Eşik	88,40±4,45	90,00 (75-100)	86,50±4,97	85,00 (75-100)	0,020*
oVEMP	P1 latans (ms)	14,75±1,16	14,70(11,60-16,90)	14,68±1,47	14,85(12,10-18,00)	0,575
	N1 latans (ms)	10,27±1,10	9,90(7,90-13,10)	9,99±1,35	9,65(7,70-12,90)	0,282
	P1-N1 Amplitüd	6,82±3,05	5,90 (3,10-18,90)	8,25±5,23	6,90 (2,90-30,10)	0,141
	Eşik	87,93±4,78	90,00(75-100)	86,96±6,27	90,00 (75-100)	0,152
Parametreler		500 Hz TB		Klik		P
		Ort ± SS	Medyan(min-maks)	Ort ± SS	Medyan(min-maks)	
sVEMP	P1 latans (ms)	13,10±1,40	12,75 (10,80-16,40)	11,52±2,19	11,50 (1,80-15,30)	0,000*
	N1 latans (ms)	20,55±1,84	20,50 (16,80-24,90)	18,76±1,75	18,75 (15,10-22,60)	0,000*
	P1-N1 Amplitüd	92,58±43,42	85,75(29,00-237,00)	80,81±33,00	73,25(31,60-171,70)	0,112
	Eşik	88,40±4,45	90,00 (75-100)	91,00±5,56	90,00 (80-100)	0,017*
oVEMP	P1 latans (ms)	14,75±1,16	14,70(11,60-16,90)	14,04±1,62	14,20(10,90-17,70)	0,009*
	N1 latans (ms)	10,27±1,10	9,90(7,90-13,10)	9,25±1,49	9,45(6,70-12,70)	0,000*
	P1-N1 Amplitüd	6,82±3,05	5,90 (3,10-18,90)	6,18±3,98	4,80 (2,6-22,40)	0,012*
	Eşik	87,93±4,78	90,00(75-100)	90,54±4,85	90,00 (80-100)	0,006*
Parametreler		Klik		500 Hz Frekansa-spesifik chirp		P
		Ort ± SS	Medyan(min-maks)	Ort ± SS	Medyan(min-maks)	
sVEMP	P1 latans (ms)	11,52±2,19	11,50 (1,80-15,30)	13,34±1,60	13,10 (10,70-18,30)	0,000*
	N1 latans (ms)	18,76±1,75	18,75 (15,10-22,60)	20,49±1,64	20,30 (17,70-25,30)	0,000*
	P1-N1 Amplitüd	80,81±33,00	73,25(31,60-171,70)	112,15±59,56	106,50(35,20-273,30)	0,001*
	Eşik	91,00±5,56	90,00 (80-100)	86,50±4,97	85,00 (75-100)	0,000*
oVEMP	P1 latans (ms)	14,04±1,62	14,20(10,90-17,70)	14,68±1,47	14,85(12,10-18,00)	0,013*
	N1 latans (ms)	9,25±1,49	9,45(6,70-12,70)	9,99±1,35	9,65(7,70-12,90)	0,006*
	P1-N1 Amplitüd	6,18±3,98	4,80 (2,6-22,40)	8,25±5,23	6,90 (2,90-30,10)	0,000*
	Eşik	90,54±4,85	90,00 (80-100)	86,96±6,27	90,00 (75-100)	0,002*

(Wilcoxon signed rank test; Paired samples t test)

Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum; *p <0,05

Kontrol grupta, sVEMP 500 Hz TB testinde, P1 latans ortalaması $13,10 \pm 1,40$ ms, N1 latans ortalaması $20,55 \pm 1,84$ ms, amplitüd ortalaması $92,58 \pm 43,42$ μ V ve eşik ortalaması $88,40 \pm 4,45$ dB bulunmuştur. sVEMP 500 Hz chirp testinde, P1 latans ortalaması $13,34 \pm 1,60$ ms, N1 latans ortalaması $20,49 \pm 1,64$ ms, amplitüd ortalaması $112,15 \pm 59,56$ μ V, eşik ortalaması $86,50 \pm 4,97$ dB bulunmuştur. sVEMP klik testinde, P1 latans ortalaması $11,52 \pm 2,19$ ms, N1 latans ortalaması $18,76 \pm 1,75$ ms, amplitüd ortalaması $80,81 \pm 33,00$ μ V, eşik ortalaması $91,00 \pm 5,56$ dB bulunmuştur. oVEMP 500 Hz TB testinde, P1 latans ortalaması $14,75 \pm 1,16$ ms, N1 latans ortalaması $10,27 \pm 1,10$ ms, amplitüd ortalaması $6,82 \pm 3,05$ μ V, eşik ortalaması $87,93 \pm 4,78$ dB bulunmuştur. oVEMP 500 Hz chirp testinde, P1 latans ortalaması $14,68 \pm 1,47$ ms, N1 latans ortalaması $9,99 \pm 1,35$ ms, amplitüd ortalaması $8,25 \pm 5,23$ μ V, eşik ortalaması $86,96 \pm 6,27$ dB bulunmuştur. oVEMP Klik testinde, P1 latans ortalaması $14,04 \pm 1,62$ ms, N1 latans ortalaması $9,25 \pm 1,49$ ms, amplitüd ortalaması $6,18 \pm 3,98$, eşik ortalaması $90,54 \pm 4,85$ dB bulunmuştur.

Sağlıklı grupta sVEMP yanıtları

Sağlıklı grupta, sVEMP testinde 500 Hz chirp uyaran yanıtları 500Hz TB uyaran yanıtlarına göre P1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları 500 Hz TB uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p < 0.05$). N1 latans değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$). 500 Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre N1 latans ve P1 latans değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). P1-N1 amplitüd değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$). 500 Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p < 0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p < 0.05$).

Sağlıklı grupta oVEMP yanıtları

oVEMP testinde 500 Hz TB uyaran yanıtları 500 Hz chirp uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd ve eşik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$). 500Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek

bulunmuştur ($p<0.05$). 500 Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

500Hz Chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

VM grubun sVEMP / oVEMP testinde 500 Hz TB, chirp ve klik uyaran yanıtları; P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd ile eşik değerleri tablo 4.8’ de verilmiştir.

Tablo 4.8. VM grubunun farklı uyaran tipine göre VEMP yanıtlarının karşılaştırılması

		Uyaran Tipi				
		500 Hz TB		500 Hz Frekansa-spesifik chirp		
Parametreler		Ort ± SS	Medyan(min-mak)	Ort ± SS	Medyan(min-mak)	P
sVEMP	P1 latans (ms)	13,10±1,40	12,75 (10,80-16,40)	13,59±1,53	13,05 (11,00-18,30)	0224
	N1 latans (ms)	20,54±2,12	20,70 (16,10-27,30)	20,88±2,20	20,45 (18,10-27,90)	0,369
	P1-N1 Amp.	60,45±37,92	51,40(17,20-205,60)	66,99±40,04	52,50(17,00-212,30)	0,344
	Eşik	92,50±5,44	90,00 (80-100)	91,13±5,37	90,00(80-100)	0,286
oVEMP	P1 latans (ms)	14,96±1,50	15,25(1040-17,90)	15,20±1,62	15,68(10,10-18,30)	0,699
	N1 latans (ms)	10,88±1,52	11,00(5,50-13,50)	11,26±1,56	11,45(8,30-14,70)	0,193
	P1-N1 Amp.	10,29±12,98	6,25 (2,70-71,30)	7,45±3,73	6,70 (2,50-17,10)	0,534
	Eşik	92,60±5,02	90,00(80-100)	92,28±7,20	90,00 (70-100)	0,572
		500 Hz TB		Klik		
Parametreler		Ort ± SS	Medyan(min-mak)	Ort ± SS	Medyan(min-mak)	P
sVEMP	P1 latans (ms)	13,10±1,40	12,75 (10,80-16,40)	11,76±1,42	11,45 (8,9-14,60)	0,000*
	N1 latans (ms)	20,54±2,12	20,70 (16,10-27,30)	18,02±2,04	18,10 (14,90-24,70)	0,000*
	P1-N1 Amp.	60,45±37,92	51,40(17,20-205,60)	43,28±23,25	37,25(8,30-113,90)	0,002*
	Eşik	92,50±5,44	90,00 (80-100)	94,53±5,65	95,00 (80-100)	0,082
oVEMP	P1 latans (ms)	14,96±1,50	15,25(1040-17,90)	13,72±1,65	13,75(10,40-17,30)	0,000*
	N1 latans (ms)	10,88±1,52	11,00(5,50-13,50)	9,77±1,60	9,30(7,70-12,80)	0,000*
	P1-N1 Amp.	10,29±12,98	6,25 (2,70-71,30)	6,53±3,51	5,40 (2,40-14,60)	0,026*
	Eşik	92,60±5,02	90,00(80-100)	94,89±4,99	95,00 (85-100)	0,017*
		Klik		500 Hz Frekansa-spesifik chirp		
Parametreler		Ort ± SS	Medyan(min-mak)	Ort ± SS	Medyan(min-mak)	P
sVEMP	P1 latans (ms)	11,76±1,42	11,45 (8,9-14,60)	13,59±1,53	13,05 (11,00-18,30)	0,000*
	N1 latans (ms)	18,02±2,04	18,10 (14,90-24,70)	20,88±2,20	20,45 (18,10-27,90)	0,000*
	P1-N1 Amp.	43,28±23,25	37,25(8,30-113,90)	66,99±40,04	52,50(17,00-212,30)	0,000*
	Eşik	94,53±5,65	95,00 (80-100)	91,13±5,37	90,00(80-100)	0,002*
oVEMP	P1 latans (ms)	13,72±1,65	13,75(10,40-17,30)	15,20±1,62	15,68(10,10-18,30)	0,001*
	N1 latans (ms)	9,77±1,60	9,30(7,70-12,80)	11,26±1,56	11,45(8,30-14,70)	0,000*
	P1-N1 Amp.	6,53±3,51	5,40 (2,40-14,60)	7,45±3,73	6,70 (2,50-17,10)	0,038*
	Eşik	94,89±4,99	95,00 (85-100)	92,28±7,20	90,00 (70-100)	0,003*

(Wilcoxon signed rank test; Paired samples t test)

Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum; *p <0,05

VM grupta, sVEMP 500 Hz TB testinde, P1 latans ortalaması $13,10 \pm 1,40$ ms, N1 latans ortalaması $20,54 \pm 2,12$ ms, amplitüd ortalaması $60,45 \pm 37,92$ μ V ve eşik ortalaması $92,50 \pm 5,44$ dB bulunmuştur. sVEMP 500 Hz chirp testinde, P1 latans ortalaması $13,59 \pm 1,53$ ms, N1 latans ortalaması $20,88 \pm 2,20$ ms, amplitüd ortalaması $66,99 \pm 40,04$ μ V, eşik ortalaması $91,13 \pm 5,37$ dB bulunmuştur. sVEMP klik testinde, P1 latans ortalaması $11,76 \pm 1,42$ ms, N1 latans ortalaması $18,02 \pm 2,04$ ms, amplitüd ortalaması $43,28 \pm 23,25$ μ V, eşik ortalaması $94,53 \pm 5,65$ dB bulunmuştur.

oVEMP 500 Hz TB testinde, P1 latans ortalaması $14,96 \pm 1,50$ ms, N1 latans ortalaması $10,88 \pm 1,52$ ms, amplitüd ortalaması $10,29 \pm 12,98$ μ V, eşik ortalaması $92,60 \pm 5,02$ dB bulunmuştur. oVEMP 500 Hz chirp testinde, P1 latans ortalaması $15,20 \pm 1,62$ ms, N1 latans ortalaması $11,26 \pm 1,56$ ms, amplitüd ortalaması $7,45 \pm 3,73$ μ V, eşik ortalaması $92,28 \pm 7,20$ dB bulunmuştur. oVEMP klik testinde, P1 latans ortalaması $13,72 \pm 1,65$ ms, N1 latans ortalaması $9,77 \pm 1,60$ ms, amplitüd ortalaması $6,53 \pm 3,51$, eşik ortalaması $94,89 \pm 4,99$ dB bulunmuştur. VM grubun Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) ortalaması $41,38 \pm 19,72$ (10-88) bulunmuştur.

VM grubunda sVEMP yanıtları

VM grubunda, sVEMP testinde 500 Hz TB uyaran yanıtları 500 Hz chirp uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd ve eşik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$). 500 Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre N1 latans P1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). VEMP eşik değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p < 0.05$).

VM grubunda oVEMP yanıtları

oVEMP testinde 500 Hz TB uyaran yanıtları 500 Hz chirp uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd ve eşik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p > 0.05$). 500Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). 500 Hz TB uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik

değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 500Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 500 Hz chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0.05$).



5. TARTIŞMA

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller, otolit fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılan güvenilir, objektif test yöntemidir. Periferik vestibüler hastalıklarda VEMP testinin tanısal değeri çalışmalarda gösterilmiştir (50). Santral vestibüler patolojilerde rolü belirgin değildir. Vestibüler sistem patolojilerinde yapılan VEMP testinde; vestibüler sinir, beyin sapı ve vestibülospinal traktusu etkileyen patolojilerde latans sürelerinin; periferik vestibüler organları etkileyen patolojilerde ise eşik şiddeti ve amplitüd değerlerinin etkilendiği belirtilmiştir. Periferik vestibüler sistem patolojilerinde, latans uzaması, asimetri oranının artması, VEMP amplitüdünün azalması veya VEMP yanıtının alınamaması beklenmektedir (51).

Vestibüler migren, BPPV'den sonra tekrarlayan vertigonun ikinci en yaygın nedenidir. Nörolojik baş dönmesi kliniklerindeki hastaların %6-7'sini VM oluşturur (52). VM periferik ve santral vestibüler sistemi etkileyebilir. İnternal işitsel arterdeki vasküler değişiklikler ve migren atakları sırasında labirentde vazospazm kaynaklı iskemi, plazma ekstrasvazasyonuna bağlı koklea ve vestibülde kalıcı hasar oluşabilir. İç kulak iskemik etkilere karşı oldukça hassastır. Periferik vestibüler sistem ve beyin sapını etkilediği düşünülmektedir (53).

VEMP testi VM hastalarında ayırıcı tanıda değerli olabilir. VEMP testi, klik, tone burst gibi uyaranlarla alçak frekanslarda ve yüksek şiddetlerde ortaya çıkarılabilir. Chirp uyaranlar, tanısal odyolojik değerlendirmelerde, dar band veya geniş band frekans aralıklarında akustik olarak uyarılmış yanıtlar elde etmenin etkili bir yolu olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu çalışmada VM tanılı hastalara sVEMP ve oVEMP testleri klik, 500 Hz tone burst ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran ile değerlendirilmiştir. VM tanısı almış hastalarda farklı uyaran modelleri kullanılarak elde edilen oVEMP ve sVEMP yanıtlarının latans, amplitüd ve asimetri değerleri açısından karşılaştırmak amaçlanmaktadır.

VM' nin kadınlarda erkeklerden daha yaygın olduğu bilinmektedir. VM kadınlarda 1,5 ile 5 kat daha fazla görülmektedir (33, 35, 44). Bu çalışmada VM grubunda, 24 kadın 2 erkek çalışmaya alındı. Kontrol grubunda da 24 kadın 2 erkek çalışmaya alındı. Literatür ile uyumlu olarak VM hasta grubunda kadınların erkeklerden fazla olduğu görülmektedir.

Lopez ve arkadaşları vestibüler çekirdeklerde 40 yaşında başlayan ve her 10 yılda bir % 3 oranında kayıp olduğunu bildirmişlerdir (54). Bununla birlikte genellikle vestibüler sistem dejenerasyonunun 50' li yaşlardan itibaren başlayıp 75- 80 yaşlarında % 40 nöronal hücre kaybı olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (17). Sakkül makulasında yaşa bağlı %25 dejenerasyon gözlenirken utrikül makulasında 70- 95 yaşında bile sadece % 25 kayıp bildirilmiştir (55, 56). Çalışmaya alınan kontrol grubu yaş ortalaması 21-48 ($30,27 \pm 8,32$) ve VM hastaları yaş ortalaması 19-50 ($35,42 \pm 8,58$) arasındadır.

VM grubunun Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) ortalaması $41,38 \pm 19,72$ (10-88) bulundu. VM hastalarında engellilik düzeyi orta derecede bulunmuştur (49).

Özgür ve ark., sağlıklı bireylerle yaptıkları çalışmada 500 Hz tone burst, klik ve dar band chirp uyarın kullanarak sVEMP sonuçlarını değerlendirmişlerdir. 500Hz tone burst uyarın ile P1 dalga latansı daha uzun bulmuşlardır. N1 dalga latansları çalışmada belirtilmemiştir. Tone burst uyarın ile P1 amplitüdü chirp uyarına göre anlamlı derecede büyük bulunmuştur. P1 amplitüdü ve P1-N1 amplitüdü kulaklar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 5.1.) (57). Bu çalışmada sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubunda sVEMP testinde 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarın ile p1 dalga latansı diğer uyarılara göre istatistiksel olarak daha uzun bulunmuştur. En kısa dalga latansı klik uyarında elde edilmiştir. N1 dalga latansı 500 Hz frekansa spesifik chirp ve tone burst arasında fark elde edilmemesine rağmen klik uyarında dalga latansı chirp uyarılara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa bulunmuştur. 500 Hz TB ile 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarın karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda kontrol ve VM grubunda chirp uyarın, klik ve tone burst uyarına göre latansı daha uzun ve amplitüdü daha büyük elde edilmiştir. Kullanılan uyarının frekans aralığından dolayı bizim çalışmamızda chirp uyarın dalga latansları diğer uyarılardan daha uzun bulunmuştur.

Kim ve ark., 2015 yılında auralı migren tanılı 38 kadın, epizodik gerilim tipi baş ağrısı olan 30 kadın ve 50 sağlıklı bireye oVEMP ve sVEMP testi uygulamışlardır. 7 hastada unilateral 1 hastada bilateral oVEMP, 4 hastada unilateral sVEMP yanıt alınamamıştır. P1-N1 dalga latansları gerilim tipi baş ağrısı olan hasta grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha uzun bulmuşlardır. Migren hastalarında P1-N1 amplitüdü daha düşük bulunmuş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. sVEMP yanıtları P1-N1 dalga latansları ve amplitüdü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

gözlenmemiştir (58). Klik oVEMP normal bireylerin %50'sinde tanımlanırken, klik sVEMP bireylerin %80'inde elde edilmektedir. Tone burst uyaran kullanılarak yapılan oVEMP ve sVEMP'ler bireylerin %90'ında vardır. Bu durum klik uyaran eşiğinin iki refleks için farklı olabileceğini veya klik uyaranın her iki refleks için eşiğe çok yakın olabileceğini düşündürmüştür (Tablo 5.1.) (59, 60). Özdemir ve ark., 2020 yılında 32 migren ve 31 VM hastasına sVEMP testi uygulamışlardır. Migren grubunda %87.5 ve VM grubunda %96.8 oranında VEMP yanıtı elde etmişlerdir. VEMP yanıtı elde edilmeme oranı migren grubunda VM grubuna göre sayısal olarak daha yüksek bulmuşlardır (61). Bizim çalışmamızda VM grubu ve kontrol grubunda TB uyaran ile sVEMP ve oVEMP yanıtı bilateral olarak bütün bireylerde elde edilmiştir. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran ile sVEMP ve oVEMP yanıtı kontrol grubunda bütün bireylerde yanıt elde edilirken VM grubunda ise bilateral 1 (%3.84) hastada yanıt alınamadı. Klik uyarıda kontrol ve VM grubunda oVEMP yanıtları bilateral 3 (%11,53) hastada, sVEMP yanıtları kontrol grubunda 1 (%8,81) hasta, VM grubunda ise 4 (%15,38) hastada bilateral yanıt alınamadı. TB uyaranın her iki grupta da % 100 oranında alınması nedeniyle VEMP testinde daha güvenilir uyaran olduğu düşünüldü. Klik uyaran VM grubu ve kontrol grubunda daha düşük VEMP yanıt oranına sahipti.

sVEMP testinde amplitüd değerleri doğrudan kasın ve uyaranın yoğunluğu ile ilgilidir (62). Otolit organlar düşük frekanslara daha duyarlıdır. Rosengren ve ark., oVEMP testinde en büyük amplitüdlere gözler süperolateral veya süperomedial olarak bakarken kaydedildiğini belirtmiştir (63). sVEMP testinde SCM kasını aktive etmek için, oturur pozisyonda baş çevirme, sırtüstü, yaslanma ve baş kaldırılarak veya baş çevrilerek yüzüstü pozisyonlarda test edilmektedir (64, 65). O'neil ve ark., sırt üstü yatmak, sağ tarafa yatmak, sol tarafa yatmak ve dik oturma pozisyonunu karşılaştırmışlardır. oVEMP testi sırasında bireylerin dik oturmalarının mümkün olan en iyi eşiğe ulaşmak için gerekli olduğu sonucuna varmışlardır (66). Bizim çalışmamızda da oVEMP testi oturur pozisyonda gözler 30 derece süperiomedial pozisyonda yapılmıştır. sVEMP testinde dik oturur pozisyonda başı kontralateral tarafa çevirilerek yapılmıştır. Hem oVEMP hem de sVEMP yanıtlarında en iyi yanıt oranı 500 Hz TB uyarıdır. Tüm uyaranlarda sVEMP amplitüdlere oVEMP amplitüdlere göre daha yüksek bulunmuştur.

oVEMP N1 latansı 9,5–10,2 ms ve sVEMP P1 latansı 14,0–14,8 ms'dir. oVEMP P1 latansı 13,9–14,9 ms ve sVEMP N1 latansı 20,5–21,6 ms'dir. Bir testin tarama testi olarak kullanılabilmesi için normal bireylerden sürekli pozitif yanıtlar alınması önemlidir. Bu

anlamda sVEMP, oVEMP'den daha güvenilir bir ölçümdür ve 500 Hz' deki oVEMP yanıtları, diğer frekanslardan daha güvenilirdir. 500 Hz' de 100dB HL' de %100 oranında oVEMP cevabı alındı. oVEMP eşikleri, sVEMP eşiklerinden yaklaşık 10 dB daha yüksek bulunmuştur. Eşik farklılığı, etki mekanizmaları farklılığı veya sVEMP amplitüdlerinin oVEMP amplitüdlерinden daha büyük olması nedeniyle mevcut sVEMP yanıtlarını belirlemenin daha kolay olmasından kaynaklanabilir. sVEMP mümkün olan en düşük stimulus yoğunluğunda ortaya çıkarılabildiği için 500 Hz TB uyaran klinik olarak en uygun görünmektedir (67-69). Literatür ile uyumlu olarak bu çalışmada 500 Hz TB uyaran ile kontrol ve VM grubunda sVEMP ve oVEMP yanıt oranı daha yüksek bulunmuştur. Fakat hem oVEMP hem de sVEMP yanıtları, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran ile en düşük eşik ve en yüksek amplitüdde elde edildi.

sVEMP yanıtlarının amplitüdü kasların tonik aktivasyon seviyesiyle orantılı olarak değişmektedir (70). Yapılan çalışmalarda sVEMP amplitüdleri 500 Hz' de oVEMP amplitüdlерinden yaklaşık 15 kat daha yüksek bulunmuştur. SCM ve ekstraoküler kasların kütlesi dikkate alındığında, sVEMP amplitüdlерinin oVEMP amplitüdlерinden daha yüksek olması beklenen bir durumdur. sVEMP latans uzaması, büyük ölçüde uyarana (klik veya tone burst) ve frekansların yükselme süresine bağlıdır (67, 68, 71). oVEMP N1 latansı, sVEMP P1 latansından daha kısadır. oVEMP ve sVEMP arasındaki ilk zirve latanslarının farkı, uyarıcı ve inhibe edici bağlantılar arasındaki nöral yolların farklı uzunluklarından veya farklı sayıda sinapslardan kaynaklanmaktadır (72). Bu çalışmada literatür ile uyumlu olarak 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarısında kontrol grubu sVEMP amplitüd oranı oVEMP amplitüdünden yaklaşık 14 kat daha büyük bulunmuştur. Diğer uyarıları büyükten küçüğe sıraladığımızda 500 Hz frekansa spesifik chirp > 500 Hz TB > klik olarak belirlenmiştir.

Park ve ark., sVEMP, oVEMP'den daha yüksek yanıt oranları, daha düşük eşikler ve daha büyük amplitüdlер gösterdiği için oVEMP'den daha güvenilir olduğunu ancak otolit refleksin farklı yollarını araştırdığı için her iki testin sonuçlarının vestibüler değerlendirmede tamamlayıcı olarak kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. 500 Hz'de ses uyarımın, hem oVEMP hem de sVEMP'de %100'lük yanıt oranları gösterdiği içim kullanılacak en uygun frekans olduğunu belirtmişlerdir (73). Bu çalışmada her iki grupta da hem sVEMP hem de oVEMP yanıtları 500 Hz TB uyaranda %100 elde edilmiştir. sVEMP ve oVEMP testinde en az yanıt oranı her iki grupta da klik uyaran ile elde edilmiştir.

Akin ve ark., sağlıklı bireylerle yaptıkları VEMP testinde cevap amplitüdünün klik ve tone burst uyaran şiddetiyle artarken, VEMP latansının uyaran şiddetinden etkilenmediğini belirtmişlerdir (74).

sVEMP, ortalama gecikme süresi 13 ms olan bir pozitif dalga ile başlar ve motor ünite aktivitesinin kısa bir inhibisyonu ile üretildiği gösterilmiştir (75). Rosengren ve ark., tarafından bildirilen oVEMP başlangıçta negatif dalga ve latans ortalaması 11.6 ± 2.2 ms'dir. Başlangıç negatifliğini göz dışı kasların uyarıcı bir etkisi olabileceği sonucuna vardılar (63). Todd ve ark. oVEMP yanıtının 500 Hz tone burst uyaranla ortalama latans 9,9 ms (sol göz) ve 11,9 ms (sağ göz) olarak buldular. (76). Bizim çalışmamızda 26 kontrol grubunda sVEMP testinde klik uyaran ile P1 latansı, $11,48 \pm 2,25$, N1 latansı $18,79 \pm 1,80$, oVEMP testinde N1 latansı $9,25 \pm 1,49$ ve P1 latansı, $14,04 \pm 1,62$ ms olarak bulunmuştur. sVEMP testinde 500 Hz TB uyaran ile P1 latansı $13,15 \pm 1,46$ ms ve N1 latansı $20,64 \pm 1,88$ ms, oVEMP testinde P1 latansı $14,76 \pm 1,13$ ms ve N1 latansı $10,26 \pm 1,08$ ms olarak bulunmuştur. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaranla sVEMP testinde P1 latansı $13,35 \pm 1,63$ ve N1 latansı $20,53 \pm 1,69$ ms, oVEMP testinde P1 latansı $14,64 \pm 1,46$ ms ve N1 latansı $10,06 \pm 1,35$ ms bulunmuştur. 26 VM tanılı hasta grubunda sVEMP testinde klik uyaran ile P1 latansı, $11,64 \pm 1,41$, N1 latansı $17,91 \pm 2,10$, oVEMP testinde P1 latansı, $13,68 \pm 1,75$ ms ve N1 latansı $9,75 \pm 1,67$ ms olarak bulunmuştur. sVEMP testinde 500 Hz TB uyaran ile P1 latansı $12,82 \pm 1,25$ ms, ve N1 latansı $20,15 \pm 2,80$ ms, oVEMP testinde P1 latansı $15,06 \pm 1,45$ ms ve N1 latansı $11,00 \pm 1,49$ ms olarak bulunmuştur. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaranla sVEMP testinde P1 latansı $13,63 \pm 1,56$ ms ve N1 latansı $20,85 \pm 2,21$ ms, oVEMP testinde P1 latansı $15,13 \pm 1,57$ ms ve N1 latansı $11,22 \pm 1,45$ ms bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada klik uyaran ile sVEMP testinde sadece N1 dalga latansı istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa bulunmuştur. Literatür ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. TB uyaran ile sVEMP testinde gruplar arası fark yoktur. oVEMP testinde VM grubunda P1 ve N1 dalga latansları istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran ile sadece oVEMP testinde N1 latansı uzun bulunmuştur. VM hastalarında sakküler ve utriküler disfonksiyon olduğu düşünüldü.

Baş ve ark., TB, klik ve geniş band chirp uyaranlarda oVEMP yanıtının bulunma oranı sırasıyla %94.1, %82.1 ve %98.8 olarak buldu. Latanslar her iki kulakta diğerlerine göre chirp uyaranında önemli ölçüde daha kısaydı. Amplitüdlere ayrıca her iki kulakta da diğerlerine göre chirp uyaranında önemli ölçüde daha büyüktü. N1-P1 asimetri oranları, N1 ve P1 latans asimetrisi analizine göre, her bir uyaran türü içinde bu değerlerde istatistiksel

olarak anlamlı bir fark yoktu. Chirp uyarısıyla oVEMP sonuçları, diğer uyaranlara göre daha kısa latans, daha yüksek amplitüd ve daha yüksek yanıt oranıyla daha net dalga biçimi morfolojisine sahip olduğu ve oVEMP analizi için güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Utriküler tüylü hücrelerin kokleada görülene benzer frekansa özgü tonotopik organizasyona sahip olabileceğini düşünmüşlerdir (Tablo 5.1.) (77). Bu çalışmada kontrol grubu TB, klik ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran karşılaştırmasında oVEMP testinde 500 Hz TB uyaran yanıtları 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans, P1-N1 amplitüd ve eşik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. TB ve 500 Hz frekansa spesifik chirp yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre P1 latans, N1 latans ve P1-N1 amplitüd değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran yanıtları klik uyaran yanıtlarına göre VEMP eşik değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. VM grubunda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. 500 Hz frekansa spesifik chirp ile yapılan VEMP testinde dalga latansı diğer uyaranlara göre daha uzun elde edilmiştir. Yüksek amplitüd ve düşük VEMP eşiği bulunmuştur.

VEMP amplitüdünün değişken olduğu bilinmesine rağmen, amplitüd simetrisi klinik karar vermede, özellikle lezyon bölgesini (sağ veya sol sakkül) belirlerken kullanılır. Amplitüd, sakküler işlev bozukluğunun hassas bir ölçüsü olarak kullanılabilir (78). Normal bireylerde VEMP amplitüd farklılıkları büyük olabilir. Murofushi ve Kaga'ya göre VEMP amplitüd asimetrisinin patolojik olması için %34'ü geçmesi gerekir (79). Wang ve Young genç bireylerde 500 Hz tone burst uyaranla binaural stimülasyon için %35'lik normal bir asimetri aralığı verir (80). VEMP amplitüd asimetri ölçümünün tanısal değeri düşüktür (81). Zaleski ve ark. (2015), VM'li hasta grubunda 95 dB' de 500 Hz TB uyaran ile yapılan VEMP testinde değerlendirilen 39 bireyden %8'inde bilateral sVEMP'ler elde edilemedi, oVEMP %28'inde bilateral elde edilmemiştir. Amplitüd asimetri oranı oVEMP ve sVEMP testinde VM grubunda daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5.1.) (82). Bu çalışmada gruplar arası karşılaştırmada klik uyaran ile yapılan sVEMP testinde amplitüd asimetri oranı VM grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. 500 Hz TB uyaran ile yapılan sVEMP / oVEMP testinde amplitüd asimetri oranı VM grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran ile yapılan sVEMP ve oVEMP testinde gruplar arasında amplitüd asimetri oranı açısından farklılık görülmemiştir. Zaleski ve arkadaşlarının çalışması ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Boldingh ve ark., VM tanılı 37 birey ve migren tanılı 32 bireyi 90 dB’ de hava yolu ile klik uyaran kullanarak sVEMP testi ile değerlendirmişlerdir. Normal latanslara rağmen VM’de %44, migrende %25 tek veya çift taraflı VEMP yanıtı alınamadığını belirtmişlerdir. VM hastalarında vestibülokolik yolakta disfonksiyon olduğu sonucuna varmışlardır (83).

Tablo 5.1. Litaretürdeki sVEMP ve oVEMP bulguları

Çalışma yapan	Grup (N)	Testler	Kullanılan uyarılar ve sonuçları				Yanıt oranları	
Özgür (2015)	Sağlıklı (78)	sVEMP	Latans	500 HzTB	500 Hz Chirp	Klik	500HzTB%93,5	
			P1	Daha uzun			Chirp %89,7	
			N1	Daha uzun			Klik %88,4	
			Amp	Daha yüksek				
Reddy (2022)	Sağlıklı (58)	sVEMP oVEMP	Latans	500 HzTB	NB-Chirp	W-Chirp	Klik	sVEMP TB %91
			P1		Daha kısa			WBChirp%87
			N1		Daha kısa			NBChirp%100
			Amp		Daha yüksek			Klik %85
Çoban (2021)	Sağlıklı (42)	oVEMP	Latans	BC 500 Hz TB	BC 500 Hz Chirp			
			P1		Daha kısa			BC 500 Hz TB %100
			N1		Daha kısa			BC 500 Hz Chirp %100
			Amp		Daha yüksek			
Wang (2014)	Sağlıklı (60)	sVEMP	Latans	500 Hz TB	Klik	Chirp		500 Hz TB % 93
			P1			Daha kısa		Klik % 100
			N1			Daha kısa		Chirp % 100
			Amp			Daha yüksek		
Kim (2015)	Sağlıklı (50) Migren (38)	oVEMP sVEMP	Latans	Sağlıklı	Migren			Migren grubu
			P1		Daha uzun			500TB-oVEMP %79;
			N1		Daha uzun			Klik-sVEMP: % 89
								Sağlıklı grup 500 TB oVEMP %90, Klik-sVEMP % 92
Baş (2020)	Sağlıklı (85)	oVEMP	Latans	TB	Klik	Chirp		TB %94,1
			P1			Daha kısa		Klik % 82,1
			N1			Daha kısa		Chirp % 98,8
			Amp			Daha yüksek		
Zaleski (2015)	VM (39)	sVEMP oVEMP	Amp.	Sağlıklı	Vestibüler Migren			V. Migren
			Asimetri oranı		Daha yüksek			sVEMP %92 oVEMP %72
Yang (2014)	Sağlıklı (22)	oVEMP	Latans	125 TB	500 TB	Klik		500 TB %100
			Amp.		Daha yüksek			125 TB % 40,9 Klik % 29,6
Bolding (2011)	VM (37) Migren (32)	sVEMP	Latans		Klik uyaran			V. M % 56
			P1					Migren % 75
			N1		İstatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.			
			Amp.					
Bu çalışma (2023)	Sağlıklı (26)	sVEMP oVEMP	Latans	500TB	500 Chirp	Klik		sVEMP 500 TB %100
			P1		Daha uzun			500Chirp%100
			N1		Daha uzun			Klik %96
			Amp.		Daha yüksek			
			Eşik		Daha düşük			
Bu çalışma (2023)	VM (26)	sVEMP oVEMP	Latans	500TB	500 Chirp	Klik		sVEMP 500 TB %100
			P1		Daha uzun			500 Chirp%96
			N1		Daha uzun			Klik %85
			Amp.		Daha yüksek			
			Eşik		Daha düşük			

Amp: Amplitüd, BL: Bilateral, UL: Unilateral, Vestibüler Migren: VM

Baier ve ark., VM tanılı 63 hastanın 43'ünde (%68) kontrol grubuna göre VEMP amplitüdlerinin azaldığını ve latansta farklılık olmadığını belirtmişlerdir. VEMP amplitüdlerinin kontrol grubuna göre VM grubunda bilateral %77 oranında azaldığını belirtmişlerdir (5). VM'li hastalarda sVEMP cevaplarının elde edilemediği, daha uzun latans olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (5). sVEMP testinde normal latans olmasına rağmen düşük amplitüd bildiren çalışmalar vardır (84). VM'li hastalarda yapılan bazı çalışmalarda ise p13 - n23 latansları ve amplitüdlere bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir (85, 86). Khalil ve arkadaşları yaşları 18-62 arasında olan 20 (18 kadın- 2 erkek) VM hastasına sVEMP ve oVEMP testini uygulamışlardır. sVEMP 2 hastada yanıt alınamamış 7 hastada latans uzaması ve 1 hastada amplitüdlere azalmıştır. oVEMP sonuçları 4 hastada elde edilememiş, 2 hastada latans uzamış ve 5 hastada daha düşük amplitüd bulunmuştur (87). VM'li hastaların oVEMP amplitüdlere değerlendiren çalışmalarda farklı derecelerde asimetri oranı belirlenmiştir (88, 89). Talaat ve ark., yaptığı çalışmada VM hastalarında oVEMP testinde uzamış N1 latansı olduğunu belirtmişlerdir (90). Utrikül ve sakküldeki hafif lezyonların latans uzaması belirgin lezyonların VEMP yanıtı alınamaması olarak görülmektedir (91). VM hastalarda klik uyaran ile yapılan çalışmada amplitüd daha düşük bulunmuştur (92). Yetişer ve ark. 2016' da kadın VM hastalarında 500 Hz tone burst uyaran kullanarak yaptıkları sVEMP çalışmasında sağ ve sol kulak dalga latanslarında ve P1-N1 amplitüd oranında kontrol grubuna göre anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir (93).

Literatürde sonuçlardaki farklılık, çalışmalara katılan hastalık süresi, atak şiddeti, son atak zamanı ve hastalar için farklı tanı kriterlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. VEMP testinde kullanılan uyaran, hastalar, kayıt yöntemi ve kayıt kriterleri test sonuçlarını etkileyebilir. Uyaran şiddeti, elektrod yerleşimi, kas anatomisindeki farklılıklar, deri altı yağ tabakası, cilt empedansı ve VEMP sonucunun yorumlanmasını etkileyebilir (12, 53). Fu ve ark., 2021 yılında 41 VM hastasında vestibüler ve okülomotor fonksiyonları değerlendirmek amacıyla sVEMP, oVEMP, VHIT, kalorik ve VNG testi ile değerlendirmişlerdir. % 73 hastada anormal sonuç bulmuşlardır. oVEMP, anormalliğini sVEMP'den yüksek bulmuşlardır (94).

Bu çalışmada 500 Hz TB uyaran kullanılarak yapılan sVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre, istatistiksel olarak anlamlı derecede P1-N1 amplitüdü düşük ve asimetri oranı yüksek bulunmuştur.

VEMP yanıtların genellikle periferik vestibüler sistemi (sakkül, utrikul ve inferior/süperior vestibüler sinir) değerlendirmek için kullanılsada santral vestibüler sistemin (sVEMP; vestibüler çekirdekler, alt beyin sapı ve omurilikte inen çaprazlanmamış medial vestibülospinal yol, oVEMP; MLF’de bulunan vestibüler çekirdek ve çaprazlanmış VOR yolları) fonksiyonu hakkında bilgi verir (27).

Vestibüler otolit organlar, vestibüler sinir, beyin sapı ve vestibülospinal traktusu etkileyen patolojilerde latans sürelerinin; eşik şiddeti ve amplitüd değerlerindeki değişiklik, latans uzaması, asimetri oranının artması, VEMP amplitüdünün azalması veya VEMP yanıtının alınamaması beklenmektedir (51). VM hastalarında periferik vestibüler sistemi ve beyin sapını etkilediği düşünülmektedir.

Zhang ve ark., sağlıklı bireylerde kemik iletimi ile yaptıkları oVEMP testinde yanıt oranı %100 olarak bulmuşlardır. oVEMP eşiği ($86,6 \pm 3,6$) dBnHL, N1 latansı ($10,1 \pm 0,4$) ms, P1 latansı ($14,7 \pm 1,2$) ms, N1-P1 ($4,5 \pm 1,0$) ms, amplitüd ($7,9 \pm 4,4$) μ V bulmuşlardır (95). Yang ve ark., 18-35 yaş arası 12 erkek ve 10 kadın olmak üzere 22 yetişkin gönüllüye (44 kulak) hava yolu ile 125 Hz tone burst, 500 Hz tone burst ve klik uyarı ile oVEMP testi yapmışlardır. Yanıt oranı 500 Hz tone burst grubunda %100 (44/44), 125 Hz tone burst uyarı ile %40,9 (18/44) ve klik uyarı ile yanıt oranı %29,6 (12/44) bulmuşlardır. 500 Hz tone burst uyarı diğer uyarılara göre yanıt oranı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. 500 Hz tone burst uyarı ile amplitüd diğer uyarılara göre yüksek bulunmuştur. Diğer dalga parametreleri uyarılar arası benzer bulunmuştur. Hava yolu oVEMP dalga biçimleri, farklı uyarılardan etkilenebilir. 500 Hz tone burst, en yüksek yanıt hızına, en büyük amplitüd ve dolayısıyla en kolay tanınan dalga formuna sahip en iyi uyarı olduğu bulunmuştur (96). Bu çalışmada en yüksek yanıt oranı 500 Hz tone burst uyarı bulunmuştur. Fakat en büyük amplitüd ve en kolay tanınabilen, en düzgün dalga morfolojisi 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarı olduğu belirlendi.

Çoban ve ark., 42 sağlıklı katılımcı ,kemik iletim ile 500 Hz dar bant (NB) chirp uyarı ve BC 500 Hz tone burst uyarı kullanarak oVEMP testi uygulamışlardır. 500 Hz tone burst ve 500 Hz NB CE chirp uyarısı için 50 dB şiddetinde test yapmışlardır. Her iki uyarıda da bütün katılımcılarda oVEMP elde etmişlerdir. N1 latansı ve P1 latansı, chirp uyarı için önemli ölçüde kısa bulunmuştur. N1-P1 amplitüdü, NB chirp uyarıda önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. NB CE chirp uyarının sağlıklı bireylerde güçlü BC oVEMP ortaya çıkarmak için etkili olduğu sonucuna varmışlardır (Tablo 5.1.) (97).

Aydın ve ark., 56 sağlıklı gönüllüde (112 kulak) tone burst ve geniş band chirp (250–10.900 Hz) uyarıları kullanılarak oVEMP, sVEMP testleri uygulamışlardır. Mevcut bulgular, sVEMP ve oVEMP testi sırasında chirp uyarısının, tone burst uyarıdan daha yüksek amplitüd, daha kısa latans süresi ve daha fazla VEMP yanıt oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle chirp uyarının VEMP testinde, etkili bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir (98).

Walther ve ark., 250-1000 Hz aralığında bir chirp uyarını tasarlamışlardır. Chirp uyarısı normal deneklerde (n=10) ve otolit tutulumu (vestibüler nörit) olan hastalarda (n=6) 100 dB nHL şiddetinde verilmiştir. Tasarlanan CW-VEMP-chirp uyarının (250-1000 Hz), VEMP testinde daha etkin kullanılabilecek etkili bir uyarıcı olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 5.1.) (99).

Reddy ve ark., 20 erkek ve 38 kadın gönüllüye, TB, geniş band CE chirp, dar band chirp ve klik uyarın kullanılarak sVEMP ve oVEMP testini uygulamışlardır. sVEMP için en yüksek yanıt oranı dar band CE chirp (%100), ardından TB (%91), geniş band chirp (%87) ve en düşük yanıt oranını klik uyarın (%85) olarak bulmuşlardır. oVEMP için sırasıyla %100, %57, %57 ve %43 bulmuşlardır. 500 Hz dar band CE-Chirp, diğer tüm uyarınlara kıyasla önemli ölçüde daha kısa sVEMP P1 ve N1 latansı ve daha büyük sVEMP ve oVEMP amplitüdü görülmüştür. Geniş band CE-Chirp, TB'ye kıyasla daha küçük amplitüd, önemli ölçüde daha kısa sVEMP ve oVEMP P1 ve N1 latans uzaması görülmüştür. Asimetri oranları tüm karşılaştırmalar için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. 500 Hz dar band CE chirp uyarının klinik uygulamada güvenilir bir uyarın olduğu sonucuna varmışlardır (100).

Hong ve ark., tone burst uyarın kullanarak yaptıkları sVEMP testinde 30 VM ve 31 sağlıklı bireyleri değerlendirdikleri çalışmada gruplar arası latans farklılıkları gözlenmemiş fakat VEMP yanıt oranı VM' li grupta düşük bulunmuştur. VM'nin sakkulokolik yolda bir lezyona neden olduğu sonucuna varmışlardır (101).

Öcal ve ark., 50 sağlıklı bireye 100 dB 'de 500 Hz TB ve NB-CE-chirp uyarını (360-720 Hz) ile sVEMP testini uygulamışlardır. Chirp uyarın güvenilir fakat TB'den daha erken sVEMP ürettiği ve NB chirp uyarının, yeni ve güvenilir bir alternatif olduğunu vurgulamışlardır (Tablo 5.1.) (102). Bu çalışmada 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarın ile

yapılan oVEMP ve sVEMP P1 latansı, N1 latansı uzun, P1-N1 amplitüdü anlamlı derecede daha yüksek ve VEMP eşikleri daha düşük bulunmuştur.

Wang ve ark., CE chirp uyarılarında diğer uyarılara (klik, tone burst) kıyasla daha uzun dalga latans ve daha yüksek amplitüd saptamıştır (Tablo 5.1.) (103). Wang ve arkadaşlarının çalışması ile uyumlu olarak 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarının diğer uyarılara (klik, 500 Hz TB) kıyasla daha uzun dalga latans, daha yüksek amplitüd ve daha düşük VEMP eşiği elde edilmiştir.

Frekans spesifik chirp uyarının daha düzgün dalga morfolojisi, chirp uyarının yanıt oranları ile amplitüd değerlerinin yüksek olması ve eşik değerlerinin düşük olması nedeniyle VEMP testinde güvenle kullanılabileceği sonucuna ulaşıldı.

VM'nin patofizyolojisi net olmamakla birlikte periferik vestibüler ve beyin sapı sistemi etkilemektedir (5). İnternal işitsel arterdeki vasküler değişikliklerin labirent yapılarında oluşturduğu iskemik hasara bağlı olarak periferik vestibüler sistem etkilenebilmektedir. migren atakları sırasında labirentde vazospazm kaynaklı iskemi, plazma ekstrasvazasyonuna bağlı koklea ve vestibülde kalıcı hasarla sonuçlanabilir. İç kulak iskemik etkilere karşı oldukça hassastır. VM Periferik vestibüler sistem ve beyin sapını etkilediği düşünülmektedir (53). Frekans spesifik 500Hz chirp uyarı ile klinik normalizasyonlarının yapılması gerekmektedir. VM hastalarında nispeten daha düşük amplitüde sahip VEMP testi için güvenilir sonuçlara ulaşmayı kolaylaştırmak için iyi bir alternatiftir. VEMP testinin daha ileri araştırmaları için umut verici bir araç gibi görünmektedir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

VM hastalarında ve sağlıklı bireylerde 500 Hz tone burst, klik ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaranlarıyla yapılan VEMP testinde anlamlı fark mevcuttur.

1. Sağlıklı katılımcıların yanıt oranları, 500 Hz TB uyaran sVEMP ve oVEMP testlerinde %100; 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran sVEMP ve oVEMP testlerinde %100; klik uyaran sVEMP testinde %96,16 iken oVEMP testinde %88,47 bulunmuştur.
2. VM hasta grubunda yanıt oranları, 500 Hz TB uyaran sVEMP ve oVEMP testlerinde %100; 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran sVEMP ve oVEMP testlerinde %96,16; klik uyaran sVEMP testinde %84,62 iken oVEMP testinde 88,47 bulunmuştur.
3. Sağlıklı katılımcılarda, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran diğer uyaranlarla karşılaştırıldığında sVEMP testinde, istatistiksel olarak anlamlı, uzun P1 latansı, yüksek amplitüd ve düşük eşik elde edilmiştir. N1 latansında TB uyarana göre farklılık gözlenmemiştir. Klik uyarana göre daha uzun N1 latansı elde edilmiştir. En düşük amplitüd klik uyaranda elde edilmiştir.

oVEMP testinde, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaranla 500 Hz TB uyaran arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. TB ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran klik uyarana göre P1 latansı ve N1 latansı daha uzun ve amplitüdü daha yüksek bulunmuştur. VEMP eşiği TB ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran arasında fark gözlenmezken her ikisinde de klik uyarana göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük VEMP eşiği elde edilmiştir.

4. VM hastalarında, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaranla TB uyaran arasında sVEMP testinde, P1 latansı, N1 latansı, P1-N1 amplitüd ve eşik karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. TB ve klik uyaran karşılaştırmasında VEMP eşiğinde farklılık gözlenmezken P1 latansı ve N1 latansı daha uzun ve amplitüdü daha yüksek bulunmuştur. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran klik uyaran ile karşılaştırıldığında P1 latansı ve N1 latansı daha uzun ve amplitüdü daha yüksek ve daha düşük VEMP eşiği elde edilmiştir.

oVEMP testinde, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaranla TB uyaran arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Klik uyarana göre 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran ve TB uyaranda P1 latansı ve N1 latansı daha uzun ve amplitüdü daha yüksek bulunmuştur. VEMP eşikleri TB ve 500 Hz frekansa spesifik chirp uyaran arasında fark gözlenmezken klik uyarandan daha düşük elde edilmiştir.

5. Sağlıklı bireylerde, daha yüksek amplitüd ve daha düşük eşik değerleri elde edilmesi nedeniyle, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarının VEMP testinde etkili bir uyarın olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.
6. VM grubu kontrol grubuna göre sVEMP testinde bütün uyarılarda amplitüd düşük, TB ve klik uyarıda asimetri oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Sadece klik uyarıda N1 dalga latansı VM grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. VM hastalarında sakkül ve vestibülokolik refleks arkının etkilenmiş olabileceği düşünüldü.
7. VM hastalarında kontrol grubuna göre yapılan karşılaştırmalarda; oVEMP testinde klik uyarıda gruplar arası farklılık gözlenmedi. TB uyarıda P1 latansı ve N1 latansı daha uzun, 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarıda sadece N1 dalga latansı uzun bulunmuştur. Utrikül ve vestibüloküler refleks arkının etkilenmiş olabileceği düşünüldü. VM grubun BEE ortalaması $41,38 \pm 19,72$ (10-88) bulundu. VM hastalarında engellilik düzeyi orta derecede bulunmuştur.
8. VM hastalarında periferik ve santral vestibüler sistem etkilenmesi VEMP testi ile belirlenebilmektedir. 500 Hz TB ve klik uyarın ile yapılan sVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde P1-N1 amplitüd düşük ve asimetri oranı yüksek bulunmuştur. 500 Hz TB uyarın ile oVEMP testinde VM grubu kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde P1, N1 dalga latansı daha uzun ve asimetri oranı daha yüksek bulunmuştur. VM grubu kontrol grubuna göre chirp uyarın ile yapılan sVEMP testinde N1 dalga latansı daha uzun, oVEMP testinde ise asimetri oranı daha yüksek bulunmuştur.
9. Chirp yanıtları TB yanıtlarına göre; VM hasta grubunda oVEMP sVEMP testinde, kontrol grubunda ise oVEMP testinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle chirp uyarının klik uyarana göre yanıt oranlarının yüksek olması, daha yüksek amplitüd ve daha düşük eşik değerleri nedeniyle chirp uyarının VEMP testinde etkili bir uyarın olduğu görüşündeyiz.
10. 500 Hz frekansa spesifik chirp uyarının VEMP test bataryasına eklenmesi; daha düşük eşik değerleri, daha yüksek amplitüdü dalga ve düzgün dalga morfolojisi nedeniyle klinik uygulamalarda faydalı olacaktır.
11. VM hastalarının klinik özelliklerinin (atak zamanı, atak süresi) dahil edildiği, farklı uyarınlarla daha fazla çalışma yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Dikmen PY, Migren V. Vestibüler Migrende Tanı ve Tedavi. Turk J Neurol. 2020;26:260-8.
2. Hui C, Tadi P, Patti L. Ischemic stroke. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2022.
3. Çınar Z, Yiğit Ö, Ertugay ÇK, editors. Evaluation of inflammation parameters in complete blood count in patients diagnosed with vestibular migraine. KBB-Forum: Elektronik Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi; 2021.
4. Furman JM, Marcus DA, Balaban CD. Vestibular migraine: clinical aspects and pathophysiology. The Lancet Neurology. 2013;12(7):706-15.
5. Baier B, Stieber N, Dieterich M. Vestibular-evoked myogenic potentials in vestibular migraine. Journal of neurology. 2009;256(9):1447-54.
6. Allena M, Magis D, Pasqua VD, Schoenen J. The vestibulo-colic reflex is abnormal in migraine. Cephalalgia. 2007;27(10):1150-5.
7. Huang T-C, Wang S-J, Kheradmand A. Vestibular migraine: an update on current understanding and future directions. Cephalalgia. 2020;40(1):107-21.
8. Radtke A, von Brevern M, Neuhauser H, Hottenrott T, Lempert T. Vestibular migraine: long-term follow-up of clinical symptoms and vestibulo-cochlear findings. Neurology. 2012;79(15):1607-14.
9. Celebisoy N, Gökçay F, Şirin H, Biçak N. Migrainous vertigo: clinical, oculographic and posturographic findings. Cephalalgia. 2008;28(1):72-7.
10. Boldingh MI, Ljøstad U, Mygland Å, Monstad P. Comparison of interictal vestibular function in vestibular migraine vs migraine without vertigo. Headache: The Journal of Head and Face Pain. 2013;53(7):1123-33.
11. Erbek HS. Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller. . In: FN A, editor. Vertigo: US Akademi; 2009. p. 179-88.
12. Kavruk H, Aykul A, Öztürk B. Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller: Klinik kullanımı. Türk Odyoloji ve İşitme Araştırmaları Dergisi. 2021;4(2):51-8.

13. Hain TC, Helminski JO. Anatomy and physiology of the normal vestibular system. Vestibular rehabilitation. 2007;1(1):2.
14. AN A. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi. 1998;45(46,239,240,248,339,399,441,443,444).
15. Faan RWBM, Dmsc VHM, Kerber K, Kerber KA. Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system. 2010.
16. Akyol U, Koç C. Modern tıp seminerleri dizisi: Vertigo. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi. 2003:25.
17. Alvarez JC, Díaz C, Suárez C, Fernández JA, González Del Rey C, Navarro A, et al. Neuronal loss in human medial vestibular nucleus. The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists. 1998;251(4):431-8.
18. A L. Vestibüler uç organ ve sinir yollarının anatomisi. In: C K, editor. Cummings Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. 4. Cilt. Ankara: Öncü Basımevi 2007.
19. Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Hall W, LaMantia A, McNamara J, et al. The vestibular system. Neuroscience Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc. 2008:343-62.
20. Fetter M. Vestibulo-ocular reflex. Neuro-Ophthalmology. 2007;40:35-51.
21. Highstein SM, Fay RR, Popper AN. The vestibular system. Peterson BW BR, editor: Springer; 2004.
22. Erbek H. Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller. In: FN A, editor. Vertigo: US Akademi; 2019. p. 179-88.
23. Rosengren SM, Colebatch JG, Young AS, Govender S, Welgampola MS. Vestibular evoked myogenic potentials in practice: methods, pitfalls and clinical applications. Clinical neurophysiology practice. 2019;4:47-68.
24. Jacobson GP, Shepard NT, Barin K, Janky K, McCaslin DL. Balance function assessment and management: plural publishing; 2020.
25. Fife TD, Colebatch JG, Kerber KA, Brantberg K, Strupp M, Lee H, et al. Practice guideline: Cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential testing: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 2017;89(22):2288-96.

26. Rosengren S, Welgampola M, Colebatch J. Vestibular evoked myogenic potentials: past, present and future. *Clinical neurophysiology*. 2010;121(5):636-51.
27. Erbek HS. Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller. In: FN A, editor. *Vertigo*. İzmir: US Akademi; 2019. p. 179-88.
28. Hızal E, Erbek H, Özlüoğlu L. Vestibular evoked myogenic potentials. *Bozok Med J*. 2014;1(1):26-37.
29. Fasunla AJ, Ibekwe TS, Nwaorgu OG. Migraine-associated vertigo: a review of the pathophysiology and differential diagnosis. *International Journal of Neuroscience*. 2012;122(3):107-13.
30. Neuhauser H, Radtke A, Von Brevern M, Feldmann M, Lezius F, Ziese T, et al. Migrainous vertigo: prevalence and impact on quality of life. *Neurology*. 2006;67(6):1028-33.
31. Kuritzky A, Ziegler DK, Hassanein R. Vertigo, motion sickness and migraine. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 1981;21(5):227-31.
32. Aydın Ş. *Vertigoya Olgular Eşliğinde Multidisipliner Bakış*. 1. Baskı ed2019. 265 p.
33. Lempert T, Neuhauser H. Epidemiology of vertigo, migraine and vestibular migraine. *Journal of neurology*. 2009;256(3):333-8.
34. Dieterich M, Brandt T. Episodic vertigo related to migraine (90 cases): vestibular migraine? *Journal of neurology*. 1999;246(10):883-92.
35. Johnson GD. Medical management of migraine-related dizziness and vertigo. *The Laryngoscope*. 1998;108(S85):1-28.
36. Byun YJ, Levy DA, Nguyen SA, Brennan E, Rizk HG. Treatment of Vestibular Migraine: A Systematic Review and Meta-analysis. *Laryngoscope*. 2021;131(1):186-94.
37. Li M, Xu X, Qi W, Liang Y, Huang Y, Huang H. Vestibular migraine: the chameleon in vestibular disease. *Neurological Sciences*. 2021;42(5):1719-31.
38. Lempert T, Olesen J, Furman J, Waterston J, Seemungal B, Carey J, et al. Vestibular migraine: diagnostic criteria (update). *Journal of Vestibular Research*. 2022;32(1):1-6.

39. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). *Cephalalgia*. 2013;33(9):629-808.
40. Neuhauser H, Lempert T. Vertigo and dizziness related to migraine: a diagnostic challenge. *Cephalalgia*. 2004;24(2):83-91.
41. Furman JM, Marcus DA, Balaban CD. Migrainous vertigo: development of a pathogenetic model and structured diagnostic interview. *Current opinion in neurology*. 2003;16(1):5-13.
42. Neuhauser HK, Lempert T, editors. *Vertigo: epidemiologic aspects*. Seminars in neurology; 2009: © Thieme Medical Publishers.
43. Reploeg MD, Goebel JA. Migraine-associated dizziness: patient characteristics and management options. *Otology & neurotology*. 2002;23(3):364-71.
44. Neuhauser H, Leopold M, Von Brevern M, Arnold G, Lempert T. The interrelations of migraine, vertigo, and migrainous vertigo. *Neurology*. 2001;56(4):436-41.
45. Von Brevern M, Zeise D, Neuhauser H, Clarke AH, Lempert T. Acute migrainous vertigo: clinical and oculographic findings. *Brain*. 2005;128(2):365-74.
46. Radtke A, Neuhauser H, von Brevern M, Hottenrott T, Lempert T. Vestibular migraine—validity of clinical diagnostic criteria. *Cephalalgia*. 2011;31(8):906-13.
47. Balci B, Şenyuva N, Akdal G. Definition of balance and cognition related to disability levels in vestibular migraine patients. *Archives of Neuropsychiatry*. 2018;55(1):9.
48. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang A-G. Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*. 2009;41(4):1149-60.
49. Canbal M, Cebeci S, Duyan GÇ, Kurtaran H, Arslan İ. Baş dönmesi engellilik envanterinin türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2016;10(1).
50. Young YH. Potential application of ocular and cervical vestibular-evoked myogenic potentials in Meniere's disease: a review. *The Laryngoscope*. 2013;123(2):484-91.
51. Nola G, Guastini L, Crippa B, Deiana M, Mora R, Ralli G. Vestibular evoked myogenic potential in vestibular neuritis. *European archives of oto-rhino-laryngology*. 2011;268(11):1671-7.

52. Neuhauser HK. Epidemiology of vertigo. Current opinion in neurology. 2007;20(1):40-6.
53. Elmoazen D, Kozou H, Mekky J, Ghanem D. Assessment of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials in migraine patients. The Egyptian Journal of Otolaryngology. 2020;36(1):1-9.
54. Lopez I, Honrubia V, Baloh RW. Aging and the human vestibular nucleus. Journal of Vestibular Research. 1997;7(1):77-85.
55. Rosenhall U. Degenerative patterns in the aging human vestibular neuro-epithelia. Acta oto-laryngologica. 1973;76(1-6):208-20.
56. Engström H, Bergström B, Rosenhall U. Vestibular sensory epithelia. Archives of Otolaryngology. 1974;100(6):411-8.
57. Özgür A, Erdivanlı ÖÇ, Coşkun ZÖ, Terzi S, Yiğit E, Demirci M, et al. Comparison of tone burst, click and chirp stimulation in vestibular evoked myogenic potential testing in healthy people. 2015.
58. Kim C-H, Jang M-U, Choi H-C, Sohn J-H. Subclinical vestibular dysfunction in migraine patients: a preliminary study of ocular and rectified cervical vestibular evoked myogenic potentials. The Journal of Headache and Pain. 2015;16(1):1-9.
59. Chihara Y, Iwasaki S, Ushio M, Murofushi T. Vestibular-evoked extraocular potentials by air-conducted sound: Another clinical test for vestibular function. Clinical Neurophysiology. 2007;118(12):2745-51.
60. Erbek HS, Hızal E, Erbek S, Özlüoğlu LN. Ocular vestibular evoked myogenic potentials in response to air conducted stimuli: clinical application in healthy adults. The Turkish Journal of Ear Nose and Throat. 2014;24(6):311-5.
61. Özdemir D, Akpınar ÇK, Küçüköner Ö, Mehel DM, Bedir A, Akgül G, et al. Vestibular evoked myogenic potential (VEMP) results in migraine and migrainous vertigo. Acta Oto-Laryngologica. 2020;140(2):140-3.
62. Colebatch J, Halmagyi G, Skuse N. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 1994;57(2):190-7.

63. Rosengren S, Todd NM, Colebatch J. Vestibular-evoked extraocular potentials produced by stimulation with bone-conducted sound. *Clinical neurophysiology*. 2005;116(8):1938-48.
64. Ochi K, Ohashi T, Nishino H. Variance of vestibular-evoked myogenic potentials. *The Laryngoscope*. 2001;111(3):522-7.
65. Maes L, Vinck BM, De Vel E, D'haenens W, Bockstael A, Keppler H, et al. The vestibular evoked myogenic potential: A test-retest reliability study. *Clinical Neurophysiology*. 2009;120(3):594-600.
66. O'neil AR. Ocular vestibular evoked myogenic potentials (oVEMP) using air conducted sound: effect of body position on threshold. 2010.
67. Akin FW, Murnane OD. Vestibular evoked myogenic potentials: preliminary report. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2001;12(09):445-52.
68. Rauch SD, Zhou G, Kujawa SG, Guinan JJ, Herrmann BS. Vestibular evoked myogenic potentials show altered tuning in patients with Meniere's disease. *Otology & Neurotology*. 2004;25(3):333-8.
69. Welgampola M, Colebatch J. Vestibulocollic reflexes: normal values and the effect of age. *Clinical Neurophysiology*. 2001;112(11):1971-9.
70. Welgampola MS, Migliaccio AA, Myrie OA, Minor LB, Carey JP. The human sound-evoked vestibulo-ocular reflex and its electromyographic correlate. *Clinical Neurophysiology*. 2009;120(1):158-66.
71. Zapala DA, Brey RH. Clinical experience with the vestibular evoked myogenic potential. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2004;15(03):198-215.
72. Wu C-H, Young Y-H, Murofushi T. Tone burst-evoked myogenic potentials in human neck flexor and extensor. *Acta oto-laryngologica*. 1999;119(7):741-4.
73. Park HJ, Lee I-S, Shin JE, Lee YJ, Park MS. Frequency-tuning characteristics of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials induced by air-conducted tone bursts. *Clinical Neurophysiology*. 2010;121(1):85-9.
74. Akin FW, Murnane OD, Proffitt TM. The effects of click and tone-burst stimulus parameters on the vestibular evoked myogenic potential (VEMP). *Journal of the American Academy of Audiology*. 2003;14(09):500-9.

75. Colebatch J, Rothwell J. Motor unit excitability changes mediating vestibulocollic reflexes in the sternocleidomastoid muscle. *Clinical neurophysiology*. 2004;115(11):2567-73.
76. Todd NPM, Rosengren SM, Aw ST, Colebatch JG. Ocular vestibular evoked myogenic potentials (OVEMPs) produced by air-and bone-conducted sound. *Clinical neurophysiology*. 2007;118(2):381-90.
77. Baş B, Keseroğlu K, Er S, Özdek A, Korkmaz MH. Is chirp more effective than click and tone-burst during oVEMP test? *Annals of Medical Research* 2020.
78. Bogle JM, Zapala DA, Criter R, Burkard R. The effect of muscle contraction level on the cervical vestibular evoked myogenic potential (cVEMP): usefulness of amplitude normalization. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2013;24(02):077-88.
79. Murofushi T, Kaga K. Vestibular evoked myogenic potential: its basics and clinical applications: Springer Science & Business Media; 2009.
80. Wang S-J, Young Y-H. Vestibular evoked myogenic potentials using simultaneous binaural acoustic stimulation. *Hearing research*. 2003;185(1-2):43-8.
81. Kingma CM, Wit HP. Asymmetric vestibular evoked myogenic potentials in unilateral Menière patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(1):57-61.
82. Zaleski A, Bogle J, Starling A, Zapala DA, Davis L, Wester M, et al. Vestibular evoked myogenic potentials in patients with vestibular migraine. *Otology & Neurotology*. 2015;36(2):295-302.
83. Boldingh MI, Ljøstad U, Mygland Å, Monstad P. Vestibular sensitivity in vestibular migraine: VEMPs and motion sickness susceptibility. *Cephalalgia*. 2011;31(11):1211-9.
84. Murofushi T, Ozeki H, Inoue A, Sakata A. Does migraine-associated vertigo share a common pathophysiology with Meniere's disease? Study with vestibular-evoked myogenic potential. *Cephalalgia*. 2009;29(12):1259-66.
85. Taylor RL, Zagami AS, Gibson WP, Black DA, Watson SR, Halmagyi MG, et al. Vestibular evoked myogenic potentials to sound and vibration: characteristics in vestibular migraine that enable separation from Meniere's disease. *Cephalalgia*. 2012;32(3):213-25.

86. Kandemir A, Çelebisoy N, Köse T. Cervical vestibular evoked myogenic potentials in primary headache disorders. *Clinical Neurophysiology*. 2013;124(4):779-84.
87. Khalil LH, Hazzaa NM, Nour AA. Vestibular migraine: A correlation study between clinical findings and vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs). *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences*. 2016;17(1):11-6.
88. Inoue A, Egami N, Fujimoto C, Kinoshita M, Yamasoba T, Iwasaki S. Vestibular evoked myogenic potentials in vestibular migraine: do they help differentiating from Menière's disease? *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2016;125(11):931-7.
89. Długaiczek J, Habs M, Dieterich M. Vestibular evoked myogenic potentials in vestibular migraine and Menière's disease: cVEMPs make the difference. *Journal of neurology*. 2020;267(1):169-80.
90. Sanyalbhaa Talaat H, Sanyalbhaa Talaat A. Bithermal caloric test results and vestibular evoked myogenic potentials in patients with vestibular migraine. *Hearing, Balance and Communication*. 2014;12(2):78-83.
91. Eryaman E, Oz I, Ozker B, Erbek S, Erbek S. Evaluation of vestibular evoked myogenic potentials during benign paroxysmal positional vertigo attacks; neuroepithelial degeneration? *B-ent*. 2012;8(4):247.
92. Zuniga MG, Janky KL, Schubert MC, Carey JP. Can vestibular-evoked myogenic potentials help differentiate Ménière disease from vestibular migraine? *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2012;146(5):788-96.
93. Yetişer S, Gök MH, Kütükçü Y, İnce D. Vestibular evoked myogenic potentials in a female population with migraine. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2016;68(2):207-10.
94. Fu W, Wang Y, He F, Wei D, Bai Y, Han J, et al. Vestibular and oculomotor function in patients with vestibular migraine. *Am J Otolaryngol*. 2021;42(6):103152.
95. Zhang Q, Song H, Hu J, Chen Y, Zhang Y, Zhang Q, et al. Characteristics of the air-conducted ocular evoked myogenic potential in the young normal Chinese subjects. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. 2012;47(1):15-8.

96. Yang Y, Xu M, Zhang Q, Zhang R, Chen Y. [Ocular vestibular evoked myogenic potential elicited by different types of stimulus among normal young Chinese people]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2014;28(13):948-52.
97. Çoban VK, Akın Öçal FC, Karaçaylı C, Satar B. Differences in bone conduction ocular vestibular evoked myogenic potentials to 500 Hz narrow band chirp stimulus and 500 Hz tone burst. *Auris Nasus Larynx*. 2021;48(4):590-3.
98. Aydın C, Önay Ö, Tezcan E, Aşkar Z, Özdek A. Comparison of cervical and ocular vestibular-evoked myogenic potential responses between tone burst versus chirp stimulation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022;279(5):2339-43.
99. Walther LE, Cebulla M. Band limited chirp stimulation in vestibular evoked myogenic potentials. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(10):2983-91.
100. Reddy TM, Heinze B, Biagio-de Jager L, Maes L. Cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential: A comparison of narrowband chirp, broadband chirp, tone burst and click stimulation. *Int J Audiol*. 2022:1-8.
101. Hong SM, Kim SK, Park CH, Lee JH. Vestibular-evoked myogenic potentials in migrainous vertigo. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2011;144(2):284-7.
102. Ocal FCA, Karacayli C, Coban VK, Satar B. Can Narrow Band Chirp Stimulus Shake the Throne of 500 Hz Tone Burst Stimulus for Cervical Vestibular Myogenic Potentials? *J Audiol Otol*. 2021;25(2):98-103.
103. Wang B-C, Liang Y, Liu X-L, Zhao J, Liu Y-L, Li Y-F, et al. Comparison of chirp versus click and tone pip stimulation for cervical vestibular evoked myogenic potentials. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;271(12):3139-46.

EK 1: Araştırma Projesi Etik Kurul Onayı



1993

BAşKENT ÜNİVERSİTESİ Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu

Sayı :
Konu : Proje Onayı

DAğITIM YERLERİNE

Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalında görev yapmakta olan Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek'in danışmanlığında Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Odyoloji Doktora Program öğrencisi Ömer Küçüköner'in sorumluluğunda yürütülecek olan KA22/40 nolu "Vestibüler migren tanısı alan bireylerde farklı uyaran modelleriyle vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyellerin değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 26/01/2022 tarih ve 22/11 sayılı kararı ile uygun görölmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayınlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

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

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

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

Kurul Başkanı

Dağıtım:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalına

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

PROJE NO	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
----------	--------------	--------------

Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalında görev yapmakta olan Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek tarafından yürütülecek olan KA22/40 nolu “Vestibüler migren tanısı alan bireylerde farklı uyaran modelleriyle vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyellerin değerlendirilmesi” başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

ASLI GİBİDİR

EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



1993
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

1. ARAŞTIRMANIN ADI

Vestibüler migren tanısı alan bireylerde farklı uyaran modelleriyle vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyellerin değerlendirilmesi (*Baş Dönmesi, Yoğun Baş Ağrısı ve Bulantı Şikayetiyle Hastaneye Başvuran Hastalarda işitme yoluyla farklı seslerde uyaranlar göndererek denge sistemi fonksiyonlarının değerlendirilmesi*)

2. GÖNÜLLÜ SAYISI

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam gönüllü sayısı 52'dir.

3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre toplam 30 dakikadır.

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, vestibüler (denge) organlarının uyarılmasıyla tetiklenen, kas refleks cevaplarının ölçüldüğü test yönteminde (VEMP), uyarın türünün test sonuçlarına etkisini araştırmaktır.

5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

1. 18-55 yaş arasında olmanız
2. İletim tipi işitme kaybınızın olmaması
3. Daha önce tanılanmış herhangi bir vestibüler (baş dönmesi, dengesizlik) hastalığınızın olmaması
4. Kulak burun boğaz muayenesi sırasında timpanik membranın normal sınırlarda görülmesi
5. Her iki kulakta işitme ve orta kulak probleminiz olmaması,

6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma için size aşağıdaki testler uygulanacaktır.

Saf ses odyometri testi (İşitme testi): Öncelikle işitme testi ile kulağınıza takılan kulaklıkla beraber ses uyarını gönderilip değişik frekanslarda (ince ve kalın seslerdeki) işitme düzeyiniz belirlenecektir. Bu ölçümde hava yolu ve kemik yolu işitme seviyesi belirlenecektir. Hava yolu ölçüm kulak kepçesinden beyine kadar olan işitme yolları hakkında bilgi verecektir. Kemik yolu ise iç kulaktan itibaren bilgi verecektir. Bu ölçümlere bakarak işitme kaybı varsa kulağın hangi bölümünden kaynaklandığı hakkında bilgi edinilecektir. Hava yolu işitme seviyesi kulağa takılan bir kulaklık yardımı ile kemik yolu işitme seviyesi ise kulak kepçesinin arkasındaki kemik çıkıntı üzerine yerleştirilen kemik vibratör dediğimiz ses uyarını ile titreşim özelliğine sahip bir kulaklık ile belirlenecektir. Test ses geçirmez bir kabinde gerçekleştirilecektir. Kulaklıklar aracılığıyla kulağa ses verilecek ve sizden sesi duyduğunuz zaman elinizdeki butona basmanız istenecektir ve bu şekilde iki kulağın işitme seviyesi ayrı ayrı test edilecektir. Bu testler yaklaşık 10 dakika sürecek.

Konuşma odyometrisi testi (İşitme testi): Bu test konuşmayı algılama becerisini değerlendiren bir testtir. Bu test yapılırken size okunan kelimeleri tekrar etmeniz istenecektir. Kelimelerin %50 sini doğru olarak işitebildiğiniz ses şiddeti (konuşmayı alma eşiği) belirlenecektir. Ardından konuşmayı ayırt etmesine bakılacaktır. Bunun için size tek heceli kelimeler söylenecek ve doğru tekrar ettiğiniz kelimeler konuşmayı ayırt etme yüzdesi olarak belirlenecektir. Bu testler yaklaşık 5 dakika sürecek.

Timpanometri testi (Orta kulak işitme testi): Kulak zarı ve orta kulağı değerlendiren acısız ve ağrısız bir testtir. Test sırasında sizden hareket etmemesi ve konuşmaması istenecektir. Dış kulak yoluna sokulan bir ses iletici ile orta kulaktaki basınç ölçülecektir. Sağ ve sol kulak için ayrı ayrı ölçüm yapılacaktır. Testin sonucunda kulak zarı ve kulak kemikçiklerinin sağlıklı ve işlevi hakkında bilgi edinilecektir. Bu test 5 dakika sürecek.

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller: Boyun ve göz kaslarının yüksek şiddette akustik uyarana verdiği cevabın kaydedildiği elektrofizyolojik ölçümlerdir. Yanıtlar yüz ve boyna yerleştirilen yapışkanlı elektrotla kaydedilir. Acısız ve ağrısız bir testtir. Toplamda 20 dakika sürecektir.

7. GÖNÜLLÜNÜN SORUMLULUKLARI

1. Araştırma planına ve araştırmacının önerilerine uymalısınız.
2. Uygulama süresi boyunca önerilen dışında herhangi bir ilaç kullanmamalısınız veya zorunlu olarak ilaç almanız durumunda mutlaka sorumlu araştırmacıyı bilgilendirmelisiniz
3. Denge sisteminizi baskılayıcı ilaçları, araştırmadan üç gün önce kesmelisiniz.
4. Araştırma sırasında sizi rahatsız eden herhangi bir tıbbi durumu sorumlu araştırmacıya bildirmelisiniz.

8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Araştırmamız yalnızca bilimsel amaçlı olup sizin doğrudan yarar görmeniz beklenmemektedir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar tanı almış diğer hastaların tedavisinin planlanmasına katkı sağlayacaktır.

9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Araştırmada kan alma işlemi gibi girişimsel bir işlem yapılmayacaktır. Testler sırasında herhangi acı veya ağrı duymayacaksınız. Herhangi bir risk bulunmamaktadır. Beklenmedik durumlarda gerekli tedbirler uzman hekimler ve araştırmacı tarafından alınacaktır.

10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeniz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar Başkent Üniversitesi tarafından karşılanacaktır.

11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstedığınızde Günü 24 Saati Ulaşılabilir Hekimin Adres ve Telefonları:

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Hastalığınızın gerektirdiği tetkiklere ilave olarak yapılacak her türlü tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma giderleri size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kuruma ödetilmeyecektir.

13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi Üniversitesi'dir

14. GÖNÜLLÜYE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, araştırma programını aksatmanız, gebe kalmanız veya araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle hekiminiz sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER

Saf ses odyometri, konuşma odyometrisi, timpanometri, akustik refleks ölçümü, vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller testi (VEMP) ve baş dönmesi engellilik envanteri dışında herhangi başka bir test ya da işlem yapılmayacaktır.

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

(Katılımcının/Hastanın/Anne-Baba/Yasal Temsilcinin Beyanı)

Sayın Prof. Dr. Seyra Erbek yürütücülüğünde, araştırmacı Uzm. Ody. Ömer Küçüköner tarafından Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Nörootoloji Kliniği'nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 5 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VASİ (Varsa)		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

İMZALAR: Gönüllü**(varsa) Vasi****Araştırmacı****Tanık**

EK 3: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness handicap inventory)

	Evet	Bazen	Hayır
P1:Baş dönmeniz giderek artıyor mu?			
E2:Baş dönmenizden dolayı kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz?			
F3:Baş dönmenizden dolayı işinizi, seyahatlerinizi ya da hobilerinizi kısıtlıyor musunuz?			
P4:Bir süpermarketin dar koridorları baş dönmenizi artırıyor mu?			
F5:Baş dönmenizden dolayı yatağa yatmakta ya da yataktan kalkmakta zorlanıyor musunuz?			
F6:Baş dönmenizden dolayı akşam yemekleri ya da sinema gibi sosyal aktiviteleriniz etkileniyor mu?			
F7:Baş dönmenizden dolayı kitap okumakta zorluk çekiyor musunuz?			
P8:Baş dönmenizden dolayı spor, dans, ev süpürmek, sofra toplamak gibi büyük aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?			
E9:Baş dönmenizden dolayı yanınızda bir kişi olmadan evden ayrılmaya korkuyor musunuz?			
E10: Baş dönmenizden dolayı başkalarının önünde mahcup oluyor musunuz?			
P11: Başınızın hızlı hareketleri baş dönmenizi artırıyor mu?			
F12: Baş dönmenizden dolayı yüksek yerlerden kaçınıyor musunuz?			
P13: Yatakta dönmek baş dönmenizi artırıyor mu?			
F14: Baş dönmenizden dolayı ağır ev işleri ya da bahçe işlerinde zorluk çekiyor musunuz?			
E15: Baş dönmenizden dolayı insanların sizi zehirlenmiş olarak düşünebileceklerinden korkuyor musunuz?			
F16: Baş dönmenizden dolayı kendi başınıza yürümekte zorlanıyor musunuz?			
P17: Yokuş aşağı yürürken ya da kaldırımdan inerken baş dönmeniz artıyor mu?			
E18: Baş dönmenizden dolayı dikkatinizi toplamakta zorluk çekiyor musunuz?			
F19: Baş dönmenizden dolayı evde karanlıkta yürümekte zorlanıyor musunuz?			
E20: Baş dönmenizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz?			
E21: Baş dönmenizden dolayı kendinizi özürlü ya da sakat hissediyor musunuz?			
E22: Baş dönmenizden dolayı ailenizle ya da arkadaşlarınızla ilişkileriniz etkileniyor mu?			
E23: Baş dönmenizden dolayı kendinizi depresyonda hissediyor musunuz?			
F24: Baş dönmeniz iş ya da ev sorumluluklarınızı bozuyor mu?			
P25: Fazla eğilmek baş dönmenizi artırıyor mu?			
Toplam: .../.../....			