
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

MİGREN HASTALARININ STATİK VE DİNAMİK GÖRSEL DİKEY ALGILARININ SANAL GERÇEKLİK SİSTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hilal KÖSE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AĞUSTOS 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Hilal KÖSE
15 / 08 / 2022

MİGREN HASTALARININ STATİK VE DİNAMİK GÖRSEL DİKEY ALGILARININ SANAL GERÇEKLİK SİSTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hilal KÖSE

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2022

ÖZET

Migren hastalarında çoğunlukla uzaysal oryantasyon bozukluklarını nitelendiren baş dönmesi semptomlarının varlığı ve yapılan bazı araştırmalar tarafından sunulan kanıtlar bu hastalarda vertikal algı hatalarına neden olan anormal duyusal entegrasyona işaret etmektedir. Bu çalışma migren hastalarında vertikal algı süreçlerine vestibüler bileşenin katkısını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubuna migren tanısı almış 40 birey, kontrol grubuna otonörolojik yakınması olmayan 44 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Vertikal algı sanal gerçeklik sistemi kullanılarak *Subjektif Vizüel Vertikal* ve *Subjektif Vizüel Horizontal* testleri ile değerlendirilmiştir. Testler herhangi bir görsel ipucuna yer verilmeyen statik koşullarda ve görsel hareketli arka planın dahil edildiği dinamik koşullarda uygulanmıştır. Migrenli hastalardan elde edilen bulguların sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucunda, statik koşullarda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$). Dinamik test koşullarında ise, migren hastalarının kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek sapma derecelerine sahip oldukları bulunmuştur ($p<0,05$). Bulgular migren hastalarında özellikle görsel hareket varlığında artan vertikal algı hatalarına işaret etmektedir. Bu sonuç duyusal entegrasyona vestibüler katkının azaldığının bir göstergesi olabilir ve migren hastalarında subklinik vestibüler disfonksiyonu düşündürebilir.

Bilim Kodu : 1043
Anahtar Kelimeler : Vertikal algı, Sanal gerçeklik, Migren
Sayfa Adedi : 60
Danışman : Prof. Dr. İsmet BAYRAMOĞLU
İkinci Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Bilgehan TEKİN DAL

ASSESSMENT OF STATIC AND DYNAMIC VISUAL VERTICAL PERCEPTIONS IN MIGRAINE WITH VIRTUAL REALITY SYSTEM

(M. Sc. Thesis)

Hilal KÖSE

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

August 2022

ABSTRACT

Dizziness symptoms characterizing spatial disorientation are common in migraine patients, but some studies have provided evidence pointing to abnormal sensory integration causing vertical perception errors in these patients. This study aimed to examine the contribution of the vestibular component to vertical perception processes in migraine patients. In the study group, 40 individuals diagnosed with migraine and 44 healthy individuals without autoneurological complaints were included in the control group. Vertical perception was evaluated with Subjective Visual Vertical and Subjective Visual Horizontal tests using a virtual reality system. Tests were conducted in static conditions without any visual cues and in dynamic conditions in which a visual moving background was included. As a result of the comparison of the findings obtained from migraine patients with the control group consisting of healthy individuals, it was observed that there was no statistically significant difference between the groups in the static condition ($p>0.05$). In dynamic test conditions, migraine patients were found to have significantly higher deviations than the control group ($p<0.05$). Findings indicate that vertical perception errors increase in migraine patients, especially in the presence of visual movement. This result may be an indicator of decreased vestibular contribution to sensory integration and may suggest subclinical vestibular dysfunction in migraine patients.

Science Code : 1043
Key Words : Perception of Upright, Virtual Reality, Migraine
Page Number : 60
Supervisor : Prof. Dr. İsmet BAYRAMOĞLU
Co-Supervisor : Assist. Prof. Dr. Bilgehan TEKİN DAL

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca sabrı, özverisi, akademik bilgi ve tecrübesiyle her konuda bana içtenlikle yardımcı olan, çalışma disiplinini örnek aldığım, birlikte çalışmaktan gurur ve onur duyduğum çok değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. İsmet BAYRAMOĞLU' na,

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, kibar ve yol gösterici tutumuyla her zaman yanımda olan kıymetli hocam ve tez danışmanım Dr. Ody. Bilgehan TEKİN DAL' a

Bilgi ve deneyimleriyle daima yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU' na ve hem akademik hem de klinik bilgi ve becerilerimi geliştirmeme yardımcı olarak yüksek lisans eğitimime katkıda bulunan Gazi Üniversitesi KBB Anabilim Dalı'ndaki çok kıymetli hocalarıma,

Akademik ve sosyal hayatımda paylaşımda olmaktan büyük mutluluk duyduğum ve kendilerini tanıdığım için şanslı hissettiğim çok sevgili dönem arkadaşlarıma,

Lisansüstü eğitim sürecim boyunca hiçbir koşulda desteklerini benden esirgemeyen Sayın Hürol ERİŞÇİ' ye ve sevgili mesai arkadaşlarıma,

Hayatımın her aşamasında ve aldığım her kararda arkamda olan, bana verdikleri sonsuz sevgi, şefkat, güç ve cesaretle bugünlere gelmemi sağlayan ve bu zorlu sürecin stresini benimle birlikte göğüsleyen canım aileme,

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ ix

ŞEKİLLERİN LİSTESİ x

RESİMLERİN LİSTESİ xii

SİMGELER VE KISALTMALAR xiii

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 3

2.1. Migren 3

2.1.1. Migrenin tanımı 3

2.1.2. Migrenin epidemiyolojisi 3

2.1.3. Migrenin patofizyolojisi 4

2.1.4. Migrenin sınıflandırılması 5

2.2. Denge 6

2.3. İç Kulak 6

2.4. Vestibüler Sistem 7

2.5. Periferik vestibüler sistem 7

2.5.1 Semisirküler kanallar 8

2.5.2. Otolit organlar 10

2.6. Santral vestibüler sistem 15

2.6.1. Vestibüler sinir 15

2.6.2. Vestibüler nüklei kompleks 16

Sayfa

2.7. Vestibül-oküler refleks 17
2.7.1. Kanal oküler refleksler 19
2.7.2. Otolit oküler refleksler 20
2.8. Vertikal Algı ve Değerlendirme Yöntemleri 21
2.8.1. Statik Subjektif Vizüel Vertikal ve Horizontal Test 21
2.8.2. Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal ve Horizontal Test 22
3. GEREÇ VE YÖNTEM 25
3.1. Çalışmanın Türü, Yeri ve Zamanı 25
3.2. Bireyler 25
3.3. Veri Toplama Araçları 27
3.3.1. Statik testler 28
3.3.2. Dinamik testler 30
3.4. İstatistiksel Analiz 33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 35
4.1. Katılımcılara Ait Demografik Veriler 35
4.2. Cinsiyet Faktörünün İncelenmesi 35
4.3. Statik ve Dinamik Test Bulguları 36
5. TARTIŞMA 39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 47
KAYNAKLAR 49
EKLER 57
EK-1. Etik Kurul İzni 58
ÖZGEÇMİŞ 60

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Semisirküler kanallar ile göz kasları arasındaki bağlantılar 19

Çizelge 3.1. Gruplara ait yaş dağılımı 26

Çizelge 3.2. Gruplara ait cinsiyet dağılımı 26

Çizelge 4.1. Gruplara ait yaş dağılımı 35

Çizelge 4.2. Statik ve Dinamik Test sonuçlarının cinsiyetler arası karşılaştırılması 36

Çizelge 4.3. Gruplar arası statik ve dinamik test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması 37

Çizelge 4.4. SVV ve SVH ortalamalarının grup içi karşılaştırılması 37

Çizelge 4.5. DSVV ve DSVH ortalamalarının grup içi karşılaştırılması 38

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Cinsiyet ve yaşa özgü migren prevelansı 4

Şekil 2.2. Uluslararası Başağrısı Topluluğu tarafından yayınlanan ICHD-III' e göre migren sınıflandırması 5

Şekil 2.3. Kemik ve mebranöz labirent 6

Şekil 2.4. Vestibüler alıcı organların membranöz labirent içerisindeki yerleşimleri 7

Şekil 2.5. Kupulanın kanal içerisindeki pozisyonu, kinosilyum yönleri ve defleksiyonu 9

Şekil 2.6. Semisirküler kanalların uzaysal yerleşimleri ve eşleşmiş düzlemler 9

Şekil 2.7. Baş hareketi ile endolenf hareketi ve kupulanın defleksiyonu 10

Şekil 2.8. Otolitlerin kaydettiği statik tilt ve lineer akselerasyonun yönleri 12

Şekil 2.9. Otolitik reseptörlerin (utriküler ve sakküler makula) uzaysal yerleşimi 13

Şekil 2.10. Eşleşmiş utrikul makulalarının karşılıklı yerleşimi, polarizasyon yönleri ve striola çizgisi 14

Şekil 2.11. Utrikul makulasının kafa içerisindeki oryantasyonu gösteren modelleme ve polarizasyon vektörleri 14

Şekil 2.12. Sakkül makulasının vektörünün kafa içerindeki uzaysal oryantasyonu 15

Şekil 2.13. İnferior ve süperior vestibüler sinir liflerinin anatomik yerleşimi 16

Şekil 2.14. Vestibüler çekirdeklerin temsil edildiği model ile afferent ve efferent projeksiyonların bağlantıları 17

Şekil 2.15. Göz kasları ile kanalların uzaysal kordinatlar üzerindeki yerleşimleri 18

Şekil 2.16. Ekstraokuler kaslar ve bağlantılı motor sinirleri ile göz hareketleri 19

Şekil 2.17. Kanal- okuler refleks bağlantıları 20

Şekil 2.18. Vestibüler ton dengesizliğine bağlı oküler torsiyon ve SVV ilişkisi . 22

Şekil 2.19. Arka planın rotasyonel hareketi ile yerdeğişimi vektörünün algısal değişimi 23

Şekil **Sayfa**

Şekil 3.1. Vertikal ve horizontal ölçümler için sapma derecelerinin hesaplanması 32

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 3.1. Testlerin uygulanışı sırasında hastanın konumu 28

Resim 3.2. SVV Testi için kullanılan parametreler 29

Resim 3.3. SVH Testi için kullanılan parametreler 30

Resim 3.4. Dinamik SVV Testi için kullanılan parametreler..... 31

Resim 3.5. Dinamik SVH Testi için kullanılan parametreler..... 32

Resim 3.6. Bir olgudan alınan sistem tarafından kayıt edilmiş SVV ve SVH sapma miktarlarını gösteren rapor ekranı 33

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklamalar**
°	Derece
°/s	Derece / saniye
g/ml	Gram / Mililitre

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
aVOR	Açısal Vestibüloküler Refleks
CCW	Saat Yönü Tersi
CGRP	Kalsitonin Gen İlişkili Peptit
CW	Saat Yönü
DSVH	Dinamik Subjektif Vizüel Horizontal
DSVV	Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal
ICHD	Uluslararası Baş Ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması
IHS	Dünya Baş Ağrsı Topluluğu
İR	İnferior Rektus
KYD	Kortikal Yayılan Depresyon
LR	Laterel Rektus
Max	Maximum
Min	Minimum
MLF	Medial Longitudinal Fasciculus
MR	Medial Rektus
OCR	Oküler Counter Roll
SO	Süperior Oblik
SR	Süperior Rektus
SS	Standar Sapma
SSK	Semisirküler Kanal
SVH	Statik Subjektif Vizüel Horizontal

Kısaltmalar	Açıklamalar
SVV	Statik Subjektif Vizüel Vertikal
TGV	Trigeminovasküler
tVOR	Translasyonel Vestibüloküler Refleks
VM	Vestibüler Migren
VOR	Vestibüloküler Refleks

1. GİRİŞ

Migren sebep olduğu semptomlar nedeniyle günlük yaşam aktivitelerinde önemli derecede engelliliğe yol açan, toplum prevelansı çok yüksek kronik bir nörolojik bozukluktur. Ana semptom çoğunlukla baş ağrısı olsa da, migren hastalarının birçoğu baş dönmesi semptomlardan muzdariptir [1]. Yakın zamanda migrenin bir alt tipi olarak kabul gören Vestibüler Migren (VM) de ise bu semptomlar çok daha şiddetli olabilir.

Migren ve VM hastalarında görülen baş dönmesi semptomları çoğunlukla gerçek bir vertigoyu tarif etmez. Semptomlar genellikle sallanma, ayağın altından yer kayıyor hissi gibi, dengesizlik ve uzaysal oryantasyon bozukluklarını nitelendirir [2]. Uzaysal oryantasyon bireyin uzaydaki konumu hakkındaki farkındalığını ifade eder ve yerçekimi yönünün hatasız tespitiyle doğrudan ilişkilidir. Vertikal algı yerçekimi yönünün tahminini ifade eder [3].

Vertikal algı vücudumuzdaki görsel, somatosensör ve vestibüler duyu sistemleri tarafından kodlanan çevresel referans ipuçlarının birbiri ile entegrasyonunun bir sonucudur. Duysal entegrasyonun vestibüler bileşeni otolit organlar aracılığı ile yerçekimi vektörünü kodlar ve dünya vertikali ile ilgili değişmez bilgi sağlar. Bu durum günlük yaşam aktivitelerinin vazgeçilmez bir unsuru olan görsel hareketli ortamlar ve vücut pozisyonu değişimleri sırasında görsel ve somatosensör bileşenlerden gelen hatalı bilgiyi telafi etmek için çok önemlidir [4] .

Subjektif Vizüel Vertikal (SVV), vertikal algının bir temsilidir. SVV temel olarak kişinin gördüğü bir nesneyi (genellikle parlak bir çubuk) dikey veya yatay olarak konumlandırması yoluyla ölçülebilir [5]. SVV hatalarının özellikle otolit hasarını içeren vestibüler disfonksiyonun hassas bir işareti olduğu bildirilmiş, bununla birlikte otolitlerden vestibüler kortekse kadar uzanan graviseptif vestibüler yolu içeren santral bozukluklarda da mevcut olduğu bildirilmiştir [6, 7].

Duyusal entegrasyonun diğer bileşenleri graviseptif vestibüler yoldaki hasardan kaynaklanan hatalı yerçekimi referans girdilerini kısmen telafi edebilir. Bu durum özellikle akut vestibüler hasardan sonraki kompansatuar süreci yansıtır. Bu

dönemde diğer iki sistemin telafi edici özelliğinin en aza indirilmesi, vestibüler hasarı ortaya çıkarmada etkili olabilir. Bu sebeple SVV testinin modifikasyonu olan *Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal* (DSVV) testi tanımlanmıştır. DSVV tipik olarak görsel uyaranın manipüle edilmesi yoluyla, görsel ipucuna olan bağımlılığı test eder. Artmış görsel bağımlılık vestibüler hasar sonucu görsel ipuçlarının vestibüler ipuçlarının yerine ikame etmesine dayanır. Bu nedenle artmış görsel bağımlılık vestibüler bozukluğun işaretidir [8].

Literatürde birçok farklı cihaz ve yöntemle yapılan SVV ölçümleri tanımlanmıştır. Her bir yöntem kendi içerisinde bazı kısıtlılıklara ve avantajlara sahip olmakla birlikte, son yıllarda sanal gerçeklik sistemleri ile geliştirilen SVV testlerinin diğer yöntemlere göre avantajları biraz daha fazladır [9]. Bu nedenle de kliniklerde kullanımları gitgide yaygınlaşmaya başlamıştır. Kullanılan test sistemi sonuçlar üzerinde farklılıklara yol açabilmektedir [10]. Bu nedenle kullanılacak cihaza ait normatif verilerin varlığı önemlidir.

Bugüne kadar yapılan bir çok çalışma migren hastalarında vestibüler disfonksiyona işaret etmektedir [11]. Ayrıca migren hastaların çoğunda görsel hareketli ortamların baş dönmesi semptomlarını kötüleştirdiği bildirilmiştir [2]. Bu bilgi de vestibüler disfonksiyonu destekler niteliktedir. Fakat görünen o ki, migren patofizyolojisinin vestibüler sistem üzerindeki etkileri hala yeteri kadar anlaşılabilmiş değildir. Bu noktada migrenli hastaların vestibüler işlevine yönelik daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu konunun daha iyi anlaşılmasının migren hastalarının önleyici ve konvansiyonel tedavisine katkıda bulunacağı kanısındayız.

Bu çalışmada migren hastalarında görülen uzamsal bilgideki hatanın, duyusal entegrasyonun vestibüler bileşeninden kaynaklandığı varsayılarak, migren hastalarında statik ve dinamik SVV testleri ile vertikal algının incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın ikincil amacı, testleri uygulamada kullanılan, *Virtualis VR Sanal Gerçeklik Sistemi* ile sağlıklı bireylerden elde edilen norm verilerinin literatür ile paylaşılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Migren

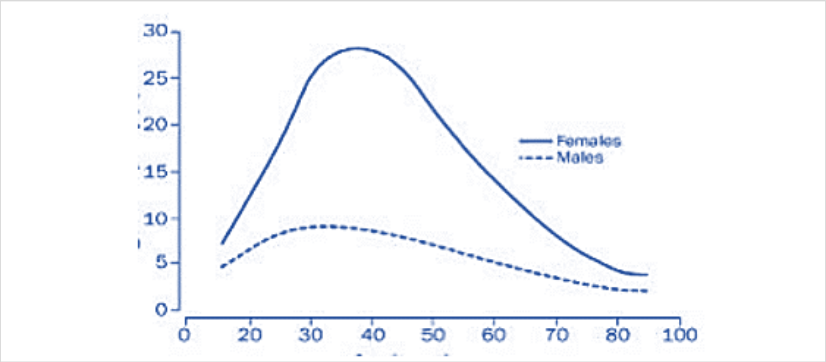
2.1.1. Migrenin tanımı

Migren, tekrarlayan baş ağrısı atakları ile karakterize yaygın bir nörolojik bozukluktur ve baş ağrısından fazlasını içeren bir klinik görünüme sahiptir. Uluslararası Baş Ağrısı Topluluğu (International Headache Society; IHS), migreni 4-72 saat süren ataklarla seyreden tekrarlayan birincil baş ağrısı bozukluğu olarak tanımlar. Baş ağrısı tek taraflı, zonklayıcı, orta veya şiddetli yoğunluktadır. Rutin fiziksel aktivite ile şiddetlenir ve bulantı veya fotofobi ve fonofobi ile ilişkilidir [12]. Migrenli bireylerin yaklaşık üçte birinde, bazı ataklar görsel, duyusal ve dil veya beyin sapı bozukluklarından oluşan bir aura fazı ile ilişkilidir [13, 14]. Genellikle saatler veya günler süren bir önsezi evresi, neredeyse her zaman aura veya baş ağrısından önce gelir [12, 13]. Preiktal dönemde ortaya çıkan belirtiler çeşitlidir, ancak yorgunluk, boyun rahatsızlığı, esneme, mide-bağırsak rahatsızlıkları ve baş dönemsi benzeri yakınmalar en sık bildirilenler arasındadır [13, 14]. Bozukluk atakların sıklığına göre kategorize edilebilir; epizodik migren ayda 1-14 gün baş ağrısı olarak tanımlanırken, kronik migren ayda ≥15 gün baş ağrısı yaşayan, en az 8 günü auralı veya aurasız migren kriterlerini karşılayan kişilerde teşhis edilmektedir [12, 14].

2.1.2. Migrenin epidemiyolojisi

Migren primer baş ağrılarının ikinci en sık nedenidir ve dünya çapında 1 milyardan fazla insanı etkilemektedir. Genellikle yaşamın ilerleyen evrelerine kadar devam eden migrenin neden olduğu engelliliğin tüm nörolojik bozuklukların toplamından daha fazla iş gücü kaybına yol açtığı rapor edilmiştir [15]. Migren kadınlarda daha sık görülmekle birlikte, ABD nüfusunda yetişkin kadınların yaklaşık %21'i ve erkeklerin %10,7' si migren kriterlerini karşılamaktadır [16]. Ülkemizde yaşam boyu migren prevelansı %16,7 bulunmuş kadınlarda bu oranın % 21,8, erkeklerde ise %10,9 olduğu bildirilmiştir [17]. Cinsiyet ayrımı olmaksızın en yüksek prevelans

34-55 yaşları arasında bulunmuştur. Atakların 40' lı yaşlarda pik yapıp 55' li yaşlardan sonra iyileşme eğimi gösterdiği düşünülmektedir [18].



Şekil 2.1. Cinsiyet ve yaşa özgü migren prevelansı [18]

2.1.3. Migrenin patofizyolojisi

Migren uzun yıllardır bilinen bir hastalık olmasına rağmen, patofizyolojisi hala tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Şimdiye kadar migren patofizyolojisini açıklamak için vasküler, kortikal yayılan depresyon (KYD) ve her ikisinin birlikteliğini içeren nörovasküler teori olmak üzere üç ana teori üzerinde durulmuştur. Graham ve Wolff tarafından aura sırasında gelişen vazokontraksiyonu takiben serebral vazodilatasyonun baş ağrısına yol açtığını öne süren vasküler teori günümüzde yeterince destek görmemektedir. KYD ise, korteks boyunca 3-5 mm hızla hareket eden kısa süreli bir depolarizasyon dalgası olarak tanımlanmaktadır ancak yeterince anlaşılmamıştır [19]. Günümüzde migren baş ağrısının karakteristik zonklayıcı ağrısının, trigeminovasküler (TGV) yol aktivasyonunun sonucu olduğu yaygın olarak kabul görmektedir. TGV sistemi hem kafa içi kan akımının düzenlenmesinde hem de ağrının iletilmesinde önemli rol oynamaktadır [20]. Nörofizyolojik olarak migren aurasına tekabül eden kortikal yayılan depresyonun, trigeminal duyu afferentlerini aktive ederek migrende baş ağrısının başlamasında etkili olabileceği öne sürülmüştür [21, 22]. Trigeminovasküler yol iyi karakterize edilmiştir ve anatomisi ve fizyolojisi migrende görülen ağrının dağılımını açıklar [23]. Trigeminal sinirin üç dalı arasında migrenin patogenezine en çok katkıda bulunan oftalmik daldır. Bu, periorbital dermatom çevresinde ağrının neden yaygın olarak hissedildiğini açıklayabilir [24]. Ayrıca son yıllarda migren patofizyolojisinde rol oynayan kalsitonin geni ile ilgili peptid (CGRP) dahil olmak üzere çok sayıda

vazoaktif nöropeptidlerin tanımlanması, trigeminovasküler teoriyi destekler kanıtlar sunmuş, bu sayede patofizyolojinin anlaşılmasına yönelik önemli yol katedilmiştir [25].

2.1.4. Migrenin sınıflandırılması

Migren çok yaygın görülen bir nörolojik bozukluk olması nedeniyle, hastalığın tanısı için evrensel tanı kriterlerine ihtiyaç doğmuştur. Günümüzde kabul gören tanı ve sınıflandırma kriterlerinin yer aldığı Uluslararası Başağrısı Bozuklukları Sınıflandırmasının üçüncü baskısında (International Classification of Headache Disorders; ICHD-III) aurasız migren, auralı migren ve kronik migren olmak üzere üç ana tipte sınıflandırılır. Bozukluk atakların sıklığına göre kategorize edilmektedir [12].

1. Migren
    - 1.1 Aurasız migren
    - 1.2 Auralı migren
        - 1.2.1 Tipik auralı migren
            - 1.2.1.1 Tipik baş ağrılı aura
            - 1.2.1.2 Tipik baş ağrısız aura
        - 1.2.2 Beyin sapı auralı migren
        - 1.2.3 Hemiplejik migren
            - 1.2.3.1 Familyal hemiplejik migren (FHM)
                - 1.2.3.1.1 Familyal hemiplejik migren tip 1 (FHM1)
                - 1.2.3.1.2 Familyal hemiplejik migren tip 2 (FHM2)
                - 1.2.3.1.3 Familyal hemiplejik migren tip 3 (FHM3)
                - 1.2.3.1.4 Familyal hemiplejik migren tip, diğer lokuslar
            - 1.2.3.2 Sporadik hemiplejik migren
        - 1.2.4 Retinal migren
    - 1.3 Kronik migren
    - 1.4 Migren komplikasyonları
        - 1.4.1 Migren statusu
        - 1.4.2 Enfarktsız uzamış aura
        - 1.4.3 Migrenöz enfarkt
        - 1.4.4 Migren aurasının başlattığı nöbet
    - 1.5 Olası migren
        - 1.5.1 Olası aurasız migren

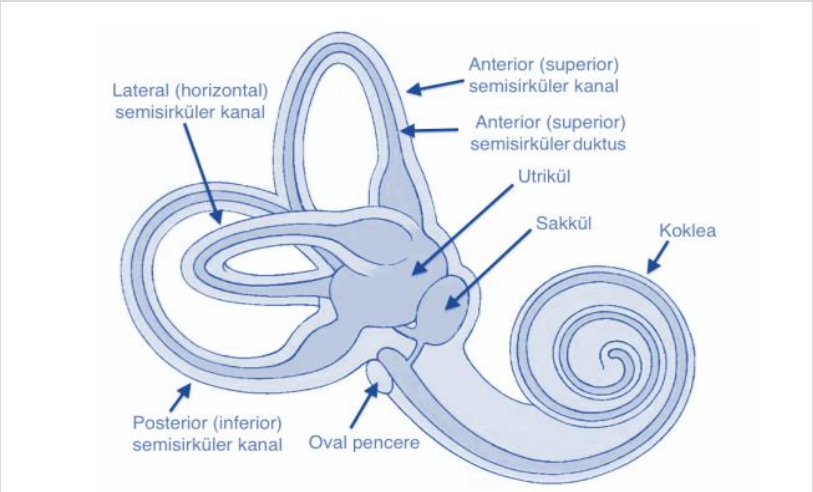
Şekil 2.2. Uluslararası Başağrısı Topluluğu tarafından yayınlanan ICHD-III' e göre migren sınıflandırması [12]

2.2. Denge

Denge temel olarak görsel, vestibüler ve somatosensör sistemden alınan duyusal girdinin santral sistemde birtakım karmaşık işlemler zinciri ile işlemlenmesi, planlanması ve oluşan refleksif motor cevapların ilgili kas guruplarına yüksek doğruluk ve hızda iletilebilmesi ile mümkün olan, üst düzey entegrasyon becerisi gerektiren bir kavramdır. Sistemi oluşturan komponentler üzerindeki herhangi bir anatomik veya fizyolojik aksaklık algısal bozulmalara neden olarak buna bağlı çeşitli semptomların ortaya çıkmasına ve uzaysal oryantasyonun bozulması ile sonuçlanmaktadır [4].

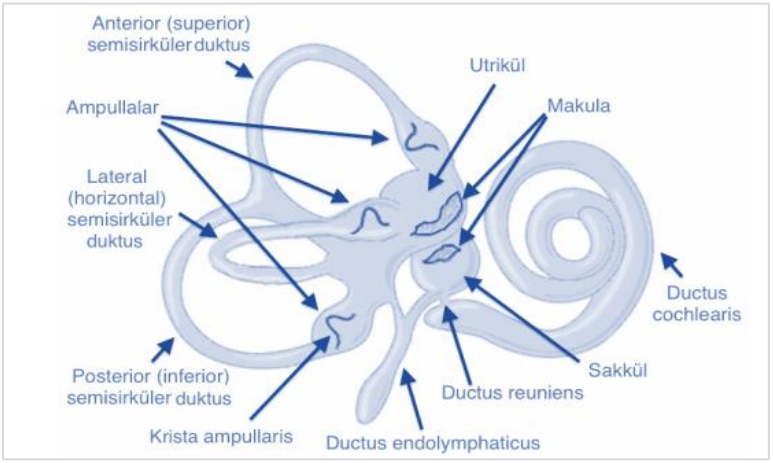
2.3. İç Kulak

İç kulak, birbiriyle anatomik ve fizyolojik ilişkisi olan, kemik ve membranöz labirentlerden oluşmuş bir yapıdır. Her iki temporal kemiğin içerisine yerleşmiş kanal şeklindeki boşluklardan oluşan kemik labirentin içinde, subaraknoid boşluktan duktus perilenfatikus yoluyla sağlanan perilenf ile çevrili membran labirent bulunur. Membran labirent, labirentin vestibüler kısmındaki dark cells ve labirentin koklear kısmındaki stria vaskülarisin bir salgı ürünü olan endolenf ile doludur. Endolenfin emilmesi, saccus endolymphaticus' ta gerçekleşir. Membran labirent, ince liflerden oluşan bir ağ ile kemik labirent içinde tutulur [26].



Şekil 2.3. Kemik ve mebranöz labirent [27]

Membranöz labirent içerisinde semisirküler kanallar, vestibül ve koklea olmak üzere üç fonksiyonel kısım ayırt edilir. Semisirküler kanallar ve vestibül, labirentin vestibüler kısmını oluşturur. Vestibül, utrikulus ve sakkulus olarak adlandırılan iki otolit organı içerisinde barındırır. Kanallar ve otolit organlar nispeten düşük frekanslı baş hareketleri ve statik baş eğimleri için en hassas olanlardır. İşitmenin alıcı organı olan koklea parçası ise, yüksek frekanslı hareketlerin ve titreşimlerin (ses) algılanmasına izin veren, filogenetik olarak daha sonra geliştiği varsayılan vestibülün bir uzantısı olarak düşünülmektedir [26].



Şekil 2.4. Vestibüler alıcı organların membranöz labirent içerisindeki yerleşimleri [27]

2.4. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem baş hareketleri sırasında görsel stabilitenin korunmasını ve postüral kontrolün geliştirilmesini sağlayarak, duruşun ve motor hareketlerin temeli olan uzaysal oryantasyona katkıda bulunur. Kafatasının her iki tarafındaki temporal kemiğin petröz parçası içerisine yerleşmiş vestibüler organ ve vestibüler sinirler periferik vestibüler sistemi, vestibüler çekirdekler, vestibüloserebellum ve vestibüler korteks ise santral vestibüler sistemi oluşturan ana yapılardır [28].

2.5. Periferik vestibüler sistem

Vestibüler organ özelleşmiş hareket sensörleri ile vestibüler sistem girdilerinin kaynağıdır ve fonksiyonel açıdan farklılık gösteren iki anatomik kısımda incelenebilir. Bunlar başın 3 boyutlu açısal hareketlerine duyarlı sensörleri içeren

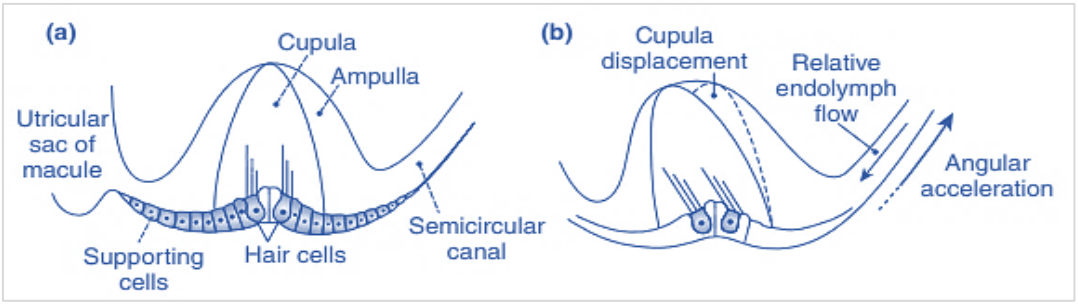
semisirküler kanallar ve yerçekimi vektörü katkısıyla lineer ivmeye (translasyonel harekete) duyarlı otolit organları içeren vestibüldür.

2.5.1 Semisirküler kanallar

Semisirküler kanallar özel reseptörler yardımıyla açısal hareketin yönünü ve hızını kaydederek santral sinir sistemine girdi sağlar. Her iki labirentte birbirine dik konumda yerleşmiş üçer adet semisirküler kanal bulunur. Kemik ve membranöz labirent semisirküler kanalların vestibül ile birleştiği noktalarda genişler, bu alan ampulla olarak adlandırılır. Ampulla içerisinde kanal reseptör organı olan krista yer alır [29] (Şekil2.4).

Krista

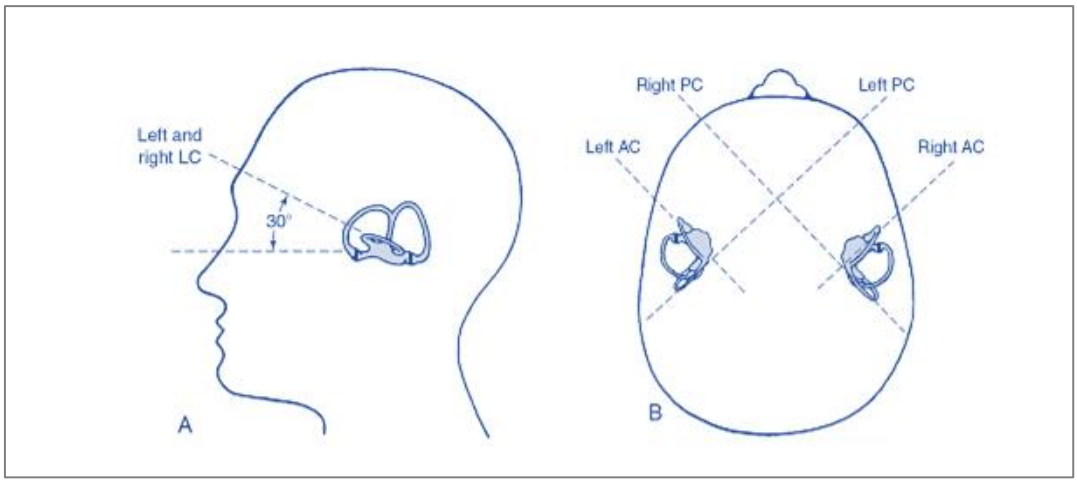
Kristanın üzerinde yer alan tüy hücrelerinin silyaları ampullanın tavanına kadar uzanan kupula içerisine gömülü vaziyettedir. Kupula, kubbe şeklinde endolenften daha yoğun yapıda sıkı bir jelatinöz kütledir. Kupulanın defleksiyonu tüylü hücrelerin spontan nöral ateşleme hızında değişime neden olur. Kupulanın kinosilyum yönüne olan defleksiyonu eksitasyona neden olurken, kinosilyumdan uzaklaşması inhibisyona neden olur. Her bir kristadaki tüylü hücrelerin kinosilyaları aynı yönde dizilim gösterir. Ancak kanallar arasında dizilim yönü açısından farklılık vardır. Lateral semisirküler kanalda kinosilyalar vestibül tarafına yönelmişken, anterior ve posterior semisirküler kanallarda kinosilyaların dizilimi kanal yönünedir. Bunun bir sonucu olarak, lateral kanalın aferent lifleri endolenfin vestibüle/ampullaya doğru hareketi (ampullapedal akım) ile uyarılırken, anterior ve posterior kanalın aferent lifleri endolenfin kanal yönüne hareketi (ampullafugal akım) ile uyarılır [30].



Şekil 2.5. Kupulanın kanal içerisindeki pozisyonu, kinosilyum yönleri ve defleksiyonu [31]

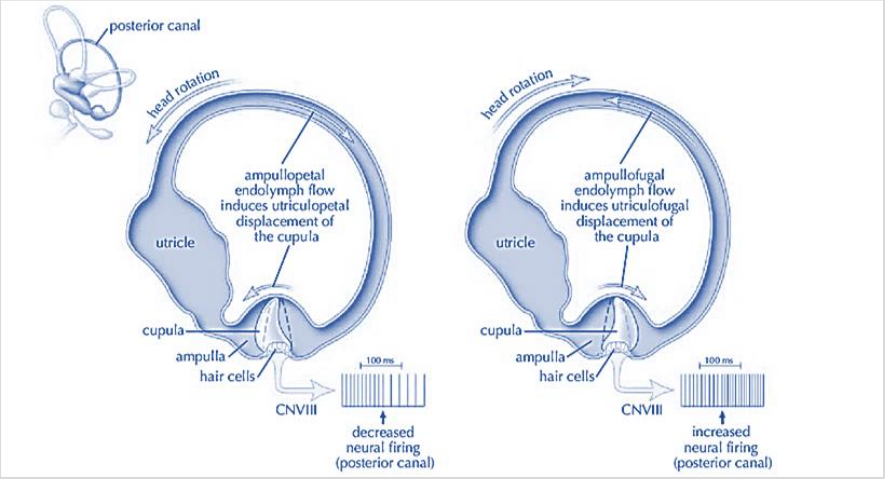
Kanalların biyomekaniği

Kanalların uzaysal yerleşimleri tesadüfi değildir, kafa hareketlerini algılamaya olanak sağlayacak şekilde özel bir koordinat düzleminde yerleşmişlerdir. Bu yerleşim, başın tüm dönüş hareketlerinin, kanalların bazı uyarım kombinasyonları ile tespit edilmesini sağlar. Lateral kanal horizontal düzleme 30^{o} yukarı açı yapacak şekilde konumlanmıştır. Anterior ve posterior kanal sagittal plana 45^{o} açıda yerleşmiştir [32]. Altı adet semisirküler kanal iki labirent arasında üç düzlemde konumlanır; sağ anterior ve sol posterior kanal, sol anterior sağ posterior kanal, sağ ve sol lateral kanal birbiriyle eşleşir (şekil 2.6). Kanalların bu yerleşimi baş hareketi sırasında eşleşmiş düzlemde bulunan kanalların birinde eksitasyon diğerinde inhibisyon olmasına neden olur. Bu durum itme çekme kuvveti olarak da bilinir. Eşleşmiş üç düzlemdeki itme çekme düzeni duyusal bilgide artış sağlar [33].



Şekil 2.6. Semisirküler kanalların uzaysal yerleşimleri ve eşleşmiş düzlemler [34]

Semisirküler kanallarda reseptör hücrelerin uyarımı hidrodinamik bir sisteme dayanır. Kupulanın defleksiyonu için gereken kuvvet endolenf akımı sayesinde oluşturulur. Membranöz labirentin semisirküler kanallar içerisindeki lümen çapı çok küçüktür. Bu özellik endolenf üzerindeki visköz direnci çok güçlü hale getirir. Artmış viskozite, tıpkı kavanoz içerisindeki balın hareketi gibi, endolenfin akışını yavaşlatır. Bu durum hızın nasıl kodlandığını modeller. Baş hareketleri, ilgili düzlemdeki kanallarda endolenfin kanala göre rölatif hareketine neden olarak, kupulanın endolenf akımı yönünde defleksiyonuna yol açar [35].



Şekil 2.7. Baş hareketi ile endolenf hareketi ve kupulanın defleksiyonu [31]

2.5.2. Otolit organlar

Otolit organlar en temel hareket sensörleridir ve başın yerçekimine göre oryantasyonunun belirlenmesini kolaylaştırır. Membranöz labirent vestibülde otolitik membran olarak adlandırılır, utrikul ve sakkul adı verilen iki kese şeklinde özelleşmiştir ve birer duyu epiteli olan makulaya sahiptir [36].

Makula

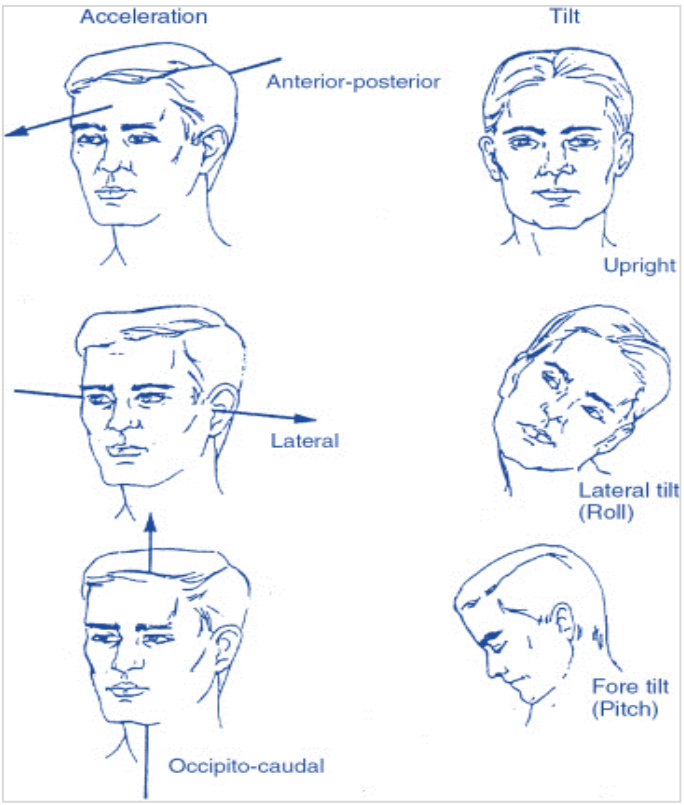
Makula, temel olarak tüy hücrelerinin silyalarının içerisine uzandığı jelatinöz bir tabaka olan nöroepitelyum ve bu tabakaya ince bağ dokusu lifleri ile bağlanmış olan statokonia (otolit) adı verilen birçok kalsiyum karbonat kristali ile örtülü bir yapıdır [37]. Kalsiyum karbonat kristalleri, yaklaşık 1 g/ml olan endolenf ile karşılaştırıldığında yaklaşık 2,7 g/ml özgül ağırlıkla daha yoğundur. Kuvvet kütle ile

ivmenin çarpımına eşittir. Böylece ivme üretimi başladığında kütle etkisi makulayı, lineer ivme ve yerçekimi bileşik kuvvetlerinden etkilenen bir biyoakselerometre haline getirir. Baş hareketinin oluşturduğu herhangi bir lineer ivmenin otokonyal kütle ile oluşturduğu kuvvet, makula içerisine uzanan tüylü hücrelerin nöral ateşleme hızında değişikliğine neden olarak üst merkezlere aferent girdi sağlar [38].

Yerçekimi ise sürekli ve değişmez sabit ivme üretir. Bu nedenle başın farklı statik pozisyonları yerçekimi ivmesi yardımıyla algılanır. Otolit organlar baş hareketlerini kodlamak için kanallar gibi hidrodinamik bir siteme ihtiyaç duymazlar. De Vries otolitik membran yer değiştirmesinin dinamiklerini açıklamak için tıpkı alçak geçiren bir filtreye benzer sarkaç modelini önermiştir [38]. Bu modele göre, sinozoidal lineer ivmeden kaynaklanan yer değiştirmeler ve statik baş eğimleri düşük frekanslarda otolitik membranda daha fazla yer değiştirmeye neden olur. Daha yüksek frekanslardaki baş hareketleri için, frekans her iki katına çıktığında otolitik membran yer değiştirmesi yarı yarıya azalır [38, 39].

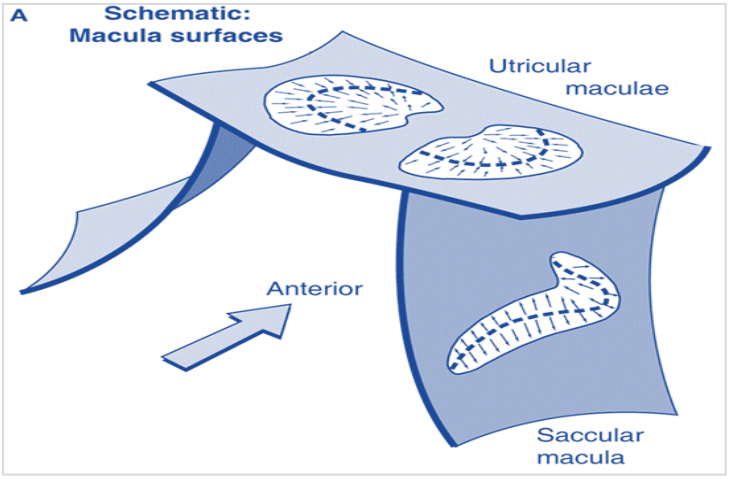
Otolit organların biyomekaniği

Otolit organlar lineer akselerasyonu ve statik baş tiltini kaydederler. Kanallar gibi otolitler de her üç düzlemde oluşan harekete cevap verirler, ancak semisirküler kanallardan farklı olarak üç düzlem için iki alıcı organ vardır. Buna rağmen her iki organ birlikte baş tiltinin ve lineer akselerasyonun olası tüm vektörlerini kodlayabilecek şekilde dizayn edilmiştir.



Şekil 2.8. Otolitlerin kaydettiği statik baş tilti ve lineer akselerasyonun yönleri [35]

Otolitik membranda hücre dizilimi ve polarizasyon yönü semisirküler kanallara göre çok daha karmaşıktır ve bu nedenle de daha az anlaşılmıştır. Her iki makulada da tüylü reseptör hücreleri özel bir düzende sıralanır. Bu dizilimde her bir hücrenin kinosilyum yönü (polarizasyon yönü) yanındakilere göre küçük bir miktar yön değiştirmektedir (Şekil 2.8). Bu dizilim şekli sayesinde tüm yönlere olan hareket yüksek hassasiyette farkedilebilir. Ayrıca makula içerisine gömülü tüy hücrelerinin kinosilyumları birbirinin ayna görüntüsü şeklinde dizilim gösteren iki alan oluşturur. Bu iki alanı birbirinden ayıran çizgi striola olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla striola makulayı polarizasyon yönü birbirine ters olan iki alana böler ve başın bir yöne hareketi veya lineer ivme maruziyeti sırasında striolanın bir tarafındaki hücreler uyarılırken, diğer tarafındaki hücreler inhibe olur. Bunlara ek olarak kafatasının iki tarafındaki utrikul ve sakkül makulası da birbirinin ayna görünümü şeklinde yerleşmiştir. Bu rastgele olmayan dizilim ve yerleşim, eşleşmiş makulalarda semisirküler kanallardakine benzer şekilde itme çekme kuvveti oluşmasını sağlamaktadır [40].

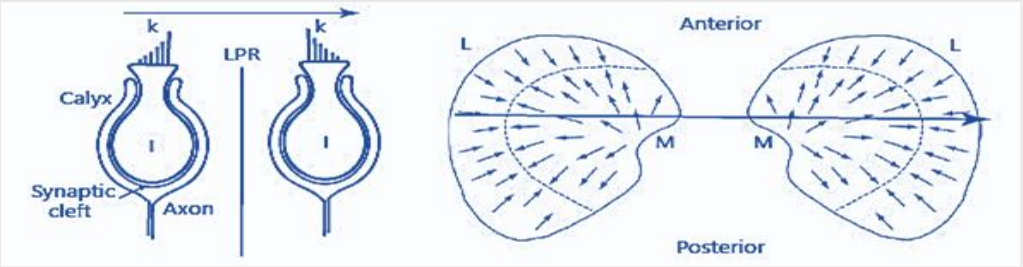


Şekil 2.9. Otolitik reseptörlerin (utriküler ve sakküler makula) uzaysal yerleşimi

Utrikul

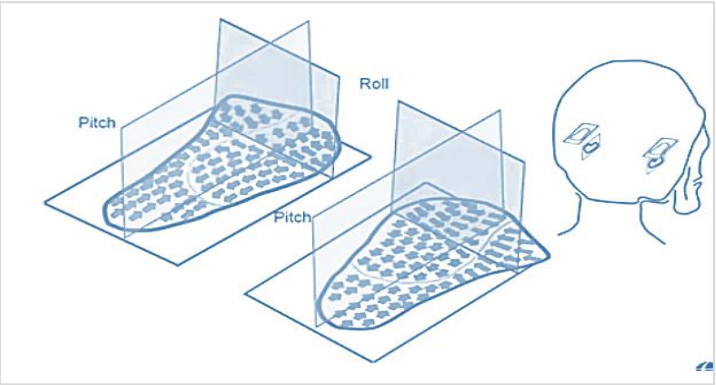
Utrikul makulası horizontal düzlemde (lateral SSK düzlemine yakın) yerleşmiştir. Utrikul makulasında bulunan tüylü hücrelerin kinosilyumlari striola yönüne yerleşim gösterdiğinden polarizasyon vektörü striolaya doğrudur. Bu yerleşim başın ipsilateral tilt hareketi sırasında, striolanın medial tarafındaki birimlerde eksitasyona ve striolanın lateral tarafındaki birimlerde inhibisyona neden olur. Striolanın utrikul makulasindaki yerleşimi Şekil 2.8' de gösterilmiştir.

Sağ ve sol utrikuler makulanın lateral alanlarından yükselen afferentler arasında vestibüler nükleuslarda (VN) karşılaştırılabilir inhibitör etkileşim vardır (itme çekme). Striola utrikulun medial - lateral düzleminde tam orta hatta değildir. Bu yerleşim şu açıdan önem taşımaktadır; striolanın medialinde kalan alan ve dolayısıyla medial afferentlerin sayısı, lateralinde kalan alandan daha büyüktür. Başka bir deyişle medialden kalkan afferent sayısı, lateralden kalkan afferent sayısından daha fazladır. Bu nedenle başın bir tarafa tilt hareketi sırasında vestibüler nükleuslara, ipsilateral utrikul makulasından daha fazla sayıda eksitasyon bilgisi, daha az sayıda inhibisyon bilgisi giderken; kontralateral utrikul makulasından tam tersine daha az sayıda eksitasyon, daha fazla sayıda inhibisyon bilgisi gönderilir. Bu asimetrik nöral ateşleme mekanizması vestibüler nükleuslara baş hareketinin yönü hakkında önemli ipucu sağlamaktadır [41].



Şekil 2.10. Eşleşmiş utrikul makulalarının karşılıklı yerleşimi, polarizasyon yönleri ve striola çizgisi [42]

Utrikul makulasının eğriliği ve kinosilyum yerleşim yönü nedeniyle, bazı afferent alanlar öne ve arkaya olan baş eğimine de duyarlıdır. Dolayısıyla başın aterior posterior tilt hareketi de utrikul makulası tarafından kaydedilir. Kafa 0^{o} tilt pozisyonunda iken, utriküler makulanın vektör oryantasyonu yerçekimi vektörüne ortogonal (dik) olduğundan, birimlerin nöral ateşleme hızı bazal düzeydedir. Bu istirahat halindeki bazal nöral ataşleme hızı, spontan tonal deşarj olarak da ifade edilmektedir [43].

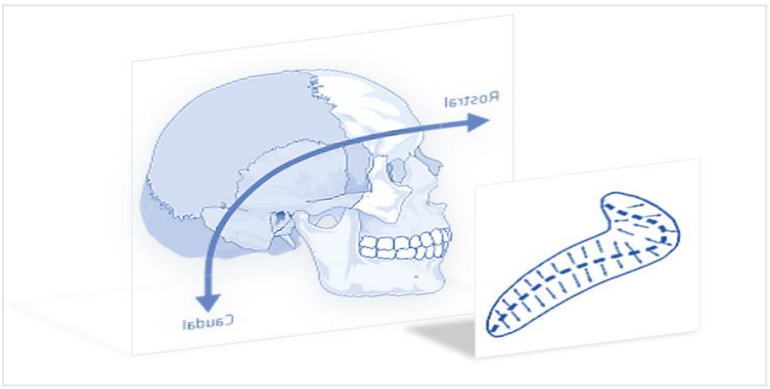


Şekil 2.11. Utrikul makulasının kafa içerisindeki oryantasyonu gösteren modelleme, polarizasyon yönleri oklarla gösterilmiştir.

Sakkül

Sakküler makula sagittal düzlemde yer alır. Utrikulda olduğu gibi hücrelerin polarizasyon yönlerinin tersine döndüğü striola çizgisine sahiptir. Utrikuldan farklı olarak ise sakküler makulanın striolası, daha az eğriliğe sahiptir ve bu nedenle polarizasyon vektörünün dağılımı çoğunlukla rostrokaudal yönde oryantasyona sahiptir. Baş dik konumda iken polarizasyon vektörü yerçekimine paralel

doğrultudadır. Polarizasyon yönü utrikuldan farklı olarak striolanın tersi yönünedir. Sakkül hücrelerinin polarizasyon yönü Şekil 2.12' de oklarla gösterilmiştir [31, 44].



Şekil 2.12. Sakkül makulasının vektörünün kafa içerindeki uzaysal oryantasyonu

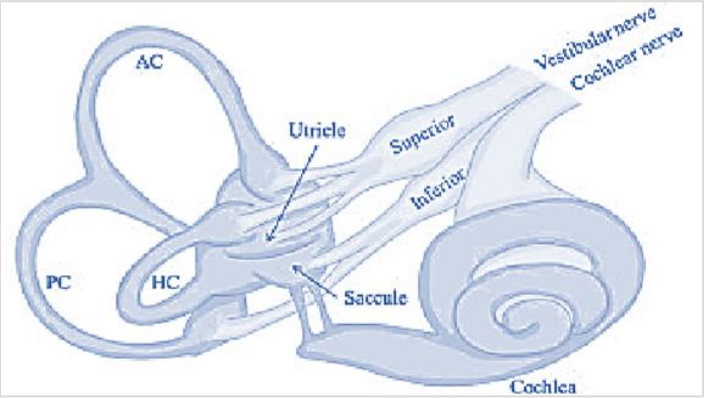
2.6. Santral vestibüler sistem

Periferik vestibüler sistem, tüy hücrelerini içerisinde barındıran nöroepitelyum aracılığı ile baş hareketlerinden kaynaklanan sensör girdiyi vestibüler siniri oluşturan primer aferent lifler aracılığıyla iki ana hadefe taşır; vestibüler nüklei kompleks ve serebellum. Bu alanlar asending ve desending projeksiyonlar aracılığıyla bakış ve vücut oryantasyonunu sağlamada hayati öneme sahip vestibuloküler ve vestibülospinal reflekslere girdi sağlar [28].

2.6.1. Vestibüler sinir

Vestibüler organın beş ana yapısından kaynaklanan afferent sinir lifleri vestibüler siniri oluşturur ve vestibüler sinir internal akustik kanal içerisinde iki bağımsız demet halinde ilerler. Utrikulden gelen liflerin çoğu ile lateral ve anterior semisirküler kanallardan gelen lifler vestibüler sinirin süperior dalını; sakkülden gelen sinir liflerinin çoğu ve posterior semisirküler kanaldan gelen lifler ise vestibüler sinirin inferior dalını oluşturmaktadır. Vestibüler sinir, internal akustik kanal içerisinde pons düzeyinde posterior fossaya açılmak üzere kokleadan gelen afferent lifler ile birlikte seyreder. Bu iki sinir birlikte VIII. Kranial siniri oluşturur. Scarpa ganglionu, birinci dereceden vestibüler nöronların bipolar ganglion hücrelerini içerir. Vestibüler sinir pontomeduller bileşkeden beyinsapına girerken, semisirküler kanallardan gelen lifler sinirin rostral yarısını, sakkül ve utrikulün

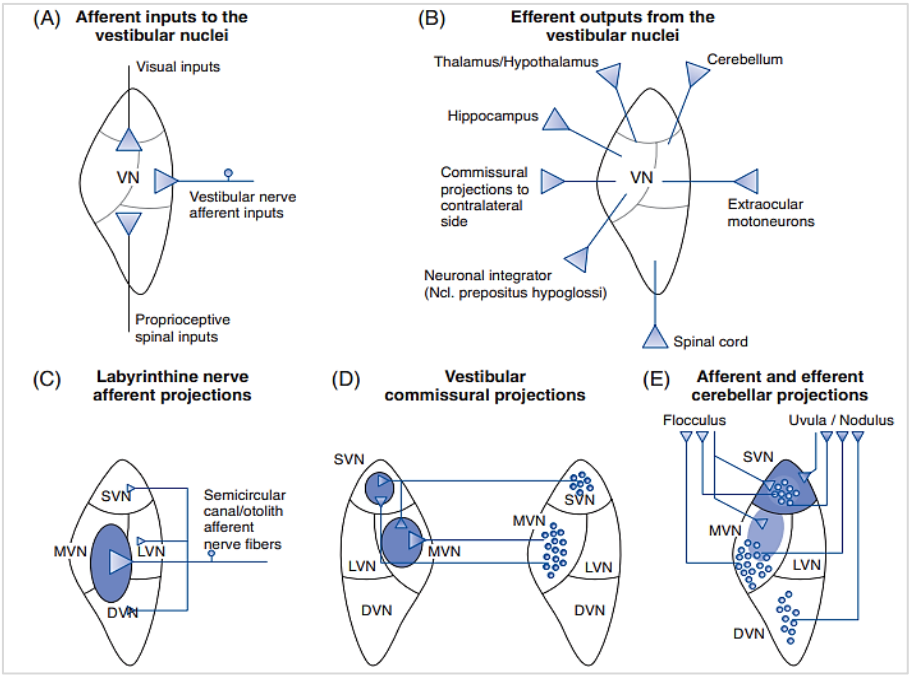
makulalarından gelen lifler ise sinirin kaudal yarısını tutar. Vestibulokoklear sinir çoğunlukla afferent sinir lifleri içermesine rağmen, beyin sapından gelen bazı vestibüler efferent projeksiyonlar, sekizinci kraniyal sinirde koklear efferentler (olivo-koklear demet) ile birlikte seyreder. Efferentler, her iki labirentte de vestibüler yapılarla geniş çapta sinaps yapar ve periferik vestibüler organ aktivitesini modüle eder [35].



Şekil 2.13. İnferior ve süperior vestibüler sinir liflerinin anatomik yerleşimi [45]

2.6.2. Vestibüler nüklei kompleks

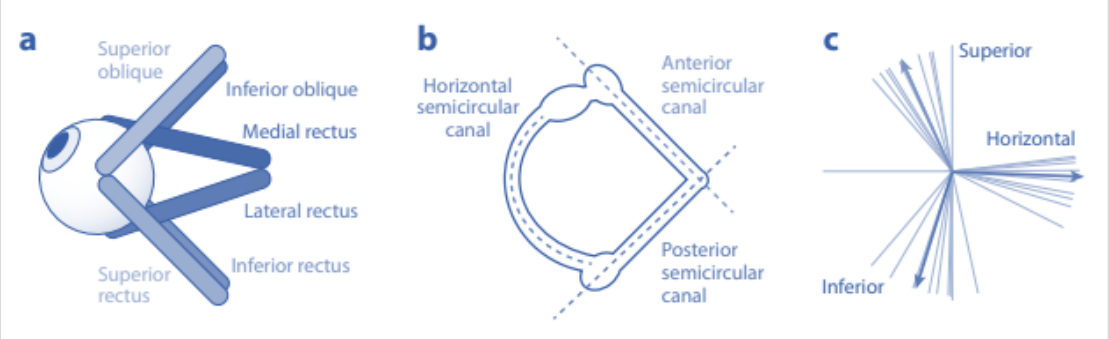
Vestibüler nüklei kompleks vestibüler girdinin primer işlemcisidir ve vestibüler afferentlerden gelen girdi ile motor çıktı arasında hızlı refleksif bağlantılardan sorumludur. En az yedi minör nükleus ve süperior, medial, lateral ve inferior olmak üzere dört ana major nükleustan oluşan kompleks bir yapıdır. Bu geniş yapı esas olarak pons üzerinde yerleşmiş olup, kaudal kısımdan medulla içerisine doğru uzanır. Süperior ve medial nükleuslardan çıkan projeksiyonlar vestibüloküler refleks (VOR) ile ilişkilidir. Medial vestibüler nükleus aynı zamanda vestibülospinal refleks (VSR) ile de bağlantılıdır. Ancak vestibülospinal refleks için primer işlemci lateral vestibüler nükleustur. İnferior nükleus ile diğer nükleuslar ve serebellum arasında projeksiyonlar bulunur [46].



Şekil 2.14. Vestibüler çekirdeklerin temsil edildiği model ile afferent ve efferent projeksiyonların bağlantıları [46]

2.7. Vestibül-oküler refleks

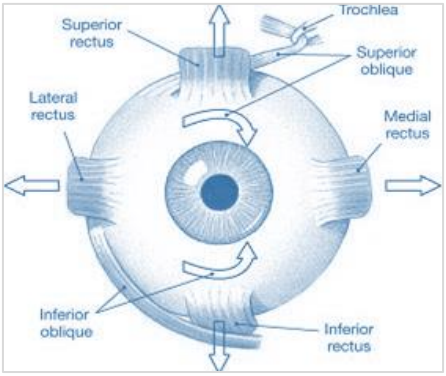
Vestibulo-oküler refleks (VOR), hareket sırasında bakış stabilizasyonunu sağlamak için baş hareketlerini telafi eden okülomotor yanıtlar (göz hareketleri) üretir. Bakış stabilizasyonu görüntünün foveaya düşürülmesi sayesinde devam eder. Doğal baş hareketleri, rotasyonel (döndürme) ve translasyonel (öteleme) hareketlerin kombinasyonundan oluşur. Görüntülerin foveada sabit kalması için, vestibüler reflekslerin her iki hareket türünü de dengelemesi gerekir. VOR, kanal-oküler refleks, yani açısal VOR (aVOR) ve otolit-oküler refleks, yani translasyonel VOR (tVOR)' dan oluşur. Açısal VOR, başın dönüşlerini telafi eden göz hareketlerini indükler ve semisirküler kanalların uyarımından kaynaklanır, translasyonel VOR ise doğrusal kafa hareketlerini telafi eden göz hareketleri üretir ve otolit organların uyarımından kaynaklanır. Bu sayede görüntüler fovea üzerinde nispeten sabit kalır [47]. Okülomotor sistem, vestibüler çekirdekten gelen bilgiye göre gerekli göz hareketi yanıtlarının üretilmesine yardımcı olarak VOR işlevini destekler. Uyaran girdi kaynağına göre oluşacak motor yanıt değişir. Vestibüler alıcılar ile ekstraoküler kaslar, uzaysal koordinat sistemi üzerinde hizalanmış şekilde yerleşim gösterir.



Şekil 2.15. Göz kasları ile kanalların uzaysal kordinatlar üzerindeki yerleşimler [48]

Ekstaoküler innervasyon

Her bir göz küresinin motor hareketi 6 adet ekstaoküler kas tarafından sağlanır. Bu kaslar her iki göz küresinin hareketleri için sinerjist veya antagonist çalışırlar. Gözün horizontal hareketleri lateral rektus (LR) ve medial rektus (MR) kası tarafından kontrol edilir. Bu iki kas göz küresinin sağa ve sola konjuge hareketlerinden veya verjans ve diverjans olarak bilinen diskonjuge hareketlerinden sorumludur. Konjuge hareketler sırasında sağ sol medial rektus birbirinin antagonisti olarak çalışır. Aynı durum sağ ve sol lateral rektuslar için de geçerlidir. Göz kürelerinin vertikal plandaki konjuge hareketi inferior rektus ve süperior rektus tarafından sağlanmaktadır. Sağ ve sol süperior kasın sinerjist kasılması ile göz küreleri yukarı, sağ ve sol inferior rektusların sinerjist kasılması ile göz küreleri aşağıya çekilir. Süperior oblik kas (SO) göz küresinin intorsiyon hareketinden, inferior oblik kas (IO) ekstorsiyon hareketinden sorumludur. Sağ süperior oblik kas ile sol inferior oblik kasın birlikte uyarımı saat yönüne (CW) doğru konjuge torsiyonel göz hareketini üretir. Süperior oblik kas, n. Troklearis tarafından (IV. KN), Lateral rektus kas, n. Abdosens (VI. KN) tarafından, diğer kaslar ise n. Okülomotoris (III. KN) tarafından uyarılır [48, 49].



	SAĞ		SOL	
	Eksitasyon	İnhibisyon	Eksitasyon	İnhibisyon
Verjans	MR	LR	MR	LR
Diverjans	LR	MR	LR	MR
Depresyon	İR	SR	İR	SR
Elevasyon	SR	İR	SR	İR
Sağ Bakış	LR	MR	MR	LR
Sol Bakış	MR	LR	LR	MR
CW	SO	İO	İO	SO
CWW	İO	SO	SO	İO

Şekil 2.16. Ekstraokuler kaslar ve bağlantılı motor sinirleri ile göz hareketleri

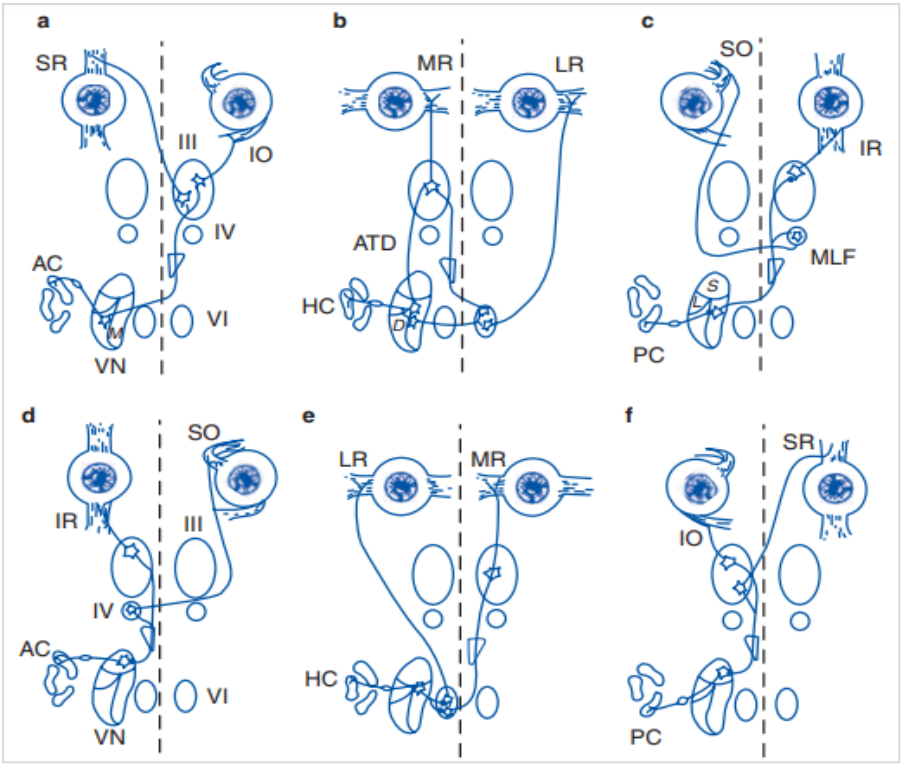
2.7.1. Kanal oküler refleksler

Açısal aVOR olarak da bilinir. Baş hareketleri sırasında kanal uyarımından kaynaklanan okülomotor cevaplardır. Baş dönme ivmesini ve hızını kodlayan kanal sinyalleri, üç boyutlu açısal vestibülo-oküler reflekse girdi sağlar [50]. Genel bir kural olarak, uyarıcı bağlantılar kontralateral MLF' de ve inhibitör bağlantılar ipsilateral MLF' de taşınır. Vestibüler reseptörleri ve farklı göz kaslarını birbirine bağlayan bağlantılar hakkında ayrıntılı bilgi, başlangıçta her bir reseptörün fizyolojik veya elektrikle uyarılmasının ardından göz kası yanıtının kaydedilmesiyle elde edillmiştir. Elektrik uyarımı sırasında kas tonusları ölçülerek, her bağlantının uyarıcı veya inhibe edici özelliği belirlenmiştir [51]. Çizelge 2.1, her iki gözde yer alan ekstraoküler kaslar ile her bir semisirküler kanalın birincil uyarıcı ve inhibe edici bağlantılarını özetlemektedir. Her semisirküler kanalın uyardığı ekstraoküler kas, aynı kanal düzleminde göz hareketi ile sonuçlanacak şekilde bağlantılıdır [46].

Çizelge 2.1. Semisirküler kanallar ile göz kasları arasındaki bağlantılar [46]

Semisirküler Kanallar	Eksitasyon	İnhibisyon
Horizontal	İ – Medial Rektus C – Lateral Rektus	C – Medial Rektus İ – Lateral Rektus
Posterior	İ – Süperior Oblik C – İnferior Rektus	İ – İnferior Oblik C – Süperior Rektus
Anterior	İ – Süperior Rektus C – İnferior Oblik	İ – İnferior Rektus C – Süperior Oblik

C: Kontralateral, İ: İpsilateral



(a, b, c); Semisirküler kanallar ve göz kasları arasındaki eksitasyon ve (d, e, f); inhibisyon yolları. AC; Anteriorkanal, HC; yatay kanal, PC; Posterior kanal, III; Okülomotor nükleuslar, VI; Abdusens çekirdeği, IV; Troklear nükleus, VN; vestibüler nükleuslar, L; Latereal vestibüler nükleus, M; Medial vestibüler nükleus, D İnferior vestibüler nükleus, S; Süperior vestibüler nükleus, MLF; Medial çıkan yolak, IO; inferior oblik, SO; Süperior Oblik, LR; Lateral rektus, MR; Medial rektus, IR; İnferior Rektus, SR; Süperior rektus.

Şekil 2.17. Kanal- okuler refleks bağlantıları

2.7.2. Otolit oküler refleksler

Otolit-oküler refleksler yani tVOR statik göz pozisyonlarının belirlenmesinden sorumludur ve başın statik eğimlerine karşı *Oküler Tilt Reaksiyonu* (OTR) olarak bilinen motor cevapları üretir. Bu cevap esas olarak bir labirent refleksidir ve vücuda göre başın pozisyonundan bağımsızdır, başın yerçekimine karşı pozisyonu önemlidir. OTR, *Oküler Counter Roll* (OCR) ve *Skew Deviasyon* adı verilen iki komponent içerir. Otolit oküler refleksler aVOR ‘ a göre daha karmaşıktır ve bu nedenle de daha az anlaşılmıştır [50].

Oküler Counter Roll

Ön gözlü canlılarda başın lateral tilt eğimleri, göz küresinin baş eğimine ters yönde torsiyonel hareketine yol açar [52]. Bu cevap baş eğimi nedeniyle oluşan sağ sol nöral sinyal asimetrisinden kaynaklanan fizyolojik bir cevaptır. Oküler torsiyon

cevabı kontralateral inferior oblik ve ipsilateral superior oblik kaslarının utrikuler aktivasyonu nedeniyle meydana gelir. Başın lateral eğim açısı ile oküler torsiyon eşit değildir. OCR baş tilt açısının yaklaşık %10-15'i kadardır ve sağlıklı insanlarda maksimum değeri yaklaşık 8-10 derece olarak rapor edilmiştir [50, 53]. Otolitleri veya santral graviseptif yolu kapsayan lezyonlar nöral sinyallerde dengesizliğe yol açarak spontan kalıcı oküler torsiyona yol açar [41].

Skew Deviasyon

Oküler tilt reaksiyonu aynı zamanda ipsilateral göz küresinin yukarıya, kontralateral göz küresinin aşağıya deviasyonuna neden olur. Bu motor cevapta skew deviasyon olarak adlandırılmaktadır. Spontan skew deviasyon genellikle santral yolları içeren lezonlarda ortaya çıkmaktadır. Skew sapması olmayan oküler torsiyon, utrikul bağlantılı otolit-oküler yolaktaki seçici hasardan kaynaklanabilir [54].

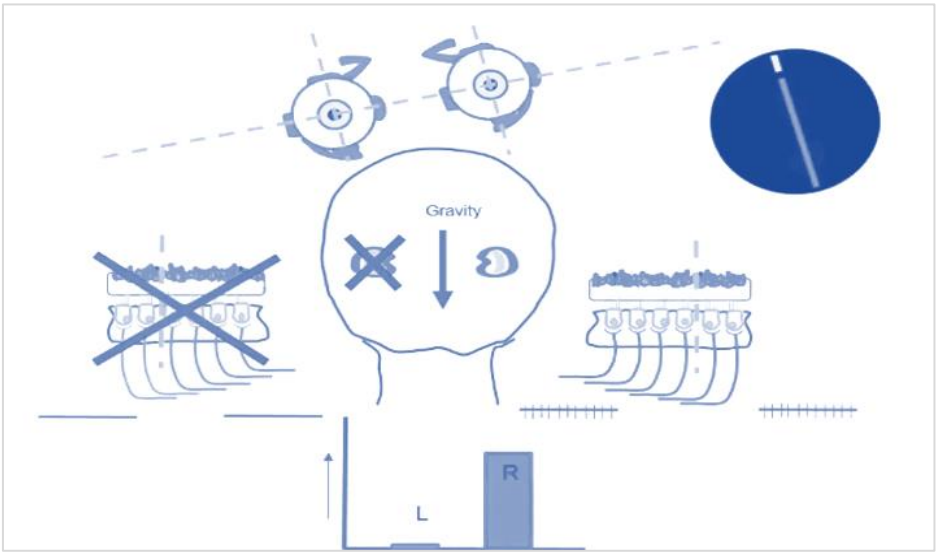
2.8. Vertikal Algı ve Değerlendirme Yöntemleri

Vertikal algı bireyin yerçekimi yönü hakkındaki tahminini ifade etmektedir. Yerçekimi bilgisi uzaysal referans ipuçları dikkate alınarak kodlanabilir. Görsel sistem uzaydaki nesnelerin konumu, hareketi ve hızı hakkında ipucu sağlar. Somatosensör sistem kas, eklem ve kutanöz alıcılar aracılığıyla baş ve gövdenin konumu hakkında kinestetik bilgi verir. Vestibüler sistem ise otolit organlar aracılığı ile sabit yerçekimi ivmesini kodlar. Bu üç duyudan gelen referans ipuçlarının anormal entegrasyonu, gerçek vertikalin hatalı tahminine neden olur [4, 5, 55, 56]. Subjektif Vizüel Vertikal ise kişinin vertikal algısının görsel bir temsilidir. Yerçekimi yönünü doğru tayin edebilen bir birey dikey ve yatay ekseni hatasız tespit edebilir ve vertikal algı bu sayede ölçülebilmektedir. Vertikal algıya hangi duyusal bileşenin daha fazla katıldığını test etmek için genellikle diğer iki duyusal bileşenden gelen ipuçlarının modifikasyonu gerekmektedir.

2.8.1. Statik Subjektif Vizüel Vertikal ve Horizontal Test

Görsel bir referansın olmadığı durumda vertikal algıyı ölçmek için kullanılan yöntem Statik *Subjektif Vizüel Vertikal* (SVV) test olarak tanımlanır. Bireyin dikey

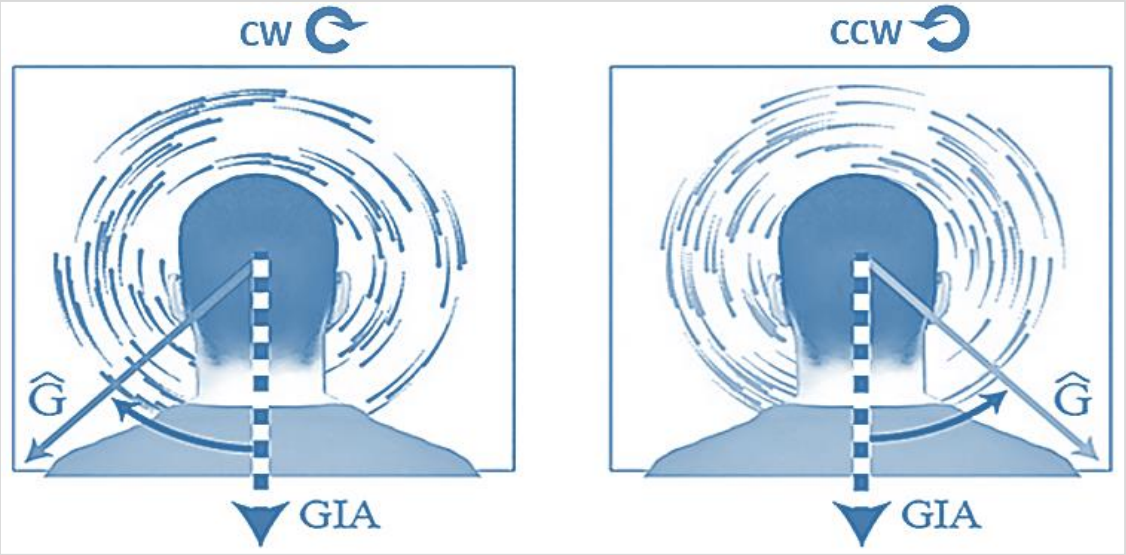
olarak belirlediği çizgi ile vertikal eksen arasında kalan açı statik SVV eğimini verir. Aynı işlem çizginin yatay tespiti ile yapılırsa Statik Subjektif Vizüel Horizontal olarak adlandırılır. Statik SVV ve SVH birden fazla tekrarın ortalaması şeklinde hesaplanmaktadır. SVV eğiminin, otolitik yolu içeren vestibüler ton dengesizliğinden kaynaklanan oküler tilt reaksiyonunun (OTR) bir parçası olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir [57, 58]. Oküler torsiyona bağlı oluşan deviye göz pozisyonu ile SVV eğimi arasında sıkı bir ilişki tanımlanmıştır [59].



Şekil 2.18. Vestibüler ton dengesizliğine bağlı oküler torsiyon ve SVV ilişkisi

2.8.2. Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal ve Horizontal Test

SVV ve SVH'nin bir modifikasyonu, *Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal* (DSVV) ve *Dinamik Subjektif Vizüel Horizontal* (DSVH) test olarak bilinir. Görsel referansların manipüle edilmesi yoluyla, vestibüler sinyallerin görsel sinyallerle yer değiştirmesi kavramına dayanmaktadır [8]. Görsel ipuçlarının manipülasyonu roll ekseninde dönen noktaların olduğu bir arkaplan sayesinde yapılır. Statik testte olduğu gibi bireyin belirlediği dikey ve yatay ile vertikal ve transvers eksen arasında kalan açı DSVV ve DSVH eğimlerini verir. DSVV ve DSVH genellikle görsel ipuçlarının duyusal entegrasyona ne derece katıldığını anlamak için kullanılmaktadır. Arka planın rotasyonel hareketinin dönme yönüne doğru vertikal algı hatalarına neden olması beklenmektedir [60].



G; Yerçekimi vektörü, Ĝ; Algılanan yerçekimi vektörü CW; Saat Yönü, CCW; Saat yönü tersi

Şekil 2.19. Arka planın rotasyonel hareketi ile yerdeğişimi vektörünün algısal değişimi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Türü, Yeri ve Zamanı

Bu çalışma Olgu-Kontrol çalışması olarak planlanmış ve GÜTF Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 26.04.2021 tarih ve 426 sayılı karar ile onaylanmıştır (Ek-1).

Araştırma, Nisan 2021 – Mayıs 2022 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı *Prof. Dr. Nebil Göksu Denge Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Birimi'* nde yürütülmüştür.

3.2. Bireyler

Yapılan güç analizinde %80 güç ve %5 hata payı ile ulaşılması gereken minimum katılımcı sayısı çalışma grubunda 32, kontrol grubunda 37 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada *GÜTF Nöroloji Anabilim Dalı Ağrı Polikliniği*'ne baş ağrısı şikayetiyle başvurup IHS' nin ICHD III yayınında yer alan tanı ölçütlerine göre kesin migren tanısı ile takip edilen 47 birey; *KBB Anabilim Dalı'* na başvuran kişiler arasından, oto-nörolojik tanısı olmayan ve baş ağrısı şikayeti bulunmayan 48 birey değerlendirilmiştir. Dahil edilme kriterlerini karşılamayan 11 birey çalışma dışı bırakılmış ve çalışma 84 birey ile tamamlanmıştır.

Çalışmamızda migren tanısı almış 39 kadın ve 1 erkek olmak üzere toplam 40 bireyin dahil edildiği çalışma grubu; verilerinin karşılaştırılabilmesi için yaş dağılım esasları dikkate alınarak 22 kadın ve 22 erkek olmak üzere toplam 44 sağlıklı bireyin dahil edildiği kontrol grubu oluşturulmuştur. Gruplara ait yaş dağılımları Çizelge 3.1' de, cinsiyet dağılımları Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Gruplara ait yaş dağılımı

	Kontrol Grubu	Çalışma Grubu
N	44	40
Ortalama ± SS	37,79 ± 11,03	39,75 ± 11,80
Min.	20	21
Max.	58	59

Çizelge 3.2. Gruplara ait cinsiyet dağılımı

	Kontrol grubu	Çalışma grubu
	N (%)	N (%)
Kadın	22 (% 50)	39 (% 97,5)
Erkek	22 (% 50)	1 (% 2,5)

Çalışma grubu dahil edilme kriterleri

- 18 – 65 yaş aralığında olma
- Gazi Üniversitesi Nöroloji kliniğinde Kesin Migren tanısı almış olma
- Otonörolojik cerrahi ve travma öyküsü bulunmaması
- Geçmişte ve/veya şu anda ototoksik ilaç kullanımı olmaması
- Belirtilen kulak hastalıklarından herhangi birini geçirmemiş olmak; BPPV, Meniere, Vestibüler Nörinit, Labirentit, Perilenf Fistülü, Orta kulak hastalığı
- Psikiyatrik tanısı/yakınması olmaması
- Migren harici nörolojik tanısı/yakınması bulunmaması
- Gönüllü katılım

Kontrol grubu dahil etme kriterleri

- 18 – 65 yaş aralığında olma
- Psikiyatrik ve nörolojik tanısı/yakınması bulunmaması
- Oto-nörolojik cerrahi ve travma öyküsü bulunmaması
- Geçmişte ve/veya şu anda ototoksik ilaç kullanımı olmaması

- Geçmişte ve/veya şu anda vertigo yakınması ve vertigo ile ilişkili tanısı olmaması
- Geçmişte ve/veya şu anda otolojik hastalık tanısı / yakınması bulunmaması
- Gönüllü katılım

Çalışma grubundaki tüm olgular migren atağı ile ilişkili yakınma ve bulguların olmadığı interiktal dönemde çalışmaya dahil edilmiştir. Her iki grup için, test sırasında kooperasyon sağlayamayan ve test sırasında otolojik/nörolojik yakınmaları olan bireyler çalışmadan dışlanmıştır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalı olduğundan, tüm katılımcılardan "*Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu"* nu okuyup kabul etmeleri istenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmaya katılmak isteyen bireylerin bilgilendirilmesi ve gönüllü onam formunun imzalatılmasının ardından, standardize edilmiş anamnez formu aracılığıyla klinik öyküleri alınmıştır. Çalımada yer alan testler ‘*’Virtualis Balance VR, Fransa Sanal Gerçeklik Sistemi''* kullanılarak yapılmıştır. Bireyler somatosensör girdiyi en aza indirmek amacıyla ayakları yere değmeyecek şekilde sedye üzerinde oturur pozisyonda teste katılmıştır. Test sırasında kendilerinden istenen görevi yerine getirmelerini sağlayan kumandanın kullanımı anlatıldıktan sonra sanal gerçeklik gözlüğü takılmıştır. Sırasıyla Statik SVV, SVH ve Dinamik SVV, SVH testleri olmak üzere toplam 4 test uygulanmıştır. Yorulmaya bağlı hataları dışlamak için testler arasında kısa süreli molalar verilmiştir.



Fotoğrafın kullanımı için katılımcının onayı alınmıştır.

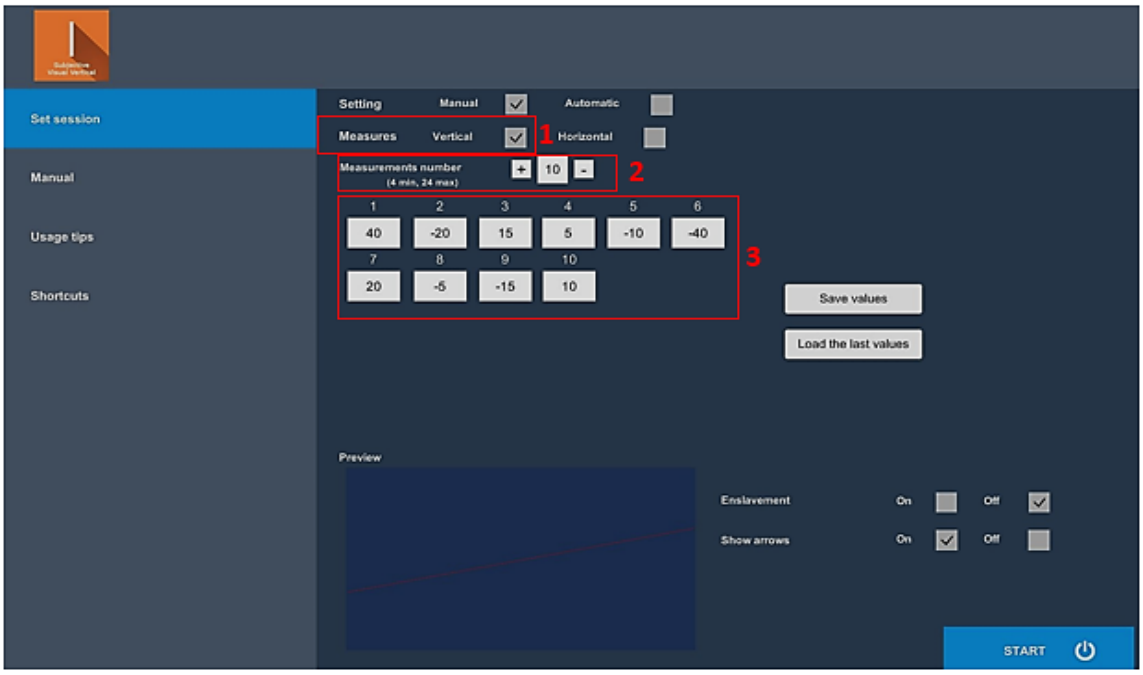
Resim 3.1. Testlerin uygulanışı sırasında hastanın konumu

3.3.1. Statik testler

Statik testler, koyu renkli düz bir arka plan üzerinde farklı eğimlerde sunulan fark edilebilir kırmızı bir çizginin sanal gerçeklik arayüzü aracılığıyla görüntülenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Görüntülenen ekranda referans alınabilecek (ipucu sağlayacak) herhangi bir doğrusal çizgi veya görsel sınır bulunmamaktadır, kişi 360^{o} tam karanlık bir ortamın içerisindedir. Farklı derecedeki eğimlerde (başlangıç açısı) rastlantısal olarak sunulan dijital kırmızı çizgi (uyaran) sisteme ait kumanda yardımıyla saat kadranı şeklinde döndürülebilmektedir. Eğim kırmızı çizginin 0 dereceye olan açısal uzaklığıdır. 0^{o} ise yerçekimi doğrusu referans alınarak belirlenir. Eğim saat yönünde ise pozitif, saat yönü tersine ise negatif rakamlarla ifade edilmektedir.

Subjektif Vizüel Vertikal Test - SVV

Katılımcıdan elindeki kumanda yardımıyla karşısında gördüğü çizgiyi döndürerek vertikal pozisyonda ayarlaması istenmiştir. Aynı görev önceden belirlenmiş açılarla randomize sunulan 10 tane kırmızı çizgi ile tekrarlanmıştır. Her biri için hesaplanan sapma dereceleri yazılım içerisinde kaydedilmiştir.

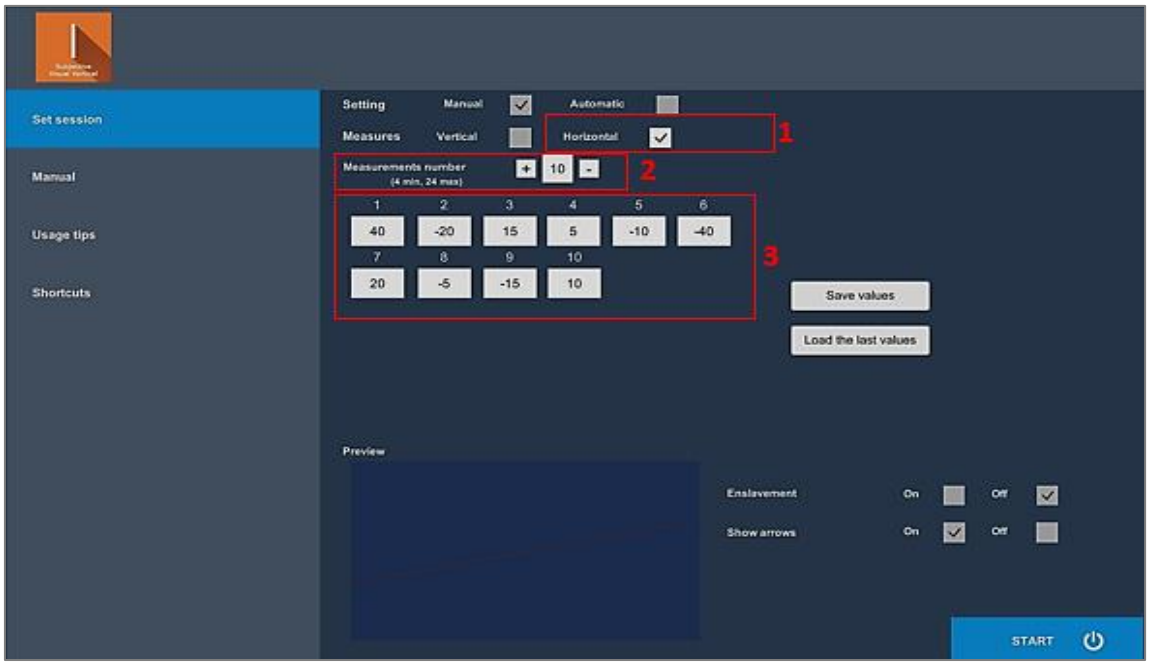


1. Vertikal test, 2. Ölçüm Sayısı, 3. Önceden belirlenmiş başlangıç eğimleri

Resim 3.2. SVV Testi için kullanılan parametreler

Subjektif Vizüel Horizontal Test - SVH

Katılımcıdan elindeki kumanda yardımıyla karşısında gördüğü çizgiyi döndürerek horizontal pozisyonda ayarlaması istenmiştir. Aynı görev önceden belirlenmiş açılarla randomize sunulan 10 tane kırmızı çizgi ile tekrarlanmıştır. Her biri için hesaplanan sapma dereceleri yazılım içerisinde kaydedilmiştir.



1. Horizontal test, 2. Ölçüm Sayısı, 3. Önceden belirlenmiş başlangıç eğimleri

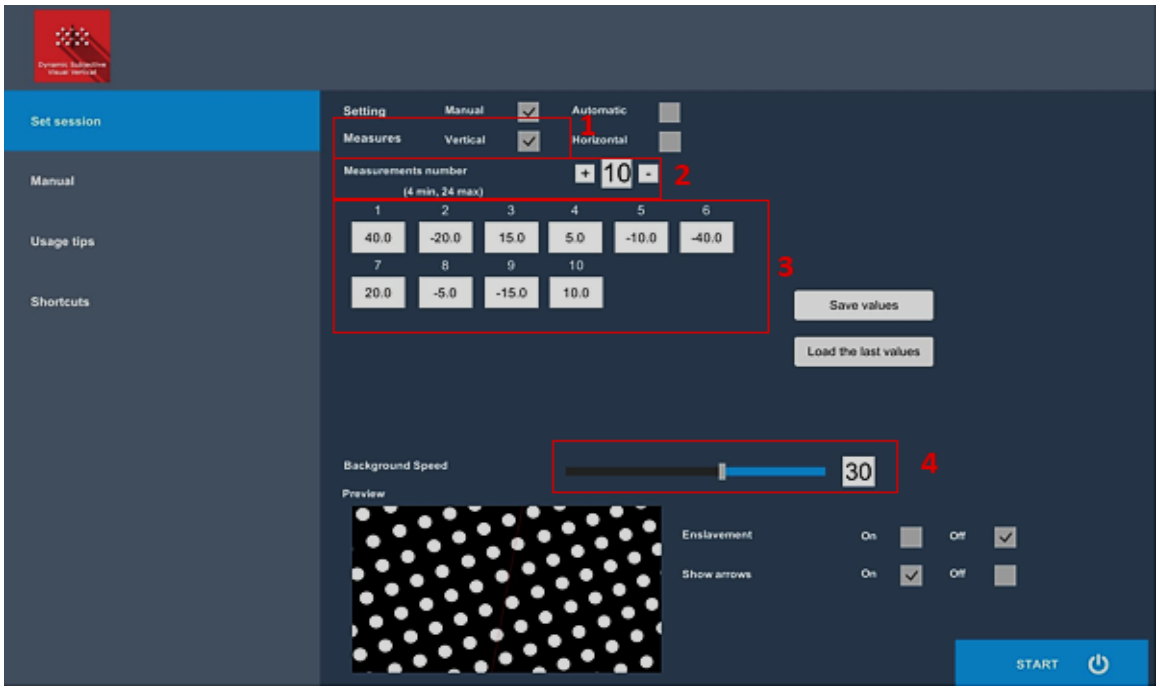
Resim 3.3. SVH Testi için kullanılan parametreler

3.3.2. Dinamik testler

Statik testten farklı olarak hareketli arka planın kullanıldığı SVV ölçüm yöntemidir. Kırmızı çizgi saat yönü veya tersine dönen bir arka plan üzerinde sunulmaktadır. Arka plan görüntüsü siyah zemin üzerindeki beyaz noktalardan oluşmaktadır. Statik testte de olduğu gibi ekranda referans alınabilecek (ipucu sağlayacak) herhangi bir doğrusal çizgi veya görsel sınır bulunmamaktadır. Farklı derecedeki başlangıç açılarıyla rastlantısal olarak sunulan dijital kırmızı çizgi sisteme ait kumanda yardımıyla saat kadranı şeklinde döndürülebilmektedir. Eğim kırmızı çizginin 0^o ye olan açısal uzaklığıdır. 0^o ise yerçekimi doğrusu referans alınarak belirlenmektedir. Eğim saat yönünde ise pozitif, saat yönü tersine ise negatif rakamlarla ifade edilmektedir. Arka plan dönme yönü uyaran başlangıç açısına bağlı olarak sürekli değişmektedir ve başlangıç açısı pozitif iken saat yönüne (CW), başlangıç açısı negatif iken saat yönünün tersine (CCW) doğrudur. Arka plan döneme hızı 30^o/s olarak kullanılmıştır. Uyaranlar her iki yöne eşit dağılım gösterecek şekilde ayarlanmıştır.

Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal Test - DSVV

Katılımcıdan, arka plan hareketinin yanıltıcılığından etkilenmemeye çalışarak sunulan dijital kırmızı çizgileri, sisteme ait kumanda yardımıyla vertikal doğrultuda ayarlaması istenmiştir. Aynı görev önceden belirlenmiş açılarla randomize sunulan 10 tane kırmızı çizgi için tekrarlanmıştır. Her biri için hesaplanan sapma dereceleri yazılım içerisinde kaydedilmiştir.

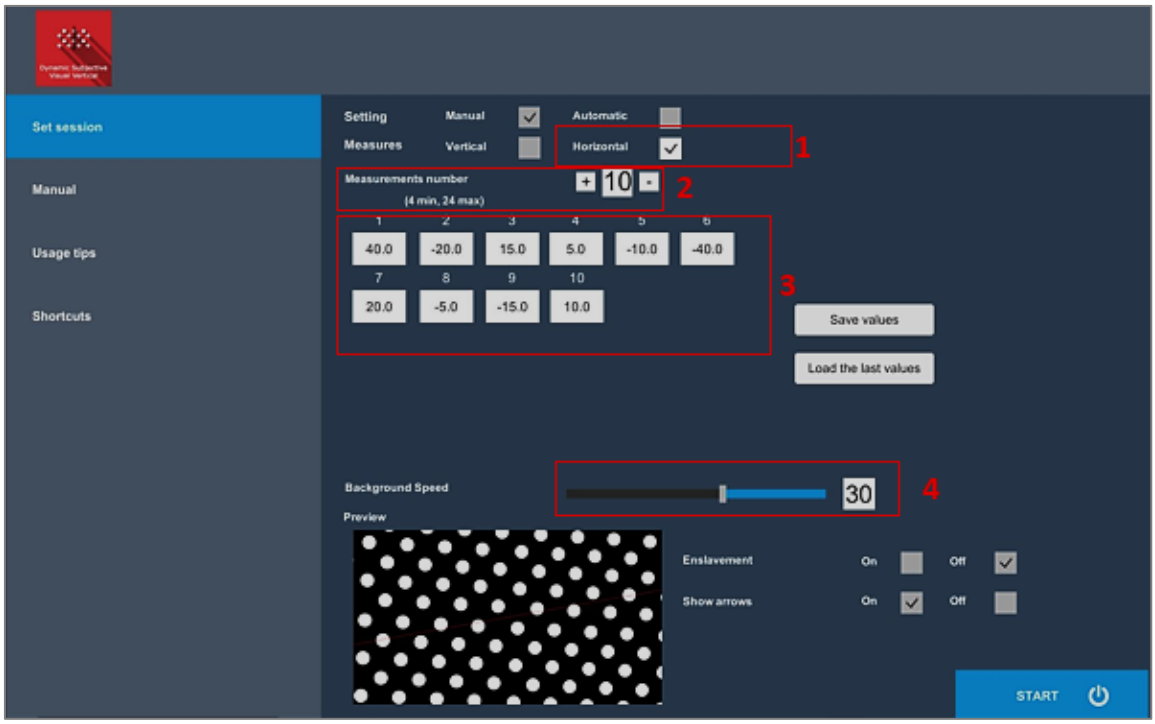


1. Vertikal test, 2. Ölçüm Sayısı, 3. Önceden belirlenmiş başlangıç eğimleri, 4. Arka plan hızı (º/s)

Resim 3.4. Dinamik SVV Testi için kullanılan parametreler

Dinamik Subjektif Vizüel Horizontal Test - DSVH

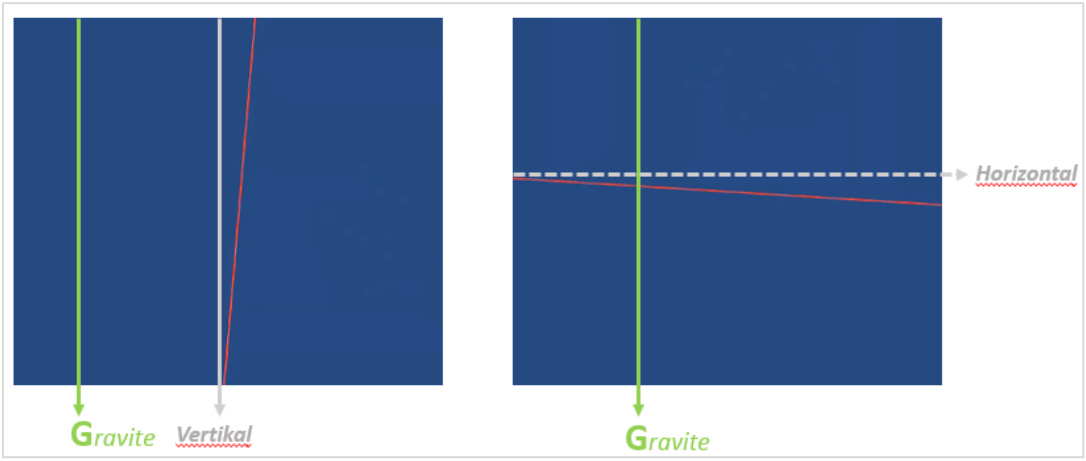
Katılımcıdan, arka plan hareketinin yanıltıcılığından etkilenmemeye çalışarak sunulan dijital kırmızı çizgileri, sisteme ait kumanda yardımıyla horizontal doğrultuda ayarlaması istenmiştir. Aynı görev önceden belirlenmiş açılarla randomize sunulan 10 tane kırmızı çizgi için tekrarlanmıştır. Her biri için hesaplanan sapma miktarları yazılım içerisinde kaydedilmiştir.



1. Horizontal test, 2. Ölçüm Sayısı, 3. Önceden belirlenmiş başlangıç eğimleri, 4. Arka plan dönme hızı

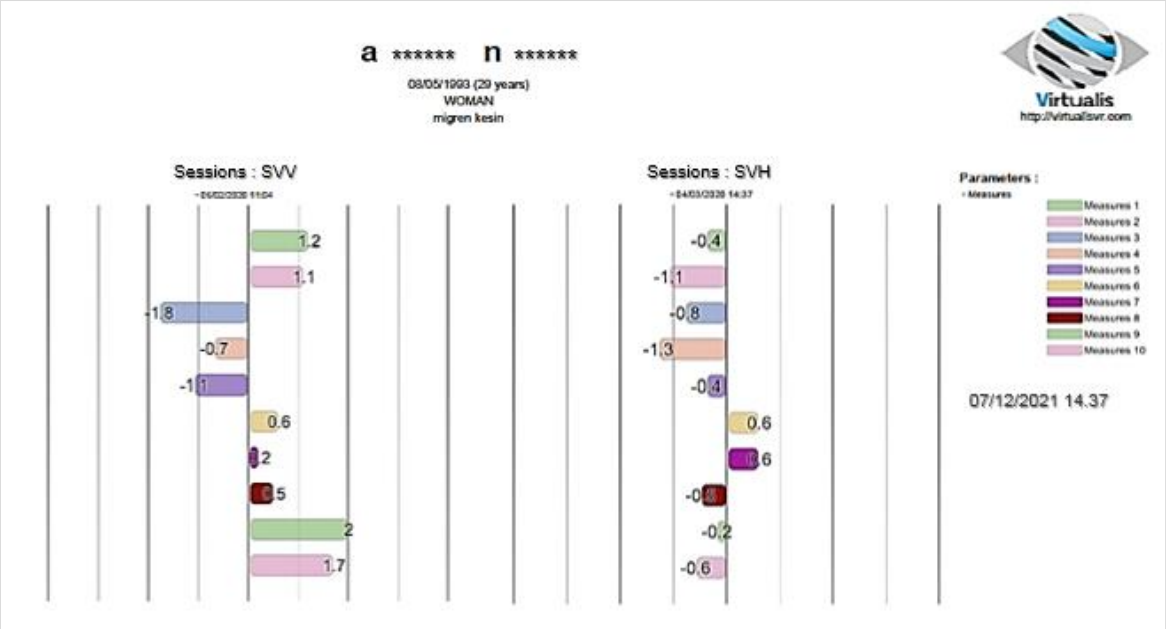
Resim 3.5. Dinamik SVH Testi için kullanılan parametreler

Vertikal testlerde yerçekimi doğrultusundan geçen hayali bir çizgi referans alınır ve bu hayali çizgi ile hastanın dik olarak tespit ettiği kırmızı çizgi arasındaki açı sapma derecesi olarak tanımlanır. Horizontal testlerde yerçekimi doğrusunu dik kesen hayali bir çizgi referans alınır ve bu hayali çizgi ile hastanın yatay olarak tespit ettiği kırmızı çizgi arasındaki açı sapma derecesi olarak tanımlanır.



Şekil 3.1. Vertikal ve horizontal ölçümler için sapma derecelerinin hesaplanması

Her birey için 4 testten elde edilen veriler sistem üzerinde kaydedilmiştir. Sapma derecesinin negatif olması eğimin saat yönü tersine, pozitif olması ise saat yönüne olduğunu göstermektedir. Her bir test için alınan 10 ölçüm sonucunun ortalaması, değerin pozitif veya negatif olduğuna bakılmaksızın aritmetik ortalama olarak hesaplanmıştır.



Resim 3.6. Bir olgudan alınan sistem tarafından kayıt edilmiş SVV ve SVH sapma miktarlarını gösteren rapor ekranı

3.4. İstatistiksel Analiz

Windows için *SPSS 22* programı ile gerçekleştirilen veri analizinde her koşul için bireye ait 10 ölçümün ortalama değeri kullanıldı. Tüm veriler normal dağılım göstermekte olduğundan; grup içi karşılaştırmalar *Paried Sample t Test* ile, gruplar arası karşılaştırmalar *İndependent Sample t Test* ile analiz edildi. Tüm karşılaştırmalar için istatistiksel anlamlılık kriteri $p < 0.05$ idi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Migrenli hastalarda vertikal algıya vestibüler katkıyı incelemek amacıyla planlanan çalışmanın bulguları aşağıda sunulmuştur.

4.1. Katılımcılara Ait Demografik Veriler

Bu çalışmada 44 sağlıklı bireyden (22 K, 22 E) oluşan kontrol grubu ve 40 migren tanısı almış bireyden (39 K, 1 E) oluşan çalışma grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Kontrol grubunun yaş ortalaması 37,79 ± 11,03 ve çalışma grubunun yaş ortalaması ise 39,75 ± 11,80 olarak bulunmuştur. Yaş dağılımının gruplar arası farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$, Paired Samples t Test). Gruplara ait yaş dağılımları çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Gruplara ait yaş dağılımı

	Kontrol Grubu	Çalışma Grubu	p
N	44	40	
Ortalama ± SS	37,79 ± 11,03	39,75 ± 11,80	0,43
Min.	20	21	
Max.	58	59	

4.2. Cinsiyet Faktörünün İncelenmesi

Kontrol grubunda yer alan kadınlardan elde edilen SVV ve SVH ortalamaları sırasıyla 1,42 ± 0,82 ve 1,38 ± 0,87 olarak, DSVV ve DSVH ortalamaları sırasıyla 8,85 ± 4,02 ve 8,11 ± 2,90 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunda yer alan erkeklerden elde edilen SVV ve SVH ortalamaları sırasıyla 1,64 ± 0,76 ve 1,68 ± 0,96 olarak, DSVV ve DSVH ortalamaları sırasıyla 10,20 ± 3,41 ve 9,28 ± 2,70 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubundan elde edilen statik ve dinamik test sonuçlarının cinsiyetler arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 4.2. Statik ve Dinamik Test sonuçlarının cinsiyetler arası karşılaştırılması

	Kadın	Erkek	
N (%)	22 (%50)	22 (%50)	
	Ort. ± SS	*Ort. ± SS*	p
SVV	1,42 ± 0,82	1,64 ± 0,76	0,36
SVH	1,38 ± 0,87	1,68 ± 0,96	0,28
DSVV	8,85 ± 4,02	10,20 ± 3,41	0,23
DSVH	8,11 ± 2,90	9,28 ± 2,70	0,17

4.3. Statik ve Dinamik Test Bulguları

Bireylerden elde edilen SVV, SVH, DSVV ve DSVH sonuçlarının gruplar arası karşılaştırmaları Çizelge 3.3' te verilmiştir.

SVV ve SVH ortalamaları kontrol grubunda sırasıyla 1,53 ± 0,79 ve 1,53 ± 0,92, çalışma grubunda sırasıyla 1,57 ± 0,86 ve 1,64 ± 0,79 olarak bulunmuştur. SVV ve SVH sonuçlarının gruplar arası farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$, Paired Samples t Test).

DSVV ve DSVH ortalamaları kontrol grubunda sırasıyla 9,53 ± 3,75 ve 8,69 ± 2,83, çalışma grubunda ise sırasıyla 13,14 ± 4,80 ve 12,01 ± 5,34 olarak bulunmuştur. DSVV ve DSVH sonuçlarının gruplar arası farklılıkları istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$, Paired Samples t Test).

Çizelge 4.3. Gruplar arası statik ve dinamik test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

N	Kontrol Grubu	Çalışma Grubu	
	44	40	
	Ort. ± SS	*Ort. ± SS*	p
SVV	1,53 ± 0,79	1,57 ± 0,86	0, 83
SVH	1,53 ± 0,92	1,64 ± 0,79	0,54
DSVV	9,53 ± 3,75	13,14 ± 4,80	0,01*
DSVH	8,69 ± 2,83	12,01 ± 5,34	0,01*

SVV ve SVH sonuçlarının grup içi karşılaştırmaları Çizelge 3.4'te, DSVV ve DSVH sonuçlarının grup içi karşılaştırmaları Çizelge 3.5'da verilmiştir.

Kontrol grubundan elde edilen SVV ve SVH ortalamaları sırasıyla 1,53 ± 0,79 ve 1,53 ± 0,92, DSVV ve DSVH ortalamaları sırasıyla 9,53 ± 3,75 ve 8,69 ± 2,83 olarak bulunmuştur. Hem SVV ve SVH, hem de DSVV ve DSVH ortalamalarının grup içi farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$, Paired Samples t Test).

Çalışma grubunda SVV ve SVH ortalamaları sırasıyla 1,57 ± 0,86 ve 1,64 ± 0,79, DSVV ve DSVH ortalamaları sırasıyla 13,14 ± 4,80 ve 12,01 ± 5,34 bulunmuştur. Hem SVV ve SVH, hem de DSVV ve DSVH ortalamalarının grup içi farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$, Paired Samples t Test).

Çizelge 4.4. SVV ve SVH ortalamalarının grup içi karşılaştırılması

	N	SVV	SVH	p
		Ort. ± SS	*Ort. ± SS*	
Kontrol Grubu	44	1,53 ± 0,79	1,53 ± 0,92	0.97
Çalışma Grubu	40	1,57 ± 0,86	1,64 ± 0,79	0,69

Çizelge 4.5. DSVV ve DSVH ortalamalarının grup içi karşılaştırılması

		DSVV	DSVH	
	N	*Ort. ± SS*	*Ort. ± SS*	p
Kontrol Grubu	44	9,53 ± 3,75	8,69 ± 2,83	0,08
Çalışma Grubu	44	12,98 ± 3,92	12,01 ± 5,34	0,10

5. TARTIŞMA

Migren hastalarında, yaşam kalitesini önemli derecede etkileyen ve oldukça yaygın gözüken bir semptom baş dönmesidir [61]. Migren ve baş dönmesi arasındaki ilişki uzun yıllardır araştırmaların konusu olmuştur, fakat hala migrenin sebep olduğu baş dönmesinin patogenezi tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Baş dönmesi semptomları, hastalar arasında farklılık göstermekle birlikte vertigo tanımını da kapsamaktadır. Ancak çalışmalar migren hastalarında gerçek bir vertigodan ziyade çoğunlukla dengesizlik benzeri yakınmalar olduğunu rapor etmişlerdir. Üstelik *Dünya Baş Ağrısı Topluluğu (IHS)* tarafından migrenin epizodik vertigo ve vestibüler semptomlarla karakterize bir alt tipi olarak kabul gören VM hastalarında da durum benzerdir. Bolat ve diğerleri VM tanısı alan hastaların sadece %5 inde gerçek bir vertigo tanımlandığını, geri kalan hepsinde tarif edilen baş dönmesinin sallanma, deprem hissi, ayağın altından yer kayması gibi dizziness ve uzaysal oryantasyon bozukluklarını nitelendiren semptomlar olduğunu bildirmişlerdir [2].

Uzaysal oryantasyon duruşun, yürüyüşün ve insanın motor aktivitelerinin çoğunun temelini oluşturmaktadır. Bütün mekansal algı modellerinde uzaysal oryantasyonun yerçekimi yönünün hatasız tespit edilebilmesiyle doğrudan ilişkili olduğu kabul edilmektedir [3, 52]. Vertikal algı kişinin yerçekimi yönü hakkındaki tahmini ifade eder. *Subjektif Vizüel Vertikal* (SVV) ve *Subjektif Vizüel Horizontal* (SVH) ise kişinin vertikal algısının bir temsilidir ve ölçümlenebilir [62]. Bu çalışma ile uzaysal oryantasyonla ilgili problem yaşadıkları rapor edilen migren hastalarında, vertikal algının vestibüler bileşenini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda migrenli hastalara Statik ve Dinamik Subjektif Vizüel Vertikal ve Subjektif Vizüel Horizontal testler uygulanmış, sonuçlar sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda ayrıca sağlıklı gönüllülerden elde edilen SVV, SVH, DSVV, DSVH testlerine ait normatif datanın belirlenmesi ve literatürle tartışılması planlanmıştır. Çalışmamızın asıl amaçlarına ek olarak, testlerden elde edilen yaş, cinsiyet ve yöntemle ilgili veriler de araştırılmıştır.

Statik ve dinamik SVV test sonuçlarının yaşa bağlı etkilenimi daha önce yapılan bazı duyarlılık çalışmalarıyla incelenmiştir. Genç ve yaşlı grup üzerinde test-retest değişimini araştıran bir çalışma, SVV' de yaş faktörünün önemsiz olduğunu bildirmiştir [10]. Japonya' da 63 hasta üzerinde yaşın SVV ve DSVV üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada ise, SVV' de yaşın önemsiz olduğu bulgusu desteklenmiş, buna karşılık DSVV de sapma miktarının yaşla birlikte artışını gösterilmiştir [63]. Literatür incelendiğinde, yaşın statik ve dinamik SVH sonuçlarına etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamıza katılan migren hastaları ve sağlıklı bireyler arasında yaş dağılımı açısından bir fark olmadığı görülmüştür. Gruplar arası yaş ortalamalarının benzer olması bu çalışmada yaş faktöründen kaynaklanabilecek hataların dışlandığını düşündürmektedir.

Migren kadınlarda çok daha yaygın görülen bir nörolojik bozukluktur [64]. Çalışmamızda da migren hastalarında %97,5 ile kadın üstünlüğü söz konusudur, kontrol grubunda ise bu oran %50' dir. Gruplara ait cinsiyet dağılımları arasında önemli bir fark göze çarpmaktadır. İki grup arasında cinsiyet dağılımının büyük ölçüde farklı olması çalışmanın limitasyonu gibi görünmektedir fakat, normal grupta yer alan eşit sayıdaki kadın ve erkek katılımcıların test sonuçları birbiriyle karşılaştırıldığında, cinsiyetler arası farklılık olmadığı bulunmuştur. Bizim bulgumuzu destekler nitelikte, Ashish ve diğerleri tarafından yapılan normalizasyon çalışması da, erkek ve kadınlardan elde edilen statik ve dinamik SVV ve SVH ortalama değerlerinde anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir [65]. Bu kanıtlara dayanarak çalışmamızdaki gruplar arası cinsiyet dağılım farkının, test sonuçlarımız üzerinde yanıltıcı bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

Çalışmanın ana amacı olan SVV ve DSVV sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması neticesinde Çizelge 3.3' te gösterildiği gibi, migren grubunun SVV sonuçlarının sağlıklı bireylerle çok benzer dağılım gösterdiği, ancak DSVV sonuçlarına ait sapma derecelerinin migren grubunda önemli derecede daha büyük olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, görsel hareket varlığında migren hastalarının gerçek vertikalin tahmini hakkında daha fazla yanıldıkları anlamına gelmektedir. Yakın zamanda Miller ve diğerleri tarafından yapılan ve yöntem bakımından çalışmamızla benzerlik gösteren bir araştırmada, 10 migren ve 6

vestibüler migren hastasının SVV ve DSVV sonuçları incelenmiş, migren ve VM grubunun DSVV testinde normalden fazla sapma gösterdikleri, ancak Migren ve VM grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir [66]. Çalışmamızda elde edilen bulgular da bu sonucu destekler niteliktedir. Bununla birlikte, çalışmamızın örneklem büyüklüğü açısından, Miller ve diğerleri tarafından bildirilen verilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Vertikal algı vestibüler, görsel ve somatosensör bilginin çoklu duyusal entegrasyonunu içermektedir [67]. Migren grubunda karşılaştığımız DSVV artışı (görsel hareket varlığında artan vertikal algı hataları) aslında bu hastalarda anormal bir duyusal entegrasyona işaret etmektedir. Fakat bu noktadaki asıl belirsizlik hatanın duyusal entegrasyonun hangi bileşeninden kaynaklandığıdır. Vertikal algıdan sorumlu çoklu duyusal entegrasyonun bileşenleri yerçekimi ile ilgili referans ipuçlarının bilgisini kodlar [68, 69]. Görsel sistem nesnelerin uzaydaki konumları, somatosensör sistem gövdenin pozisyonu hakkında bilgi verir. Vestibüler sistem ise otolit organlar aracılığıyla yerçekimi yönü hakkında değişmez bir referans sağlar [70]. Fakat bu üç sistemden gelen bilgi duyusal entegrasyona her zaman eşit ağırlıkta katılmaz [71]. Butler ve diğerleri sağlıklı kişilerde görsel ve vestibüler ipuçlarının çatıştığı durumlarda, vestibüler referansların önemsendiğini bildirmişlerdir [72]. Ancak, vestibüler bileşen tarafından sağlanan yerçekimi referanslarının hatalı ya da eksik bilgisine neden olan durumlar, vertikalin yönü hakkında öncelikle görsel referansların dikkate alınmasına neden olmaktadır [73]. Bu durum vestibüler disfonksiyona sahip kişilerde yapılan çeşitli araştırmalar ile kanıtlanmıştır [74-77]. Görsel hareketli sahnenin varlığı ile duyusal çatışma yaratan DSVV testinde, migren hastalarının normallerden kötü skorlara sahip olması, bu hastalarda vertikal algıya görsel referansların aracılık ettiğinin bir göstergesidir [8]. Bu durum, migren hastalarında vertikalin tahminine vestibüler katkının azaldığını düşündürmektedir.

Migren hastalarında vertikal algıya vestibüler katkının azalması, yerçekimi referanslarının kodlanmasında rol alan otolit organları içeren bir vestibüler disfonksiyona işaret edebilir. Migrenin neden olduğu kokleavestibüler semptomlar nedeniyle bu hastalarda uzun yıllardır vestibüler fonksiyonu inceleyen birçok araştırma yapılmıştır ve bazı raporlar migrenli hastaların otolitik yolu içeren

subklinik disfonksiyonlara sahip olduğunu öne sürmüştür [78, 79]. Otolit-oküler yolun elektrofizyolojik testlerle incelendiği çok sayıda çalışma, bu hastalarda subklinik vestibülopatiyi destekleyen kanıtlar sunmuştur [80, 81]. SVV testinin de otolitik yola ait difonksiyonunu göstermede hassas ve güvenilir bir araç olduğu kabul edilmektedir [62]. SVV eğimlerinin özellikle utrikuler yolu içeren periferik ve santral lezyonlarda kompansatuar bir cevap olarak ortaya çıkan oküler torsiyondan kaynaklandığı düşünülmektedir [57, 58]. Ancak, elektrofizyolojik ölçümlerde otolit disfonksiyonuna işaret eden kanıtların aksine, migren hastalarında SVV ile elde edilen sonuçlar genellikle normal aralıkta bulunmuştur [66, 82]. Literatürde karşılaştığımız sadece bir çalışmada SVV' de artış olduğu rapor edilmiştir [83]. Çalışmamızda ise literatürde yer alan daha çok sayıdaki çalışmayı destekler nitelikte interiktal dönemde migren hastalarının SVV testinde sağlıklı bireylerle benzer sonuçlara sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ilk bakışta bu hastalarda otolit fonksiyonunda bir bozulma olmadığını düşündürebilir, fakat araştırmalar vestibüler hasara bağlı SVV hatalarının DSVV hatalarına kıyasla erken telafi edildiğine işaret eden kanıtlar sunmuştur [65, 84, 85]. Bazı araştırmacılar, SVV testinin akut vestibüler hasardan etkilendiğini ve kompansasyon mekanizmalarının devreye girmesiyle SVV hatalarının çok kısa sürede normal seviyelere geldiğini bildirmişlerdir [65, 85]. Gentamisin ile tek taraflı total vestibüler deafferentasyon sonrası adaptasyon sürecini inceleyen bir çalışma, SVV tahmininde hızlı iyileşmeyi destekleyen bir rapor sunmuştur [84]. Kronik vestibüler etkilenimlerde kompansasyon mekanizmalarının devreye girmiş olması yüksek olasılıktadır. Migren de epizodik seyreden nispeten kronik bir hastalıktır. Bu bağlamda, migren hastalarında interiktal dönemde görülen normal aralıktaki SVV sonuçları, otolitik yolu içeren vestibüler disfonksiyonun kompansasyon mekanizmaları tarafından gizlenmesi ile ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte bazı kronik vestibüler hastalıkları inceleyen çalışmalar statik SVV normal aralıkta iken, DSVV' de büyük sapmalar olduğunu bildirmiştir [63]. Faralli ve diğerleri tarafından vestibüler nöritli hastalarda statik SVV' nin DSVV' ye göre daha hızlı normalleştiği gösterilmiştir [86]. Bu bilgiler DSVV' nin kronik vestibüler hastalıklarda altta yatan subklinik vestibüler hasarı ortaya çıkarmada SVV' ye kıyasla daha hassas bir yöntem olduğunu kanıtlar niteliktedir. Çalışmamızda migren hastalarından elde edilen dinamik test skorlarının normallerden kötü olmasının, bu hastalardaki kompansasyon

mekanizmaları tarafından örtülen otolitik yola ait subklinik hasarların göstergesi olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada Statik ve Dinamik SVV ve SVH ölçümleri için sanal gerçeklik tabanlı *Virtualis Balanca VR* sistemi kullanılmıştır. Literatürde bu cihaz için bildirilen normatif veriye rastlanmadığı için, araştırmaya özgü norm değerlerini görmek amacıyla öncelikle sağlıklı gruptaki SVV ve SVH değerleri incelenmiştir. Daha önce farklı yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalarda, SVV ve SVH eğimlerinin sağlıklı bireylerde ± 1,5° ile ± 3° arasında değiştiği rapor edilmiştir [83, 87-92]. Bu çalışmadan elde edilen bulgular literatürde belirtilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Fakat karşılaştığımız normatif veriye ait bu rakamlar kovalar, kubbe ekranları, bilgisayar monitörleri ve sanal gerçeklik tabanlı sistemler gibi birçok farklı metot ve cihazla yapılan ölçüm sonuçlarına aittir. SVV değerlendirmesi için kullanılan en eski ve geleneksel yöntem kova testidir. SVV ve SVH kova testleri için, iç alt yüzeye çizilmiş dikey veya yatay çizgilere sahip plastik bir kova kullanılmaktadır [93, 94]. Dessai ve diğerleri yüz seksen yetişkin bireyde kova metotu ile SVV ve SVH ölçüm değerlerinin - 1° ile 3° aralığında olduğunu rapor etmiştir [95]. Hemisferik kubbe yönteminde, test deneğin çenesi sabitlenmiş olarak dik oturur pozisyonda ve kubbe ekranına monoküler veya binoküler bakacağı şekilde gerçekleştirilir [85, 94]. Dieteric ve diğerleri bu yöntem ile, sağlıklı kişilerin statik koşullarda gerçek vertikali ± 2º dereceden küçük hatalarla tespit edebildiklerini göstermiştir [85]. Bilgisayar tabanlı ekran ile yapılan bir normatif data çalışmasında ise elde edilen değerler, horizontal ve vertikal test için 1,5° ile 2° arasında bildirilmiştir. Daha yakın zamanda kullanılmaya başlanan sanal gerçeklik sistemleri ile yapılan çalışmalarda karşılaştığımız veriler, SVV ve SVH ortalamalarının ± 2,5 derecenin altında kaldığını göstermektedir [90, 96-99]. Tüm bu verilere dayanarak çalışmamızda elde edilen SVV ve SVH sonuçlarının literatürde belirtilen normatif aralık ile uyumlu olduğu gözlenmiştir. Bununla beraber statik SVV değerlendirmesi için kullanılan ekipman farklılığının sonuçlar üzerinde önemli bir etkisi olmadığı kanısına varılmıştır.

Yukarıda bahsi geçen SVV ölçümü için kullanılan farklı yöntemlerin birtakım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin kova testi, klinikte uygulaması kolay, taşınabilir, ucuz ve güvenilir bir yöntemdir. Ancak otomatik veri depolamaya

izin vermemekte ve baş konumunun sabitlenmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca bu yöntem ile dinamik testler yapılamamaktadır. Hemisferik kubbe yöntemi ise, nispeten daha gelişmiş bir yöntemdir ve kubbe ekranı döndürülerek dinamik testlerin uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Günümüzde SVV ölçümü için en yaygın kullanılan yöntem bilgisayar tabanlı ekranlar ile yapılan testlerdir. Ancak bu yöntemde deneğin başını sabit bir açıda tutmak için yardımcı ekipmanlara ihtiyaç duyulabilmektedir [65, 94, 95, 100]. Bu test yöntemlerinin hiçbirinde görsel ipucunu sıfıra indirmek ve derinlik algısı sağlamak (uzay boşluğunda hissi yaratmak) tümüyle mümkün olmamaktadır. Son yıllarda geliştirilen sanal gerçeklik tabanlı SVV yazılımları test koşulları ve uygulamaya yönelik limitasyonları en aza indirmektedir [9].

Sanal gerçeklik tabanlı sistemler, test uyaranlarının bir gözlük aracılığıyla hastaya sunulmasını sağlamaktadır. 360° derece kesintisiz görüntü sağlaması, tam karanlık ortamda gerçekçi ve görsel referansların sıfıra indirildiği koşullarda teste olanak vermektedir. Görsel ipucunun sıfıra indirilmesi vestibüler yolların daha hassas ölçümüne olanak tanımaktadır. Sanal gerçeklik tabanlı sistemler ayrıca dinamik testlerde uygulamayı kolaylaştırmakta ve arka plan hareketi ile ilgili parametre değişikliklerine izin verebilmektedir. Gözlük üzerinden başın konum ve açı bilgisi gerçek zamanlı olarak ölçülebildiğinden, hastanın baş konumunu belirlemek ve stabil tutmak nispeten daha kolaydır. Bu durum çeşitli baş açılarında test yapmayı kolaylaştırmakta, ayakta durma, oturma gibi pozisyonlarda ölçüm imkanı sağlamaktadır. Ekran tabanlı testlere göre daha esnek bir şekilde farklı konumlarda kullanılabilmektedir [9, 90, 96-99]. Tüm bu avantajlarından dolayı sanal gerçeklik tabanlı SVV test sistemlerinin kliniklerdeki kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır.

SVV' nin sadece statik koşullarda değil, aynı zamanda testin duyarlılığını artırmak için dinamik koşulları da içermesi gerektiği giderek daha fazla kabul görmektedir [3, 86, 101]. SVV ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen DSVV için varolan veriler daha kısıtlıdır. Çalışmamızda dinamik SVV ve SVH testleri için, saat yönü (CW) ve saat yönü tersine (CCW) dönen noktaların olduğu bir simülasyon, sanal gerçeklik gözlüğü aracılığıyla sunulmuştur. Her iki test için sapma değerlerinin ortalaması sırasıyla 9.53° ± 3.7 ve 8.6° ± 2.8 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin

aynı grubun statik SVV sapma derecelerine göre önemli ölçüde büyük olduğu görülmektedir. Roll ekseninde saat yönü ve/veya tersine görsel rotasyonel hareketin, algılanan yerçekimi vektöründe rotasyon yönüne doğru bir sapma meydana getirdiği farklı çalışmalarda bildirilmiştir [102-104]. Literatürde bu sapmanın normal aralığı hakkında bildirilen veriler farkılık göstermektedir. Örneğin Hindistan'da 82 sağlıklı bireyin katıldığı, bigisayar tabanlı bir sitem ile yapılan normatif data çalışmasında, DSVV ve DSVH eğimleri yaklaşık ± 1.5° ile ± 2,5° aralığında bildirilmiştir [65]. Bu çalışmada ortalamalar değerlerin pozitif veya negatif olması dikkate alınmadan hesaplanmıştır. Bu sapma miktarlarının çalışmamızda benzer hesaplama yöntemi ile elde ettiğimiz bulgulara göre önemli ölçüde küçük olduğu gözlenmektedir. Bununla beraber bazı araştırmacılar da çalışmamızda elde etitiğimiz bulgulara yakın değerler bildirmiştir [63, 85]. Sonuçlar arasındaki bu değişkenliğin kullanılan test sistemlerinin farklılığından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Yataylığın veya dikeyliğin görsel algısı, kullanılan görsel görüntünün türü de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir [105] [58]. Bilgisayar tabanlı sistemler, test tamamen karanlık odada yapılsa bile görsel referansların tam olarak engellenmesini mümkün kılmamaktadır. Sanal gerçeklik sistemlerinin yaratmış olduğu derinlik algısı ve hiçbir doğrusal görsel ipucuna yer vermemesinin, görsel simülasyonun yanıltıcı etkisini artırmış olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda elde edilen sapma değerlerinin literatüre kıyasla büyük olmasının iki sebepten kaynaklandığı öngörülmektedir. Birinci sebep sistemsel farklılık, ikincisi ise arka plan dönüş hızındaki farklılık olabilir. Eğer sebep sistemsel farklılıksa, sanal gerçeklik sistemi ile yapılan diğer çalışmalar ile, çalışmamızdaki bulgularin benzer olmasi beklenirdi. Ancak Lee ve diğerleri farklı bir markaya ait sanal gerçeklik sisteminin validasyonunu yaptıkları çalışmalarında, 40 kişilik sağlıklı grupta DSVV ve DSVV değerlerinin 1.5° ile 3° arasında olduğunu bildirmişlerdir [9]. İki çalışmanın sonuçları arasındaki bu farklılık sitemsel farklılığın sonuçlar üzerinde etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Bu noktada yukarıda ikinci sebep olarak değinilen arka plan dönüş hızındaki farklılığın etkisi gündeme gelmektedir. Lee ve diğerlerinin çalışmasında arka plan dönüş hızı 10 °/s olarak kullanılmışken, çalışmamızda 30 °/s hızında bir rotasyonel hareket kullanılmıştır. Nitekim Dakin ve diğerleri arka plan dönüş hızının yerçekimi yönü algısındaki sapmayı orantılı şekilde arttırdığını bildirmiştir [60]. Ayrıca Kobayashi ve diğerleri çalışmamıza benzer şekilde 30 °/s' lik arka plan dönüş hızı

kullandıkları çalışmalarında DSVV ortalamasını yaklaşık 8.5° olarak bildirmiştir [63]. Bu değer çalışmamızda elde edilen DSVV norm değerleri ile benzer niteliktedir. Her iki çalışmada bildirilen sonuçlar, normal hastalarda elde ettiğimiz sapma derecelerinin büyük olmasını açıklamakta ve arka plan dönüş hızındaki farklılığın test sonuçları üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermektedir. İleride yapılacak çalışmalarda farklı hızlarda elde edilen normatif verilerin belirlenmesinin literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmaya katılan migren hastaları DSVV ve DSVH testlerinde, normallerden anlamlı derecede büyük sapma dereceleri gösterdi. Bu veriler, migrenli hastalarda semptomları kötüleştirdiği bilinen görsel hareketli ortamın vertikal algıda önemli değişimlere neden olduğunu göstermekte ve vestibüler sistemin dahil olduğu anormal duyusal entegrasyona işaret etmektedir.

   Buradan çıkarımla baş dönmesi semptomları olan migren hastalarında vestibüler disfonksiyonun göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Bu bağlamda, ağrı kliniklerinde migreni kontrol altına almaya yönelik tedavi programlarına medikasyona ek olarak vestibüler rehabilitasyonun dahil edilmesi, fonksiyonel kazancı artırabilir. Bu sayede migren semptomlarının neden olduğu engelliliğin daha fazla azaltılabileceği öngörülmektedir.

2. Bu çalışmada sağlıklı bireylerden elde edilen SVV ve SVH ölçümlerine ait norm verileri literatürde farklı araştırmacılar tarafından bildirilen normatif değer aralığı ile benzer bulunmuştur.

3. Çalışmamıza katılan sağlıklı bireylerden elde edilen DSVV ve DSVH testlerine ait norm verilerinin literatürde yer alan bazı çalışmalara göre yüksek olduğu, bazılarıyla benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Farklı sistem ve parametreler kullanılarak yapılan bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, yöntemsel farklılıkların DSVV sonuçları üzerinde önemli etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu noktada ileride yapılacak çalışmalarda farklı hızlarda normatif verilerin belirlenmesi önerilmektedir.

4. Çalışmamızda sağlıklı gruptan elde edilen verilerin cinsiyetler arası analizlerine bakıldığında Statik ve Dinamik koşullarda yapılan SVV ve SVH testlerinde cinsiyet faktörünün önemsiz olduğu söylenebilir.

   Bu çalışmada sunulan norm verilerinin, klinik rutinde SVV ölçümleri için *Virtualis VR Sanal Gerçeklik* Sistemi' ni kullanacak sağlık profesyonellerine bir önveri sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla beraber sanal gerçeklik

sistemleri için daha yüksek örneklem sayıları ile yapılacak normatif data çalışmalarına ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Çalışmaya katılan migren hastalarında vestibüler migrenin ayırt edilmemesi bu çalışmanın limitasyonu olarak değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Vuković, V., Plavec, D., Galinović, I., Lovrenčić-Huzjan, A., Budišić, M. and Demarin, V. (2007). Prevalence of vertigo, dizziness, and migrainous vertigo in patients with migraine. *Headache: The Journal of Head and Face Pain,* 47(10), 1427-1435.

2. Vuralli, D., Yildirim, F., Akcali, D. T., Ilhan, M. N., Goksu, N. and Bolay, H. (2018). Visual and postural motion-evoked dizziness symptoms are predominant in vestibular migraine patients. *Pain Medicine,* 19(1), 178-183.

3. Pavan, T. Z., Funabashi, M., Carneiro, J. A. O., dos Santos Pontelli, T. E. G., Tedeschi, W., Colafêmina, J. F. and Carneiro, A. A. O. (2012). Software for subjective visual vertical assessment: an observational cross-sectional study. *Brazilian journal of otorhinolaryngology,* 78(5), 51-58.

4. Lackner, J. R. and Dizio, P. (2005). Vestibular, proprioceptive, and haptic contributions to spatial orientation. *Annual review of psychology,* 56(1), 115-147.

5. Böhmer, A. and Mast, F. (1999). Assessing otolith function by the subjective visual vertical. *Annals of the New York Academy of Sciences,* 871(1), 221-231.

6. Mazibrada, G., Tariq, S., Pérennou, D., Gresty, M., Greenwood, R. and Bronstein, A. M. (2008). The peripheral nervous system and the perception of verticality. *Gait & Posture,* 27(2), 202-208.

7. Bronstein, A., Yardley, L., Moore, A. and Cleeves, L. (1996). Visually and posturally mediated tilt illusion in Parkinson's disease and in labyrinthine defective subjects. *Neurology,* 47(3), 651-656.

8. Bronstein, A. (2005). Visual symptoms and vertigo. *Neurologic clinics,* 23(3), 705-713.

9. Lee, S., Hong, M., Va, H., Park, J.Y. (2021). Implementation of a Subjective Visual Vertical and Horizontal Testing System Using Virtual Reality. *CMC-Computers Materials and Continua*, 67(3), 3669-3679.

10. Zakaria, M. N., Wahat, N. H. A., Zainun, Z., Sakeri, N. S. M. and Salim, R. (2020). The test-retest reliability of subjective visual horizontal testing: comparisons between solid and dotted line images. *Journal of audiology & otology,* 24(2), 107.

11. Radtke, A., Von Brevern, M., Neuhauser, H., Hottenrott, T. and Lempert, T. (2012). Vestibular migraine: long-term follow-up of clinical symptoms and vestibulo-cochlear findings. *Neurology,* 79(15), 1607-1614.

12. Headache Classification Committee of the International Headache Society. (2018). The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia,* 38(1), 1–211.

13. Russo, A. F. (2015). Calcitonin gene-related peptide (CGRP): a new target for migraine. *Annual review of pharmacology and toxicology,* 55, 533.

14. Goadsby, P. J., Holland, P. R., Martins-Oliveira, M., Hoffmann, J., Schankin, C. and Akerman, S. (2017). Pathophysiology of migraine: a disorder of sensory processing. *Physiological reviews*, 17-19.

15. Park, S., Han, J. H., Hwang, J., Yon, D. K., Lee, S. W., Kim, J. H., Koyanagi, A., Jacob, L., Oh, H. and Kostev, K. (2022). The global burden of sudden infant death syndrome from 1990 to 2019: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *QJM: An International Journal of Medicine*.

16. Burch, R., Rizzoli, P. and Loder, E. (2021). The prevalence and impact of migraine and severe headache in the United States: Updated age, sex, and socioeconomic-specific estimates from government health surveys. *Headache: The Journal of Head and Face Pain,* 61(1), 60-68.

17. Ertas, M., Baykan, B., Kocasoy Orhan, E., Zarifoglu, M., Karli, N., Saip, S., Onal, A. E. and Siva, A. (2012). One-year prevalence and the impact of migraine and tension-type headache in Turkey: a nationwide home-based study in adults. *The Journal of Headache and Pain,* 13(2), 147-157.

18. Silberstein, S. D. (2004). Migraine. *Lancet,* 363(9406), 381-391.

19. Lauritzen, M. (1994). Pathophysiology of the migraine aura: the spreading depression theory. *Brain,* 117(1), 199-210.

20. Walker, C. and Hay, D. (2013). CGRP in the trigeminovascular system: a role for CGRP, adrenomedullin and amylin receptors? *British Journal of Pharmacology,* 170(7), 1293-1307.

21. Close, L. N., Eftekhari, S., Wang, M., Charles, A. C. and Russo, A. F. (2019). Cortical spreading depression as a site of origin for migraine: Role of CGRP. *Cephalalgia,* 39(3), 428-434.

22. Zhang, X., Levy, D., Noseda, R., Kainz, V., Jakubowski, M. and Burstein, R. (2010). Activation of meningeal nociceptors by cortical spreading depression: implications for migraine with aura. *Journal of Neuroscience,* 30(26), 8807-8814.

23. Burstein, R., Noseda, R. and Borsook, D. (2015). Migraine: multiple processes, complex pathophysiology. *Journal of Neuroscience,* 35(17), 6619-6629.

24. Goadsby, P. J. and Holland, P. R. (2019). An Update: Pathophysiology of Migraine. *Neurol Clin,* 37(4), 651-671.

25. Kowalska, M., Prendecki, M., Piekut, T., Kozubski, W. and Dorszewska, J. (2021). Migraine: calcium channels and glia. *International Journal of Molecular Sciences,* 22(5), 2688.

26. Kingma, H. and Van de Berg, R. (2016). Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system. *Handbook of clinical neurology,* 137, 1-16.

27. Belgin, E. ve Şahlı, S. (2015). Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi. *Temel Odyoloji*, Ankara, 27-38.

28. Barmack, N. H. (2003). Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum. *Brain research bulletin,* 60(5-6), 511-541.

29. Lowenstein, O. and Wersäll, J. (1959). A functional interpretation of the electron-microscopic structure of the sensory hairs in the cristae of the elasmobranch Raja clavata in terms of directional sensitivity. *Nature,* 184(4701), 1807-1808.

30. Goldberg, J. M., Wilson, V. J., Cullen, K. E., Angelaki, D. E., Broussard, D. M., Buttner-Ennever, J., Fukushima, K. and Minor, L. B. (2012). Physiology of Vestibular Organs. *The vestibular system: a sixth sense. Oxford University Press,* 76-93.

31. Faan, R. W. B. M., Dmsc, V. H. M., Kerber, K. and Kerber, K. A. (2010). Overview of Vestubular Anatomy and Physiology. *Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system*. *Oxford University Press, Oxford,* 9.

32. Blanks, R., Curthoys, I. and Markham, C. (1975). Planar relationships of the semicircular canals in man. *Acta Oto-Laryngologica,* 80(1-6), 185-196.

33. Rabbitt, R. D. (2019). Semicircular canal biomechanics in health and disease. *Journal of neurophysiology,* 121(3), 732-755.

34. Schindler, R. A. (1977). Manual of electronystagmography. *Archives of Otolaryngology,* 103(12), 746-746.

35. Herdman, S. J. and Clendaniel, R. (2014). *Vestibular rehabilitation*. FA Davis, 2-8.

36. Halmagyi, G. and Curthoys, I. (1999). Clinical testing of otolith function. *Annals of the New York Academy of Sciences,* 871(1), 195-204.

37. Akyıldız, N. (1998). Otitis media, timpanoskleroz. *Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara*, 461-472.

38. De Vries, H. (1950). The mechanics of the labyrinth otoliths. *Acta Oto-Laryngologica,* 38(3), 262-273.

39. Fitzpatrick, D. (2004). Sensation and Sensory Processing. In D. Purves, G. Augustine, D. Fitzpatrick, and W. Hall (Eds.). *Neuroscience (Second edition)*, Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA, 315- 345.

40. Curthoys, I. S., Grant, J., Burgess, A. M., Pastras, C. J., Brown, D. J. and Manzari, L. (2018). Otolithic receptor mechanisms for vestibular-evoked myogenic potentials: a review. *Frontiers in neurology*, 366.

41. Curthoys, I. S. (2020). The anatomical and physiological basis of clinical tests of otolith function. A tribute to Yoshio Uchino. *Frontiers in neurology,* 11, 566895.

42. Curthoys, I. S. (2020). Concepts and physiological aspects of the otolith organ in relation to electrical stimulation. *Audiology and Neurotology,* 25(1-2), 25-34.

43. Fernandez, C. and Goldberg, J. M. (1976). Physiology of peripheral neurons innervating otolith organs of the squirrel monkey. III. Response dynamics. *Journal of neurophysiology,* 39(5), 996-1008.

44. Fife, T. D. (2010). Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. *Handbook of Clinical Neurophysiology,* 9, 5-17.

45. Jeong, S. H., Kim, H. J. and Kim, J. S. (2013). Vestibular neuritis. *Seminars in neurology,* 33 3, 185-194.

46. Faan, R. W. B. M., Dmsc, V. H. M., Kerber, K. and Kerber, K. A. (2010). The Central Vestibular System. *Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system*.

47. Koizuka, I., Katsumi, N., Hattori, K., Okada, T. and Kato, I. (2000). Effect of adaptive plasticity of linear vestibulo-ocular reflex upon angular vestibulo-ocular reflex. *Auris Nasus Larynx,* 27(2), 89-93.

48. Horn, A. K. and Straka, H. (2021). Functional organization of extraocular motoneurons and eye muscles. *Annual review of vision science,* 7, 793-825.

49. Wright, K. W. (2003). Anatomy and physiology of eye movements *Pediatric ophthalmology and strabismus*. Springer, 125-143.

50. Hageman, K. N., Chow, M. R., Roberts, D. and Della Santina, C. C. (2020). Binocular 3D otolith-ocular reflexes: responses of normal chinchillas to tilt and translation. *Journal of neurophysiology,* 123(1), 243-258.

51. Ohgaki, T., Curthoys, I. S. and Markham, C. H. (1988). Morphology of physiologically identified second-order vestibular neurons in cat, with intracellularly injected HRP. *J Comp Neurol,* 276(3), 387-411.

52. Kheradmand, A. and Winnick, A. (2017). Perception of upright: multisensory convergence and the role of temporo-parietal cortex. *Frontiers in neurology,* 8, 552.

53. Diamond, S. G., Markham, C. H., Simpson, N. E. and Curthoys, I. S. (1979). Binocular counter rolling in humans during dynamic rotation. *Acta Oto-Laryngologica,* 87(3-6), 490-498.

54. Sharpe, J. A., Kumar, S. and Sundaram, A. N. (2011). Ocular torsion and vertical misalignment. *Current Opinion in Neurology,* 24(1), 18-24.

55. Bronstein, A. M. (1999). The interaction of otolith and proprioceptive information in the perception of verticality: the effects of labyrinthine and CNS disease. *Annals of the New York Academy of Sciences,* 871(1), 324-333.

56. Mittelstaedt, H. (1999). The role of the otoliths in perception of the vertical and in path integration. *Annals of the New York Academy of Sciences,* 871(1), 334-344.

57. Rabinovitch, H. E., Sharpe, J. A. and Sylvester, T. O. (1977). The ocular tilt reaction: a paroxysmal dyskinesia associated with elliptical nystagmus. *Archives of Ophthalmology,* 95(8), 1395-1398.

58. Monsell, E. M., Furman, J. M., Herdman, S. J., Konrad, H. R. and Shepard, N. T. (1997). Computerized dynamic platform posturography. *Otolaryngology-head and neck surgery,* 117(4), 394-398.

59. Bronstein, A., Perennou, D., Guerraz, M., Playford, D. and Rudge, P. (2003). Dissociation of visual and haptic vertical in two patients with vestibular nuclear lesions. *Neurology,* 61(9), 1260-1262.

60. Dakin, C. J. and Rosenberg, A. (2018). Gravity estimation and verticality perception. *Handbook of clinical neurology,* 159, 43-59.

61. Bisdorff, A., Andree, C., Vaillant, M. and Sándor, P. S. (2010). Headache-associated dizziness in a headache population: prevalence and impact. *Cephalalgia,* 30(7), 815-820.

62. Tesio, L., Longo, S. and Rota, V. (2011). The subjective visual vertical: validation of a simple test. *International Journal of Rehabilitation Research,* 34(4), 307-315.

63. Kobayashi, H., Hayashi, Y., Higashino, K., Saito, A., Kunihiro, T., Kanzaki, J. and Goto, F. (2002). Dynamic and static subjective visual vertical with aging. *Auris Nasus Larynx,* 29(4), 325-328.

64. Stovner, L., Hagen, K., Jensen, R., Katsarava, Z., Lipton, R., Scher, A., Steiner, T. and Zwart, J. (2007). The global burden of headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide. *Cephalalgia,* 27(3), 193-210.

65. Ashish, G., Augustine, A. M., Tyagi, A. K., Lepcha, A. and Balraj, A. (2016). Subjective visual vertical and horizontal: Normative values using a software-based test in the Indian population. *Indian Journal of Otology,* 22(3), 208.

66. Miller, M. A. and Crane, B. T. (2016). Static and dynamic visual vertical perception in subjects with migraine and vestibular migraine. *World journal of otorhinolaryngology-head and neck surgery,* 2(3), 175-180.

67. Yates, B., Miller, A. and Lucot, J. (1998). Physiological basis and pharmacology of motion sickness: an update. *Brain research bulletin,* 47(5), 395-406.

68. Andersen, R. A., Snyder, L. H., Li, C.-S. and Stricanne, B. (1993). Coordinate transformations in the representation of spatial information. *Current opinion in neurobiology,* 3(2), 171-176.

69. Paillard, J. (1991). Motor and representational framing of space. *Brain and space*, 163-182.

70. Berthoz, A. (1991). Reference frames for the perception and control of movement. J. Paillard (Ed.), *Brain and space*. Oxford University Press, Oxford, 81–111.

71. Shayman, C. S., Peterka, R. J., Gallun, F. J., Oh, Y., Chang, N.-Y. N. and Hullar, T. E. (2020). Frequency-dependent integration of auditory and vestibular cues for self-motion perception. *Journal of neurophysiology,* 123(3), 936-944.

72. Butler, J. S., Smith, S. T., Campos, J. L. and Bülthoff, H. H. (2010). Bayesian integration of visual and vestibular signals for heading. *Journal of vision,* 10(11), 23-23.

73. Guerraz, M., Yardley, L., Bertholon, P., Pollak, L., Rudge, P., Gresty, M. A. and Bronstein, A. M. (2001). Visual vertigo: symptom assessment, spatial orientation and postural control. *Brain,* 124(8), 1646-1656.

74. Parietti-Winkler, C., Gauchard, G., Simon, C. and Perrin, P. P. (2008). Visual sensorial preference delays balance control compensation after vestibular schwannoma surgery. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry,* 79(11), 1287-1294.

75. Agarwal, K., Bronstein, A., Faldon, M., Mandalà, M., Murray, K. and Silove, Y. (2012). Visual dependence and BPPV. *Journal of neurology,* 259(6), 1117-1124.

76. Guitton, D., Kearney, R., Wereley, N. and Peterson, B. (1986). Visual, vestibular and voluntary contributions to human head stabilization. *Experimental brain research,* 64(1), 59-69.

77. Cousins, S., Cutfield, N. J., Kaski, D., Palla, A., Seemungal, B. M., Golding, J. F., Staab, J. P. and Bronstein, A. M. (2014). Visual dependency and dizziness after vestibular neuritis. *PloS one,* 9(9), e105426.

78. Von Brevern, M., Zeise, D., Neuhauser, H., Clarke, A. H. and Lempert, T. (2005). Acute migrainous vertigo: clinical and oculographic findings. *Brain,* 128(2), 365-374.

79. Boldingh, M. I., Ljøstad, U., Mygland, Å. and Monstad, P. (2013). Comparison of interictal vestibular function in vestibular migraine vs migraine without vertigo. *Headache: The Journal of Head and Face Pain,* 53(7), 1123-1133.

80. Kim, C. H., Jang, M. U., Choi, H. C. and Sohn, J. H. (2015). Subclinical vestibular dysfunction in migraine patients: a preliminary study of ocular and rectified cervical vestibular evoked myogenic potentials. *The Journal of Headache and Pain,* 16(1), 1-9.

81. Elmoazen, D., Kozou, H., Mekky, J. and Ghanem, D. (2020). Assessment of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials in migraine patients. *The Egyptian Journal of Otolaryngology,* 36(1), 1-9.

82. Crevits, L., Vanacker, L. and Verraes, A. (2012). Patients with migraine correctly estimate the visual verticality. *Clinical neurology and neurosurgery,* 114(4), 313-315.

83. Ashish, G., Augustine, A. M., Tyagi, A. K., Lepcha, A. and Balraj, A. (2017). Subjective visual vertical and horizontal in vestibular migraine. *The journal of international advanced otology,* 13(2), 254.

84. Takai, Y., Murofushi, T., Ushio, M. and Iwasaki, S. (2006). Recovery of subjective visual horizontal after unilateral vestibular deafferentation by intratympanic instillation of gentamicin. *Journal of vestibular research,* 16(1-2), 69-73.

85. Dieterich, M. and Brandt, T. (1993). Ocular torsion and tilt of subjective visual vertical are sensitive brainstem signs. *Annals of neurology,* 33(3), 292-299.

86. Faralli, M., Ricci, G., Molini, E., Longari, F., Altissimi, G. and Frenguelli, A. (2007). Determining subjective visual vertical: dynamic versus static testing. *Otology and Neurotology,* 28(8), 1069-1071.

87. Akin, F. W., Murnane, O. D., Pearson, A., Byrd, S. and Kelly, J. K. (2011). Normative data for the subjective visual vertical test during centrifugation. *Journal of the American Academy of Audiology,* 22(07), 460-468.

88. Tribukait, A. and Eiken, O. (2006). Changes in the perceived head transversal plane and the subjective visual horizontal induced by Coriolis stimulation during gondola centrifugation. *Journal of vestibular research,* 16(3), 105-116.

89. Tribukait, A. and Eiken, O. (2005). Perception of the head transversal plane and the subjective horizontal during gondola centrifugation. *Perception & psychophysics,* 67(3), 369-382.

90. Ulozienė, I., Totilienė, M., Paulauskas, A., Blažauskas, T., Marozas, V., Kaski, D. and Ulozas, V. (2017). Subjective visual vertical assessment with mobile virtual reality system. *Medicina,* 53(6), 394-402.

91. Akin, F. W. and Murnane, O. D. (2009). Subjective visual vertical test. *Seminars in Hearing.*

92. Byun, J. Y., Hong, S. M., Yeo, S. G., Kim, S. H., Kim, S. W. and Park, M. S. (2010). Role of subjective visual vertical test during eccentric rotation in the recovery phase of vestibular neuritis. *Auris Nasus Larynx,* 37(5), 565-569.

93. Chetana, N. and Jayesh, R. (2015). Subjective visual vertical in various vestibular disorders by using a simple bucket test. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery,* 67(2), 180-184.

94. Zwergal, A., Rettinger, N., Frenzel, C., Dieterich, M., Brandt, T. and Strupp, M. (2009). A bucket of static vestibular function. *Neurology,* 72(19), 1689-1692.

95. Dessai, T. D. and Prasannan, A. (2021). Subjective visual vertical and horizontal: bucket test normative. *Hearing, Balance and Communication,* 19(4), 231-234.

96. Zaleski-King, A., Pinto, R. and Lee, G., Brungart, D. (2020). Use of Commercial Virtual Reality Technology to Assess Verticality Perception in Static and Dynamic Visual Backgrounds. *Ear and Hearing,* 41(1), 125-135.

97. Chiarovano, E., McGarvie, L. A., Szmulewicz, D. and MacDougall, H. G. (2018). Subjective visual vertical in virtual reality (Curator SVV): validation and normative data. *Virtual Reality,* 22(4), 315-320.

98. Wang, C. H., Winnick, A. A., Ko, Y. H., Wang, Z. and Chang, T. P. (2021). Test-retest reliability of subjective visual vertical measurements with lateral head tilt in virtual reality goggles. *Tzu-Chi Medical Journal,* 33(3), 294.

99. Ardıç, F. N., Şentürk, M. and Taylan, Ç. (2020). The effect of head roll and soft surface on Virtual SVV in healthy subjects: A normalization study. *ENT Updates,* 10(2), 326-334.

100. Dieterich, M. and Brandt, T. (2019). Perception of verticality and vestibular disorders of balance and falls. *Frontiers in neurology,* 10, 172.

101. Goto, F., Kobayashi, H., Saito, A., Hayashi, Y., Higashino, K., Kunihiro, T. and Kanzaki, J. (2003). Compensatory changes in static and dynamic subjective visual vertical in patients following vestibular schwanoma surgery. *Auris Nasus Larynx,* 30(1), 29-33.

102. Dichgans, J., Held, R., Young, L. R. and Brandt, T. (1972). Moving visual scenes influence the apparent direction of gravity. *Science,* 178(4066), 1217-1219.

103. Dichgans, J., Diener, H. and Brandt, T. (1974). Optokinetic-graviceptive interaction in different head positions. *Acta Oto-Laryngologica,* 78(1-6), 391-398.

104. Guerraz, M., Yardley, L., Bertholon, P., Pollak, L., Rudge, P., Gresty, M. and Bronstein, A. M. (2001). Visual vertigo: symptom assessment, spatial orientation and postural control. *Brain,* 124(8), 1646-1656.

105. Colebatch, J., Halmagyi, G. and Skuse, N. (1994). Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry,* 57(2), 190-197.

EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

ETİK KURUL İLETİŞİM BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi (GÜ) Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık (GÜTF) Binası 06500 Beşevler/Ankara
	TELEFON	0312 202 69 58
	FAKS	0312 202 46 73
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Migren Hastalarının Statik ve Dinamik Görsel Dikeylik Algılarının Sanal Gerçeklik Sistemi ile Değerlendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. İsmet BAYRAMOĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı / GÜTF			
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Diğer:Odyovestibüler Tanı Ölçümleri ile ilgili araştırmalar- Yüksek Lisans Tezi			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	16.03.2021	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	16.03.2021	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐	
	DİĞER	☐	

KARAR BİLGİLERİ

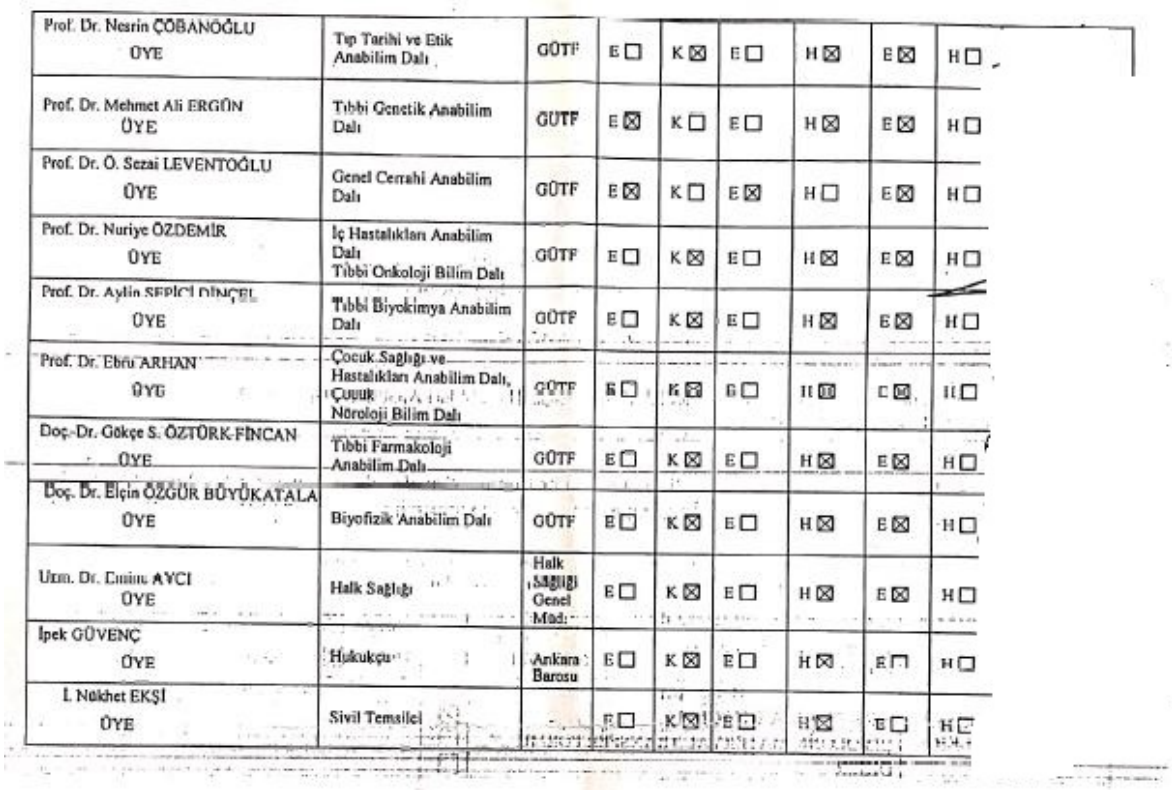
Karar No: 426 Toplantı tarihi: 26.04.2021

Migren Hastalarının Statik ve Dinamik Görsel Dikeylik Algılarının Sanal Gerçeklik Sistemi ile Değerlendirilmesi başlıklı başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri ile incelenerek uygun bulunduğuna GÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırmayla ilişkisi		Katılım		İmza
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN BAŞKAN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Farmakoloji Bilim Dr.	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Gülten TAÇOY BAŞKAN YARD.	Kardiyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Murat UÇAR BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Radyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nevzat YÜKSEL ÜYE	Psikiyatri Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	

EK-1. Etik Kurul İzni



Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	GÜTF	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Ö. Sezai LEVENTOĞLU ÜYE	Genel Cerrahi Anabilim Dalı	GÜTF	E☒	K☐	E☒	H☐	E☒	H☐
Prof. Dr. Nuriye ÖZDEMİR ÜYE	İç Hastalıkları Anabilim Dalı Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Aylin SEPİCİ DİNÇEL ÜYE	Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Ebru ARHAN ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nöroloji Bilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç. Dr. Gökçe S. ÖZTÜRK-FİNCAN ÜYE	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç. Dr. Elçin ÖZGÜR BÜYÜKATALA ÜYE	Biyofizik Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Uzm. Dr. Emine AYCI ÜYE	Halk Sağlığı	Halk Sağlığı Genel Müd.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
İpek GÜVENÇ ÜYE	Hukukçu	Ankara Barosu	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
İ. Nükhet EKŞİ ÜYE	Sivil Temsilci	-	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı	:	KÖSE, Hilal
Uyruğu	:	T.C.

Eğitim Derecesi	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı / Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Programı	Devam Ediyor
Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Odyoloji Bölümü	2016
Lise	Konya Atatürk Anadolu Öğretmen lisesi	2011

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2017-devam ediyor	Erişçi Elektronik	Odyolog /Eğitim Sorumlusu
2017-Ocak, 2017-Nisan	Özel Koru Hastanesi	Odyolog

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Köse, H., Tekin Dal, B., Baramoğlu, İ. (2021, 15-17 Aralık). *Virtualis Sanal Gerçeklik Sistemi ile Subjektif Vizüel Vertikal ve Horizontal Test Sonuçlarının İncelenmesi.* Gazi UluslararasıSağlık Bilimleri Kongresi. Bildiri (Özet Bildiri/ Sözlü Sunum) 189,190.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...