



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**KRONİK BİLATERAL VESTİBÜLER HİPOFONKSİYONLU
OLGULARDA YAPILANDIRILMIŞ FİZYOTERAPİNİN
ETKİNLİĞİ**

SENA GİZEM GENÇ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi MİRAY BUDAK

İSTANBUL - 2023

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans () Doktora (X)
Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Tez Sahibi : Sena Gizem GENÇ
Tez Başlığı : Kronik Bilateral Vestibüler Hipofonksiyonlu Olgularda
Yapılandırılmış Fizyoterapinin Etkisi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Kavacık Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 27.07.2023

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Dr.Öğr.Üyesi Miray BUDAK	İstanbul Medipol Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri

Doç.Dr. Devrim TARAKCI	İstanbul Medipol Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Farzin HAJEBRAHIMI	İstanbul Medipol Üniversitesi
Doç.Dr. Hasan Atacan TONAK	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Gönül E.GÜLÇELİK	Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Doktora Tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun
...../...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil
yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Sena Gizem GENÇ

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bana yol gösteren, akademik tecrübesiyle ufkumu açan, ilgisini ve azmini örnek aldığım, bilgisini aktarırken gece gündüz demeyip fırsat yaratan ve idealistliğiyle beni hep daha fazlası için cesaretlendiren çok kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Miray BUDAK’a,

Lisans eğitimimden doktora eğitimime kadar öğrencisi olduğum, bana yazdığım tez konusunda ilham olan, her konuda destekleyen, kıymetli tecrübelerini paylaşan çok değerli hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN’a,

Klinikte hastalarını tedaviye almama izin veren, hastaları alırken odasını benimle paylaştığı için hasta alımımı hızlandıran, tezimi tasarlarken ve uygularken engin tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Mahmut Sinan YILMAZ’a,

Tezimin tasarlanması noktasında çok desteği olan, tedavi yöntemini örnek aldığım, tezimin klinikte uygulanışı noktasında tüm sorularımı çekinmeden sorabildiğim, alanında çok başarılı bulduğum değerli hocalarım Dr. Fzt. Gamze Kılıç ve Dr. Öğr. Üyesi. Gönül ERTUNÇ GÜLÇELİK’e,

Tezimin içeriğinde emeği geçen, manevi desteğini esirgemeyen ve aynı alanda çalıştığımız için şanslı hissettiğim değerli ekip arkadaşım Uzm. Fzt. Pakize Nurgül Şen’e,

Hasta alırken kolaylık sağlayan, bir süreliğine çalışma arkadaşlarım olan kıymetli Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Polikliniği ekibine,

Bana desteğini sonsuz hissettiren, doktora sürecim boyunca her sevincimi ve endişemi en yakından paylaştığım, sevgisiyle ve ilgisiyle bana güç veren çok kıymetli nişanlım Oğuz ARSLAN’a,

Doktora eğitimime başlarken en büyük destekçim olan, hayatım boyunca ellerini omzumda hissettiğim ve bana kendimi çok şanslı hissettiren biricik aileme,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. Vestibüler Sistem.....	6
4.1.1. Vestibüler sistem anatomisi	6
4.1.1.1. Periferik vestibüler sistem.....	7
4.1.1.1.1. Labirentler	8
4.1.1.1.2. Periferik vestibüler organlar	12
4.1.1.1.3. Vestibüler sinir	12
4.1.1.2. Santral Vestibüler Sistem	13
4.1.1.2.1. Vestibüler çekirdekler.....	13
4.1.1.2.2. Serebellum	14
4.1.1.3. Vestibüler refleksler	14
4.1.1.3.1. Vestibülo-Oküler Refleks (VOR).....	15
4.1.1.3.2. Vestibulo-Kolik refleks (VKR).....	16
4.2. Vestibüler ve Okulomotor Sistem Entegrasyonu	17
4.3. Vestibüler Semptom ve Bulgular	18
4.3.1. Vertigo	18
4.3.2. Dizziness.....	19

4.3.3. Vestibülo-görsel semptomlar	19
4.3.4. Postüral semptomlar	20
4.4. Vestibüler Patolojiler	21
4.5. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon	22
4.5.1. Bilateral vestibüler hipofonksiyonun karakteristikleri	23
4.5.2. Bilateral vestibüler hipofonksiyonun etiyolojisi	23
4.5.3. Bilateral vestibüler hipofonksiyon patofizyolojisi	24
4.5.4. Bilateral vestibüler hipofonksiyonun güncel tanı ve değerlendirmeleri ..	25
4.5.4.1. Video-HIT testi	26
4.5.4.2. Videonistagmografi	27
4.5.4.3. Vestibüler uyarılmış miyogenik potansiyeller (VEMP)	27
4.5.4.4. Klinik değerlendirme	28
4.5.5. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon Tedavisi	28
4.5.5.1. Vestibüler Rehabilitasyon	28
4.5.5.1.1. Endikasyonlar, kontrendikasyonlar ve iyileşmeyi olumsuz etkileyen durumlar	30
4.5.5.2. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyona Yönelik Diğer Güncel Tedavi Yaklaşımlar	31
4.5.5.2.1. Gürültülü galvanik vestibüler stimülasyon	31
4.5.5.2.2. Posturografi eğitimi	32
4.5.5.2.3. Sanal gerçeklik	32
4.5.5.2.4. Biofeedback	33
5. MATERYAL METOT	34
5.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	34
5.2. Çalışmanın Süresi	34
5.3. Çalışmanın Katılımcıları	34
5.3.1. Dahil edilme kriterleri	34
5.3.2. Dışlanma kriterleri	35
5.4. Katılımcıların Gruplandırılması	35
5.5. Değerlendirme Yöntemleri	37
5.5.1. Demografik bilgi ve veri toplama formu	38
5.5.2. Baş dönmesi şiddetinin değerlendirilmesi	38
5.5.3. Denge değerlendirilmesi	38

5.5.4. Unterberger adımlama testi	38
5.5.5. Vertigo belirtileri ve yaşam kalitesini değerlendirmesi	38
5.5.6. Uyku kalitesinin değerlendirmesi	39
5.5.7. Günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmesi	39
5.5.9. Kinezyofobi durumunun değerlendirmesi	39
5.5.10. Hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi	40
5.6. Tedavi Protokollerinin Uygulanması	40
5.6.1. Egzersiz programı.....	40
5.6. İstatistiksel Analiz	48
6. BULGULAR.....	49
6.1. Grup içi değişiklikler	49
7. TARTIŞMA	60
8. SONUÇ.....	67
9. KAYNAKLAR	69
9. EKLER.....	76
10. ETİK KURUL ONAYI.....	95
11. ÖZGEÇMİŞ.....	98

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

BDEE: Baş dönmesi Engellilik Envanteri

BVH: Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon

GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri

nGVS: Gürültülü Galvanik Vestibüler Stimülasyon

PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

TKS: Tampa Kinezyofobi Skalası

VAS: Vizuel Analog Skala

VBGYA: Vestibüler Bozukluklar Günlük Yaşam Aktiviteleri

VEMP: Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel

VHIT: Video Kafa İmpuls Testi

Video-HIT: Video-Okülografi Sistemi

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

VKR: Vestibulo-Kolik Refleks

VNG: Videonistagmografi

VOR: Vestibülo-Okuler Refleks

VR: Vestibüler Rehabilitasyon

VSR: Vestibülo-Spinal Refleks

YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 5.6.1.1. Egzersiz programı	41
Tablo 5.6.1.2. Tedavinin ilk gününde verilen öneriler	42
Tablo 6.1. Demografik özellikler	49
Tablo 6.1.1. Katılımcıların T1, T2, T3 ve T4 verilerinin grup içi karşılaştırılması .	50



RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.7.1.1. Parmağı göz ile takip etme / sağa-sola	43
Resim 5.7.1.2. Parmağı göz ile takip etme / yukarı-aşağıya.....	43
Resim 5.7.1.3. Gözler açık baş hareketleri (sağ-sol)	44
Resim 5.7.1.4. Gözler açık baş hareketleri /yukarı-aşağı	44
Resim 5.7.1.5. Gözler kapalı ayaklar bitişik ve semitandem duruş.....	46
Resim 5.7.1.6. Gözler kapalı tandem duruş.....	47



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1.1.1 Orta Kulağın frontal kesiti	7
Şekil 4.1.1.1.1 Periferik Vestibüler Sistem Anatomisi	8
Şekil 4.1.1.1.1.1. Sağ kemik labirentin ön- lateral'den görünüşü.....	9
Şekil 4.1.1.1.1.2. Semisürküler kanalların birbirlerine göre ve uzaydaki konumları	10
Şekil 4.1.1.1.1.3. Sağ zar labirent ile sinirler; arka medialden görünüş	11
Şekil 4.1.1.1.1.4. Kemik ve zar labirentler: şema	11
Şekil 4.1.1.3.1.1. VOR mekanizması.....	16
Şekil 5.5.1. Akış diyagramı	36
Şekil 6.1. Gözler açık tandem testinin zamana göre değişimi	54
Şekil 6.2. Gözler kapalı tandem testinin zamana göre değişimi	54
Şekil 6.3. Sert zeminde gözler açık sağ taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi	55
Şekil 6.4. Sert zeminde gözler açık sol taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi	55
Şekil 6.5. Sert zeminde gözler kapalı sağ taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi	56
Şekil 6.6. Sert zeminde gözler kapalı sol taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi	56
Şekil 6.7. Yumuşak zeminde gözler kapalı sağ taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi	57
Şekil 6.8. Vestibüler bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği'nin zamana göre değişimi	57
Şekil 6.9. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin zamana göre değişimi	58
Şekil 6.10. Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi'nin zamana göre değişimi	58
Şekil 6.11. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri'nin zamana göre değişimi	59
Şekil 6.12. Baş dönmesi şiddetini ölçen Vizüel Analog Skala'nın zamana göre değişimi	59

1. ÖZET

KRONİK BİLATERAL VESTİBÜLER HIPOFONKSİYONLU OLGULARDA YAPILANDIRILMIŞ FİZYOTERAPİNİN ETKİNLİĞİ

Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon (BVH), iki taraflı labirentlerin veya sekizinci kraniyal sinirin (vestibulokohlear sinir) periferik kusurları ile karakterizedir. Vestibüler rehabilitasyon (VR) terapisi, uzun yıllar boyunca hastaların ve vestibüler ile ilişkili semptomların tedavisinde etkili bir araç olarak kullanılmıştır. Amerikan Fizik Tedavi Derneği'nin yayınladığı klinik kullanım kılavuzunda güçlü kanıtlara dayanarak BVH'li hastalarda VR'nin etkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, yapılandırılmış VR programlarının kronik BVH'li bireylerde baş dönmesi şiddeti, hareket fobisi, denge, yorgunluk, uyku kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve yaşam kalitesi üzerindeki etkinliğini araştırmaktır. BVH tanısı almış 25 katılımcı çalışmaya dahil edildi. Yapılandırılmış VR programı haftada bir 50 dakikalık seanslar halinde ve 8 hafta boyunca günde 3 kez ev egzersiz programı olarak uygulandı. Katılımcılar baş dönmesi şiddeti için Vizuel Analog Skala (VAS), kinezyofobi için Tampa Kinezyofobi Skalası (TKS), denge için Semitandem, tandem ve ayakta durma testleri, uyku kalitesi için Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKI), GYA için Vestibüler Bozukluklar Günlük Yaşam Aktiviteleri (VBGYA), yaşam kalitesi için Baş dönmesi Engellilik Envanteri (BDEE) ve yorgunluk için Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YSÖ) ile tedaviden 5 hafta önce (T1), tedavinin başlangıcında (T2), tedavinin 4. haftasında, 12. haftasında değerlendirildi. VAS açısından T2 Dönemi lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Tandem Test ve Tek Ayakta Kalkma Testi açısından T3-T4 Dönemi lehine anlamlı fark gozlendi ($p<0,05$). VBGYA, TKS, PUKI ve BDEE açısından T3-T4 Dönemi lehine anlamlı iyileşme tespit edildi ($p<0,05$). Yorgunluk açısından anlamlı bir fark bulunmadı. On iki haftalık yapılandırılmış bir VR programı, kronik BVH'li katılımcılarda baş dönmesi şiddetini, hareket fobisini, dengeyi, uyku kalitesini, GYA'yı ve yaşam kalitesini artırabilir.

Anahtar kelimeler: Baş Dönmesi; Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon; Denge; Kinezyofobi; Uyku Kalitesi, Yaşam Kalite

2. ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF STRUCTURED PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS WITH CHRONIC BILATERAL VESTIBULAR HYPOFUNCTION

Bilateral Vestibular Hypofunction (BVH) is characterized by peripheral defects of the bilateral labyrinths or the eighth cranial nerve (vestibulocochlear nerve). Vestibular rehabilitation (VR) therapy has been used for many years as an effective tool in the treatment of patients and their vestibular-related symptoms. VR has been reported to be effective in patients with BVH based on strong evidence in the clinical use guide published by the American Physical Therapy Association. The aim of this study was to investigate the effectiveness of structured VR programs on dizziness severity, motion phobia, balance, fatigue, sleep quality, activities of daily living (ADL), and quality of life in individuals with chronic BVH. 25 participants diagnosed with BVH were included in the study. The structured VR program was applied in 50-minute sessions once a week and as a home exercise program 3 times a day over 8 weeks. Participants were evaluated with the Visual Analog Scale (VAS) for dizziness severity, with Tampa Kinesiophobia Scale (TKS) for kinesiophobia, with Semitandem, tandem and standing tests for balance, with Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) for sleep quality, with Vestibular Disorders Activities of Daily Living (VDADL) for ADL, with the Dizziness Disability Inventory (DDI) for quality of life, and with the Fatigue Severity Scale (FSS) for fatigue 5 weeks before treatment (T1), at the baseline of treatment (T2), at 4th week, at 12th week of treatment. A significant difference was found in favor of T2 Period in terms of VAS ($p<0.05$). A significant difference was observed in favor of T3-T4 Periods in terms of Tandem Test and Single Standing Test ($p<0.05$). Significant improvement was found in favor of T3-T4 Period in terms of VDADL, TKS, PSQI and DDI ($p<0.05$). No significant difference was found in terms of fatigue. A twelve-week structured VR program may improve dizziness severity, movement phobia, balance, sleep quality, ADL, and quality of life in participants with chronic BVH.

Key words: Dizziness, Bilateral Vestibular Hypofunction; Balance; Kinesiophobia; Quality of Sleep; Quality of Life

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon (BVH), iki taraflı labirentlerin veya sekizinci kranial sinirin (vestibulokohlear sinir) periferik kusurları ile karakterizedir. Vestibülo-oküler refleksin azalmasına, osilopsiye ve dengesizliğe neden olmaktadır. BVH'nin nedenleri arasında otoimmün patalojiler, idiyopatik BVH, otolojik ve neoplastik durumlar ve ototoksisite yer alır. Hastalar; düzgün olmayan zeminlerde ve karanlıkta yürümekte, yürüyen merdiven kullanmakta, hareket halindeki bir aracın içinde seyahat etmekte, karanlıkta ve yağmurda araba kullanmakta zorlanmaktadır. Hastanın baş hareketleri sırasında net görme yeteneğinde azalma görülür. Baş hareketleriyle birlikte yoğun dengesizlik hissi ve garip ama rahatsız edici hislerden şikâyet edilmektedir. Bu da kişide günlük yaşam aktivitelerinde azalma ve sosyal izolasyona sebep olmaktadır. Postüral kontrol, bakış stabilizasyonu ve denge gibi fonksiyonların bozulmasıyla hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltmaktadır. Hastada önemli derece fonksiyonel yetersizlikle birlikte, kinezyofobi de görülmektedir (1, 2).

Vestibüler rehabilitasyon terapisi, uzun yıllar boyunca hastaların ve vestibüler ile ilişkili semptomların tedavisinde etkili bir araç olarak kullanılmıştır. Hastaların iyileşme hızı ve derecesi üzerinde olumlu etki gösteren çok sayıda klinik çalışmaların ardından son yıllarda daha fazla popülerlik kazanmıştır. Vestibüler iyileşmenin asıl amacı hastanın normal günlük yaşam aktivitelerine dönmesini sağlamak olmalıdır. Bu nedenle, hasta normal yaşamına dönene kadar veya tatmin edici bir sonuç alana kadar vestibüler rehabilitasyonun tamamlandığı düşünülmez. Vestibüler rehabilitasyonun en önemli aşamalarından biri, evde egzersiz programının oluşturulması ile hastanın eğitimidir. Hasta eğitimi ile bireyin verilen egzersizlere uyumu artırılarak doğru şekilde yapması sağlanmaktadır. Fizyoterapist hastayı motive ederek tedaviye uyumuna kolaylaştırmaktadır. Böylece hem daha kısa sürede tedaviden verim alınmakta, hem de bireyin tedaviye olan inancı artmaktadır. Vestibüler rehabilitasyonda, değerlendirme sırasında belirlenen işlev bozuklukları ve fonksiyonel sınırlamaları ele almak için tipik olarak 4 farklı egzersiz bileşeninin bir kombinasyonunu içeren egzersizler kullanılmaktadır: (1) bakış stabilitesini desteklemek için egzersizler (gaze stabilite egzersizleri), (2) alışmak için egzersizler

optokinetik egzersizler (habituasyon egzersizleri), (3) denge ve yürümeyi geliştirmek için egzersizler (denge ve yürüyüş eğitimi) ve (4) dayanıklılık için yürüme(1, 3-5).

Literatürde BVH tanılı hastalarda denge, baş dönmesi derecesi ve yaşam kalitesi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır fakat egzersiz programının detayları anlatımı açısından kısıtlıdır. Ayrıca hastalarda önemli izolasyona sebep olan ve yaşam kalitesini düşüren kinezyofobi, uyku kalitesi ve yorgunluk düzeyi değerlendirilmemiştir. Biz bu çalışmamızda yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyonun denge, baş dönmesi derecesi ve yaşam kalitesinin yanı sıra daha önce değerlendirilmeyen kinezyofobi, uyku kalitesi ve yorgunluğa etkisini araştırmayı amaçladık. Ayrıca önerilen tedavi süresi, tedavi detayı ve hasta sayısı ile literatüre katkıda bulunmayı hedefledik.

Çalışmanın amacı; Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapinin denge, düşme riski, baş dönmesi şiddeti, uyku kalitesi, kinezyofobi, yorgunluk, yaşam kalitesi üzerine etkinliğini incelemektir.

Çalışmanın Hipotezleri:

H1: Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin denge ve baş dönmesi derecesine etkisi vardır.

H1-0: Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin denge ve baş dönmesi derecesine etkisi yoktur.

H2: Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin yorgunluk, günlük yaşam aktiviteleri, uyku kalitesi ve yaşam kalitesine etkisi vardır.

H2-0: Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin yorgunluk, günlük yaşam aktiviteleri, uyku kalitesi ve yaşam kalitesine etkisi yoktur.

H3: Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin kinezyofobiye etkisi vardır.

H3-0: Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin kinezyofobiye etkisi yoktur.



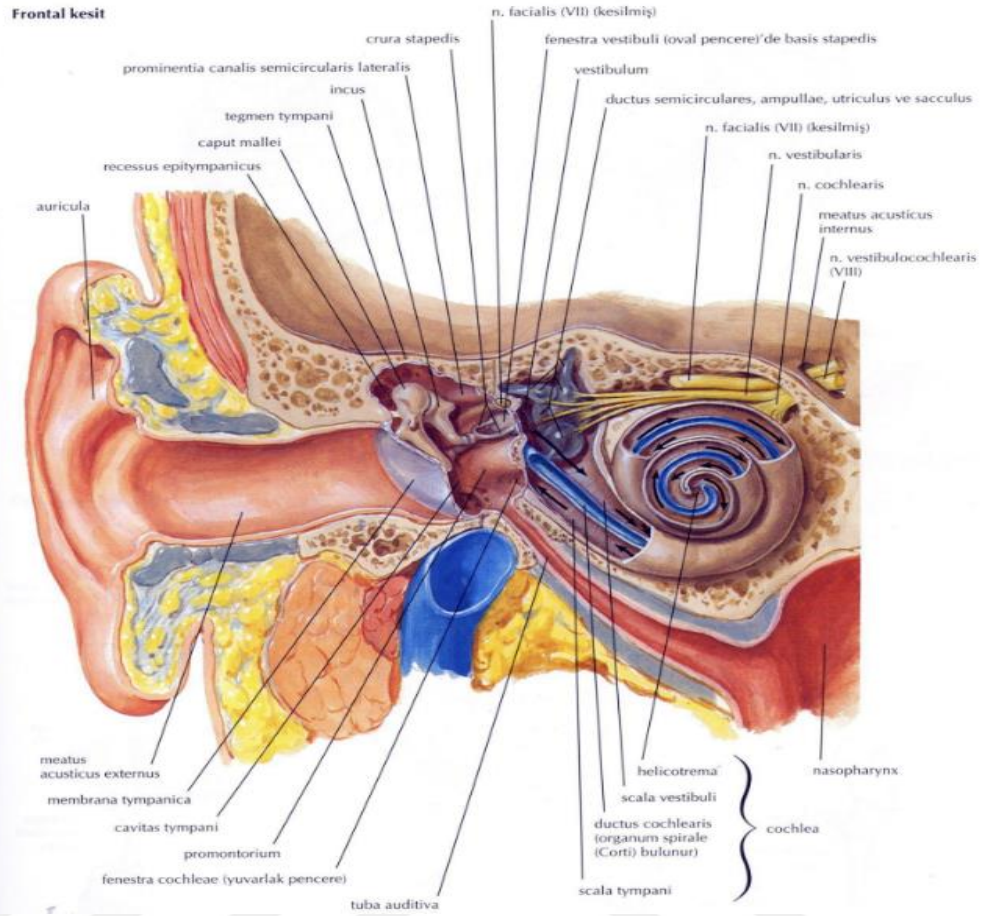
4. GENEL BİLGİLER

4.1. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, insanların çevredeki değişikliklere yanıt olarak postüral dengeyi ve uzamsal yönelimi korumalarına yardımcı olan vücudun temel bir işlevidir (6). Bu işlevler, göz hareketi ve duruşta ilgili dengeleme ile başın herhangi bir yönde yönelme ve hızlanma hissini içermektedir (7). İç kulaktan başlayarak, vestibüler yoldaki bileşenler arasındaki karmaşık etkileşim, duyuusal bilginin vücutta birden çok yere ulaşmasını ve eş zamanlı çıktılar vermesini sağlamaktadır. Yol boyunca herhangi bir aksamanın olması dengesizlik hissi ve koordine olmayan göz hareketlerini de içeren birçok semptomu yol açmaktadır (6).

4.1.1. Vestibüler sistem anatomisi

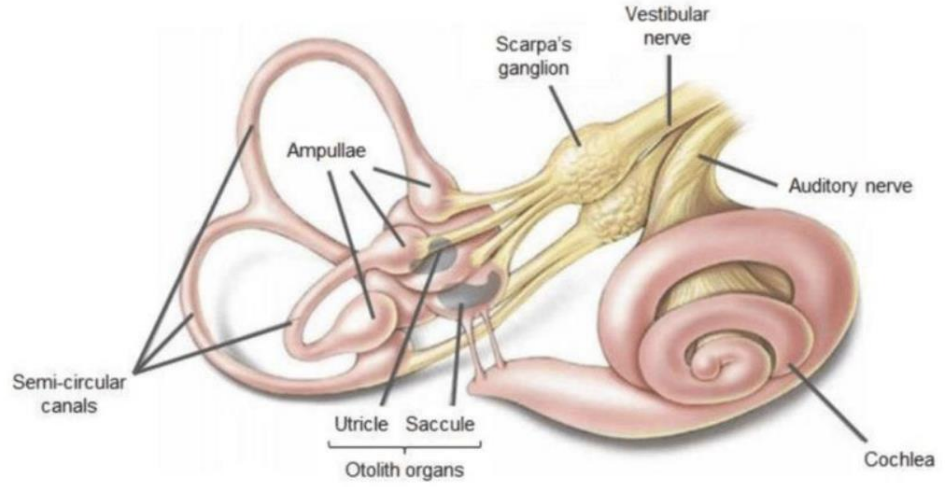
Vestibüler sistem, periferik ve santral vestibüler sistem olmak üzere iki ana sistemden oluşmaktadır. Periferik vestibüler sistem, labirentler, vestibüler organlar ve vestibüler siniri içermektedir. Santral vestibüler sistem ise beyin sapı bağlantılarıyla birlikte vestibüler nükleuslar, serebellum, subkortikal ve kortikal denge merkezlerini içermektedir (Şekil 4.1.1.1).



Şekil 4.1.1.1.1 Orta Kulağın frontal kesiti (8)

4.1.1.1. Periferik vestibüler sistem

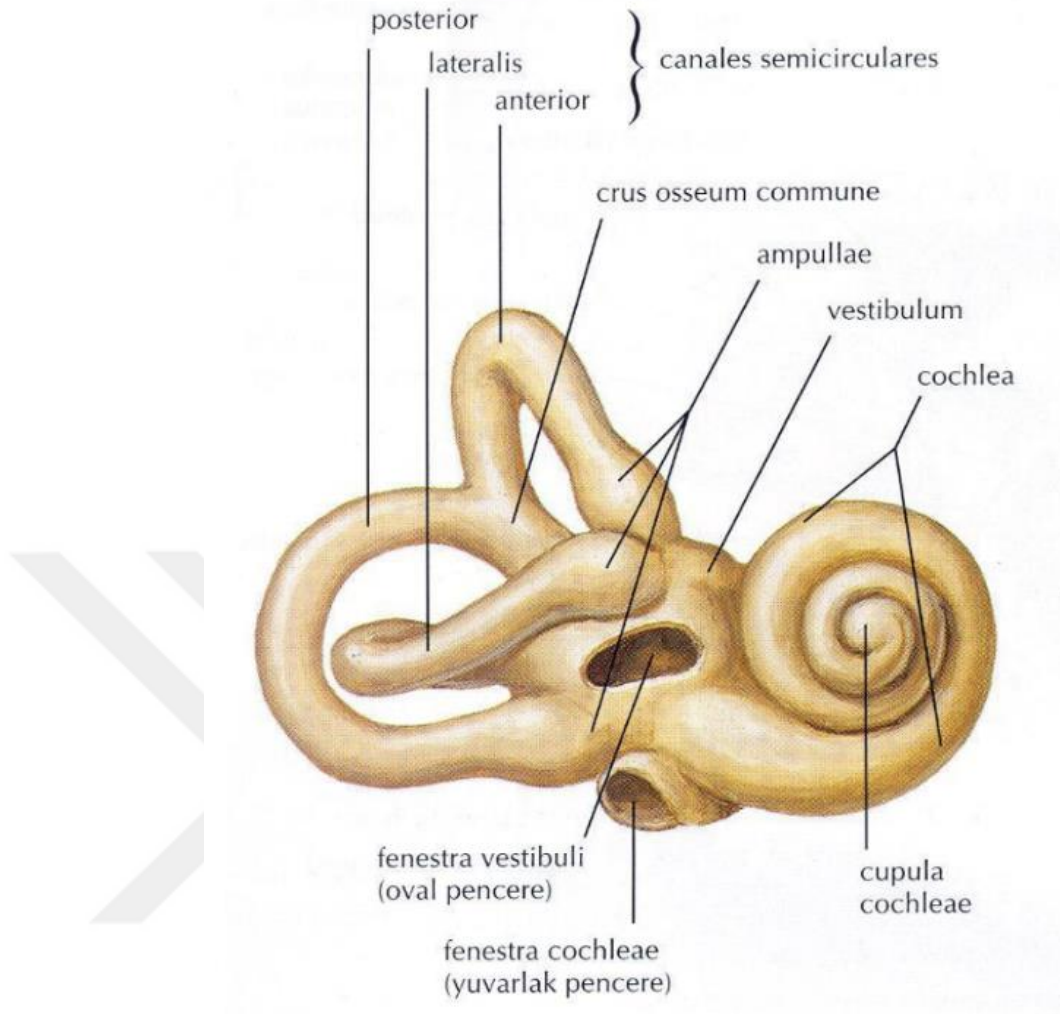
Periferik vestibüler sistemin anatomik lokalizasyonu, temporal kemiğin petröz parçasıdır. Statik ve dinamik dengenin sağlanmasında aktif olarak çalışan, baş ve vücut hareketine hassas, birbirinin içine geçmiş kanallar şeklindeki bir yapıdan oluşan sistemdir.



Şekil 4.1.1.1.1 Periferik Vestibüler Sistem Anatomisi (9)

4.1.1.1.1. Labirentler

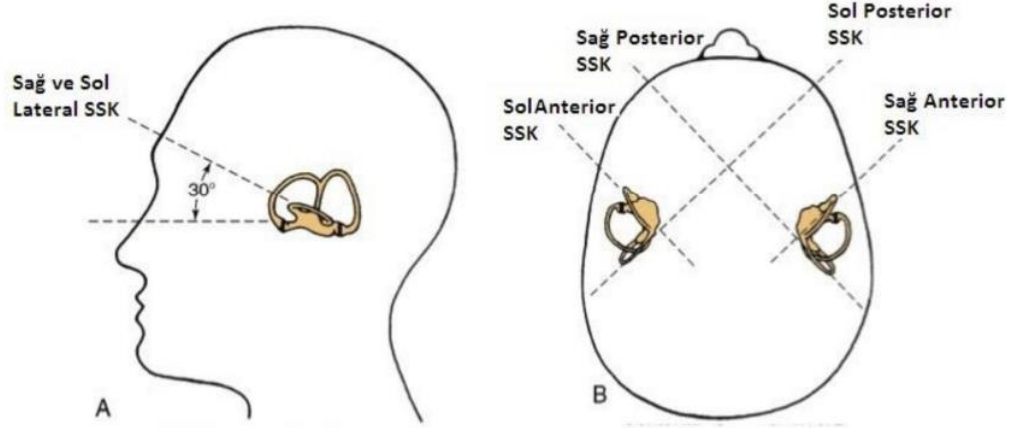
Petröz temporal kemiğin içinde yer alan iç kulak, kemiksi ve zarsı labirentleri içerir. Kemik labirent üç kısımdan oluşur. Anteriorda koklea, posteriorda yarım daire kanalları (semisirküler kanallar), ikisinin ortasında ise vestibül yer alır. Vestibül iç kulağın ön ve arka kısımları arasında bağlantıyı sağlar. Aynı zamanda lateral duvarındaki oval pencere yoluyla orta kulak ile iç kulağın bağlantısını da sağlar. Vestibüler organlardan utrikulus ve sakkulus, vestibülde bulunur (Şekil 4.1.1.1.1.1).



Şekil 4.1.1.1.1.1. Sağ kemik labirentin ön- lateral'den görünüşü (8)

Her bir iç kulakta bulunan yarım daire kanalları, superior, lateral ve posterior olmak üzere 3 kanaldan oluşur. Yarım daire kanalların üçü de birbirlerine dik açılarla yerleşmiştir. Oturur ya da ayakta iken ve baş tam karşıya doğru bakar pozisyonda iken, lateral yarım daire kanalları yatay düzlemle yukarıya doğru 25-30 derece açı yapacak şekilde durmaktadır. Anterior yarım daire kanalları dikey düzlemde öne ve dışa doğru 45 derece açı yapacak şekilde, karşı taraftaki posterior kanala paralel konumdadır. Posterior yarım daire kanallar ise geriye ve dışa doğru 45 derece açı yapacak şekilde, karşı taraftaki anterior kanala paralel konumda yerleşmektedir. Anterior ve posterior yarım daire kanalların arka kısımları birbiriyle birleşerek; lateral yarım daire kanalın arka kısmı ise bağımsız şekilde vestibüle açılmaktadır. Her yarım daire kanalın ön

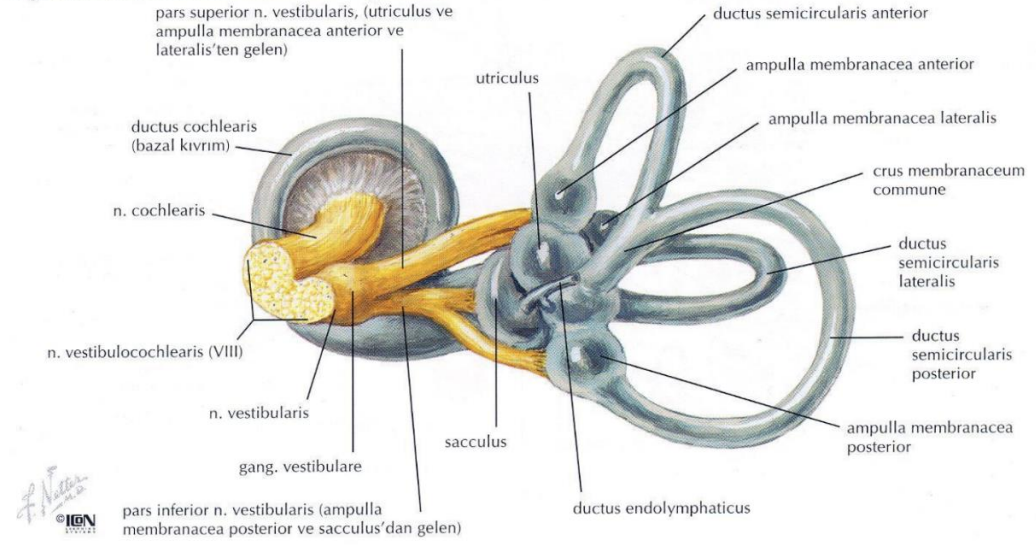
ucunda ise ampulla adı verilen şişkin yapılar bulunmaktadır. Ampullaların bulunduğu bu ön kısımlar da vestibüle açılmaktadır (Şekil 4.1.1.1.2).



Şekil 4.1.1.1.2. Semisürküler kanalların birbirlerine göre ve uzaydaki konumları (10)

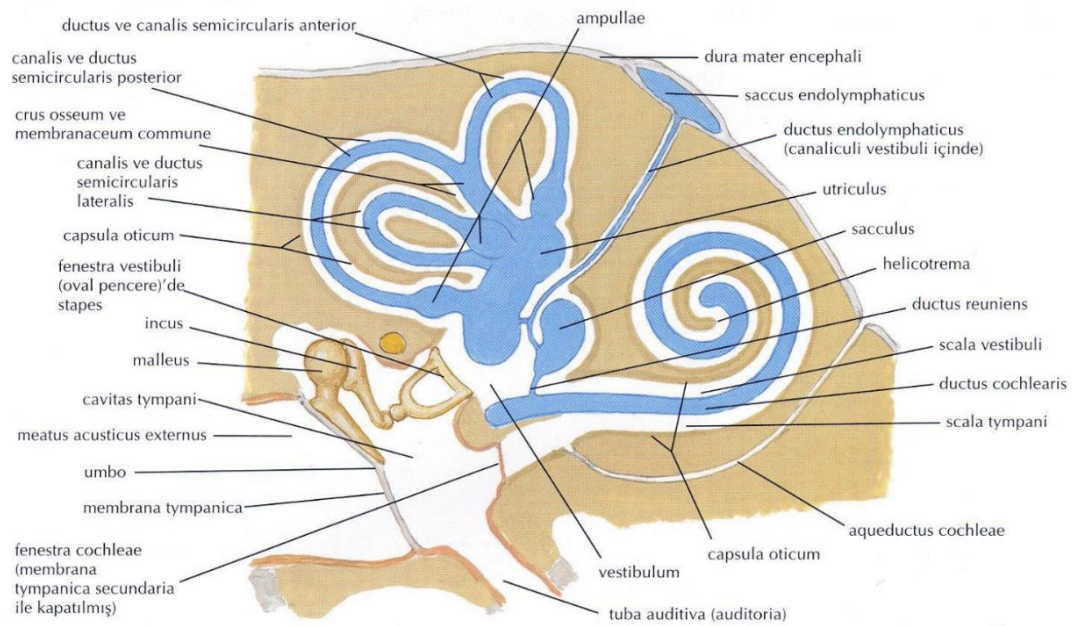
Membranöz labirent kemik labirentin içinde zarsı yapıdadır. Kemik labirent ile membranöz labirent arasında perilenf sıvısı bulunmaktadır. Kemik labirent, düşük potasyum konsantrasyonuna sahip olan perilenf sıvısı ile doluyken membranöz labirent, endolenf adı verilen potasyumdan zengin sıvı ile doludur. Perilenfin elektrolit bileşimi ekstrasellüler sıvıya ve serebrospinal sıvıya benzerken endolenfin bileşimi intrasellüler sıvıya benzemektedir. Zar labirentin vestibülün içindeki kısmında, birbirine bağlı iki kese şeklinde utrikulus ve sakkulus bulunmaktadır. Zar labirentin kemik yarım daire kanalların içindeki kısımları da “semisirküler duktus” olarak adlandırılmaktadır. Bunlar yerleştikleri kemik semisirküler kanallara uygun olarak anterior, posterior ve lateral semisirküler duktuslar olarak isimlendirilmektedir (6, 11) (Şekil 4.1.1.1.3, Şekil 4.1.1.1.4).

Sağ zar labirent ile sinirler: arka-medialden görünüşü



Şekil 4.1.1.1.3. Sağ zar labirent ile sinirler; arka medialden görünüş (8)

Kemik ve zar labirentler: şema



Şekil 4.1.1.1.4. Kemik ve zar labirentler: şema (8)

4.1.1.1.2. Periferik vestibüler organlar

Labirentin denge ile ilgili bölümünü, temporal kemiğin petroz parçasında yer alan vestibüler organlar oluşturmaktadır. Semisirküler kanallar, utrikulus ve sakkulus vestibüler organlar olarak bilinmektedir. Utrikulus ve sakkulus, başın uzaydaki yönünü algılayan statik labirentin yapılarıdır. Otolit organlar veya vestibüler uç organlar olarak da adlandırılmaktadır. Doğrusal ivmeye, yerçekimi kuvvetlerine ve başın hareketine tepki vermektedir. Her biri, makula adı verilen duyuşal bir nöroepitelyum içermektedir. Utrikulus makulası yatay düzlemde hareketi algılamak, sakkul makulası dikey düzlemde hareketi algılamaktadır. Makuladaki stereocilia, striola adı verilen eğrisel bir çizgiye göre yönlendirilmektedir. Bu çizgi utrikulusta bir incilme ve kesecikte bir kalınlaşma alanıdır. Tüylü hücrelerin kinocilia ve stereocilia'sı utrikulusta striolaya doğru ve sakkulusta strioladan uzağa doğru yönlendirilmektedir. Makulanın içi, otolit veya otoconia adı verilen küçük kalsiyum karbonat parçacıkları ile gömülü jelatinimsi bir zarla kaplanmıştır. Vestibüler reseptör tüy hücreleri bu otolitik zardan çıkıntı yapmaktadır. Otolitler endolenften daha yoğun olduğundan, baş sabitken yerçekimi tüylü hücrelerin stereocilyasını değiştirebilmektedir (12, 13).

Vestibüler sistem, makula ve crista ampullaris olmak üzere iki tip duyuşal nöroepitelyuma sahiptir. Her iki yapı da tüy hücreleri adı verilen çubuk şeklindeki duyuşal mekanoreseptörler içermektedir. Bu reseptör hücreler, apikal yüzeylerinin üzerindeki duyuşal tüy dizisi nedeniyle bu şekilde anlandırılmaktadır. Bu hücreler bir nöroepitelyum zarına gömülüdür. Tüy hücrelerinin temel yapısı, tek bir büyük kinocilium ve bunun apikal ucunda yaklaşık 70-100 stereocilya içermektedir. Bu reseptör tüylü hücreler, kimyasal nörotransmitter salınımını uyararak mekanikten elektrokimyasala enerji dönüştürücüdürler ve vestibüler duyuşal bilgi işlemenin ilk anahtar bileşenidir (12-14).

4.1.1.1.3. Vestibüler sinir

Vestibüler ganglionun üst ve alt bölümlerinden gelen aksonlar birleşerek vestibüler siniri oluşturmaktadır. Vestibüler sinir, koklear sinirle birleşerek vestibulokoklear siniri (VIII kranial sinir) oluşturmaktadır. Vestibulokoklear sinir,

semisirküler kanallardan, utrikulus ve sakkulustan vestibüler bilgiyi taşır ve fasiyal sinirle birlikte internal akustik meatustan geçmektedir. Vestibüler kısım, pontomedüller bileşkeden beyin sapına girer ve bu noktada, vestibüler sinir koklear sinirden ayrılır. Alt serebellar pedinkülden geçerek vestibüler çekirdeklerle veya serebelluma ulaşmaktadır. Schwann hücrelerinin iyi huylu tümörleri, vestibulokoklear sinirin vestibüler kısmından ortaya çıkabilir ve vestibüler semptomlara neden olabilir. Koklear tüy hücrelerinden gelen bilgiler vestibulokoklear sinirin koklear bölümü ile taşınırken yarım daire kanalları ve otolit organlardaki tüy hücrelerinden gelen bilgiler vestibulokoklear sinirin vestibüler bölümü ile taşınmaktadır (6, 13).

4.1.1.2. Santral Vestibüler Sistem

Santral vestibüler sistemde, vestibüler liflerin vestibüler çekirdekler ve serebellum olarak ulaştığı 2 anatomik bölge vardır (13).

4.1.1.2.1. Vestibüler çekirdekler

Vestibüler çekirdekler; medial, inferior, superior ve lateral olmak üzere 4 ana nükleustan oluşmaktadır. Medial çekirdek, lateral yarım daire kanallarından girdi alır. Ekstraoküler kasların motor çekirdeklerine ipsilateral ve kontralateral olarak medial longitudinal fasikül (MLF) aracılığıyla çıkan lifler gönderir ve bu da vestibülo-oküler refleksi fasilite etmeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca medial çekirdek, baş ve boyun hareketlerini kontrol ederek vestibülospinal reflekse yardımcı olmaktadır. Superior çekirdek, superior ve posterior yarım daire kanallarından girdi alır ve vestibülo-oküler reflekse aracılık etmektedir. Lateral çekirdek, vestibüloserebellumdan ve vestibüler aparatın tüm bileşenlerinden girdi almaktadır. İnen projeksiyonlar, ipsilateral omurilikte lateral vestibüler yol haline gelmektedir. Bu yol, vestibülospinal reflekse aracılık eder ve postüral stabiliteyi korumaya yardımcı olmaktadır. Posterior çekirdek, utrikulus ve sakkulustan girdi almaktadır. Diğer üç vestibüler çekirdeğe ve serebelluma lifler göndermektedir. (15).

Vestibüler uç organların birincil afferent yolları, birkaç ipsilateral vestibüler çekirdeğe dağıtılmaktadır. Vestibüler çekirdekler, ağırlıklı olarak inhibe edici olan bir komissural sistem aracılığıyla iki taraflı iletişim kurmaktadır. Ayrıca sekonder

vestibüler nöronlar optokinetik devre, merkezi görsel sistem ve boyun propriyoseptif sistemlerinden duyuşal bilgi almaktadır. Bu nöronlar, afferent aktivite kaynakları arasında ayırım yapamaz. Bununla birlikte, sekonder vestibüler nöronların deşarjı, "aktif" ve "pasif" hareketleri ayırt edebilmektedir (16).

Ek olarak vestibüler sistem, karotis ve aortik ark üzerindeki sempatik yolları ve baroreseptörleri kullanarak kan basıncını kontrol etmeye yardımcı olmaktadır (15, 16).

4.1.1.2.2. Serebellum

Vestibuloserebellum olarak da bilinen flocculonodüler lob, serebellumun denge ve göz hareketlerinde rol oynayan en kaudal kısmıdır. İpsilateral vestibüler ganglion ve vestibüler çekirdeklerin yanı sıra görsel korteks ve orta beynin pretectumundan afferent lifler almaktadır. Vestibülokoklear sinir sinyalleri, inferior serebellar pedinkül yoluyla serebelluma ulaşmaktadır. Efferent lifler, inferior serebellar pedinkül yoluyla flocculonodüler lobdan çıkıntı yapar ve sinir liflerinin göz hareketlerini düzenlemek için 3, 4 ve 6. kranial sinir çekirdeklerini yansıttığı ve innerve ettiğı vestibüler çekirdeklerde son bulmaktadır. Nodül olarak bilinen flocculonodüler lobun medial kısmı dengenin korunmasına katkıda bulunur. Flocculus olarak bilinen yanal kısım ise düzgün takip eden göz hareketlerini (yavaş hareket eden bir hedefi takip eden gözler) düzenlemektedir. Flocculus ayrıca refleksif göz hareketlerinin kontrolünde de yer almaktadır. Serebellumdaki hasar, hareketlerin kalitesinde bozulmalara yol açar, ancak tam bir fonksiyon kaybıyla sonuçlanmaz. Vestibüloserebellar lezyonlar, nistagmus da dahil olmak üzere çeşitli göz hareketi bozukluklarına neden olmaktadır (6).

4.1.1.3. Vestibüler refleksler

Vestibüler sistemin içinde yer alan Vestibülo-okuler Refleks (VOR), Vestibulo-Kolik refleks (VKR) ve Vestibülo-spinal refleks (VSR) dengeyi sağlamada önemli rol alan reflekslerdir.

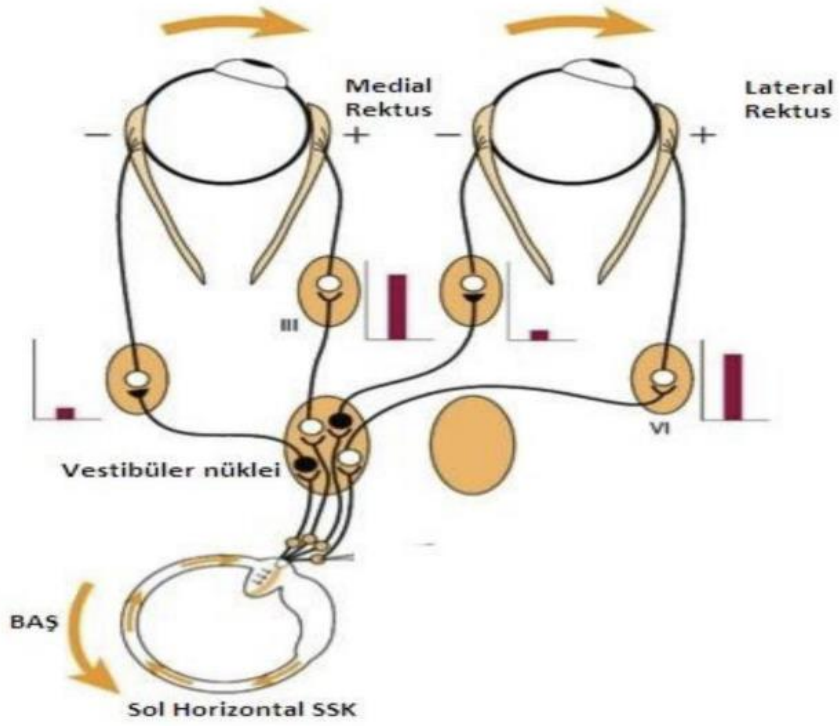
4.1.1.3.1. Vestibülo-Oküler Refleks (VOR)

Vestibülo-oküler refleks (VOR), baş hareketleri sırasında hedef sabitlemeyi sürdürmek için gözü yörünge içinde sabit tutmaktadır. Gün boyunca yürümek gibi normal hareketlerle uğraşırken çevremizin sabit algısını sürdürmek için VOR önemli rol oynamaktadır. Çoğu eylemi gerçekleştirirken gözlerimiz ve başımız sürekli hareket etmesine rağmen VOR bizi sabit ve dengede tutmaktadır. Başımızı hareket ettirdiğimizde, görsel dünyayı yeniden ayarlamak için göz kaslarımız anında baş hareketimizin tam tersi hızda bir göz hareketi oluşturmak üzere tetiklenmektedir. Bu durum, başın hareketine rağmen gözün uzayda sabit kalmasını ve bir nesneye odaklanmasını sağlayarak retinal görüntümüzü dengelemektedir (14, 17).

VOR lineer bir refleks olduğu için, lineer afferentlerin bu refleks yoluna en büyük katkıyı yaptığı varsayılabilir. Bunun yanı sıra, VOR sinyallerini alan ve işleyen vestibüler çekirdek bölgelerinde bazı düzensiz afferentlerin merkezi yolları da bulunmuştur (17).

Genel olarak, yatay ve dikey VOR yolları, bir dizi vestibüler afferent lif tipi kullanmaktadır. Bunlar; hem otolitlerden hem de kanallardan kaynaklanan çoklu uç organlardan gelen afferentler; yüksek ivmeye duyarlıdan yüksek hıza duyarlıya ve oldukça düzenliden son derece düzensiz spontan aktiviteye kadar değişen, çok farklı fizyolojik lif türlerinin afferentleri; ve farklı distal bitiş morfolojilerine ve duysal epitelde dağılım modellerine sahip afferentlerdir. Bu afferentler ayrıca vestibüler çekirdeklerde örtüşen merkezi sonlandırma modellerine de sahiptir (14).

Merkezi sinir sistemi, VOR'u oluşturmak için yollarını omuriliğe ve oküler kaslara gönderen merkezi işleme mekanizmasıdır. Her bir yarım daire kanalı, her bir gözde bir çift ekstraoküler kası uyarıcı yollara ve antagonistik bir kas çiftini inhibe edici yollara sahiptir (14, 18).



Şekil 4.1.1.3.1.1. VOR mekanizması (19)

4.1.1.3.2. Vestibulo-Kolik refleks (VKR)

Vestibulo-Kolik refleks (VKR), vücudun hareketi sırasında başın uzaydaki konumunu stabilize etmeye çalışmaktadır. VKR ile VOR sinerjist çalışma şekline sahiptir. Horizontal düzlemde meydana gelen baş hareketleri, sadece horizontal yarım daire kanallarından gelen reflekslerle gerçekleşirken vertikal düzlemdeki hareketlerde vertikal yarım daire kanalları ve otolitik sistem aktive olmaktadır. VOR belli sayıda agonist ve antagonist kası kontrol ederken VKR çok sayıda boyun kasını kontrol etmektedir (20, 21).

4.1.1.3.3. Vestibülo-Spinal Refleks (VSR)

Vestibülo-spinal refleks (VSR), VOR'a ek olarak baş ve postüral stabiliteyi koruyarak düşmeleri önleyen bir reflekstir. Bunu kompensatör vücut hareketleriyle yapmaktadır. Daha da iyi bir oryantasyon elde etmek için, bu bilgi ayrıca dokunsal, işitsel ve propriyoseptif girdilerle daha fazla entegrasyon için kortikal yapılara

gitmektedir. VOR ve VSR'nin eylemleri, merkezi sinir sisteminin ihtiyaç duyduğu şekilde kontrol edilmekte ve sürekli olarak ayarlanmaktadır (18).

4.2. Vestibüler ve Okulomotor Sistem Entegrasyonu

Vestibüler sistemin, vestibülospinal bileşen (postüral stabiliteyi düzenlemeye yardımcı olur) ve vestibülo-oküler bileşen başın görüş ve hareketini bütünleştirir) olarak 2 temel fonksiyonel bileşeni vardır. Vestibüler sistemin bu bileşenleri denge, bakış stabilizasyonu ve görsel ve uzamsal yönelimde hayati bir rol oynamaktadır. Bu sistemin kesintiye uğraması semptomlara ve denge, yürüme ve görmede bozulmaya neden olabilir. Spesifik olarak, vestibüler sistem, baş ve vücut hareket ederken gözlerin bir hedef üzerinde sabit kalmasını sağlamaktadır. İç kulaktan gelen duysal girdi, hareket sırasında baş ve gövdeyi stabilize eden göz hareketlerinde ve motor kontrolünde ayarlamalara izin vermektedir. Bu sistem, beyindeki vestibüler organları, duyu organlarını ve merkezi işleme ve koordinasyonu içermektedir (22, 23).

Beş göz hareket sistemi tanımlanmıştır. Bunlar; hareket eden bir nesnenin görüntüsünü foveada tutan yumuşak takip; bir hedefin görüntüsünü fovea üzerinde konumlandıran sakkadik; başinkine eşit ve zıt göz hareketleri oluşturan vestibüler; görüntü hareketlerine yanıt olarak yavaş takip hareketleri ve hızlı yeniden sabitleme hareketleri üreten optokinetik; ve görüntüyü her iki foveaya yerleştirmek için zıt yönlerdeki göz hareketlerinden sorumlu olan verjansdır (24).

Okulomotor fonksiyon, bakış açısını değiştirmek ve görüntüleri sabitlemek için görsel sabitleme hareketleriyle kombine edilen çok yönlü ve verjans göz hareketleridir. Bu hareketler, görsel stabiliteyi ve tarama yeteneklerini korumak için optokinetik ve vestibüler sistemlerle birlikte çalışmaktadır. Okulomotor disfonksiyon, dinamik göz hareketleri gerçekleştirme ve görsel hedefleri sabit tutma yeteneğini etkileyebilecek göz hareketi kontrolünde sorunlara neden olabilir. Bu okulomotor disfonksiyonlar, görme alanındaki nesnelerde bulanıklık, osilasyon ve baş dönmesi gibi semptomlar olarak ortaya çıkabilir(23, 25).

Ayrıca vestibüler ve okulomotor disfonksiyon görsel hareket duyarlılığına yol açabilir. Görsel hareket duyarlılığı, görsel ve vestibüler bilgiyi merkezi olarak entegre

edememe nedeniyle normal görsel uyaranlara karşı artan bir farkındalığı ifade etmektedir. Görsel hareket duyarlılığı olan hastalar, alışveriş merkezleri veya marketler gibi yoğun ortamlarda sıklıkla baş dönmesi, osilasyon, mide bulantısı veya dengesizlik yaşamaktadır (23, 26).

4.3. Vestibüler Semptom ve Bulgular

Vestibüler patolojilerde temel semptomlar; vertigo, dizziness, vestibulo-görsel semptomlar (eksternal vertigo, osilopsi, görsel gecikme, görsel eğim, hareket kaynaklı bulanıklık) ve postüral semptomlar (kararsızlık, yönelimli pulsiyon, denge ile ilgili düşmeye yaklaşma ve düşme) olarak sınıflandırılmaktadır. Bir hastada bu semptomlardan birkaçı bir arada görülebilmektedir (27).

4.3.1. Vertigo

Vertigo, hareket olmadığında kendi kendine hareket etme veya normal bir baş hareketi sırasında kendi kendine hareketin bozulduğu hissidir. Bu "internal" vestibüler duyum, bu sınıflandırmada eksternal vertigo veya osilopsi olarak anılan "eksternal" görsel hareket duyusundan ayırt edilmektedir. Basit olması açısından değiştirilmemiş "vertigo" terimi, "internal vertigo" anlamına gelmektedir. Terim, yanlış dönme duyumlarını (spinning vertigo) ve ayrıca sallanma, eğilme, zıplama veya kayma (dönmemme vertigo) gibi diğer yanlış hisleri de kapsamaktadır. Bu sınıflandırmada, yanlış bir dönme hareketi algısı ile yanlış bir doğrusal hareket algısı (genellikle "translasyon" olarak ifade edilir) veya yerçekimine göre statik eğim (genellikle "tilt" olarak anılır) arasında hiçbir ayrım yapılmaz. Hasta tarafından yanlış hareketin bir semptomu olarak deneyimlendiğinde üçü de vertigo olarak kabul edilmektedir. Sallanma hissi yalnızca ayakta dururken veya yürürken hissediliyorsa, bu durum dengesizlik olarak adlandırılmalı ve vertigo yerine postüral semptomlar altında etiketlenmelidir. Eğer internal vertigo hissine yanlış bir eksternal vizüel hareket hissi (eksternal vertigo, osilopsi) eşlik ediyorsa, bu ek bir vestibülo-vizüel semptom olarak etiketlenmelidir. Vertigo kendi içerisinde; spontan vertigo, tetiklenen vertigo, baş hareketi ile oluşan vertigo, pozisyonel vertigo, ses ile uyarılmış vertigo, vizüel ile uyarılmış vertigo, valsava ile uyarılmış vertigo, ortostatik vertigo ve diğer olarak sınıflandırılmaktadır (27).

4.3.2. Dizziness

Dizziness, yanlış bir hareket hissi olmadan, bozulmuş uzamsal oryantasyon hissidir. Dizziness, vertigo hislerini içermez. Genellikle terim, yanlış hareket hissini kapsayan geniş bir anlamda kullanılır, ancak vertigo ve dizziness terimleri açıkça ayırt edilir. Bir hastanın semptomlarının tarifinde, birkaç semptom bir arada bulunabilir veya art arda ortaya çıkabilir, örn. vertigo ve dizziness. Bu sınıflandırma için, bir semptom diğerini ortadan kaldırmaz (spesifik olarak, vertigonun varlığı, her iki semptom da mevcutsa, hastanın dizziness hastası olarak etiketlenmesini engellemez). Bu terim, uzamsal oryantasyon bozukluğu hissini eşlik etmediği sadece bayılma hissi (presenkop), düzensiz düşünme (zihinsel karışıklık) veya gerçeklikten kopma (duyarsızlaşma veya derealizasyon) olduğunda kullanılmamalıdır. Aynı şekilde, bir hastanın şikâyeti genelleştirilmiş veya fokal motor zayıflık veya spesifik olmayan bir halsizlik, yorgunluk veya sağlıksızlık olduğunda da dizziness etiketi kullanılmamalıdır. Dizziness da vertigoda olduğu gibi kendi içinde; spontan dizziness, tetiklenen dizziness, baş hareketi ile oluşan dizziness, pozisyonel dizziness, ses ile uyarılmış dizziness, vizüel ile uyarılmış dizziness, valsalva ile uyarılmış dizziness, ortostatik dizziness, ve diğer olarak sınıflandırılmaktadır (27).

4.3.3. Vestibülo-görsel semptomlar

Vestibülo-görsel semptomlar, genellikle vestibüler patolojiden veya görsel ve vestibüler sistemler arasındaki etkileşimden kaynaklanan semptomlardır. Bunlar, yanlış hareket duyumlarını veya görsel çevrenin eğilmesini ve vestibüler (optik yerine) arızayla bağlantılı görsel bozulmayı (bulanıklığı) içerir. Görsel çevre içindeki nesnelerin hareketini içeren, ancak görsel çevrenin kendisinin statik kaldığı görsel illüzyonlar veya halüsinasyonlar, vestibülo-görsel semptomlar olarak değerlendirilmemelidir. Vestibule-görsel semptomlar; eksternal vertigo, osilopsi, görsel gecikme, görsel tilt, harekete bağlı bulanık görme olarak sınıflandırılmaktadır (27).

Eksternal vertigo, görsel çevrenin döndüğü veya aktığı şeklindeki yanlış histir. Eksternal vertigo semptomu, herhangi bir uzamsal düzlemde (örneğin, horizontal) sürekli veya sarsıntılı görsel akışın yanlış hissini içermektedir. Çift yönlü (salınımlı)

hareketin olmaması ile osilopsiden ayırt edilmektedir. Eksternal vertigo (görsel hareket) genellikle internal vertigo hissine (bedensel hareket) eşlik etmektedir (27).

Osilopsi, görsel çevrenin salındığı şeklindeki yanlış histir. Osilopsi terimi, Latince ve Yunancanın karması olarak, sallanma ve görme anlamına gelmektedir. Bu ileri-geri hareket herhangi bir yönde meydana gelebilir ve genellikle görsel dünyanın sallanma" veya "sarsılma" deneyimi olarak rapor edilmektedir. Eksternal vertigoda olduğu gibi, osilopsinin görsel semptomu, ilişkili herhangi bir bedensel hareket duyusundan (yani vertigo veya baş dönmesi) ayrı olarak ayırt edilir ve kaydedilir. Semptomun kafa hareketine bağlı olup olmadığı veya baş tamamen hareketsizken bile (sarkaç nistagmus gibi okülomotor bozukluklarda olduğu gibi) ortaya çıkıp çıkmadığı belirtilmelidir (27).

Görsel gecikme; görsel çevrenin bir baş hareketini gecikmeli olarak takip ettiği veya baş hareketi tamamlandıktan sonra kısa bir kayma yaptığı yanlış histir. Bu görsel gecikme hissi anlıktır ve genellikle 1-2 saniyeden daha kısa sürmektedir. Baş hareketi vertigo veya diziness ile birlikte ortaya çıkabilir (27).

Görsel tilt; görsel çevrenin gerçek vertikal düzeyden sapmış olarak yanlış algılanmasıdır. Semptomatik statik görsel tilt, baş dik durumdayken tipik olarak epizodik ve kısa sürelidir (saniyeler ile dakikalar arasında sürer) (27).

Harekete bağlı bulanıklık, bir baş hareketi sırasında veya sonrasında anlık olarak görme keskinliğinin azalmasıdır. Baş hareketi sırasında retinal görüntünün stabilizasyonuna katkıda bulunan vestibüler sistemin bozulması, retina kaymasına ve sonuç olarak baş hareketi sırasında veya hemen sonrasında görme keskinliğinin azalmasına neden olabilir. Bu görsel bulanıklık hissi, başın art arda hareketi sırasında (örn. yürüme sırasında) sürekli veya diziness veya vertigo ile beraber anlık olabilir. Bazı insanlar bu durumlarda görsel bulanıklık yerine osilopsi veya görsel gecikme yaşamaktadır (27).

4.3.4. Postüral semptomlar

Postüral semptomlar, postüral stabilitenin sürdürülmesi ile ilgili, yalnızca dik durumdayken (otururken, ayakta dururken veya yürürken) ortaya çıkan denge

semptomlarıdır. Bu terminolojideki "postüral" terimi, yerçekimine göre vücut duruşunun değişmesiyle bağlantılı bir dizi semptomdan ziyade dik dururken (örneğin ayakta dururken) denge semptomlarını ifade etmektedir. Bu son semptomlar, bu terminolojide "ortostatik" olarak adlandırılmaktadır. Postüral semptomlar genel olarak; kararsızlık, yönelimli pulsiyon, denge ile ilgili düşmeye yaklaşma ve düşmeyi içermektedir.

Kararsızlık; belirli bir yön tercihi olmaksızın otururken, ayakta dururken veya yürürken dengesiz olma hissidir.

Yönelimli pulsiyon; otururken, ayakta dururken veya yürürken belirli bir yöne dönme veya düşme eğilimi ile dengesiz olma hissidir. Yön latero-, retro veya anteropulsion olarak belirtilmelidir. Lateral itme ise yön (sağ veya sol) belirtilmelidir (27).

Dengeyle ilgili düşmeye yaklaşma; güçlü dengesizlik, yönelimli pulsiyon veya diğer vestibüler semptomlarla ilgili yakın bir düşüş hissidir. Yani tamamlanmış bir düşüş yoktur. "Yakalanan" düşmeler (örneğin, duvara uzanmış kol tarafından) düşmeye yaklaşma olarak sınıflandırılmalıdır. Dengeyle ilgili düşmeye yaklaşma ilişkisini net belirlemek her zaman mümkün olmasa da çevresel engeller (ör. "tökezleme"), zayıflık (ör. presenkop) denge ile ilgili olarak sınıflandırılmamalıdır (27).

Dengeyle ilgili düşüş; güçlü dengesizlik, yönelimli pulsiyon veya diğer vestibüler semptomlarla (örn. vertigo) ilişkili tamamlanmış bir düşüştür. Düşmeye yaklaşımda olduğu gibi, çevresel engeller (örn. "kayma"), zayıflık (örn. akut felç) veya bilinç kaybı (örn. senkop, nöbet veya koma) denge ile ilgili olarak sınıflandırılmamalıdır. Düşmeler bazen dikeylik algısındaki ani bir değişiklikten (görsel eğimde olduğu gibi), itilme veya yere çekilme hissinden veya geçici olarak diğer vestibüler semptomlarla bağlantılı olarak alt ekstremiteler veya postüral tonusta beklenmedik bir kayıptan kaynaklanır (27).

4.4. Vestibüler Patolojiler

Vestibüler patolojiler periferik ve santral olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

Periferik Vestibüler Patolojiler, sekizinci kranial sinirin vestibüler kısmının yanı sıra iç kulak vestibüler yapılarının patolojisini içerir. Bu durum, başın konumu ve hareketi ile ilgili mevcut duyusal bilgiyi azaltır. Bu bozukluklar arasında Bening Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV), nörit, labirentit, bilateral vestibüler kayıp, Meniere hastalığı, ve cerrahi prosedürleri (örn. labirentektomi ve akustik nöroma) izleyen vestibülopati yer alır (28).

Santral Vestibüler Patolojiler öncelikle vestibüler nükleer kompleks ve serebellumun yanı sıra retiküler aktive edici sistem, orta beyin ve daha yüksek kortikal fonksiyon merkezlerini içerir. Santral vestibüler yapıların patolojisi, vestibüler, görsel ve somatosensoriyel sistemlerden gelen duyusal girdilerin entegrasyonunu ve işlenmesini etkiler. En yaygın santral vestibüler sistem patolojileri, beyin sapı felçleri, kafa travması, migrenle ilişkili vestibulopati, multipl skleroz ve serebellar dejenerasyonudur (29).

4.5. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon

Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon (BVH), bilateral labirentlerin veya sekizinci kranial sinirin (vestibulokoklear sinir) periferik anormallikleri ile karakterize, azalmış vestibülo-oküler refleks, osilopsi ve instabiliteye neden olan bir hastalıktır. BVH'nin nedenleri arasında otoimmün patolojiler, idiyopatik BVH, otolojik ve neoplastik durumlar ve ototoksisite yer almaktadır (1).

BVH, özellikle yaşlılarda postüral dengesizlik ve düşmelerin en sık nedenlerinden biridir. Genellikle ilk bakışta "spesifik olmayan" semptomları ve sinsi başlangıcı ve yavaş ilerlemesi nedeniyle, BVH çoğu durumda gözden kaçır veya ancak uzun bir gecikmeden sonra teşhis edilmektedir. Ancak hasta öyküsü (postural dengesizlik ve otururken veya uzanırken semptom göstermeyen yürüme bozukluğu) ve klinik bulgular (bilateral patolojik baş impuls testi ve/veya kalori irrigasyonu) ile tanı kolaylıkla ve güvenilir bir şekilde konulabilmektedir. İki önemli terapötik sonucu vardır: birincisi, semptomların nedenini açıklamak için hastaya danışmanlık verilmesi ve ikincisi, hastanın kendisi tarafından yoğun, ideal olarak günlük fizyoterapi almasıdır (30).

4.5.1.Bilateral vestibüler hipofonksiyonun karakteristikleri

BVH'nun önde gelen semptomları harekete bağlı postüral baş dönmesi ve karanlıkta ve engebeli zeminde yürürken şiddetlenen duruş ve yürüyüş dengesizliğidir. Tipik olarak, hastalar otururken veya uzanırken statik koşullar altında semptom göstermezler. Hastaların yaklaşık %40'ı yürürken veya koşarken bulanık görmeden (osilopsi) şikâyet eder. İlerleyen zamanlarda, sokak tabelalarını okuyamaz veya kendilerine yaklaşan insanların yüzlerini tanıyamaz olabilirler. Osilopsi, başın sağa ve sola hızlı dönmesi sırasında da ortaya çıkabilir. Hastaların çoğunda semptomların başlangıcı sinsidir. Hastalar bir doktora başvurdıklarında genellikle zaten önemli bir vestibüler defisite sahiptirler. Bazı hastalar, hastalığın başlangıç aşamasında, saniyeler ile dakikalar süren tekrarlayan baş dönmesi atakları bildirmektedir (31).

BVH tanısı alan hastalar, düzgün olmayan zeminlerde ve karanlıkta yürümekte, yürüyen merdiven kullanmakta, hareket halindeki bir aracın içinde seyahat etmekte, karanlıkta ve yağmurda araba kullanmakta zorlanmaktadır. Baş hareketleriyle birlikte yoğun dengesizlik hissi ve kafalarında garip ama rahatsız edici hislerden şikâyet etmektedir. Tüm bu problemler de kişide sosyal izolasyona sebep olabilmektedir (31).

4.5.2. Bilateral vestibüler hipofonksiyonun etiyolojisi

Bir hastada BVH tanısı konduğunda, etiyolojinin belirlenmesi hala zorlayıcıdır. Yapılan çalışmalar, %49-80'inde kesin veya olası bir etiyolojinin tanımlanabileceğini göstermiştir. Bu durum da %20-51'de etiyolojinin idiyopatik kaldığını göstermektedir. BVH'nin tanımlanmış etiyolojilerinin içeriği; bulaşıcı, otoimmün, nörodejeneratif, genetik, vasküler, neoplastik, travma, doğuştan ve diğer kulak patolojileri şeklinde sıralanabilir. BVH'nin en yaygın üç tanımlanabilir nedeni ise ototoksik ilaçlar, bilateral Meniere hastalığı ve menenjitlerdir. Etiyolojisindeki ototoksik ilaçlardan salisilat (aspirin), dış tüylü hücre elektromotilitesini geri dönüşümlü olarak ortadan kaldırarak işitme kaybına neden olabilir. Salisilat, elektromotiliteyi geri dönüşümlü olarak inhibe eden motor proteinine rekabetçi şekilde bağlanır. Diğer yaygın ototoksik ajanlar arasında aminoglikozitler, furosemid, sisplatin ve kinin bulunmaktadır (7).

İdiyopatik BVH'nin altında yatan olası nedenler halen tartışmalıdır. Çalışmalar, migrenin önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir ve sınıflandırılmamış veya idiyopatik vertigoda migren prevalansının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, vestibüler migren, epizodik vertigonun bir nedeni olarak giderek daha fazla tanınmaktadır.

BVH'nin etiolojisindeki çeşitlilik, hastalığın farklı klinik belirtileriyle de yansıtılmaktadır. Son zamanlarda, dört farklı klinik alt tip tanımlanmıştır:

1) Tekrarlayan vertigo ve BVH: bu klinik alt tip, vertigo epizotları ile karakterize edilmektedir ve ardından bilateral vestibüler fonksiyon kaybı semptomları gelişmektedir.

2) Hızlı ilerleyen BVH: Hastalar BVH'nin seyrinde ani bir başlangıç veya hızlı bir ilerleme yaşamaktadır.

3) Yavaş ilerleyen BVH: BVH'nin klinik semptomları, çoğunlukla vertigo atakları olmadan kademeli olarak gelişmektedir.

4) Nörolojik hasarlı BVH: BVH'nin klinik semptomları, periferik polinöropati ve/veya serebellar ataksi gibi nörolojik kusurlarla birleşmektedir (30, 31).

4.5.3. Bilateral vestibüler hipofonksiyon patofizyolojisi

BVH'nin temel semptomları vestibülo-oküler (kanal ve/veya otolit) ve vestibülospinal fonksiyonların kaybı ile açıklanabilir.

-Karanlıkta ve engebeli zeminde artan duruş ve yürüyüş dengesizliği ve postüral dengesizlik: Görsel sistem temel olarak ışıklı ortamda somatosensoriyel sistemin postüral kontroldeki herhangi bir yanlış düzenlemesinin yerini alabilir. Somatosensoriyel sistem, kas içiği afferentleri ve derinin mekanoreseptörleri aracılığıyla dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Karanlıkta veya görme bozuklukları nedeniyle görme sisteminin katkısı azalırsa, hasta düşme eğilimi hissedene kadar yürüme dengesizliği artmaktadır. Hasta karanlıkta engebeli zeminde yürürse daha fazla artış görülmektedir. Ayrıca duyuusal bir polinöropati, postüral

kontrole somatosensoriyel katkıyı azaltır ve böylece BVH semptomlarını şiddetlendirir.

- **Osilopsi ve bulanık görme:** Hızlı baş hareketleri sırasında VOR, bakış hedefini fovea üzerinde tutamaz ve bu nedenle, görme keskinliğini azaltan yanıltıcı bir hareket retina üzerinde görüntünün istemsiz hareketini oluşturur. Bu belirti hastaların %40'ında görülür. Aksine, baş hareketleri yavaş olduğunda, yumuşak pursit sistem bakışı uzayda yeterince sabitleyebilir ve yanıltıcı hareket veya bulanıklık meydana gelmez.

-**Uzamsal hafıza ve navigasyon eksiklikleri:** Bozulmamış bir vestibüler fonksiyon uzamsal oryantasyon, uzamsal hafıza ve navigasyon için önemlidir. BVH'li hastalarda hipokampusun atrofisinin yanı sıra uzamsal hafıza ve navigasyonun önemli eksiklikleri gösterilmiştir. Hafıza fonksiyonlarının geri kalanı etkilenmemiştir (31).

4.5.4. Bilateral vestibüler hipofonksiyonun güncel tanı ve değerlendirmeleri

Bárány Derneği Sınıflandırma Komitesi tarafından BVH için tanı kriterlerini şu şekildedir:

- **BVH için kesin tanı kriterleri:**

- 1- Yürürken veya ayakta dururken dengesizlik artı 2 veya 3'ten en az biri
- 2- Yürüme veya hızlı baş/vücut hareketleri sırasında harekete bağlı bulanık görme veya osilopsi
- 3- Karanlıkta ve/veya engebeli zeminde dengesizliğin kötüleşmesi
- 4- Statik koşullar altında otururken veya uzanırken semptom yok
- 5- Bilateral patolojik horizontal açısal VOR kazancı $<0,6$, (video-HIT 5 veya skleral sarmal tekniği ile ölçülmüş) ve/veya
- 6- azaltılmış kalorik yanıt (her iki taraftaki bittermal maksimum tepe SPV'nin toplamı $<6^\circ/\text{sn}$) ve/veya

7- Döner sandalyede sinüzoidal stimölasyon (0,1 Hz, $V_{max} = 50^{\circ}/sn$) üzerine azalmış horizontal açışal VOR kazancı $<0,1$ olması ve >68 derecelik (zaman sabiti <5 sn) faz olması

8- Başka bir hastalık tarafından daha iyi açıklanamaması

-BVH için kesin olmayan(olası) kriterleri

1- Yürürken veya ayakta dururken dengesizlik artı 2 veya 3'ten en az biri

2- Yürüme veya hızlı baş/vücut hareketleri sırasında harekete bağılı bulanık görme veya osilopsi

3- Karanlıkta ve/veya engebeli zeminde dengesizliğin kötüleşmesi

4- Statik koşullar altında otururken veya uzanırken semptom yok

5- Bilateral patolojik horizontal baş itme testi

6- Başka bir hastalık tarafından daha iyi açıklanmaması (32)

4.5.4.1. Video-HIT testi

Video-okölografi sistemi (video-HIT) pasif baş döndürme sırasında ($150^{\circ}/s$ – $300^{\circ}/s$) baş ve göz hızını ölçerek anormal VOR fonksiyonunu değerlendirmektedir. Ayrıca tüm yarım daire kanalları, üst ve alt vestibüler sinir fonksiyonu ve açık ve gizli sakkadlar hakkında bilgi sağlamaktadır. Horizontal VOR hız kazancı, açışal göz hızının açışal kafa hızına oranıdır. Ayrıca, açışal göz hızının eğri altında kalan alanının açışal baş hızıninkine bölümü olarak da ölçülebilmektedir. 60 sağlıklı kişi üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, normal yatay VOR hız kazancının alt sınırı (ortalamanın 2SD altında) 80 ms'de 0,79 ve 60 ms'de 0,75'tir. Normal yatay VOR hız kazancının en düşük ve en yüksek değerleri 80 ms'de 0,76 ve 1,18 ve 60 ms'de 0,65 ve 1,17'dir. Yaşlanmayla birlikte 80 ms'de normal horizontal VOR hız kazancında artan yaşla her on yılda 0,012 oranında bir düşüş vardır. 60 ms'deki normal yatay VOR hız kazancı da yaşlandıkça azalmaktadır (32).

4.5.4.2. Videonistagmografi

Videonistagmografi testi en yaygın vestibüler fonksiyon testidir ve okülo-motor (sakkad, pursuit, optokinetik), pozisyonel ve kalorik test olarak ayrılabilir. Hipofonksiyonun yerini, derecesini, santral ya da periferik olduğunu ölçmektedir.

Kalorik testte horizontal kanalların uyarılabilirliğini belirlemek için dış kulak yoluna verilen sıcak su veya hava ile endolenfin ısıtılarak nistagmus ortaya çıkarılması esasına dayanmaktadır. Kalorik testle uyarılan lateral semisirküler kanallardır fakat uygun baş pozisyonu ile vertikal kanallar da stimüle edilebilir. Bitermal kalorik testte hasta muayene masasına yatırılır, baş 30 derece kaldırılarak horizontal kanallar maksimum duyarlılık gösterecek pozisyona getirilir. 30 derece soğuk ve 44 derece sıcaklıkta 250-300 cc su sn'de en fazla 10 cc gidecek şekilde dış kulak yoluna 30 sn dönüşümlü olarak verilir. Yaklaşık 1 dk kadar sürer. İki uyarı arasında 5 dk hasta dinlendirilir. Değerlendirmede sol ve sağ kanalın /sıcak/soğuk suyla ortaya çıkan nistagmik cevapları veya sağa ve sola vuran nistagmik cevaplarının süresi esas alınır. Aynı tarafın sıcak ve soğuk uygulamasından sonra elde edilen nistagmusların sürelerinin toplamı diğer tarafa göre küçükse, kanal parezisinden, bir yöne doğru (sıcak ve soğuk) olan nistagmusların süresi diğer yöne göre olanlardan küçükse yön egemenliğinden bahsedilir (33, 34).

4.5.4.3. Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP)

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel (VEMP)'ler, boyun ve göz kaslarından kaydedilen kısa gecikmeli, otolite bağımlı reflekslerdir. Kafatasının hava ile iletilen sesi veya kemik ile iletilen titreşimi, elektromiyografi kullanılarak kaydedilebilen VEMP ile sonuçlanan otolit vestibüler tepkileri indüklemektedir. Otolit fonksiyon testleri olarak nöro-otoloji kliniklerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Servikal VEMP (cVEMP) ve oküler VEMP (oVEMP) olmak üzere iki tip VEMP ölçülmektedir. Servikal VEMP'ler boyun kaslarından kaydedilmekte ve ağırlıklı olarak sakkuluser işlevi yansıtmakta iken, oküler VEMP'ler ekstraoküler kasların refleksleri olarak tanımlanmakta ve utrikuluser işlevi yansıtmaktadır. Superior kanal ayrışması sendromunun tanısında önemli bir role sahiptirler ve diğer vestibüler bozuklukların tanısında yararlı olan otolit işlevi hakkında tamamlayıcı bilgiler sağlamaktadır. VEMP

yolu boyunca meydana gelebilecek lezyonlar hakkında önemli lokalizasyon bilgileri sağlayabilirler (35).

4.5.4.4. Klinik değerlendirme

Vestibüler hipofonksiyonun klinik değerlendirilmesindeki temel parametreler; statik ve dinamik denge, okulomotor değerlendirme, propriosepsiyon, dinamik görme keskinliği, propriosepsiyon, koordinasyon, kas kuvveti, postür, eklem hareket açıklığı, ambulasyon, fonksiyonel yürüyüş, pozisyonel testler (dix-hallpike test, roll test, side-lying test,) şeklindedir (4).

4.5.5. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon Tedavisi

Vestibüler hastalıklarda ilaç tedavisi, vestibüler semptomları en aza indirmek veya yönetmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Antidepresanlar, trankilizanlar, antikonvülsanlar ve vestibüler depresanlar gibi merkezi etkili ilaçların kullanımı tedavinin potansiyel etkinliğini hala olumsuz yönde etkilememektedir. Bununla birlikte, uyuşturucu kullanan kişilerde iyileşme sağlamak için önemli miktarda fazla tedavi süresi gerektirmektedir. Vestibüler nörit veya labirentit sonrası akut dönemde hastanın yönetimi vestibüler baskılayıcılar veya antiemetikler gibi ilaçları içerebilirken, kanıtlar kronik hastanın tedavisinde ilaç kullanımını desteklememektedir.

Bilateral vestibüler hipofonksiyonu olan hastaların tedavisinde birincil yaklaşım egzersize dayalıdır. Zhao ve ark. da BVH'li hastalarda vestibüler rehabilitasyonun ilaç tedavisine üstünlüğünü vurgulamıştır (36).

Bilateral vestibüler hipofonksiyon tedavisi; vestibüler rehabilitasyon, gürültülü galvanik vestibüler stimülasyon, postürografi eğitimi, sanal gerçeklik, biofeedback ve enstrümantal rehabilitasyonu içermektedir.

4.5.5.1. Vestibüler Rehabilitasyon

Vestibüler rehabilitasyon terapisi, uzun yıllar boyunca hastaların ve vestibüler ile ilişkili semptomların tedavisinde etkili bir araç olarak kullanılmıştır. Hastaların iyileşme hızı ve derecesi üzerinde olumlu etki gösteren çok sayıda klinik çalışmaların

ardından son yıllarda daha fazla popülerlik kazanmıştır. Vestibüler iyileşmenin asıl amacı hastanın normal günlük yaşam aktivitelerine dönmesini sağlamak olmalıdır. Bu nedenle, hasta normal yaşamına dönene kadar veya tatmin edici bir sonuç alana kadar vestibüler rehabilitasyonun tamamlandığı düşünülmez. Vestibüler rehabilitasyon ile genellikle 6 hafta içinde vestibüler fonksiyon iyileşmesi beklenmektedir, bu fonksiyonun iyileşmesi için gereken süre ise vestibüler bozukluklara ve hastaya göre değişmektedir. Vestibüler rehabilitasyonun en önemli aşamalarından biri evde egzersiz programının oluşturulması ile hastanın eğitimidir. Hasta eğitimi ile bireyin verilen egzersizlere uyumu artırılarak doğru şekilde yapması sağlanmaktadır. Fizyoterapist hastayı motive ederek tedaviye uyumuna kolaylaştırmaktadır. Böylece hem daha kısa sürede tedaviden verim alınmakta hem de bireyin tedaviye olan inancı artmaktadır (3, 37).

Orijinal vestibüler egzersizler 1940'larda Cawthorne ve Cooksey tarafından geliştirilmiştir. Cawthorne-Cooksey egzersizleri, vestibüler rehabilitasyona genel bir yaklaşımdır ve yalnızca göz hareketlerinin ilerlemesini, gözler açık veya kapalıyken baş hareketlerini, eğilmeyi, oturma-ayakta durmayı, top fırlatmayı ve yürümeyi içeren standart bir dizi egzersiz içermektedir. Güncel vestibüler rehabilitasyonda, değerlendirme sırasında belirlenen işlev bozuklukları ve fonksiyonel sınırlamaları ele almak için tipik olarak 4 farklı egzersiz bileşeninin bir kombinasyonunu içeren egzersizler kullanılmaktadır. Bunlar; bakış stabilitesini desteklemek için egzersizler (gaze stabilite egzersizleri), alışmak için egzersizler optokinetik egzersizler (habitüasyon egzersizleri), denge ve yürümeyi geliştirmek için egzersizler (denge ve yürüyüş eğitimi) ve dayanıklılık için genel kondisyon egzersizleridir (4, 5).

1- Gaze stabilite egzersizleri; vestibülo-oküler refleks adaptasyonu ve yer değiştirme (substitüsyon) kavramları temelinde geliştirilmiştir (ve genellikle adaptasyon ve süstitüsyon egzersizleri olarak adlandırılır). Vestibüler adaptasyonu artıran gaze stabilite egzersizleri, sabit veya hareketli olan bir hedefe odaklanırken başın hareketini içermektedir. Yer değiştirme ilkelerine dayalı gaze stabilite egzersizleri, eksik vestibüler işlevin yerini alacak alternatif stratejileri teşvik etmek amacıyla geliştirilmiştir. Horizontal ve vertikal düzlemde baş hareketleri ile hem adaptasyon hem de süstitüsyon egzersizleri yapılmaktadır (3, 4).

2- Habitüasyon egzersizleri; semptomları tetikleyen belirli hareketler veya durumlar (örneğin yoğun görsel ortamlar) temelinde seçilmektedir. Bu yaklaşımda birey, hafif ile orta şiddette semptomlara neden olan vücut veya görsel hareketlerin birkaç tekrarını gerçekleştirmektedir. Habitüasyon, baş dönmesine neden olan spesifik uyarana tekrar tekrar maruz kalmayı içermektedir ve kısırtıcı hareketlerin bu sistematik tekrarı, zamanla semptomların azalmasına yol açmaktadır (3, 4).

3- Denge ve yürüme eğitimi; eksik vestibüler fonksiyonun yerini alacak görsel ve/veya somatosensoriyel ipuçlarının kullanımını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Denge egzersizleri, değiştirilmiş görsel ve/veya somatosensoriyel girdi ve zorluğu artırmak için destek tabanındaki değişikliklerle çeşitlendirilmektedir. Yürüme egzersizleri dinamik koşulları içerir ve başı çevirerek yürümeyi veya yürürken ikincil bir görevi gerçekleştirmeyi içerebilir. Oyun teknolojisi, optokinetik davullar gibi denge ve yürüyüş eğitimini artırabilen ekipmanlar mevcuttur (4).

4- Genel kondisyon egzersizleri; sıklıkla rehabilitasyonun bir unsurudur, çünkü periferik vestibüler disfonksiyonu olan kişiler genellikle semptomların artmasını önlemek için fiziksel aktiviteyi sınırlarlar. Vestibüler hipofonksiyonu olan hastalarda genel kondisyon egzersizinin (örn., sabit bisiklet gibi aerobik egzersizler) tek başına yararlı olmadığı bulunmuştur (4).

4.5.5.1.1. Endikasyonlar, kontrendikasyonlar ve iyileşmeyi olumsuz etkileyen durumlar

Endikasyonlar:

- Stabil vestibüler lezyon
- Santral lezyon ya da periferik ve miks lezyonlar
- Vestibüler semptomların eşlik ettiği kaya yaralanmaları
- Psikojenik vertigo
- Yaşlılığa bağlı dizziness

- Etiyolojisi belli olmayan vertigo
- BBPV

Kontraendikasyonlar:

- Stabil olmayan vestibüler lezyon veya devam eden labirent patolojisi
- Semptomları sadece spontan episodlarda ortaya çıkan hastalar
- Perilenfatik fistülden şüphelenilen hastalar
- Akut meniere hastalığı (3)

İyileşmeyi olumsuz etkileyen durumlar:

- VIII. kranial sinirden vestibüler çekirdeğe uyarıların kaybı
- Sinir dejenerasyonu
- Belirtileri tetikleyen hareketlerden kaçınma ve hareketsizlik
- Yetersiz görsel somatosensoriyal girdi
- Psikojenik faktörler

4.5.5.2. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyona Yönelik Diğer Güncel Tedavi Yaklaşımlar

4.5.5.2.1. Gürültülü galvanik vestibüler stimülasyon

Vestibüler algıyı ve performansı değiştirmek için algılanamaz seviyelerde gürültülü galvanik vestibüler stimülasyon (nGVS) kullanılmaktadır. Vestibüler sistem gibi lineer olmayan bir sisteme optimal bir gürültü genliği eklendiğinde, zayıf sinyalleri algılama ve işleme yeteneğini geliştirmek ve vestibüler fonksiyonları iyileştirmek için kullanılan bir mekanizmadır. nGVS, kişilerin kulaklarının arkasındaki sol ve sağ mastoid çıkıntı üzerine yapıştırılan salinle ıslatılmış iki sünger içine yerleştirilmiş bir çift iletken kauçuk elektrotlarla uygulanmaktadır. nGVS'nin, BVH'li hastalarda olduğu kadar sağlıklı kişilerde de ayakta dururken veya yürürken

postural stabilizasyonu kolaylaştırdığı gösterilmiştir. Bu durum nGVS'nin bilateral vestibüler hipofonksiyonu olan hastalar için umut verici, invaziv olmayan bir tedavi seçeneği haline getirir (38).

4.5.5.2.2. Posturografi eğitimi

Posturografi, denge probleminin vestibülospinal fonksiyon ve duruş üzerindeki etkisini statik ve dinamik koşullarda objektif olarak değerlendirme, ölçme ve tedavi avantajı sağlayan bir yöntemdir. Statik ve dinamik olmak üzere 2 ana posturografi türü vardır. Statik posturografi, hastanın tedirgin olmadığı sabit bir güç platformu üzerinde "durağan" vücut salınımını ölçmektedir. Dinamik posturografi ise, hareketli bir platform ve görsel çevre kullanılarak duyuşsal veya mekanik bozulmalar sırasında ağırlık merkezini belirli sınırlar içinde tutmaya çalışırkenki vücut salınımını ölçmektedir. Dinamik posturografi bilgisayar destekli görsel feedback ile egzersiz amaçlı da kullanılabilir (39, 40).

4.5.5.2.3. Sanal gerçeklik

Sanal gerçeklik, "katılımcıların kendi hareketlerini kullanarak etkileşime girdikleri gerçek veya hayali ortamların simülasyonlarını üreten herhangi bir bilgisayar donanımı ve yazılım sistemi" olarak tanımlamaktadır. Son çalışmalar sanal gerçeklik teknolojisinin geniş alanda uygulandığını göstermekle birlikte anatomi, üç boyutlu hasta modelleme ve rehabilitasyon dahil olmak üzere tıp alanında yoğunlaştığını vurgulamaktadır (41).

Sanal gerçeklik bireyleri gerçekçi, görsel olarak zorlayıcı ortamlara sokar, ancak sürükleyici olmayan oyun ortamlarını içeren etkinlikleri de içerebilmektedir. Her iki yaklaşım da hız, uyaran hareketinin yönü, uyaranın boyutu/rengi, bilişsel yük ve katılımcıya verilen talimatlar gibi uyaran parametrelerinin manipülasyonu yoluyla yoğunluğu derecelendirilebilen uyaranları kullanmaktadır. Ek olarak, bireyin ayakta dururken, ağırlık değiştirirken, dengede dururken veya yürürken optokinetik stimülasyon veya sanal gerçeklik aktivitelerine katılması sağlanarak denge zorlukları eklenebilmektedir (42).

Sanal gerçeklik tabanlı cihazlardan sıklıkla Nintendo Wii kullanılmaktadır. Nintendo Wii, yenilikçi, ekonomik ve güvenli bir bilgisayar oyun sistemidir. Klinik ortamda denge değerlendirmesi ve tedavisi için kullanılır. Wiimote ve Wii Fit ise bu oyundan türetilmiş bilgisayar tabanlı bir bakış stabilizasyon egzersizleri eğitimidir. Unilateral vestibüler hipofonksiyonlu bireylerde Nintendo Wii Fit Plus ve baş üstü oyun etkinlikleri geleneksel vestibüler rehabilitasyon ile birlikte kullanıldığında anlamlı iyileşme gözlenmiştir (42).

Sanal gerçeklik temelli vestibüler rehabilitasyon, vestibüler sistem bozuklukları ve hafif travmatik beyin hasarı için etkili bir tedavi yöntemidir. Ayrıca, vestibüler rehabilitasyon yaşlı bireylerde dinamik dengeyi ve güveni geliştirmektedir ve hastaları çeşitli görsel uyaranlara karşı da duyarsızlaştırmaktadır. Sanal gerçeklik temelli vestibüler rehabilitasyon, baş dönmesi ve psikolojik semptomları iyileştirmenin etkili bir yolunu sunmaktadır. Sanal gerçeklik uygulaması kişinin dengesini artırarak, özgüveninin yeniden kazanılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık kazandırmasıyla birlikte kişide anksiyete düzeyinin azalmasına ve sosyalliğin artmasına yardımcı olmaktadır (42-44).

4.5.5.2.4. Biofeedback

Son yıllarda vestibüler egzersizleri yaparken, hastanın düzeltici ve koruyucu postüral yanıtlarını kullanma becerisini arttırmak için cihazlar yardımıyla biofeedback yöntemleri geliştirilmiştir. Titreşime ve salınıma duyarlı işitsel, görsel ya da dil, ayak tabanı, gövde ve baş kaslarına yerleştirilen dokunsal cihazlar ile biofeedback eğitiminin etkili olduğu görülmüştür. Özellikle postüral kontrolün sağlanmasında vestibüler hastalıkların tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir (2).

5. MATERYAL METOT

5.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Bu çalışma Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Kulak Burun Boğaz Bölümü'nde gerçekleştirildi.

İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 19/08/2021 tarihli, E-10840098-772.02-3990 sayılı, 860 karar numarası ile onay alındı. Çalışmanın Clinical Trial numarası; NCT05853562'dir.

5.2. Çalışmanın Süresi

Bu çalışma Ağustos 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

5.3. Çalışmanın Katılımcıları

Çalışmaya Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi'nin Kulak Burun Boğaz Polikliniği'ne başvurup bilateral vestibüler hipofonksiyon tanısı konulan 25 hasta dahil edildi. Örneklem büyüklüğü G*power 3.1.9.7 sample size calculator kullanılarak hesaplandı. Hesaplama Ertunç Gülçelik G. ve ark. yaptığı "Research on the Effects of a Web-Based System With Oculomotor and Optokinetic Stimuli on Vestibular Rehabilitation" adlı çalışma referans alındı. Örneklem büyüklüğü "ANOVA: İki faktörlü tekrarlayan ölçüm" testi kullanılarak %95 güç, 0,25 etki büyüklüğü ile hesaplandığında alınması gereken katılımcı sayısı 19 olarak bulundu ($\alpha=0,05$, $\beta=0,25$) (37, 45).

5.3.1. Dahil edilme kriterleri

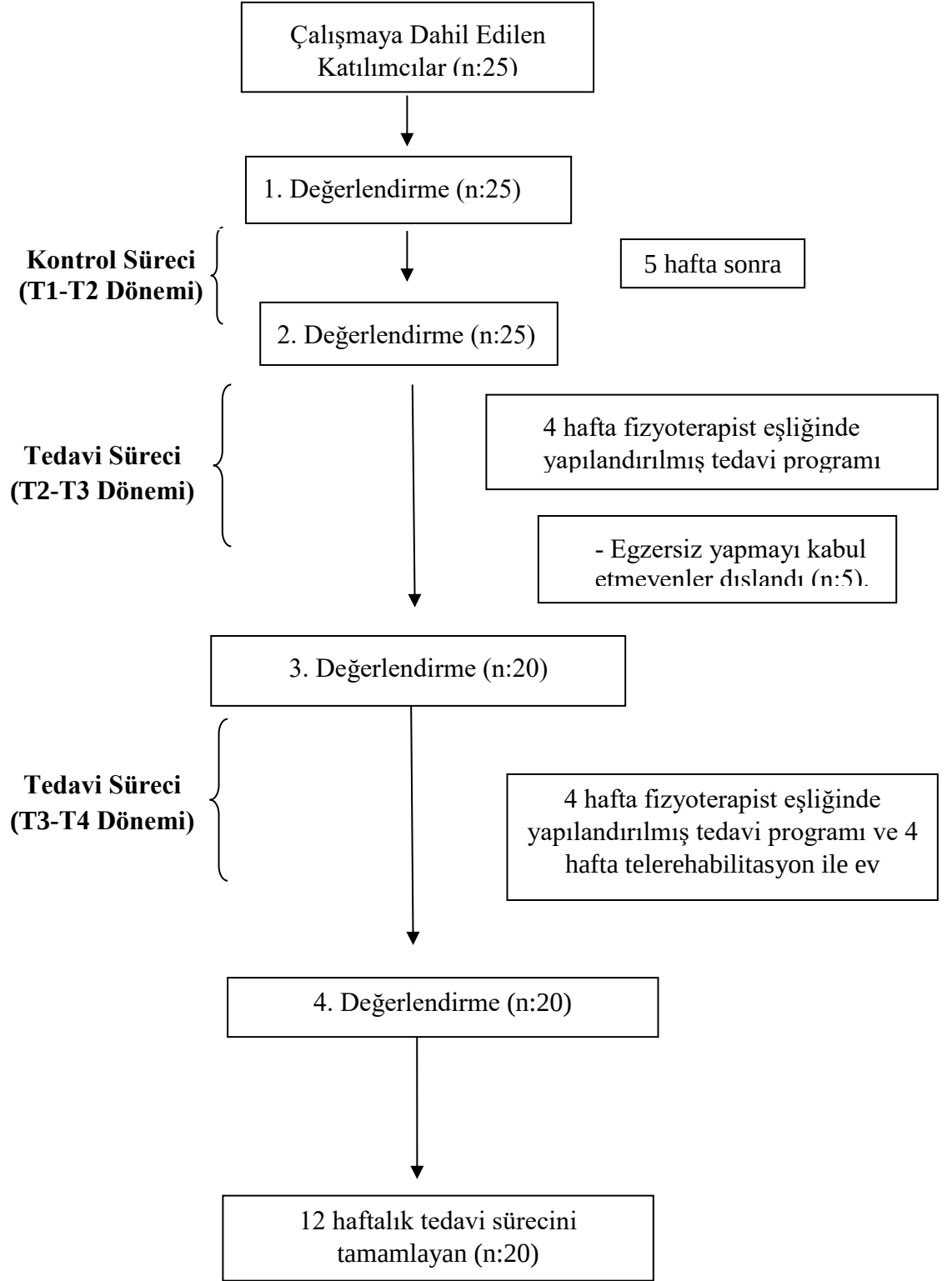
- 20-80 yaş arasında olmak
- Videonistagmografi ile bilateral periferik vestibüler hipofonksiyon tanısı almış olmak
- Hastalığın başlangıcından üç aydan daha uzun bir süre semptomların varlığı

5.3.2. Dışlanma kriterleri

- Herhangi bir bilateral periferik vestibüler hipofonksiyon semptomuna sahip olmamak
- Meniere hastalığı, vestibüler migren ve diğer dalgalı vestibüler bozukluklara sahip olmak
- Bilişsel, görsel, nörolojik veya genel motor bozukluğa sahip olmak
- Daha önce vestibüler rehabilitasyon almış olmak

5.4. Katılımcıların Gruplandırılması

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan yirmi beş katılımcı alındı. Çalışma sürecinde katılımcılardan 5 tanesi egzersiz yapmayı kabul etmediği için çalışma dışı bırakıldı. Toplamda 20 katılımcı çalışmayı tamamlayıp istatistiksel analize dahil edildi. Katılımcıları ilk değerlendirmelerinden 5 hafta sonraki ikinci değerlendirme arasındaki süreç kontrol süreci olarak ele alındı. 2. değerlendirme ile birlikte tedaviye başlayarak 12 haftalık tedavi süreci oluşturuldu. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 5.5.1’de gösterildi.



Şekil 5.5.1. Akış diyagramı

5.5. Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya katılan hastalara çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak işlemler hakkında bilgi verilip «Yazılı Gönüllü Bilgilendirme ve Onam Formu» imzalatıldı.

Katılımcıların demografik bilgilerini değerlendirmek için Demografik Bilgi ve Veri Toplama Formu kullanıldı. Baş dönmesi şiddetini ve hasta memnuniyetini değerlendirmek için Görsel Analog Skala uygulandı. Denge değerlendirmesinde semitandem, tandem ve tek ayak üstünde durma testleri kullanıldı. Labirent disfonksiyonundan kaynaklanan asimetrik vestibulospinal refleks tonusunu ölçmek amacıyla unterberger testi kullanıldı. Vertigo belirtilerini ve yaşam kalitesini değerlendirmek için Baş Dönmesi Engellilik Envanteri uygulandı. Uykuyu değerlendirmek için Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi kullanıldı. Günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği kullanıldı. Yorgunluğu değerlendirmek için Yorgunluk Şiddeti Skalası kullanıldı. Kinezyofobi durumunu değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanıldı.

Olgular tedaviden 5 hafta önce, tedavinin başlangıcında, tedavinin 4. haftasında, 12. haftasında değerlendirildi.

T1-T2 dönemi: Katılımcıların herhangi bir egzersiz yapmadığı 5 haftalık dönemiydi. Bu dönemde kontrol grubu oluşturuldu.

T2-T3 dönemi: Bireyler 4 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programına katıldı. Yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programı fizyoterapist süpervizörlüğünde haftada 1 gün 45-50 dakikalık seanslarla uygulandı. Bu seanslara ek olarak hastalara günde 3 kez 10 tekrarlı yapılmak üzere ev programı verildi.

T3-T4 dönemi: Bireyler 4 hafta daha fizyoterapist eşliğinde haftada 1 gün 45-50 dakikalık seanslarla yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programına devam etti. Sonrasında bireyler, 4 hafta telerehabilitasyon ile ev programına katıldı.

5.5.1. Demografik bilgi ve veri toplama formu

Demografik bilgi ve veri toplama formu ile hastaların demografik bilgileri, yaş, cinsiyet, vücut ağırlıkları (kg), boy uzunlukları (cm), vücut kitle indeksi (VKİ), meslekleri, ilaç kullanımı, kronik hastalık varlığı hakkında bilgiler toplandı (EK 1).

5.5.2. Baş dönmesi şiddetinin değerlendirilmesi

Baş dönmesi şiddetinin değerlendirilmesi için Vizuel Analog Skala (VAS) uygulandı. Bu skala ile 0'dan 10'a kadar puanlama yapılması istenir. 0 en düşük baş dönmesi şiddetini ifade ederken 10 en yüksek baş dönmesi şiddetini ifade etmektedir (3). Hall CD ve ark tarafından yapılan çalışmaya göre orta güvenilirlikte bulunmuştur (46) (EK 2).

5.5.3. Denge değerlendirilmesi

Denge değerlendirmesinde, Semitandem, tandem ve tek ayak üstünde durma testleri kullanıldı. Semitandem, tandem, tek ayak üstünde duruş pozisyonlarında; sert ve yumuşak zeminlerde, gözler açık-kapalı dengede kalma süreleri (sn) ölçülür (37) (EK 3).

5.5.4. Unterberger adımlama testi

Labirent disfonksiyonundan kaynaklanan asimetrik vestibulospinal refleks tonusunu ölçmek amacıyla kullanıldı. Hastadan gözler kapalı kollar öne uzatılmış pozisyonda 50 adım yerinde sayması istenir. Hastada 30° den fazla dönme oluşuyorsa test pozitif kabul edilir ve dönme yönü disfonksiyon yönünü gösterir (47) (EK 3).

5.5.5. Vertigo belirtileri ve yaşam kalitesini değerlendirmesi

Vertigo belirtilerini ve yaşam kalitesini değerlendirmek için Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BDEE) uygulandı. Bu anket hastaların baş dönmesi ve denge bozukluğunu ağırlaştıran faktörlerin yanı sıra vestibüler sistem hastalıklarında duyuşal ve fonksiyonel sonuçları belirleyen 25 maddeden oluşmaktadır. Yüksek puanlar hastanın baş dönmesi yakınmasının ileri düzeyde günlük yaşamını etkilediğini

göstermektedir (48). BDEE'nin Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması Canbal M ve ark. tarafından yapılmıştır (49)(EK 4).

5.5.6. Uyku kalitesinin değerlendirilmesi

Uykuyu değerlendirmek için Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) kullanıldı. Bu indeks iyi ve kötü uykuyu tanımlamak amacıyla uyku kalitesinin niceliksel ölçümünü veren ölçektir. Toplam 24 soru içerir. Soruların 19'u kişinin kendini değerlendirme sorusu iken 5'i bireyin eş veya oda arkadaşı tarafından cevaplanır (50). PUKİ'nin Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması Canbal M ve ark. tarafından yapılmıştır (51)(EK 5).

5.5.7. Günlük yaşam aktivitelerini değerlendirilmesi

Günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (VBGYA) kullanıldı. Bu ölçek özellikle vestibüler bozukluğu olan hastaların, kendileri ile ilgili algıladıkları yetersizliklerin ve vestibüler şikâyetlerin günlük aktiviteleri yaparken bağımsızlık derecelerinin belirlenmesi amacıyla uygulanmaktadır. Ölçek 28 maddeden oluşmaktadır. Alt ölçekler Fonksiyonel-F- Ambulasyon-A- ve Enstrümantal-E olmak üzere üç alt başlıkla değerlendirme yapılır. VBGYA'nın Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması Gündüz B ve ark. tarafından yapılmıştır (52) (EK 6).

5.5.8. Yorgunluğun değerlendirilmesi

Yorgunluğu değerlendirmek için Yorgunluk Şiddeti Skalası (YŞÖ) kullanıldı. Ölçekte 9 soru vardır ve her soru 7 puandan oluşur. Ölçek puanının artışı yorgunluk düzeyinin arttığını gösterir. Son 1 ay içerisindeki yorgunluk durumunu saptamaktadır. YŞÖ'nün Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması Gencay CA ve ark. tarafından yapılmıştır (53) (EK 7).

5.5.9. Kinezyofobi durumunun değerlendirilmesi

Kinezyofobi durumunu değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanıldı. Yaralanma korkusunu ölçmek amacıyla geliştirilen 17 soruluk bir ölçektir. Ölçek, iş ile ilişkili aktivitelerde, yaralanma/tekrar yaralanma ve korku-kaçınma

parametrelerini içerir. Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması Yılmaz ÖT ve ark. tarafından yapılmıştır (54) (EK 8).

5.5.10. Hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi

Hasta memnuniyeti değerlendirilmesi için Görsel Analog Skala uygulandı. Bu skala ile 0'dan 10'a kadar puanlama yapılması istendi. 0 tedaviden hiç memnun kalınmadığını ifade ederken 10 tedaviden çok memnun kalındığını ifade etmektedir (EK 2).

5.6. Tedavi Protokollerinin Uygulanması

Tüm katılımcılar egzersizlere başlamadan 5 hafta önce değerlendirildi. Bu süre içinde katılımcılara herhangi bir tedavi uygulanmadı. Egzersiz yapmadan geçen 5 haftanın sonunda tekrar değerlendirme ölçümleri yapıldı. Egzersiz yapılmayan bu süreçte, çalışmanın kontrol grubu oluşturuldu. Kontrol süreci biten bireyler, 12 haftalık yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programına başlatılarak çalışma grubu oluşturuldu.

5.6.1. Egzersiz programı

Çalışma protokolü vestibüler adaptasyon egzersizleri, okülo-motor egzersizler, statik ve dinamik denge egzersizleri ve postür egzersizleri kapsayan yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programından oluşmaktadır. 12 haftalık yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programının ilk 8 haftasında fizyoterapist süpervizörlüğünde haftada 1 gün 45-50 dakikalık seanslar uygulandı. Bu seanslara ek olarak hastalara günde 3 kez 10 tekrarlı yapılmak üzere ev programı verildi. Programın son 4 haftasında ise sadece telerehabilitasyon kapsamında ev programı verildi (Tablo 5.7.1.1).

Vestibüler rehabilitasyon programındaki egzersizler bireye özgü olarak yapılandırıldı. Basitten başlayıp her hafta zorluk derecesi artırılarak baş dönmesi, kusma ve düşme gibi olası istenmeyen durumların oluşması engellendi.

Tablo 5.6.1.1. Egzersiz programı

Egzersiz Programı		
Vestübüler Adaptasyon Egzersizleri	Bir uyarana karşı tekrarlı maruz kalınarak uyarana duyarsızlaştırma hedeflenir. Pursuid ve sakkadik göz hareketleri, baş hareketleri, koordinasyona yönelik görevler, tüm vücut hareketleri ve denge amaçlı egzersizleri içerir.	- Ayakta ayaklar birleşik / semitandem / tandem pozisyonunda parmak sabit ve parmağa bakarken başı sağa-sola / aşağıya - yukarıya çevirme - Hedefe bakarken başı sağa-sola çevirerek eller yanda / arkada normal yürüme - Etrafa bakarak gözler kapalı, eller yanda / arkada, normal /geri geri yürüme - Ayakta ayaklar birleşik başı sağa sola çevirme- gözler kapalı
Okülo-motor Egzersizler	Baş hareketleri esnasında bir hedef üzerine görsel fiksasyonu gerektir. Pursuit ve sakkadik göz hareketlerini içerir.	- Oturma pozisyonunda parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola / aşağıya-yukarıya hareket ettirme - Oturma pozisyonunda parmağı göz ile sağ-sol / yukarı-aşağıya takip etme - Etrafa bakarak gözler kapalı, eller yanda / arkada, normal /geri geri yürüme
Statik ve Dinamik Denge Egzersizleri	Destek alanı, destek zemini, kol pozisyonu ve göz değişkenlerini içerir.	- Eller yanda / arkada / omuzda çapraz, gözler açık / kapalı, normal / geri geri yürüme - Çizgi üstünde eller yanda /arkada/ omuzda çapraz gözler açık / kapalı normal / geri geri yürüme - Tek ayak üzerinde gözler açık/kapalı normal / yumuşak zeminde durma
Postür Egzersizleri	Boyun, omuz ve sırt kaslarını içerir.	- Oturma / ayakta pozisyonunda başı dört yönlü hareket ettirme - Omuz mobilizasyonu - Sırt ekstansörlerini kuvvetlendirme

Tablo 5.6.1.2. Tedavinin ilk gününde verilen öneriler

Tedavinin ilk gününde verilen öneriler:
• Tuz, çay, kahve alımını en aza indirmelisiniz • Çayı günde en fazla 2-3 bardak ile sınırlayıp kahve içmemeye özen göstermelisiniz. • Günde 1 tane maden suyu almalısınız. • Günlük en az 1,5 litre su içmelisiniz. • Sigarayı azaltmalı /bırakmalısınız. • B12, demir, D vitamini eksikliği varsa takviye almalısınız.

Tedavinin 1. seansı: Hasta ilk seansta kapsamlı değerlendirmeye alındı. Hastanın hikayesi ve şikayetleri dinlenip çalışmamızdaki değerlendirme parametreleri uygulandı. Hastanın durumuna göre basit vestibüler adaptasyon ve okülo-motor egzersizler ile başlandı (Resim 5.7.1.1; Resim 5.7.1.2; Resim 5.7.1.3; Resim 5.7.1.4).

Verilen egzersizler:

- ❖ Parmağı göz ile takip etme / sağa-sola
- ❖ Parmağı göz ile takip etme / yukarı-aşağıya
- ❖ Parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola götürme
- ❖ Parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı- aşağı götürme
- ❖ Başı sağa-sola çevirme / gözler açık
- ❖ Başı sağa-sola çevirme / gözler kapalı
- ❖ Başı yukarı-aşağı çevirme / gözler açık
- ❖ Başı yukarı-aşağı çevirme / gözler kapalı (EK 9)

Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlaması ve tekrarların arasında en az 1 saat olmasına özen göstermeleri gerektiği sözel olarak ifade edildi.

Hastalar yakın zamanda kan tahlili yaptırdıysa sonuçlarına bakıp eksik olan değerleri incelendi. Yakın zamanda tahlil yaptırmayan hastaların da bir sonraki seansa kadar yapması için sözel olarak istekte bulunuldu.

Sonuçlar incelendiğinde B12, demir, D vitamini eksikliği varsa takviye alması istendi. Ayrıca verilen öneriler Tablo 5.7.1.2’de belirtilmiştir.

Hastalardan verilen egzersizlere ve önerilere uyması istendi ve bir hafta sonrası için randevu verildi.



Resim 5.7.1.1. Parmağı göz ile takip etme / sağa-sola



Resim 5.7.1.2. Parmağı göz ile takip etme / yukarı-aşağıya



Resim 5.7.1.3. Gözler açık baş hareketleri (sağ-sol)



Resim 5.7.1.4. Gözler açık baş hareketleri /yukarı-aşağı

Tedavinin 2. seansı: Hastaların bir haftalık süreçte zorluk yaşıyıp yaşamadığı değerlendirildi. Okülomotor egzersizleri ile yürüme egzersizlerini birleştirerek zorluk derecesi artırıldı. Önceki egzersizlere devam etmesi istenip ek olarak şu egzersizler verildi:

- ❖ Gözler açık normal yürüme- 30 dk
- ❖ Gözler kapalı eller yanda normal yürüme
- ❖ Etrafa bakarak eller yanda gözler açık normal yürüme
- ❖ Etrafa bakarak eller yanda gözler kapalı normal yürüme (EK 10)

Tedavinin 3. seansı: Hastalara ilk iki hafta oturma pozisyonunda vestibüler adaptasyon ve okülomotor egzersizler verilerek alışma evresi sağlanmış oldu. Bu

nedenle zorluk derecesi biraz daha arttırılarak oturma pozisyonunda yapılan egzersizler ayakta yapılmaya ve destek alanını azaltarak ilerlemeye başlandı. Bunlara ek olarak yürüme egzersizleriyle vestibüler adaptasyon egzersizleri kombine edilip kol pozisyonları değiştirilerek hem zorluk derece arttırıldı hem de çok yönlü denge çalışılmış oldu. Ayrıca postür egzersizlerinden omuz mobilizasyonu ve sırt ekstansör kuvvetlendirme egzersizleri verildi (Resim 5.7.1.5).

3. seansta verilen egzersizler:

- ❖ Ayakta ayaklar birleşik parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
- ❖ Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
- ❖ Ayakta ayaklar birleşik başı sağa sola çevirme- gözler kapalı
- ❖ Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde (semitandem) başı sağa-sola çevirme- gözler kapalı
- ❖ Ayakta ayaklar birleşik parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
- ❖ Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
- ❖ Hedefe bakarken başı sağa-sola çevirerek eller yanda normal yürüme
- ❖ Hedefe bakarken başı sağa-sola çevirerek eller arkada normal yürüme
- ❖ Postür egzersizleri (EK 11)



Resim 5.7.1.5. Gözler kapalı ayaklar bitişik ve semitandem duruş

Tedavinin 4. seansı: Bu seansta 3. seansa ek olarak ayakta tandem pozisyonuyla destek alanı daha da azaltılarak egzersizlerin zorluk derecesi artırıldı (Resim 5.7.1.6).

3. seansa ek olarak verilen egzersizler:

- ❖ Ayakta sağ ayak sol ayağın tam önünde (tandem) parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
- ❖ Ayakta sağ ayak sol ayağın tam önünde başı sağa-sola çevirme- gözler kapalı
- ❖ Ayakta sağ ayak sol ayağın tam önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme

Tedavinin 5. seansı: Hastaların 4 haftalık tedavi sürecini değerlendirmek için hastalara çalışmadaki değerlendirme parametreleri tekrar uygulandı. Önceki egzersizlere ek olarak yürüme egzersizinin zorluk derecesi artırıldı. Ayrıca yüzey alanını daha da azaltarak ve gözleri kapatarak vestibüler adaptasyonu sağlamaya çalışarak da zorluk derecesi artırıldı.

4. seansa ek olarak verilen egzersizler:

- ❖ Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler açık yürüme
- ❖ Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler kapalı yürüme

- ❖ Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler açık yürüme
- ❖ Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler kapalı yürüme
- ❖ Tek ayak üzerinde gözler açık durma
- ❖ Tek ayak üzerinde gözler kapalı durma (EK 12)



Resim 5.7.1.6. Gözler kapalı tandem duruş

Tedavinin 6. seansı: Bu seansta önceki seansa ek olarak destek yüzeyini daha da azaltarak zorluk derecesi artırıldı. 5. seansa ek olarak verilen egzersizler;

- ❖ Çizgi üstünde eller yanda gözler açık yürüme
- ❖ Çizgi üstünde eller yanda gözler kapalı yürüme
- ❖ Çizgi üstünde eller arkada gözler açık yürüme
- ❖ Çizgi üstünde eller arkada gözler kapalı yürüme (EK 13)

Tedavinin 7. seansı: Bu seansta önceki seansa ek olarak geri geri yürümelerle zorluk derecesi artırıldı. 6. seansa ek olarak verilen egzersizler:

- ❖ Çizgi üstünde eller yanda gözler açık geri geri yürüme
- ❖ Çizgi üstünde eller arkada gözler açık geri geri yürüme
- ❖ Çizgi üstünde eller omuzda çapraz gözler açık yürüme
- ❖ Çizgi üstünde eller omuzda çapraz gözler kapalı yürüme (EK 14)

Tedavinin 8. seansı: Bu seansta, son seansların toplamında hangi egzersizlerde zorlanılıyorsa onlar verilip kişinin adaptasyon derecesine göre bir ay boyunca telerehabilitasyon kapsamında yapması istendi. Önceki egzersizlere ek olarak

- ❖ Yumuşak zeminde tek bacak üzerinde gözler açık durma
- ❖ Yumuşak zeminde tek bacak üzerinde gözler kapalı durma (EK 15)

5.6. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için “SPSS 28.0 (Statistical Package for Social Science) for Windows” versiyonu kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma ve yüzde cinsinden sunuldu. Varyansların homojenliğine bakılmaksızın, zamana bağlı farklılıklar ve zaman*tedavi interaksyonları İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi. Post-Hoc verilerin analizi için Bonferroni düzeltmesi uygulandı. Anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak kabul edildi.

6. BULGULAR

Demografik verilerin ve klinik verilerin dağılımı Tablo.1 de gösterilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 53.20 ± 15.35 , beden kitle indeksi ortalama 28.77 ± 6.37 bulundu. Katılımcıların 17'si kadındı. Katılımcıların hepsinin sigara ve alkol kullanmadığı gözlemlendi. Katılımcıların %75'inin unterberger testi pozitif bulundu.

Tablo 6.1. Demografik özellikler

Katılımcılar(n=20)		
Yaş (Ort±SS)		53.20±15.35
BKİ (Ort±SS)		28.77±6.37
Cinsiyet (n / %)	Kadın	17 / 85
	Erkek	3 / 15
Sigara (n / %)	Var	0 / 0
	Yok	20 / 100
Alkol (n / %)	Var	0 / 0
	Yok	20 / 100
Unterberger Testi (n / %)	Pozitif	15 / 75
	Negatif	5 / 25

(Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05)

6.1. Grup içi değişiklikler

Katılımcıların tekrarlı değerlendirmelerinin karşılaştırılması Tablo 6.1.1.'de gösterilmektedir. Denge, günlük yaşam aktiviteleri, kinezyofobi, uyku, baş dönmesi derecesi ve ağrıdan oluşan değerlendirme parametrelerinin sonuç ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulundu. Sadece yorgunluk değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p < 0.05$) (Tablo 6.1.1).

Bölüm 6.1.1. Katılımcıların tekrarlı değerlendirmelerinin karşılaştırılması			
		KATILIMCILAR (n=20)	T1
			Ort±SS
Deney	Semitandem	Gözler açık	28.70±3.52
		Gözler kapalı	26.10±10.23

**Tek ayak üzerinde-
yumuşak zemin**

Katılımcıların T1, T2, T3 ve T4 verilerinin grup içi post hoc karşılaştırması Tablo 6.1.2’de gösterilmiştir. T3-T4 Döneminde Tandem Testi ve Tek Ayakta Üstünde Testinde (gözler açık-kapalı, yumuşak-sert zemin) anlamlı bir iyileşme bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.1; Şekil 6.2; Şekil 6.3; Şekil 6.4; Şekil 6.5; Şekil 6.6; Şekil 6.7). VBGYA, TSK, PUKI ve BDEE Testlerinde T3-T4 Döneminde anlamlı fark saptandı ($p<0,05$) (Şekil 6.8; Şekil 6.9; Şekil 6.10; Şekil 6.11). VAS açısından T2 döneminde anlamlı fark görüldü (Şekil 6.12).

Tablo 6.1.2. Katılımcıların T1, T2, T3 ve T4 verilerinin grup içi karşılaştırılması

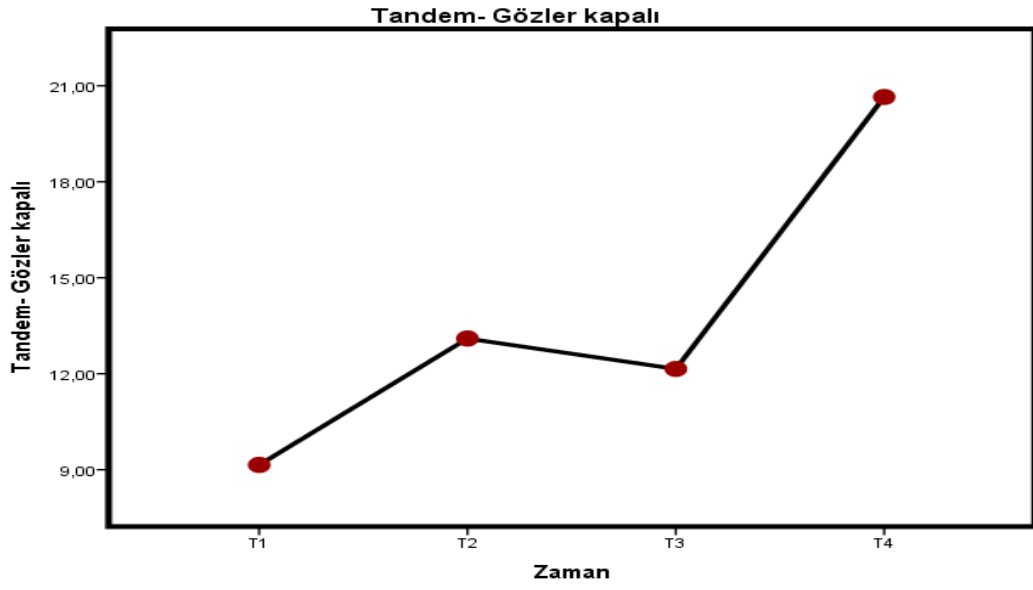
		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
Tandem Gözler Açık T1	T2	-7,55	-17,026/1,926	0,18
	T3	-3,15	-8,634/2,334	0,643
	T4	-11,300	-19,679/ 2,921	0,005
Tandem Gözler Açık T2	T3	4,4	-3,018/11,818	0,582
	T4	-3,75	-12,319/4,819	1
Tandem Gözler Açık T3	T4	8,150	-16,193/-0,107	0,046
Tandem Gözler Kapalı T1	T2	-3,95	-12,427/4,527	1
	T3	-3	-8,309/2,309	0,676
	T4	-11,500	-19,455/-3,545	0,003
Tandem Gözler Kapalı T2	T3	0,95	-4,029/5,929	1
Tandem Gözler Kapalı T3	T4	-7,55	-17,616/2,516	0,238
	T4	-8,5	-17,158/0,158	0,056
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Açık- Sağ T1	T2	-2,2	-8,281/3,881	1
	T3	-3,1	-8,854/2,654	0,775
	T4	-8,85	-17,831/0,131	0,055
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Açık- Sağ T2	T3	-0,9	-7,335/5,535	1
	T4	-6,65	-14,486/1,186	0,131
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Açık- Sağ T3	T4	-5,75	-14,72/3,22	0,447
Tek Ayak Üzerinde- Sert	T2	-1,7	-7,588/4,188	1

Zemin- Gözler Açık- Sol T1	T3	-3,7	-9,475/2,075	0,448
	T4	-9,45	-19,13/0,23	0,058
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Açık- Sol T2	T3	-2	-8,682/4,682	1
	T4	-7,75	-16,282/0,782	0,09
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Açık- Sol T3	T4	-5,75	-14,314/2,814	0,377
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Kapalı- Sağ T1	T2	0,1	-0,724/0,924	1
	T3	-2,75	-7,121/1,621	0,478
	T4	-8,5	-17,258/0,258	0,06
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Kapalı- Sağ T2	T3	-2,85	-6,766/1,066	0,272
	T4	-8,600	-16,911/-0,289	0,04
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Kapalı- Sağ T3	T4	-5,75	-13,432/1,932	0,241
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Kapalı- Sol T1	T2	-0,2	-2,164/1,764	1
	T3	-3,9	-9,822/2,022	0,405
	T4	-6	-13,224/1,224	0,146
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Kapalı- Sol T2	T3	-3,7	-9,455/2,055	0,442
	T4	-5,8	-12,563/0,963	0,124
Tek Ayak Üzerinde- Sert Zemin- Gözler Kapalı- Sol T3	T4	-2,1	-10,176/5,976	1
Tek Ayak Üzerinde- Yumuşak Zemin- Gözler Kapalı- Sağ T1	T2	0,3	-1,513/2,113	1
	T3	-1,4	-5,555/2,755	1
	T4	-1,3	-4,829/2,229	1
Tek Ayak Üzerinde- Yumuşak Zemin- Gözler Kapalı- Sağ T2	T3	-1,7	-6,428/3,028	1
	T4	-1,6	-5,271/2,071	1
Tek Ayak Üzerinde- Yumuşak Zemin- Gözler Kapalı- Sağ T3	T4	0,1	-5,558/5,758	1
VBGYA T1	T2	-2,25	-9,216/4,716	1
	T3	13,750	0,032/27,468	0,049
	T4	31,300	15,59/47,01	0
VBGYA T2	T3	16,000	3,86/28,14	0,006
	T4	33,550	17,419/49,681	0
VBGYA T3	T4	17,550	3,814/31,286	0,008

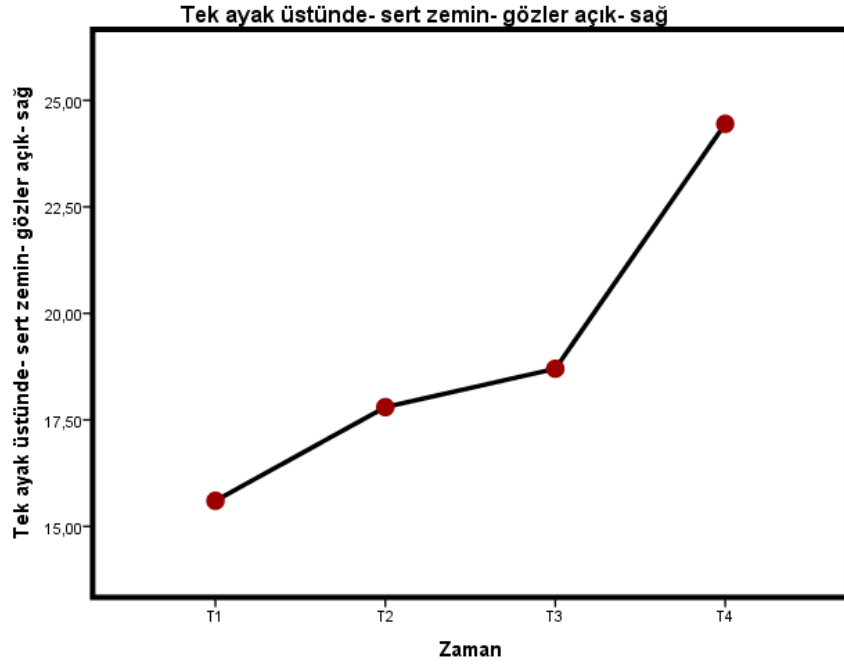
TAMPA T1	T2	-0,25	-1,016/0,516	1
	T3	5,600	1,445/9,755	0,005
	T4	17,150	11,442/22,858	0
TAMPA T2	T3	5,850	1,358/10,342	0,007
	T4	17,400	11,684/23,116	0
TAMPA T3	T4	11,550	4,497/18,603	0,001
PUKİ T1	T2	0,4	-1,07/1,87	1
	T3	1	-0,862/2,862	0,782
	T4	1,9	-0,245/4,045	0,104
PUKİ T2	T3	0,6	-0,653/1,853	1
	T4	1,5	-0,416/3,416	0,196
PUKİ T3	T4	0,9	-0,122/1,922	0,107
BDEE T1	T2	0,9	-4,163/5,963	1
	T3	11,600	2,246/20,954	0,01
	T4	27,100	15,933/38,267	0
BDEE T2	T3	10,700	2,24/19,16	0,009
	T4	26,200	14,195/38,205	0
BDEE T3	T4	15,500	4,857/26,143	0,002
VAS T1	T2	0,556	-1,102/2,213	1
	T3	1,556	0,084/3,027	0,035
	T4	1,333	-0,797/3,464	0,475
VAS T2	T3	1	-0,582/2,582	0,459
	T4	0,778	-1,205/2,761	1
VAS T3	T4	-0,222	-1,868/1,424	1



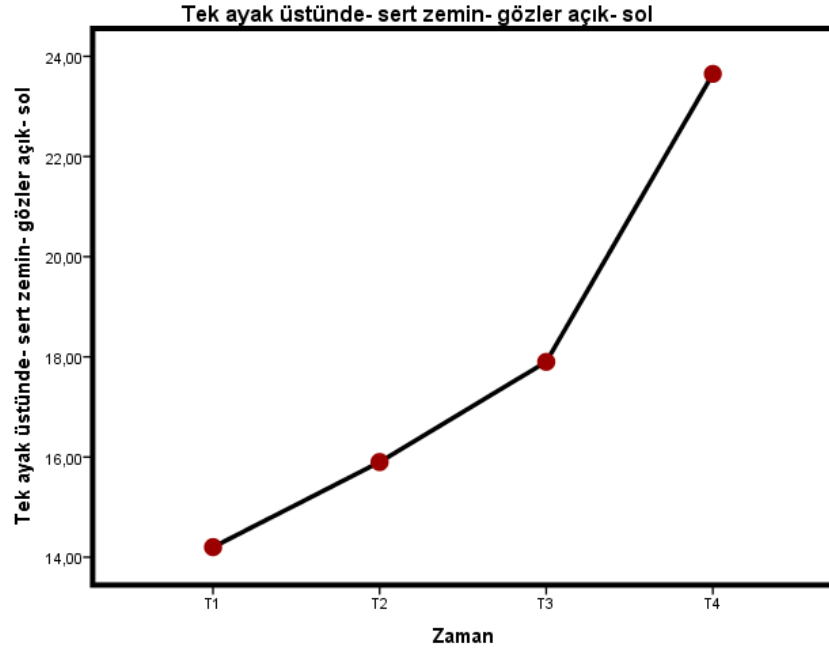
Şekil 6.1. Gözler açık tandem testinin zamana göre değişimi



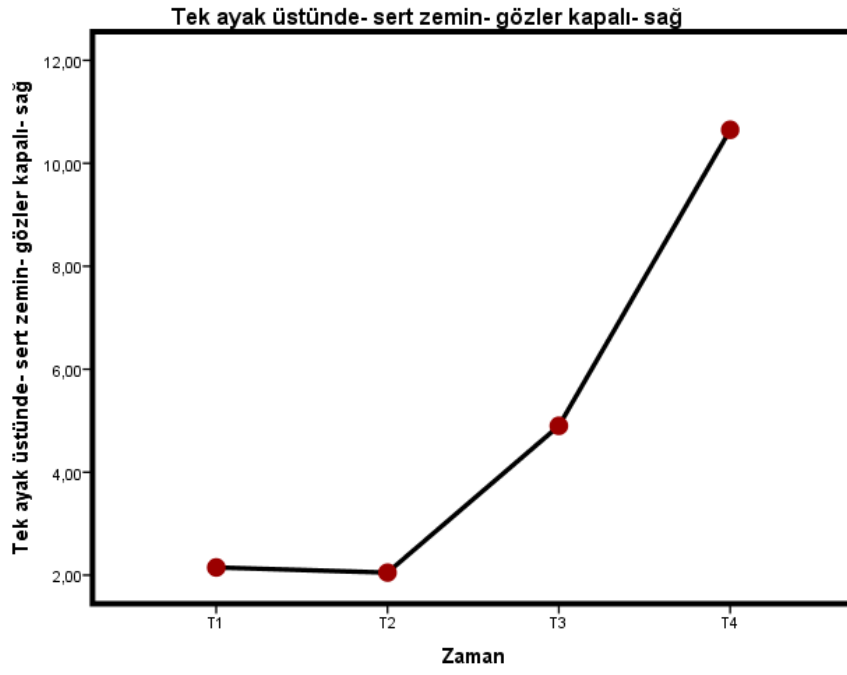
Şekil 6.2. Gözler kapalı tandem testinin zamana göre değişimi



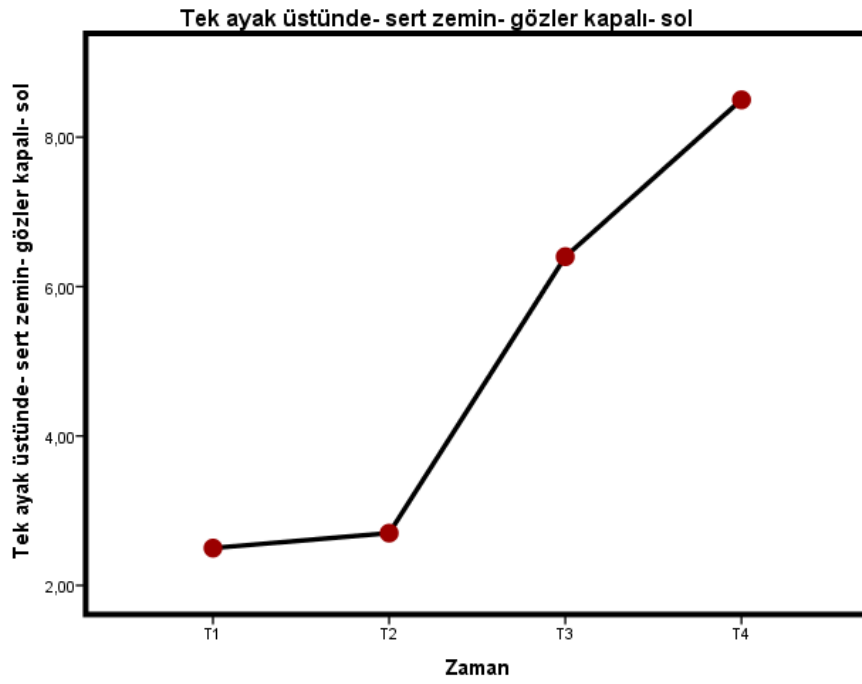
Şekil 6.3. Sert zeminde gözler açık sağ taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi



Şekil 6.4. Sert zeminde gözler açık sol taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi



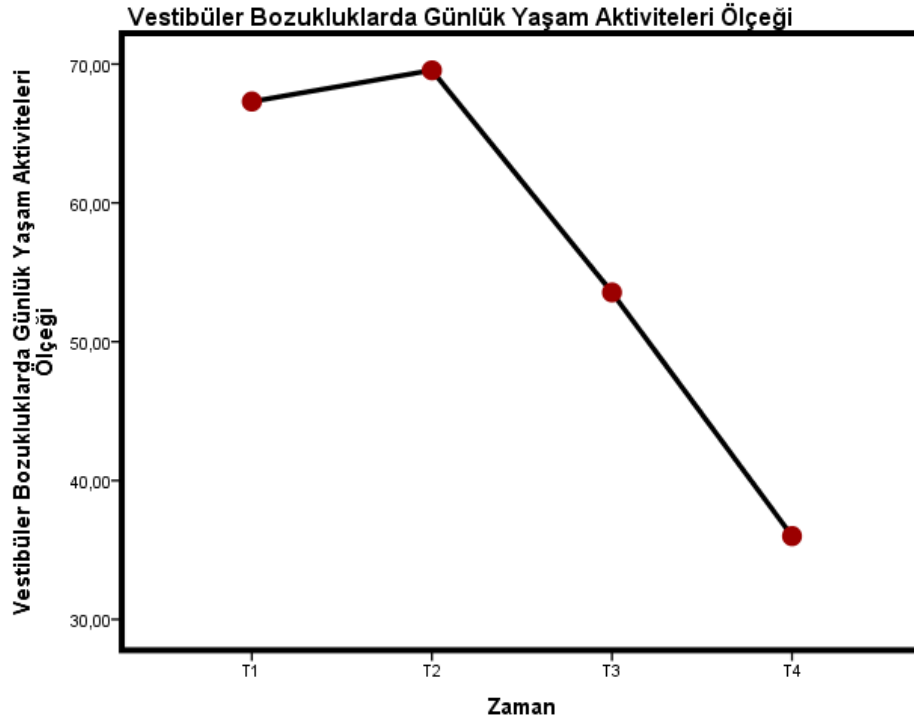
Şekil 6.5. Sert zeminde gözler kapalı sağ taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi



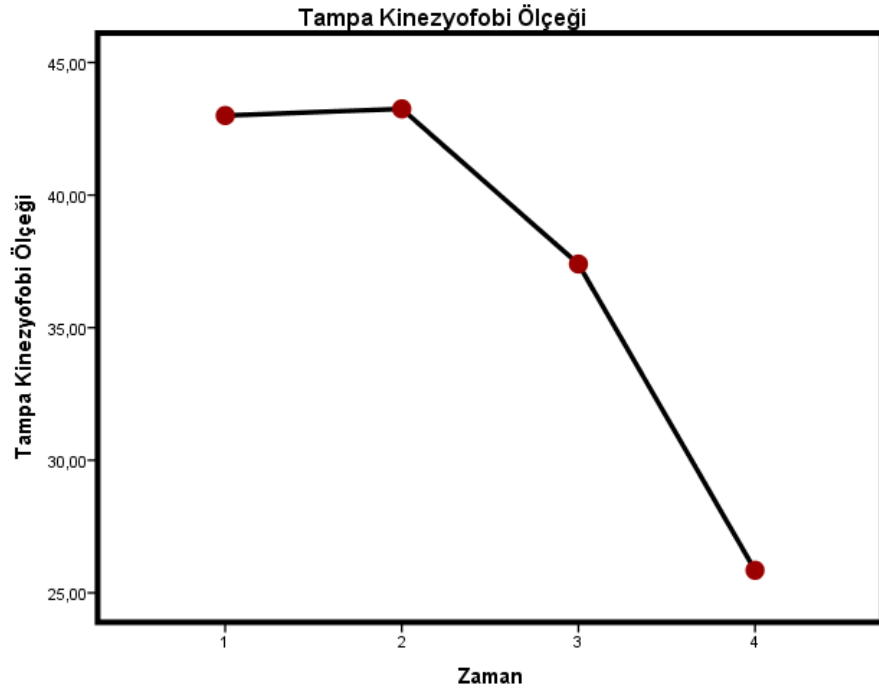
Şekil 6.6. Sert zeminde gözler kapalı sol taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi



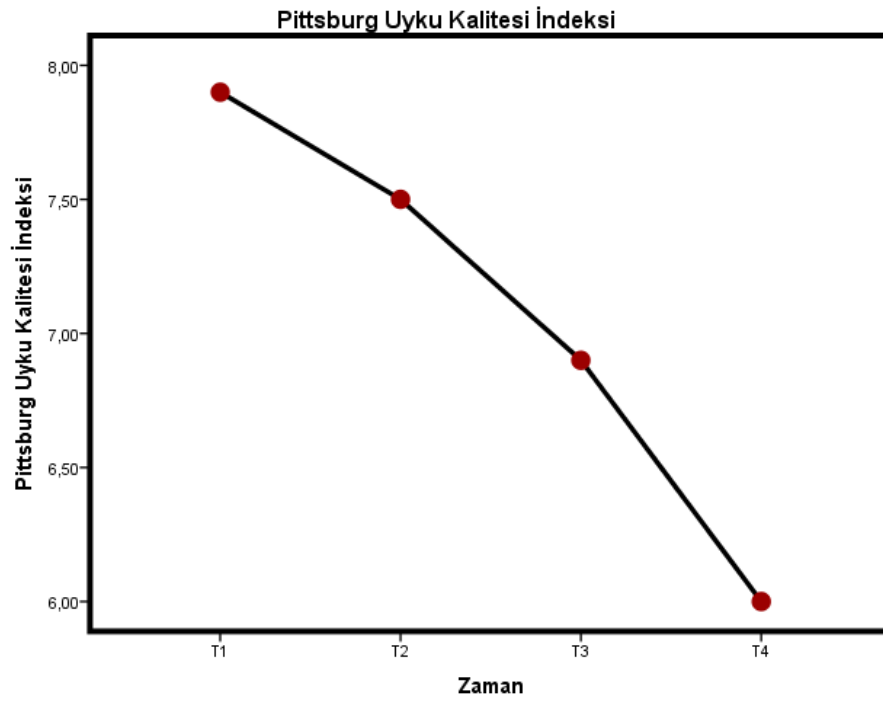
Şekil 6.7. Yumuşak zeminde gözler kapalı sağ taraf tek ayak üstünde testinin zamana göre değişimi



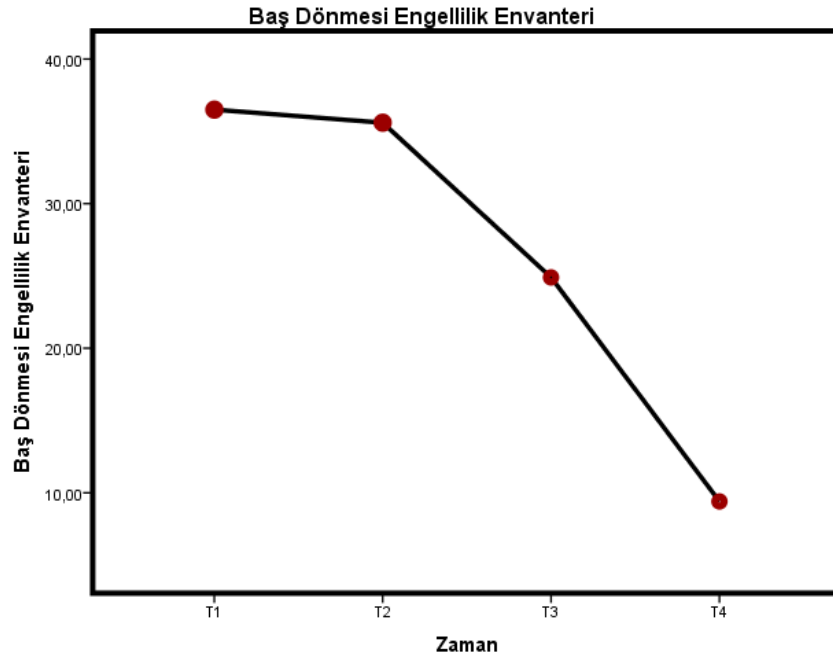
Şekil 6.8. Vestibüler bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği'nin zamana göre değişimi



Şekil 6.9. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin zamana göre değişimi



Şekil 6.10. Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi'nin zamana göre değişimi



Şekil 6.11. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri'nin zamana göre değişimi



Şekil 6.12. Baş dönmesi şiddetini ölçen Vizüel Analog Skala'nın zamana göre değişimi

7. TARTIŞMA

Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu bireylerde yapılandırılmış 12 haftalık fizyoterapi programının denge, baş dönmesi şiddeti, uyku kalitesi, kinezyofobi, yorgunluk, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi üzerindeki etkinliğini araştırdığımız çalışmamızda, yapılandırılmış 12 haftalık fizyoterapi programının ile kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu bireylerde baş dönmesi şiddeti, denge, uyku kalitesi, kinezyofobi, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gözlenmiştir.

BVH tanısı alan hastalar, düzgün olmayan zeminlerde ve karanlıkta yürümekte, yürüyen merdiven kullanmakta, hareket halindeki bir aracın içinde seyahat etmekte, karanlıkta ve yağmurda araba kullanmakta zorlanmaktadır. Baş hareketleriyle birlikte yoğun dengesizlik hissi ve kafalarında garip ama rahatsız edici hislerden şikâyet etmektedir. Tüm bu problemler de kişide sosyal izolasyona sebep olabilmektedir. Bireylerde baş dönmesi ve dengesizlik hissinin oluşması, günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığının azalması ve kinezyofobi oluşmasıyla birlikte uyku ve yaşam kalitesi azalmaktadır. Sever E. Ve ark. yaptıkları çalışmada unilateral vestibüler hipofonksiyonu olan hastalarda baş dönmesi şiddetini değerlendirmek için Görsel Analog Skala uygulamıştır (55). Biz de çalışmamızda baş dönmesi şiddetini ve hasta memnuniyetini değerlendirmek için Görsel Analog Skala kullandık. Ertunç Gülçelik G. ve ark. yaptıkları çalışmada dengeyi değerlendirmek için semitandem, tandem ve tek ayak üstünde durma testleri kullanmıştır (37). Biz de çalışmamızda dengeyi değerlendirmek için semitandem, tandem ve tek ayak üstünde durma testlerini uyguladık. Zmyslowska-Szmytko E. ve ark yaptıkları çalışmada baş dönmesi şikâyeti olan hastalarda vertigo belirtilerini ve yaşam kalitesini değerlendirmek için Baş Dönmesi Engellilik Envanterini uygulamıştır (56). Biz de çalışmamızda vertigo belirtilerini ve yaşam kalitesini değerlendirmek için Baş Dönmesi Engellilik Envanterini kullandık. Mutlu B. Ve ark. yaptıkları çalışmada vestibüler bozukluğu olan bireylerde uyku kalitesini Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi ile değerlendirmiştir (57). Biz de çalışmamızda uyku kalitesini değerlendirmek için Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi kullandık. Cohen HS'nin yaptığı çalışmada vestibüler bozukluğu olan hastalarda günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için Vestibüler Bozukluklarda

Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğini kullanmıştır (58). Biz de çalışmamızda günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğini uyguladık. Lerdal A. ve ark. yaptıkları çalışmada kronik hastalığı olan bireylerde yorgunluk şiddetini Yorgunluk Şiddeti Ölçeği ile değerlendirmiştir (59). Biz de çalışmamızda yorgunluk şiddetini değerlendirmek için Yorgunluk Şiddeti Ölçeği kullandık. Micarelli A. ve ark. yaptıkları çalışmada baş dönmesi tanısı alan kişilerde kinezyofobi durumunu değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanmıştır (60). Biz de çalışmamızda kinezyofobi durumunu değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeğini uyguladık.

BVH hastalarında farmakolojik tedavi ilk akla gelen tedavilerden biri olmasına rağmen, fiziksel fonksiyonlar üzerinde etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Ayrıca, Dizziness ve denge sorunları gibi semptomların giderilmesinde faydalı olduğu gösterilen vestibüler rehabilitasyon, ancak her hasta için bireyselleştirildiğinde etkinliğini gösterebilmektedir (1). Bu nedenle bu çalışmada yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Amerikan Fizik Tedavi Derneği'nin yayınladığı klinik kullanım kılavuzunda güçlü kanıtlara dayanarak BVH'li hastalarda vestibüler rehabilitasyonun etkili olduğu bildirilmiştir (4). Maslovara ve ark. yaptığı çalışmada, BVH'li 20 hastada bireysel olarak yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon ile klinik semptomlarda önemli bir azalma, fonksiyonellikte ve aktivitelere olan güvende iyileşme olduğu gözlenmiştir (61). Krebs ve ark yaptıkları çalışmada, BVH'li hastalarda 8 haftalık uygulanan vestibüler rehabilitasyonla denge, yürüyüş hızı ve DHI skorunda iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Herdman SJ ve ark. yaptıkları çalışmada, BVH'li 13 hastada uygulanan vestibüler rehabilitasyonun dinamik görme keskinliğinin iyileşmesindeki ana faktör olduğunu ve egzersizlerin, vestibülo-oküler refleksin azalmasıyla bozulan göz hareketlerini iyileştirdiğini bildirmiştir (62). Biz de çalışmamızda, 12 haftalık yapılandırılmış vestibüler programının denge, baş dönmesi şiddeti, uyku kalitesi, kinezyofobi, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesini iyileştirdiğini bulduk. Bu nedenle BVH'li hastalara vestibüler rehabilitasyonu önermekteyiz.

Vestibüler sistemin düzgün çalışıp çalışmadığını belirlemeye yardımcı birçok test vardır. Okülosefalik refleks, vestibüler sistem reflekslerini kullanarak komadaki

bir hastanın beyin sapının sağlam olup olmadığını belirlemek için kullanılan basit bir testtir. En yaygın kullanılan vestibüler fonksiyon testi olan videonistagmografi (VNG) vestibüler bileşenlerin spesifik teşhisi için önemlidir. Test, oküler motor, pozisyonel test ve kalorik test olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Kalorik test, koklear sinirdeki hasarı teşhis etmek için sıcaklık farklılıklarını kullanan bir testtir. Diğer teşhis yöntemleri arasında döndürme testleri ve video kafa impuls testi (VHIT) yer alır. Bu testlerin her ikisinde de, vestibülo-oküler refleksin bütünlüğünü test etmek için baş çeşitli yönlerde döndürüldüğünde göz hareketlerini izleyen cihazlar kullanılır (7). Biz de çalışmamızda VNG ile teşhisi konulan BVHli hastaları ele aldık.

BVHli hastalarda, hastalık tedavi edilmezse, özellikle karanlıkta veya engebeli zeminde yürürken dizziness ve diğer ilgili semptomlar çok daha yaygın hale gelmektedir. Yardley L. ve ark. yaptıkları çalışmada, BVHli hastalarda 6 haftalık vestibüler rehabilitasyon programının görme keskinliğini artırdığını ve dizzinessi azalttığını bildirmiştir (63). Kronik BVH'li iki yetişkin hastaya 4 haftalık özel olarak tasarlanmış bir baş hareketine dayalı rehabilitasyon programının dinamik görme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak baş hareketlerini içeren rehabilitasyon programının vestibülo-oküler refleksi (VOR) iyileştirerek dinamik görme keskinliğini artırdığını bildirmiştir (64). VOR ve dizziness yakından ilişkili olduğundan, çalışmamızda da VOR egzersizleri yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programına dahil ettik. Çalışmamızda VOR'un kullanıldığı 12 haftalık yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programının dizziness şiddetinde iyileşme sağladığını gördük. Ayrıca hastaların bağımsızlık düzeylerinin arttığı ve çeşitli yüzeylerde yürüme kinezyofobisinin azaldığını tespit ettik. Dizziness semptomu bulunan bireylerde çeşitli değişkenlerle uyguladığımız yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programının kullanılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.

Kinezyofobi, diğer kronik hastalıklar için ağrıya göre değerlendirilir ve tedavi edilmektedir. Fibromiyalji ve kronik yorgunluk sendromu olan katılımcılar üzerinde yapılan kapsamlı bir incelemede, ağrı nörobilim eğitiminin, hastalardaki ağrıya bağlı kinezyofobiye azaltmada etkili olduğu bulunmuştur (65). Son yıllarda baş dönmesinin neden olduğu kinezyofobi araştırılmaya başlanmıştır. Sever ve ark. yaptığı çalışmada, unilateral vestibüler hipofonksiyonu olan hastalarda 8 haftalık vestibüler

rehabilitasyon programının, kinezyofobiye önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir (55). Literatüre baktığımızda BVH'li bireylerde kinezyofobiye değerlendiren bir çalışma bulunmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda baş dönmesinin neden olduğu kinezyofobi üzerinde durduk. 12 haftalık vestibüler rehabilitasyon programını tamamlayan BVHli katılımcıların kinezyofobisinin önemli ölçüde azaldığını keşfettik. Bunun sonucunda, hastalarda kinezyofobinin neden olduğu sosyal izolasyon da azaldı ve GYA'daki bağımsızlıkları arttı. GYA'da bağımsızlığı azalan bireylerde uyguladığımız yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programının kullanımının uygun olacağı görüşündeyiz.

BVH'deki denge bozukluğu, diğer duyuşsal eksikliklere benzer şekilde gözler kapalıyken veya yavaş yürürken daha belirgindir. Aktif yürüyüş eğitimi ve postüral stabilite eğitimi ile birlikte hedefe yönelik denge eğitimi, tedavinin en önemli bileşenidir. Meldrum ve ark. sanal gerçeklik temelli denge egzersizleri ile vestibüler rehabilitasyonun etkinliğini karşılaştıran bir çalışmada, unilateral periferik vestibüler hipofonsiyonu olan 71 hastayı altı hafta boyunca tedavi etmiştir ve her iki tedavinin de görme keskinliğini ve postüral dengeyi eşit derecede iyileştirdiği sonucuna varmıştır (65). Krebs JD ve ark. yaptıkları çalışmada 12 haftalık vestibüler rehabilitasyon programının yürüme hızını ve postural stabiliteyi artırdığını bildirmiştir (66). Macias ve ark. da yaptıkları çalışmada vestibüler rehabilitasyonun dengeyi artırıp düşme riskini azalttığını bildirmiştir (67). İbrahimi EA ve ark, bilateral vestibüler disfonksiyonu olan 24 işitme engelli çocuklarda uygulanan 8 haftalık vestibüler rehabilitasyon programının postural stabiliteyi iyileştirdiğini bildirmiştir (68). Bizim çalışmamızda da yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programı denge egzersizlerini de içermektedir. Postural stabilizasyon, gözler açık ve kapalı yürüme eğitimini içeren egzersizler 12 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışmamız da literatürü destekler şekildedir ve sonuç olarak BVH'li hastalarda, özellikle gözler kapalıyken 12 haftalık yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programının postüral dengeyi iyileştirebileceğini tespit ettik. En az 4 hafta süreyle yapılan denge egzersizlerinin önemli derecede terapötik etkilere sahip olduğunu düşünmekteyiz. Denge problemi olan bireylerde uyguladığımız egzersiz programının kolay uygulanabilmesi ve etkili olması açısından klinikte kullanılmasının uygun olabileceği görüşündeyiz.

Literatürde vestibüler sistem ile uyku azlığı arasında bir ilişki olduğunu öne süren az sayıda çalışma vardır. Yapılan bir çalışmada uyku azlığının genç erişkinlerde vestibüler sistem ve görsel algılama süresi üzerinde önemli bir etkisi olduğu gözlenmiştir (69). Besnard S. ve ark. yaptıkları çalışmada vestibüler girdilerin uyku-uyanıklık durumu geçişini etkileyerek beyni günlük hareket miktarı hakkında bilgilendirebileceğini savunmuştur. Periferik vestibulopatisi ve düşük uyku kalitesi olan bireyler, artan postüral dengesizlik, daha yüksek düşme riski ve daha kötü algılanan yaşam kalitesi ile kanıtlanan daha kötü denge gösterdiği bildirilmiştir (70). Tek taraflı vestibüler hipofonksiyonu olan hastaların, daha kısa uyku süresi ve daha uzun uykuya dalma süresi nedeniyle daha kötü uyku kalitesi yaşadıkları bildirilmiştir (71). Kalıcı uyku bozukluğu, kronik baş dönmesi ve kaygı nedeniyle kişinin kendi algıladığı handikaptaki iyileşmeleri önleyebilmektedir. Wu J. ve ark. yaptıkları çalışmada vestibüler migren hastalığının uyku kalitesini düşürdüğünü bildirmiştir (72). Sugaya ve ark. yaptıkları çalışmada, kronik dizziness hastalarına uygulanan 4 haftalık vestibüler rehabilitasyondan sonra baş dönmesi semptomlarındaki iyileşme ile uyku, emosyonel problem ve yaşam kalitesinde iyileşme olduğunu bildirmiştir (73). Literatürde BVHli hastaların uyku kalitesiyle ilgili bir araştırma olmadığı için bu konu üzerinde durmak istedik. Çalışmamızda, BVHli hastaların 12 haftalık vestibüler rehabilitasyon programından sonra uyku kalitesinin önemli ölçüde arttığını gözlemledik. Hastaların önerilere uymasının da, bu sonuca katkı sağladığını düşünmekteyiz. Ayrıca hastaların baş dönmesi ve kinezyofobi şikayetlerinin hafiflemesi ile birlikte, genel denge ve uyku kalitesinin de arttığını gözlemledik. Uyku denge başta olmak üzere birçok faktörü etkileyebilmektedir. Özellikle denge sorunu yaşayan BVH'li bireylerde bireylerin sirkadyen ritimleri, uyku hijyenleri ve uyku kalitelerinin ayrı bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle ileriki çalışmalarda, bireylerin semptomlarının iyileştirilmesine katkı sağlanması amacıyla, uyku kalitesinin, hijyeninin ve bireylerin sirkadyen ritimlerinin ayrıca ele alınmasını tavsiye etmekteyiz.

Vestibüler hipofonksiyon, özellikle baş dönmesi ve denge sorunları ile birlikte, bireyin yaşam kalitesi ve GYA'daki bağımsızlık düzeyi üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilmektedir (4). Wuehr M. ve ark. yaptıkları çalışmada BVH'li hastalardaki düşmelerin bozulmuş bir lokomotor fonksiyonla sıkı bir şekilde bağlantılı olduğunu

ve bu durumun kişideki GYA'lerine katılımını azalttığını vurgulamıştır (74). Maslovara ve arkadaşlarına göre, BVHli hastalara uygulanan 8 haftalık vestibüler rehabilitasyon programı ile, hastalık semptomlarının şiddeti azalmıştır ve hastaların fonksiyonelliği ve aktiviteye katılım düzeyi önemli ölçüde artmıştır (61). Susan L Whitney SL ve ark. vestibüler rehabilitasyonun etkinliğine ilişkin son kanıtları araştırdıkları çalışmalarında, vestibüler rehabilitasyonun, baş dönmesi derecesinde azalma, postüral kontrolde iyileşme ile birlikte yaşam kalitesinde artma ve anksiyetede azalmaya neden olduğunu bildirmiştir (75). Meli B. ve ark. çalışmalarında, 1 ay denetimli 2 ay ev programı ile uzaktan takip edilen vestibüler rehabilitasyon programının 6 aylık takibi değerlendirildiğinde, dizziness derecesini azaltarak, GYA'yı yerine getirme yeteneğini geliştirerek yaşam kalitesini artırdığını bildirmiştir (76). Çalışmamızda BVH'li hastalarda 12 haftalık vestibüler rehabilitasyonun GYA'yı ve yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiği gözlemlendi. Hastaların baş dönmesi şiddeti ve kinezyofobi şikayetlerinin hafiflemesinin, GYA ve yaşam kalitesinin artması üzerinde önemli etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle ileriki çalışmaların bu iki faktör arasındaki ilişkiye dair derin bir araştırma yapmasının literatüre ve kliniğe katkı sağlanacağı görüşündeyiz.

Yorgunluk birçok nörolojik hastalıkta en önemli semptomlardan biri olarak gözlenmektedir. Literatürde vestibüler rehabilitasyonun yorgunluğa etkisi parkinson, multiple skleroz, inme gibi nörolojik hastalıklarda araştırılmış, fakat vestibüler hastalıklarda incelenmemiştir (77, 78). Tramontano M ve ark. yaptıkları çalışmada, ağır multiple skleroz tanısı olan 30 hastaya 4 haftalık uyguladıkları vestibüler rehabilitasyon sonucunda yorgunlukta azalma, denge ve günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme olduğunu bulmuştur (79). Abası A. ve ark yaptıkları çalışmada, Parkinson hastalarında uygulanan 8 haftalık vestibüler rehabilitasyon programının, yorgunluğu ve GYA'yı iyileştirebildiğini bildirmiştir (77). Ghaffari E. ve ark yaptıkları, inmeli hastalarda 8 haftalık vestibüler rehabilitasyon programının GYA'daki yorgunluk, depresyon ve bağımsızlığı iyileştirebileceğini bildirmiştir (78). Bizim çalışmamızda BVH'li hastalardaki 12 haftalık yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programı sonucunda yorgunluk düzeyinde anlamlı bir değişim gözlenmedi. Bunun sebebinin ise yorgunluğa sekonder etkenlerin olduğunu öngörmekteyiz. Bu nedenle ileriki

Çalışmaların özellikle kişinin fiziksel aktivite düzeyini ve günlük yaşam aktivitelerini detaylıca ele alması gerektiği düşüncesindeyiz.

Çalışmaya katılan katılımcıların tedaviden memnuniyetini VAS ile değerlendirdik. Hastaların memnuniyet derecesini yüksek bulduk. Değerlendirme parametremizin yüzeyel kaldığını ve daha kapsamlı olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, BVH’li hastalarda yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyonun denge, baş dönmesi derecesi ve yaşam kalitesinin yanı sıra daha önce değerlendirilmeyen uyku kalitesi, kinezyofobi ve yorgunluğa etkisi araştırıldı. Bilgimiz doğrultusunda çalışmamız bu konudaki ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. Yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programının zengin içeriği ve tedavi süresinin uzunluğu ve egzersizler ile etkileşimi ile hem literatüre hem kliniğe katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Limitasyonlar

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmemiş olması, unterberger testinin sadece tedavi başında değerlendirilmiş olması ve hasta memnuniyetinin, memnuniyete özel bir ölçek yerine VAS ile değerlendirilmiş olması bu çalışmanın limitasyonlarıdır. İleriki çalışmaların bu limitasyonların göz önünde bulundurularak planlanmasını önermekteyiz.

Öneriler

Kronik BVH’li bireylerde yapılandırılmış vestibüler rehabilitasyon programı günde 3 defa olacak şekilde haftanın her günü yapılabilir. Ayrıca vestibüler rehabilitasyon programının kronik BVH’li bireylerdeki etkinliğini görmek için 12 hafta uygulanabilir. Kronik BVH’li bireylerde genel semptomların birbirini etkilediği göz önüne getirip kapsamlı bir değerlendirme yapılması önemlidir. Ayrıca kapsamlı değerlendirme sonrasında kişiye özgü egzersiz programının verilmesini önermekteyiz. Ek olarak, kronik BVH’li bireylerde uyku kalitesi, kinezyofobi ve yorgunluğun semptomlara etkisini anlayabilmek için daha fazla araştırma yapılmasını önermekteyiz.

8. SONUÇ

Kronik bilateral vestibüler hipofonksiyonlu bireylerde yapılandırılmış 12 haftalık fizyoterapi programının denge, baş dönmesi şiddeti, uyku kalitesi, kinezyofobi, yorgunluk, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi üzerindeki etkinliğini araştırdığımız çalışmamızın sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

1. Kronik BVH'li bireylerde dengenin bozulduğu ve bu bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapi programının dengeyi iyileştirdiği saptandı. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin dengeye etkisi vardır (H1) hipotezi doğrulandı.
2. Kronik BVH'li bireylerde baş dönmesi şiddetinin fazla olduğu ve bu bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapi programının baş dönmesi şiddetini azalttığı görüldü. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin baş dönmesi derecesine etkisi vardır (H1) hipotezi doğrulandı.
3. Kronik BVH'li bireylerde uyku kalitesinin bozulduğunu ve bu bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapi programı ile uyku kalitesini artırılabilirdiği gözlemlendi. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin uyku kalitesine etkisi vardır (H2) hipotezi doğrulandı.
4. Kronik BVH'li bireylerde kinezyofobinin olduğu ve bu bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapi programının kinezyofobiyi azalttığı sonucuna ulaşıldı. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin kinezyofobiye etkisi vardır (H3) hipotezi doğrulandı.
5. Kronik BVH'li bireylerde günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığın azaldığı ve bu bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapi programının günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı artırdığı gözlemlendi. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin günlük yaşam aktivitelerine etkisi vardır (H2) hipotezi doğrulandı.
6. Kronik BVH'li bireylerin yaşam kalitesinin bozulduğu ve bu bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış fizyoterapi programının yaşam kalitesini artırdığı saptandı. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapinin yaşam kalitesine etkisi vardır (H2) hipotezi doğrulandı.

7. Kronik BVH'li bireylerde 12 haftalık yapılandırılmış vestibuler rehabilitasyon programının VAS ile değ erlendirilen ba  dönmesi şiddeti haricindeki tüm parametrelerde son 8 haftadaki tedavi programının daha etkili olduğu gözlendi. VAS ile değ erlendirilen ba  dönmesi şiddetinin ise ilk 4 haftalık tedavi programı ile daha fazla iyileştiği gözlendi. Kronik BVH'li olgularda yapılandırılmış fizyoterapi uzun dönemde daha etkilidir.



9. KAYNAKLAR

1. Porciuncula F, Johnson CC, Glickman LB. The effect of vestibular rehabilitation on adults with bilateral vestibular hypofunction: a systematic review. J Vestib Res. 2012;22(5-6):283-98.
2. Armağan O. İki Taraflı Vestibulopatiye Vestibüler Rehabilitasyon. Türk Beyin Dam ar Hastalıkları Dergisi. 2017;23(1):1- 9
3. Aksoy S. Temel Vestibüler Rehabilitasyon: Hipokrat Kitabevi; 2020.
4. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Anson ER, Carender WJ, Hoppes CW, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Updated Clinical Practice Guideline From the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. J Neurol Phys Ther. 2022;46(2):118-77.
5. Cooksey FS. Rehabilitation in vestibular injuries. Proc R Soc Lond B Biol Sci. 1946;39:273-8.
6. Yoo H, Mihaila DM. Neuroanatomy, Vestibular Pathways. StatPearls. Treasure Island (FL)2023.
7. Casale J, Browne T, Murray IV, Gupta G. Physiology, Vestibular System. StatPearls. Treasure Island (FL)2023.
8. Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. 2020.
9. Arslan B. Profesyonel Latin Dansçılarında cVEMP ve oVEMP Yanıtlarının Sağlıklı Erişkinler ile Karşılaştırılması. Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi. 2022;30(4):179-85.
10. Barber HO SC. Manual of electronystagmography. 1980.
11. Sakka L, Vitte E. [Anatomy and physiology of the vestibular system: review of the literature]. Morphologie. 2004;88(282):117-26.
12. Baloh RW, Honrubia V, Kerber KA. Baloh and Honrubia's clinical neurophysiology of the vestibular system. Fourth edition ed. New York, New York: Oxford University Press; 2011. xxi, 455 pages : illustrations p.
13. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. NeuroRehabilitation. 2013;32(3):437-43.
14. Highstein SM, Holstein GR. The anatomical and physiological framework for vestibular prostheses. Anat Rec (Hoboken). 2012;295(11):2000-9.

15. Barmack NH. Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum. *Brain Res Bull.* 2003;60(5-6):511-41.
16. Bordoni B, Mankowski NL, Daly DT. Neuroanatomy, Cranial Nerve 8 (Vestibulocochlear). *StatPearls.* Treasure Island (FL)2023.
17. Fetter M. Vestibulo-ocular reflex. *Dev Ophthalmol.* 2007;40:35-51.
18. Somisetty S, J MD. Neuroanatomy, Vestibulo-ocular Reflex. *StatPearls.* Treasure Island (FL)2023.
19. P. CJ. Principles of applied vestibular physiology. *Head & Neck Surgery.* 2010;276-304.
20. Takemura K, King WM. Vestibulo-collic reflex (VCR) in mice. *Exp Brain Res.* 2005;167(1):103-7.
21. RUTKA PSRJA. Ototoxicity: BC DECKER; 2004.
22. Corwin DJ, Wiebe DJ, Zonfrillo MR, Grady MF, Robinson RL, Goodman AM, et al. Vestibular Deficits following Youth Concussion. *J Pediatr.* 2015;166(5):1221-5.
23. Kontos AP, Deitrick JM, Collins MW, Mucha A. Review of Vestibular and Oculomotor Screening and Concussion Rehabilitation. *J Athl Train.* 2017;52(3):256-61.
24. Robinson DA. Eye movement control in primates. The oculomotor system contains specialized subsystems for acquiring and tracking visual targets. *Science.* 1968;161(3847):1219-24.
25. Broglio SP, Collins MW, Williams RM, Mucha A, Kontos AP. Current and emerging rehabilitation for concussion: a review of the evidence. *Clin Sports Med.* 2015;34(2):213-31.
26. Tuma VC, Gananca CF, Gananca MM, Caovilla HH. Oculomotor evaluation in patients with peripheral vestibular dysfunction. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006;72(3):407-13.
27. Bisdorff A, Von Brevern M, Lempert T, Newman-Toker DE. Classification of vestibular symptoms: towards an international classification of vestibular disorders. *J Vestib Res.* 2009;19(1-2):1-13.
28. MÜJDECİ B. Vestibüler Hastalıklarda Koklear Semptomlar Ve Odyolojik Bulgular: Gözden Geçirme. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi.* 2018.

29. Thompson TL, Amedee R. Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders. *Ochsner J.* 2009;9(1):20-6.
30. Propper EJ, van Eijsden HMK, Schermer TR, Bruintjes T. Bilateral Vestibular Hypofunction in a Tertiary Dizziness Center: Occurrence and Etiology. *J Int Adv Otol.* 2022;18(4):327-33.
31. Strupp M, Feil K, Dieterich M, Brandt T. Bilateral vestibulopathy. *Handb Clin Neurol.* 2016;137:235-40.
32. Strupp M, Kim JS, Murofushi T, Straumann D, Jen JC, Rosengren SM, et al. Bilateral vestibulopathy: Diagnostic criteria Consensus document of the Classification Committee of the Barany Society. *J Vestib Res.* 2017;27(4):177-89.
33. Zalewski CK. Aging of the Human Vestibular System. *Semin Hear.* 2015;36(3):175-96.
34. AKPINAR Z. Vestibüler Testler ve Yorumu. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences.* 2005.
35. Taylor RL, Welgampola MS, Nham B, Rosengren SM. Vestibular-Evoked Myogenic Potential Testing in Vestibular Localization and Diagnosis. *Semin Neurol.* 2020;40(1):18-32.
36. Zhao M, Han J, Li L. IGSST Combined with Conventional Drug Therapy and TCM Therapy for Treatment of Bilateral Vestibular Hypofunction. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022;2022:5689454.
37. Ertunc Gulcelik G, Tarakci D, Gedik Soyuyuce O, Gence Gumus Z, Korkut N, Algun ZC. Research on the Effects of a Web-Based System With Oculomotor and Optokinetic Stimuli on Vestibular Rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2021;100(6):555-62.
38. Eder J, Kellerer S, Amberger T, Keywan A, Długaiczek J, Wuehr M, et al. Combining vestibular rehabilitation with noisy galvanic vestibular stimulation for treatment of bilateral vestibulopathy. *J Neurol.* 2022;269(11):5731-7.
39. Shlamkovitch N, Eviatar E, Gavriel H. Computerized dynamic posturography for evaluating dizziness in patients with scarred orbital content. *Ear Nose Throat J.* 2017;96(8):E10-E2.
40. Evans MK. Posturography does not test vestibulospinal function. *Otolaryngol Head Neck Surgery* 1981.

41. Bush ML, Dougherty W. Assessment of Vestibular Rehabilitation Therapy Training and Practice Patterns. *J Community Health*. 2015;40(4):802-7.
42. AKBAŞ RN. Vestibüler Rehabilitasyonda Sanal Gerçeklik Teknolojisi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2021(15):639-45.
43. Heffernan A, Abdelmalek M, Nunez DA. Virtual and augmented reality in the vestibular rehabilitation of peripheral vestibular disorders: systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11(1):17843.
44. Kanyılmaz T, Topuz O, Ardic FN, Alkan H, Oztekin SNS, Topuz B, et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality-based vestibular rehabilitation exercises in elderly patients with dizziness: a randomized controlled study with 6-month follow-up. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022;88 Suppl 3(Suppl 3):S41-S9.
45. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91.
46. Hall CD, Herdman SJ. Reliability of clinical measures used to assess patients with peripheral vestibular disorders. *J Neurol Phys Ther*. 2006;30(2):74-81.
47. Honaker JA, Boismier TE, Shepard NP, Shepard NT. Fukuda stepping test: sensitivity and specificity. *J Am Acad Audiol*. 2009;20(5):311-4; quiz 35.
48. Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990;116(4):424-7.
49. Arslan MCHKİ. Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. *TJFM&PC*. 2016;10(1):19-24.
50. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.
51. Ağargün MY. The validity and reliability of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Türk Psikiyatri Derneği*. 1996;7(2):107-15.
52. Gunduz B, Aydin Y, Guclu Gunduz A, Kabis B, Tutar H. Reliability and validity of the Turkish version of the vestibular rehabilitation benefit questionnaire. *Turk J Med Sci*. 2021;51(2):796-8001.
53. Gencay-Can A, Can SS. Validation of the Turkish version of the fatigue severity scale in patients with fibromyalgia. *Rheumatol Int*. 2012;32(1):27-31.

54. YILMAZ ÖT. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliği Fizyoterapi Rehabilitasyon 2011;22(1):44-9.
55. Sever E, Kilic G, Algun ZC. The Effects of Vestibular Rehabilitation on Kinesiophobia and Balance with Individuals Who has Vestibular Hypofunction. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2022;74(Suppl 3):4319-24.
56. Zmyslowska-Szmytko E, Politanski P, Jozefowicz-Korczynska M. Dizziness Handicap Inventory in Clinical Evaluation of Dizzy Patients. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(5).
57. Mutlu B, Topcu MT. Investigation of the Relationship between Vestibular Disorders and Sleep Disturbance. Int Arch Otorhinolaryngol. 2022;26(4):e688-e96.
58. Cohen HS. Use of the Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale to describe functional limitations in patients with vestibular disorders. J Vestib Res. 2014;24(1):33-8.
59. Lerda A, Wahl A, Rustoen T, Hanestad BR, Moum T. Fatigue in the general population: a translation and test of the psychometric properties of the Norwegian version of the fatigue severity scale. Scand J Public Health. 2005;33(2):123-30.
60. Micarelli A, Viziano A, Micarelli B, Di Fulvio G, Alessandrini M. Usefulness of postural sway spectral analysis in the diagnostic route and clinical integration of cervicogenic and vestibular sources of dizziness: A cross-sectional preliminary study. J Vestib Res. 2021;31(5):353-64.
61. Maslovara S, Butkovic-Soldo S, Peric M, Pajic Matic I, Sestak A. Effect of vestibular rehabilitation on recovery rate and functioning improvement in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction and bilateral vestibular hypofunction. NeuroRehabilitation. 2019;44(1):95-102.
62. Herdman SJ, Hall CD, Schubert MC, Das VE, Tusa RJ. Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007;133(4):383-9.
63. Yardley L, Beech S, Zander L, Evans T, Weinman J. A randomized controlled trial of exercise therapy for dizziness and vertigo in primary care. Br J Gen Pract. 1998;48(429):1136-40.

64. Lehen N, Kellerer S, Knorr AG, Schlick C, Jahn K, Schneider E, et al. Head-Movement-Emphasized Rehabilitation in Bilateral Vestibulopathy. *Front Neurol*. 2018;9:562.
65. Meldrum D, Herdman S, Vance R, Murray D, Malone K, Duffy D, et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality-based balance exercises in vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular loss: results of a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(7):1319-28 e1.
66. Krebs DE, Gill-Body KM, Parker SW, Ramirez JV, Wernick-Robinson M. Vestibular rehabilitation: useful but not universally so. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;128(2):240-50.
67. Macias JD, Massingale S, Gerkin RD. Efficacy of vestibular rehabilitation therapy in reducing falls. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133(3):323-5.
68. Ebrahimi AA, Jamshidi AA, Movallali G, Rahgozar M, Haghgoo HA. The Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy Program on Sensory Organization of Deaf Children With Bilateral Vestibular Dysfunction. *Acta Med Iran*. 2017;55(11):683-9.
69. Batuk IT, Batuk MO, Aksoy S. Evaluation of the postural balance and visual perception in young adults with acute sleep deprivation. *J Vestib Res*. 2020;30(6):383-91.
70. Junior MCdA. Individuals with peripheral vestibulopathy and poor quality of sleep are at a higher risk for falls. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2021;87(4):440-6.
71. Micarelli A, Viziano A, Pistillo R, Granito I, Micarelli B, Alessandrini M. Sleep Performance and Chronotype Behavior in Unilateral Vestibular Hypofunction. *Laryngoscope*. 2021;131(10):2341-7.
72. Jun Wu CL, Haitao Yu, Hui Li, Yanlu Jia, Defu Zhang, Lili Chen & Xiaonan Li Clinical characteristics of sleep disorders in patients with vestibular migraine. *Sleep and Breathing*. 2020;24:1383–8.
73. Sugaya N, Arai M, Goto F. The effect of vestibular rehabilitation on sleep disturbance in patients with chronic dizziness. *Acta Otolaryngol*. 2017;137(3):275-8.
74. Wuehr M, Decker J, Schenkel F, Jahn K, Schniepp R. Impact on daily mobility and risk of falling in bilateral vestibulopathy. *J Neurol*. 2022;269(11):5746-54.

75. Whitney SL, Alghadir AH, Anwer S. Recent Evidence About the Effectiveness of Vestibular Rehabilitation. *Curr Treat Options Neurol*. 2016;18(3):13.
76. Meli A, Zimatore G, Badaracco C, De Angelis E, Tufarelli D. Vestibular rehabilitation and 6-month follow-up using objective and subjective measures. *Acta Otolaryngol*. 2006;126(3):259-66.
77. Abasi A, Raji P, Friedman JH, Hadian MR, Hoseinabadi R, Abbasi S, et al. Effects of Vestibular Rehabilitation on Fatigue and Activities of Daily Living in People with Parkinson's Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial Study. *Parkinsons Dis*. 2020;2020:8624986.
78. Ghaffari A, Asadi B, Zareian A, Akbarfahimi M, Raissi GR, Fathali Lavasani F. The Effects of Vestibular Rehabilitation on Poststroke Fatigue: A Randomized Controlled Trial Study. *Stroke Res Treat*. 2022;2022:3155437.
79. Marco Tramontano AMC, Leonardo Manzari, Federico Francesco Tozzi, Carlo Caltagirone, Giovanni Morone, Alessandra Pompa, Maria Grazia Grasso. Vestibular rehabilitation has positive effects on balance, fatigue and activities of daily living in highly disabled multiple sclerosis people: A preliminary randomized controlled trial. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 2018; 36(6):709-18.

9. EKLER

EK- 1

Demografik Bilgi ve Veri Toplama Formu

Yaş :

Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek

Eğitim durumu: ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise

Üniversite Yüksek lisans/Doktora

Çalışıyor musunuz?

☐ Evet

Meslek:

☐ Hayır

Gelir Düzeyi: ☐ Düşük ☐ Orta ☐ Yüksek

Medeni durum: ☐ Evli ☐ Bekar

Çocuğunuz var mı?

☐ Evet(kaç tane belirtiniz)

☐ Hayır

Herhangi kronik bir rahatsızlığınız var mı? Evet (Belirtiniz)

Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz? Evet (Belirtiniz)

Hayır

Sigara kullanıyor musunuz? Evet

Hayır

Alkol kullanıyor musunuz? Evet

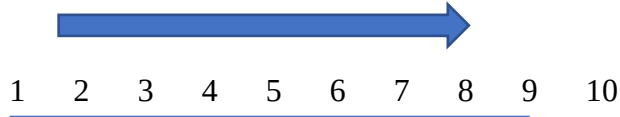
Hayır

Hikaye:

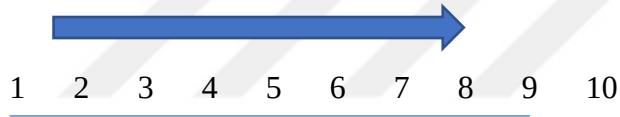
EK- 2

Vizüel Analog Skala

Baş dönmesi şiddetini puanlayınız. (1 en düşük, 10 en yüksek)



Tedavi memnuniyetinizi puanlayınız. (1 en düşük, 10 en yüksek)



EK- 3**Denge Testleri ve Unterberger Testi**

	GÖZLER AÇIK	GÖZLER KAPALI
Semitandem		
Tandem		
Tek Ayak Üstünde Durma (Sert Zemin)		
Sağ		
Sol		
Tek Ayak Üstünde Durma (Yumuşak Zemin)		
Sağ		
Sol		
Unterberger testi:		

EK- 4**Baş Dönmesi Engellilik Envanteri**

	TEDAVİ ÖNCESİ			TEDAVİ SONRASI		
TARİH						
	HER ZAMAN	BAZEN	HAYIR	HER ZAMAN	BAZEN	HAYIR
(P)1-Yukarı doğru bakmak probleminizi artırıyor mu?						
(E)2-Probleminizden dolayı kendinizi kötü hissediyor musunuz?						
(F)3-Probleminizden dolayı (iş/sosyal neden) seyahat etmekten kaçınıyor musunuz?						
(P)4-Alışveriş sırasında raflar arasında dolaşmak probleminizi artırıyor mu?						
(F)5-Probleminizden dolayı yatağınıza yatıp kalkmak zorlaştı mı?						
(F)6-Probleminiz yemeğe çıkma, eğlenme gibi sosyal aktivitelere katılmanızı engelliyor mu?						
(F)7-Probleminizden dolayı okumakta güçlük çekiyor musunuz?						
(F)8-Probleminizden dolayı tabakları raflara yerleştirme, ev süpürme, spor veya dans gibi aktivitelerde zorlanıyor musunuz?						

(E)9-Probleminizden dolayı yanınızda biri olmadan dışarı çıkmaktan kaçınıyor musunuz?						
(E)10-Probleminizden dolayı						
diğer insanlarla birlikteyken utanıyor musunuz?						
(P)11-Başınızın hızlı hareketleri probleminizi artırıyor mu?						
(F)12-Probleminizden dolayı yüksekte bulunmaktan kaçınıyor musunuz?						
(P)13-Yatak içinde dönmeniz probleminizi artırıyor mu?						
(F)14-. Probleminizden dolayı güç gerektiren ev veya bahçe işlerinde zorlanıyor musunuz?						
(E)15-Probleminizden dolayı çevrenizdekiler sizi sarhoş sanıyor mu?						
(F)16-Probleminizden dolayı tek başınıza yürümeniz zorlaştı mı?						
(P)17-Yokuş aşağı yürümek probleminizi artırıyor mu?						
(E)18-Probleminizden dolayı konsantre olmakta zorlanıyor musunuz?						
(F)19-Probleminizden dolayı karanlıkta yürümeniz zorlaştı mı?						
(E)20-Probleminizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz?						
(E)21-Probleminizden dolayı kendinizi özürlü/bağımlı hissediyor musunuz?						

(E)22-Probleminiz arkadaşlarınız veya aile bireylerinizle olan ilişkilerinizde problemlere neden oluyor mu?						
(E)23-Probleminizden dolayı kendinizi depresif hissediyor musunuz?						
(P)24-Probleminiz iş/ev işi sorumluluklarınızı etkiliyor mu?						
(F)25-Öne eğilmek probleminizi arttırıyor mu?						

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKi)

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevaplar için son bir ayı göz önünde bulundurun.

Lütfen tüm soruları cevaplandırın.

- 1 Geçen ay geceleri genellikle ne zaman yattınız? _____
- 2 Geçen ay geceleri uykuya dalmamız genellikle ne kadar zaman (dakika) aldı? _____ dakika
- 3 Geçen ay sabahları genellikle ne zaman kalktınız? _____
- 4 Geçen ay geceleri kaç saat uyudunuz (bu süre yatakta geçirdiğiniz süreden farklı olabilir) _____ saat
- 5 Geçen ay aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadınız?

	Haftada	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten Çok
a 30 dakika içinde uykuya dalamadınız	☐	☐	☐	☐	☐
b Gece yarısı veya sabah erkenden uyangınız	☐	☐	☐	☐	☐
c Tuvalete gittiniz	☐	☐	☐	☐	☐
d Rahat bir şekilde nefes alıp veremediniz	☐	☐	☐	☐	☐
e Aşırı derecede üşüdünüz	☐	☐	☐	☐	☐
f Aşırı derecede sıcaklık hissettiniz	☐	☐	☐	☐	☐
g Kötü rüyalar gördünüz	☐	☐	☐	☐	☐
h Ağrı duydunuz	☐	☐	☐	☐	☐
i Diğer nedenler	☐	☐	☐	☐	☐
j Öksürdünüz veya gürültülü bir şekilde horladınız	☐	☐	☐	☐	☐
- 6 Geçen ay uyku kalitenizi bütünü ile nasıl değerlendirirsiniz.

☐ Çok iyi	☐ Oldukça iyi	☐ Oldukça kötü	☐ Çok kötü
----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------
- 7 Geçen ay uyumanıza yardımcı olması için ne sıklıkta (reçeteli veya reçetesiz) uyku ilacı aldınız?

☐ Hiç	☐ Haftada 1'den az	☐ Haftada 1 - 2 kez	☐ Haftada 3'ten çok
------------------------------	---	--	--
- 8 Geçen ay arabaya sürerken, yemek yerken veya sosyal bir aktivite esnasında ne kadar sıklıkla uyanık kalmak için zorlandınız?

☐ Hiç	☐ Haftada 1'den az	☐ Haftada 1 - 2 kez	☐ Haftada 3'ten çok
------------------------------	---	--	--
- 9 Geçen ay bu durum işlerinizi yeteri kadar istekle yapmanızda ne derecede problem oluşturdu?

☐ Hiç problem oluşturmadı	☐ Bir dereceye kadar problem oluşturdu
☐ Yalnızca çok az bir problem oluşturdu	☐ Çok büyük bir problem oluşturdu
- 10 Bir yatak partneriniz veya oda arkadaşınız var mı?

☐ Bir yatak partneri veya oda arkadaşı yok	☐ Partneri aynı odada fakat aynı yatakta değil
☐ Diğer odada bir partneri veya oda arkadaşı var	☐ Partner aynı yatakta
- 11 Eğer bir oda arkadaşı veya yatak partneriniz varsa son bir ayda ona aşağıdaki durumları ne sıklıkta yaşadığınızı sorun.

	Haftada →	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten çok
a Gürültülü horlama	☐	☐	☐	☐	☐
b Uykuda nefes alıp verme arasında uzun aralıklar	☐	☐	☐	☐	☐
c Uyurken bacaklarda seğirme veya sıçrama	☐	☐	☐	☐	☐
d Uyku esnasında uyumsuzluk veya şaşkınlık	☐	☐	☐	☐	☐
e Diğer huzursuzluklarınız:	☐	☐	☐	☐	☐

EK- 6

Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği

	Bağımsızlık Derecelendirmesi										
	Bağımsız	Rahatsız, Yeterlilik Seviyesinde Değişim Yok	Azalmış Yeterlilik, Performans Şeklinde Değişiklik Yok	Daha Yavaş, Temkinli, Daha Dikkatli	Yardım İçin Bir Objeye Kullanma Tercih Edilmektedir	Yardım İçin Bir Objeye Kullanma Zorunludur	Özel Bir Ekipman Kullanımı Zorunludur	Fiziksel Desteğe İhtiyaç Duyulmaktadır	Bağımlı	Çok Zor, Performans Gösterilemiyor	Aktiviteleri Yapmıyorum
Aktivite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AY
F-1 Yatar pozisyonundan oturur pozisyona geçme											
F-2 Yataкта ya da sandalyede oturur pozisyonundan ayağa kalkma											
F-3 Üst gövde (örn: tişört, gömlek, fanila vs.) giymeyi											
F-4 Belden aşağı (örn: pantolon, etek, iç çamaşır, vs) giymeyi											
F-5 Çorap ya da kiltolu çorap giyme											
F-6 Ayakkabıları giyme											
F-7 Küvet ya da duş kabini girme ya da çıkma											
F-8 Küvet ya da duş kabini içinde kendi kendine banyo yapma											
F-9 Yukarıdaki bir bölüme (örn: yüksek bir dolaba ya da rafa) uzanma											
F-10 Aşağıya (örn: yere ya da alçak bir rafa) eğilme											
F-11 Yemek hazırlama											
F-12 Cinsel yaşam											
A-13 Düz zemin üzerinde yürüme											
A-14 Düz olmayan zemin üzerinde yürüme											
A-15 Merdiven çıkma											
A-16 Merdiven inme											
A-17 Dar aralıklarda (örn: koridor, market raf araları gibi) yürüme											
A-18 Açık alanlarda yürüme											
A-19 Kalabalıklar içinde yürüme											
A-20 Asansör kullanma											
A-21 Yürüyen merdiven kullanma											
E-22 Araba kullanma											
E-23 Yürürken bazı eşyaları (örn: paket, çöp torbası gibi) taşıma											
E-24 Hafif ev işleri (örn: toz alma, ortalığı düzeltme gibi) yapma											
E-25 Ağır ev işleri (örn: elektrikli süpürgeyle temizlik, mobilyaların yerini değiştirme gibi) yapma											
E-26 Aktif katılımlı faaliyet yapma (örn: spor yapma, bahçe işleriyle uğraşma) yapma											
E-27 Mesleki görevler (örn: iş, çocuk bakımı, ev hanımlığı, öğrencilik gibi) yapma											
E-28 Toplu taşıma aracı kullanma											

EK- 7

Yorgunluk Şiddeti Ölçeği

Yorgunluk Şiddet Ölçeği

The Fatigue Severity Scale (FSS)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Bugün de dahil olmak üzere son bir hafta içinde ne derecede yorgun olduğunuzu öğrenmek istiyoruz. Lütfen tüm ifadeleri dikkatlice okuyunuz. Size en uygun rakamın olduğu bölgeyi işaretleyiniz

Puanlamaya Ait İfadeler		
1. Kesinlikle katılmıyorum	3. Katılmama eğilimindeyim	5. Katılma eğilimindeyim
2. Katılmıyorum	4. Kararsızım	6. Katılıyorum
		7. Kesinlikle katılıyorum

1	Yorgun olduğum zaman motivasyonum azalır.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
2	Egzersiz yapmak beni yoruyor.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
3	Kolay yorulurum.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
4	Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
5	Yorgunluk benim için sıklıkla problemlere neden olur.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
6	Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmeme engel olur.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
7	Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerine getirmemi etkiler.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
8	Yorgunluk beni yetersiz bırakan en önemli 3(üç) şikâyetten biridir.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	
9	Yorgunluk işimi, aile veya sosyal yaşantımı etkiler.	Hiç Katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum	

Knapp LB, LaBocca HG, Muir-Hilsh J, Steinberg AD (1989) Arch Neurol. 1989 Oct;46(10):1121-3

<2,8; Yorgunluk yok | >6,1; kronik yorgunluk sendromu

EK- 8**Tampa Kinezyofobi Ölçeği**

	Kesinlikle katılmıyoru m	Katılmıyoru m	Katılıyoru m	Tamamen katılıyoru m
1-Egzersiz yaparsam kendi kendime başım döner diye kaygılanıyorum.				
2-Baş dönmesiyle/sersemlikle baş etmeye çalışsam dengesizlik artar.				
3-Baş dönmesinden/sersemlikten dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.				
4-Egzersiz yaparsam sanki baş dönmem/sersemliğim hafifleyecek gibi geliyor.				
5-İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeteri kadar ciddiye almıyorlar.				
6-Başıma gelen bu olay nedeniyle vücudum hayat boyu risk altında olacak.				
7-Baş dönmem/Sersemliğimin olması her zaman vücudumu sakatladığımı anlamına geliyor.				
8-Sırf bazı şeylerin baş dönmemi/sersemliğimi artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.				

9-Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.				
10-Baş dönmesinin/Sersemliğin artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.				
11- Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı bu kadar çok baş dönmesi/sersemlik hissetmezdim.				
12- Baş dönmesi/Sersemliğe rağmen fiziksel olarak aktif olsaydım durumum daha iyi olurdu.				
13- Baş dönmesi/Sersemlik, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.				
14-Benim durumumda olan birinin fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.				
15-Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.				
16-Bazı şeyler çok fazla baş dönmesine/sersemliğe neden olsa bile, bunların gerçekte çok tehlikeli olduklarını düşünmem.				
17-Hiç kimse baş dönmesi/sersemlik hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.				

EK- 9

Egzersiz Kağıdı (1. Seans)

1.seans

EGZERSİZ PROGRAMI

- 1- Parmağı göz ile takip etme / sağa-sola
- 2- Parmağı göz ile takip etme / yukarı-aşağıya
- 3- Parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola götürme
- 4- Parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı- aşağı götürme
- 5- Başı sağa-sola çevirme / gözler açık
- 6- Başı sağa-sola çevirme / gözler kapalı
- 7- Başı yukarı-aşağı çevirme / gözler açık
- 8- Başı yukarı-aşağı çevirme / gözler kapalı

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

ÖNERİLER

- 1- Tuz, çay, kahve alımını en aza indirmelisiniz
- 2- Çayı günde en fazla 2-3 bardak ile sınırlayıp kahve içmemeye özen göstermelisiniz.
- 3- Günde 1 tane maden suyu almalısınız.
- 4- Günlük en az 1,5 litre su içilmelisiniz.
- 5- Sigarayı azaltmalı /bırakmalısınız.
- 6- B12, demir, D vitamini eksikliği varsa takviye almalısınız.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK- 10

Egzersiz Kâğıdı (2. Seans)

2.seans

EGZERSİZ PROGRAMI

- 1- Parmağı göz ile takip etme / sağa-sola
- 2- Parmağı göz ile takip etme / yukarı-aşağıya
- 3- Parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola götürme
- 4- Parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı- aşağı götürme
- 5- Başı sağa-sola çevirme / gözler açık
- 6- Başı sağa-sola çevirme / gözler kapalı
- 7- Başı yukarı-aşağı çevirme / gözler açık
- 8- Başı yukarı-aşağı çevirme / gözler kapalı
- 9- Gözler açık normal yürüme- 30 dk
- 10- Gözler kapalı eller yanda normal yürüme
- 11- Etrafa bakarak eller yanda gözler açık normal yürüme
- 12- Etrafa bakarak eller yanda gözler kapalı normal yürüme
- 13- Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK-11

Egzersiz Kâğıdı (3. Seans)

3. seans

EGZERSİZ PROGRAMI

1. Ayakta ayaklar birleşik parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
2. Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
3. Ayakta ayaklar birleşik başı sağa sola çevirme- gözler kapalı
4. Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde başı sağa-sola çevirme- gözler kapalı
5. Ayakta ayaklar birleşik parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
6. Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
7. Hedef bakarken başı sağa-sola çevirerek eller yanda normal yürüme
8. Hedef bakarken başı sağa-sola çevirerek eller arkada normal yürüme
9. Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK- 12

Egzersiz Kâğıdı (4. Seans)

4. seans

EGZERSİZ PROGRAMI

1. Ayakta ayaklar birleşik parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
2. Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
3. Ayakta sağ ayak sol ayağın tam önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı sağa-sola çevirme
4. Ayakta ayaklar birleşik başı sağa sola çevirme- gözler kapalı
5. Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde başı sağa-sola çevirme- gözler kapalı
6. Ayakta sağ ayak sol ayağın tam önünde başı sağa-sola çevirme- gözler kapalı
7. Ayakta ayaklar birleşik parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
8. Ayakta sol ayak sağ ayağın biraz önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
9. Ayakta sağ ayak sol ayağın tam önünde parmak sabitken ve parmağa bakarken başı yukarı-aşağı götürme
10. Hedef bakarken başı sağa-sola çevirerek eller yanda normal yürüme
11. Hedef bakarken başı sağa-sola çevirerek eller arkada normal yürüme
12. Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK- 13

Egzersiz Kâğıdı (5. Seans)

5. seans

EGZERSİZ PROGRAMI

1. Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler açık yürüme
2. Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler kapalı yürüme
3. Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler açık yürüme
4. Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler kapalı yürüme
5. Tek ayak üzerinde gözler açık durma
6. Tek ayak üzerinde gözler kapalı durma
7. Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK- 13

Egzersiz Kâğıdı (6. Seans)

6. seans

EGZERSİZ PROGRAMI

1. Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler açık yürüme
2. Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler kapalı yürüme
3. Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler açık yürüme
4. Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler kapalı yürüme
5. Tek ayak üzerinde gözler açık durma
6. Tek ayak üzerinde gözler kapalı durma
7. Çizgi üstünde eller yanda gözler açık yürüme
8. Çizgi üstünde eller yanda gözler kapalı yürüme
9. Çizgi üstünde eller arkada gözler açık yürüme
10. Çizgi üstünde eller arkada gözler kapalı yürüme
11. Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK-14

Egzersiz Kâğıdı (7. Seans)

7. seans

EGZERSİZ PROGRAMI

1. Çizgi üstünde eller yanda gözler açık yürüme
2. Çizgi üstünde eller yanda gözler kapalı yürüme
3. Çizgi üstünde eller arkada gözler açık yürüme
4. Çizgi üstünde eller arkada gözler kapalı yürüme
5. Çizgi üstünde eller yanda gözler açık geri geri yürüme
6. Çizgi üstünde eller arkada gözler açık geri geri yürüme
7. Çizgi üstünde eller omuzda çapraz gözler açık yürüme
8. Çizgi üstünde eller omuzda çapraz gözler kapalı yürüme
9. Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

EK- 15

Egzersiz Kâğıdı (8. Seans)

8. seans

EGZERSİZ PROGRAMI

1. Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler açık yürüme
2. Geri geri etrafa bakarak eller yanda gözler kapalı yürüme
3. Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler açık yürüme
4. Geri geri etrafa bakarak eller arkada gözler kapalı yürüme
5. Çizgi üstünde eller yanda gözler açık yürüme
6. Çizgi üstünde eller yanda gözler kapalı yürüme
7. Çizgi üstünde eller arkada gözler açık yürüme
8. Çizgi üstünde eller arkada gözler kapalı yürüme
9. Çizgi üstünde eller yanda gözler açık geri geri yürüme
10. Çizgi üzerinde eller yanda gözler kapalı geri geri yürüme
11. Çizgi üstünde eller arkada gözler açık geri geri yürüme
12. Çizgi üzerinde eller arkada gözler kapalı geri geri yürüme
13. Çizgi üstünde eller omuzda çapraz gözler açık yürüme
14. Çizgi üstünde eller omuzda çapraz gözler kapalı yürüme
15. Tek ayak üzerinde gözler açık durma
16. Tek ayak üzerinde gözler kapalı durma
17. Yumuşak zeminde tek bacak üzerinde gözler açık durma
18. Yumuşak zeminde tek bacak üzerinde gözler kapalı durma
19. Postür egzersizleri

- Tüm hareketleri 10'ar tane yapıp günde 3 defa tekrarlayınız.
- Tekrarlar arasında en az 1 saat olmasına özen gösteriniz.

Uzm. Fzt. Sena Gizem GENÇ

10. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-3990

24/08/2021

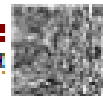
Konu: Etik Kurulu Kararı

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik Bilateral Vestibüler Hipofonksiyonlu Olgularda Yapılandırılmış Fizyoterapinin Etkinliği			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	SENA GİZEM GENÇ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Uzman fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sakarya			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TİK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☒	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden C3252707X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ PLANI			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ ÖCNÜLLÜ OLUŞ FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No:860		Tarih: 19/08/2021			
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili		Katkısı *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Top Tarih ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endokrin	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Doç. Dr. İknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHAŞANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	Uygundur

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakın <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden C3252707X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulunuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerinizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri
Bülge KAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden C3252707X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.