

**T. C.  
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Anabilim Dalı

**VESTİBÜLER DİSFONKSİYONU OLAN HASTALARDA  
DÜŞME RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Melike ÖĞÜCÜ**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Burak OLGUN

**İstanbul – 2025**



## TEZ TANITIM FORMU

**Yazar Adı Soyadı** : Melike ÖĞÜCÜ

**Tezin Dili** : Türkçe

**Tezin Adı** : Vestibüler Disfonksiyonu Olan Hastalarda Düşme Riskinin Değerlendirilmesi

**Enstitü** : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

**Anabilim Dalı** : Odyoloji

**Tezin Türü** : Yüksek Lisans

**Tezin Tarihi** : 30.07.2025

**Sayfa Sayısı** : 91

**Tez** : Dr. Öğr. Üyesi Burak OLGUN

**Danışmanları**

**Dizin Terimleri** : Vestibüler Disfonksiyonu Olan Hastalarda Düşme Riskinin Değerlendirilmesi

**Türkçe Özet** : Bu çalışmada vestibüler disfonksiyonu olan genç erişkin hastalarda düşme riskinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Dağıtım Listesi** : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne  
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

*İmzası*

*Melike ÖĞÜCÜ*

**T. C.  
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Anabilim Dalı

**VESTİBÜLER DİSFONKSİYONU OLAN HASTALARDA  
DÜŞME RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Melike ÖĞÜCÜ**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Burak OLGUN

**İstanbul – 2025**

## **BEYAN**

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Melike ÖĞÜCÜ

.../.../2025



**İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Melike ÖĞÜCÜ'nün Vestibüler Disfonksiyonu Olan Hastalarda Düşme Riskinin Değerlendirilmesi adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Odyoloji anabilim dalı, Odyoloji bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

*Doç. Dr. Mustafa ÇELİK*

Üye

*Prof. Dr. Cenk EVREN*

Üye

*Dr. Öğr. Üyesi Burak OLGUN*

(Danışman)

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2025

*Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ*

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı vestibüler disfonksiyonu olan genç erişkin hasta grubunda düşme riskini değerlendirmektir.

Çalışmaya Videonistagmografi ile tanılanmış BPPV, bilateral vestibüler hipofonksiyon ve unilateral vestibüler hipofonksiyonu (BVH ve UVH) yaş ortalamaları 43 olan, 149 hasta gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılara VNG sonrası kafa itme testi, unterberger, romberg, dinamik görme keskinliği, kova testleri, tandem, semitandem gözler açık/kapalı duruş testleri, tek ayak üzerinde gözler açık/kapalı duruş testi ile birlikte Baş Dönmesi Engellilik envanteri (DHI), Berg Denge Ölçeği (BBS), Dinamik Yürüyüş İndeksi (DGI) ve Düşme Riski-Öz Değerlendirme ölçeği (DRÖ-DÖ) uygulanmıştır. Çalışmaya katılan hastaların vestibüler patolojilerine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, sırası ile en sık görülen tanının unilateral vestibüler hipofonksiyon, bilateral vestibüler hipofonksiyon ve BPPV olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar cinsiyete göre bakıldığında DRÖ-DÖ, DHI, DGI ölçeklerinde kadın hastalarda anlamlı düzeyde düşme riskinin daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. DGI ve BBS skorları erkek hastalarda düzeyde daha yüksek bulunmuştur ancak BBS’de elde edilen fark anlamlı değildir. Dinamik görme keskinliği, unterberger, tandem duruş gözler açık ve gözler kapalı testlerinde de anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p > 0.05$ ).

BVH ve UVH olan hastalarda düşme riski değerlendirildiğinde DRÖ-DÖ, DHI, DGI ve BBS karşılaştırıldığında tüm parametrelerde anlamlı sonuç elde edilmiştir. BPPV olan hastalara bakıldığında ise DRÖ-DÖ ile BBS arasında negatif, DHI ile BBS arasında negatif, BBS ile DGI arasında pozitif ama anlamlı olmayan sonuçlar görülürken diğer parametrelerde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Vestibüler disfonksiyon grupları yapılan değerlendirme ve ölçeklerle kendi aralarında karşılaştırıldığında Unterberger testi haricindeki parametrelerde anlamlı bir fark elde edilememiştir.

Çalışma sonucunda vestibüler disfonksiyonu olan genç erişkin bireylerde düşme riskinin anlamlı bir şekilde arttığı ve daha yüksek bulunduğu, düşme riskinin kapsamlı değerlendirilmesinde vestibüler sistem değerlendirilmesinin önemli bir yere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Vestibüler disfonksiyon, düşme riski, erişkin, dinamik yürüme

## SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the risk of falls in a group of young adult patients with vestibular dysfunction.

A total of 149 patients with BPPV, bilateral vestibular hypofunction and unilateral vestibular hypofunction (BVH and UVH) diagnosed with Videonystagmography and with an average age of 43 participated voluntarily in the study. After VNG, the participants were subjected to head thrust test, Unterberger, Romberg, dynamic visual acuity, bucket tests, tandem, semitandem eyes open/closed stance tests, eyes open/closed stance test on one leg, along with Dizziness Handicap Inventory (DHI), Berg Balance Scale (BBS), Dynamic Gait Index (DGI) and Fall Risk Self-assessment Scale (FRS-DS). When the findings regarding the vestibular pathologies of the patients participating in the study were evaluated, it was determined that the most common diagnoses were unilateral vestibular hypofunction, bilateral vestibular hypofunction and BPPV, respectively. When the participants were examined according to gender, it was found that the risk of falling was significantly higher in female patients in the FRS-DS, DHI and DGI scales. DGI and BBS scores were found to be higher in male patients, but the difference obtained in BBS was not significant. There was no significant difference in dynamic visual acuity, unterberger, tandem stance eyes open and eyes closed tests ( $p>0.05$ ).

When the risk of falling was evaluated in patients with BVH and UVH, significant results were obtained in all parameters when FRS-DS, DHI, DGI and BBS were compared. When looking at patients with BPPV, negative results were observed between FRS-DS and BBS, negative between DHI and BBS, positive but non-significant results were observed between BBS and DGI, while significant results were obtained in other parameters. When the vestibular dysfunction groups were compared among themselves with the evaluations and scales, no significant difference was found in the parameters except the Unterberger test.

As a result of the study, it was concluded that the risk of falling was significantly increased and higher in young adult individuals with vestibular dysfunction, and that the vestibular system evaluation has an important place in the comprehensive assessment of fall risk.

**Keywords:** Vestibular dysfunction, fall risk, adult, dynamic walking

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
KISALTMALAR .....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ.....	ix
GİRİŞ .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi .....	3
1.1.1. İç Kulak Labirentler .....	3
1.1.2. Semisirküler Kanallar (SSK) .....	4
1.1.3. Otolit Organlar .....	4
1.1.4. Tüylü Hücreler .....	5
1.1.5. Vestibüler Sinir .....	6
1.1.6. Vestibüler Çekirdek .....	7
1.1.7. Vestibülo-oküler Refleks (VOR) .....	7
1.1.8. Vestibülospinal Refleks (VSR) .....	8
1.1.9. Vestibülokolik Refleks (VCR).....	8
1.2. Vestibüler Sistem Değerlendirilmesi .....	9
1.2.1. Videonistagmografi (VNG) .....	9
1.2.2. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP).....	9
1.2.3. Video Kafa İtme Testi (VHIT).....	10
1.3. Vestibüler Disfonksiyon .....	10
1.3.1. Benign Proksimal Pozisyonel Vertigo (BPPV) .....	10
1.3.2. Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon (UVH).....	11
1.3.3. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon (BVH) .....	11
1.4. Postüral İnstabilite.....	12
1.5. Düşme .....	12
1.5.1. Düşme Risk Faktörleri .....	13
1.5.2. Vestibüler Disfonksiyon ve Düşme .....	14

### İKİNCİ BÖLÜM MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri .....	16
2.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	16
2.3. Değerlendirmeler .....	17
2.3.1. VNG .....	17
2.3.2. Kafa İtme Testi (Head İmpulse Test, HIT) .....	18

2.3.3. Dinamik Görme Keskinliği .....	19
2.3.4. Unterberger Testi .....	19
2.3.5. Romberg Testi .....	20
2.3.6. Tandem Duruş Testi .....	21
2.3.7. Semitandem Duruş Testi .....	21
2.3.8. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi .....	22
2.3.9. Öznel Görsel Dikey Test (SVV) ve Öznel Görsel Yatay Test (SVH) .....	22
2.4. Çalışmada Kullanılan Ölçekler .....	23
2.4.1. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness Handicap Inventory, DHI)..	23
2.4.2. Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği (DRÖ-DÖ) .....	23
2.4.3. Berg Denge Ölçeği (Berg Balance Scale, BBS) .....	24
2.4.4. Dinamik Yürüyüş İndeksi (Dynamic Gait Index, DGI).....	24
2.5. İstatiksel Analiz.....	25

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR

3.1. Araştırmanın Bulguları .....	26
<b>TARTIşMA .....</b>	<b>38</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>50</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>52</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>62</b>

## KISALTMALAR

<b>aVOR</b>	:	Açısal Vestibülo-oküler Refleks
<b>BBS</b>	:	Berg Balance Scale
<b>BPPV</b>	:	Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo
<b>BVH</b>	:	Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon
<b>cVEMP</b>	:	Servikal Vestibüler Miyojenik Potansiyel
<b>DGI</b>	:	Dynamic Gait Index
<b>DHI</b>	:	Dizziness Handicap Inventory
<b>DRÖ-DÖ</b>	:	Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği
<b>DSÖ</b>	:	Dünya Sağlık Örgütü
<b>DVA</b>	:	Dynamic Visual Acuity
<b>EQ-5D-5L</b>	:	Avrupa Yaşam Kalitesi Puanı Beş Boyut Beş Seviye
<b>FST</b>	:	Fukuda Stepping Test
<b>HIT</b>	:	Head Impulse Test
<b>IVOR</b>	:	Lineer Vestibülo-oküler Refleks
<b>LVST</b>	:	Lateral Vestibülospinal Yol
<b>mRS</b>	:	modifiye Rankin Ölçeği
<b>MVN</b>	:	Medial Vestibüler Çekirdek
<b>MVST</b>	:	Medial Vestibülospinal Yol
<b>oVEMP</b>	:	Oküler Vestibüler Miyojenik Potansiyel
<b>RST</b>	:	Retikülospinal Yol
<b>SAFE</b>	:	Safety Assessment of Function and Environment
<b>SCM</b>	:	Sterneocleidomastoid Kas
<b>SSK</b>	:	Semisirküler Kanal
<b>SVH</b>	:	Subjective Visual Horizontally
<b>SVV</b>	:	Subjective Visual Vertically
<b>SWID</b>	:	Social life and Work Impact of Dizziness
<b>TUG</b>	:	Time Up and Go
<b>UVH</b>	:	Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon
<b>VA</b>	:	Visual Acuity
<b>VCR</b>	:	Vestibülokolik Refleks
<b>VEMP</b>	:	Vestibüler Miyojenik Potansiyel
<b>VH</b>	:	Vestibüler Hipofonksiyon

<b>VHIT</b>	:	Video Head Impulse Test
<b>VNG</b>	:	Videonistagmografi
<b>VOR</b>	:	Vestibülo-oküler Refleks
<b>VSR</b>	:	Vestibülospinal Refleks
<b>QoL</b>	:	Quality of Life



## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Düşmeye Sebep Olan Faktörler.....	14
<b>Tablo 2.</b> Hastalara Dair Demografik Bilgiler.....	26
<b>Tablo 3.</b> Patoloji ve Test Sonuçları.....	27
<b>Tablo 4.</b> Vestibüler Disfonksiyon Gruplarının Test Sonuçları.....	28
<b>Tablo 5.</b> Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon Grubunda Testlerin Birbiriyle İlişkisi.....	30
<b>Tablo 6.</b> Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon Grubunda Testlerin Birbiriyle İlişkisi.....	32
<b>Tablo 7.</b> BPPV Grubunda Testlerin Birbiriyle İlişkisi.....	33
<b>Tablo 8.</b> Patolojilerin Test Değerleri ile Karşılaştırılması.....	34
<b>Tablo 9.</b> Cinsiyete Göre Testlerin Karşılaştırılması.....	36



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kemik ve Membranöz Labirent .....	3
Şekil 2. Semirsirküler Kanalların Uzaysal Konumu.....	4
Şekil 3. Otolit Organların Yapısı.....	5
Şekil 4. Tüylü Hücrelerin Dinlenme, Depolarizasyon, Hiperpolarizasyon Durumları .....	6
Şekil 5. VNG Testi Uygulaması .....	18
Şekil 6. Kafa İtme Testi Uygulaması.....	18
Şekil 7. Dinamik Görme Keskinliği Değerlendirmesi.....	19
Şekil 8. Unterberger Testi .....	20
Şekil 9. Romberg Testi .....	20
Şekil 10. Tandem Duruş Testi .....	21
Şekil 11. Semitandem Duruş Testi.....	21
Şekil 12. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.....	22
Şekil 13. SVV ve SVH Kova Testi.....	23

## ÖNSÖZ

Lisans hayatım boyunca mesleki bakış açımı geliştiren, şekillendiren, öğrenmekten ve öğretmekten hiçbir zaman vazgeçmeyen, birlikte çalışmış olmaktan onur duyduğum kıymetli hocam Op. Dr. Cengiz Çelikyurt'a,

Tez sürecim boyunca bilgi ve deneyimi ile beni yönlendiren, tez çalışmama olan katkı ve desteklerinden dolayı danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Burak Olgun'a,

Vestibüler rehabilitasyon alanındaki engin bilgi birikimini ve tecrübelerini öğrencilik yıllarımdan itibaren benimle paylaşan, tezimi yazmamda yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, birlikte çalışma fırsatı bulduğum için büyük mutluluk duyduğum Dr. Öğr. Üyesi Gamze Kılıç'a,

Çalışmam sırasında hasta verilerinin toplanmasında destek olan, bu süreçte her zaman yanımda olduklarını gösteren, sabırları ve yardımları için kıymetli çalışma arkadaşlarım başta Uzm. Ody. Begüm Sultan Akar'a ve Ody. Bilgenur Oral'a,

Bu süreçte tüm sabrı, anlayışı ve içten desteği ile her zaman yanımda olduğunu hissettiren Uzm. Ody. Sara Gül Avcı'ya,

Hayatım boyunca aldığım her kararda yanımda olup, maddi manevi desteklerini bir an bile esirgemeyen, varlıklarıyla daima güç veren, bu zamana kadar verdikleri emek ve gösterdikleri fedakarlık için sevgili aileme sonsuz teşekkürler.

## GİRİŞ

Bir kişinin ansızın, kontrolsüz ve istemsiz bir şekilde zemin ya da farklı bir alt seviyeye gelmesi ile oluşan olay düşme olarak tanımlanır (LeCuyer, Lockwood ve Locklin, 2017). Düşmeler önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkar ve düşmeye bağlı yaralanmalar, kırıklar ve oluşan ölüm riskleri ile birlikte ortaya çıkan maliyetler, iş gücü kaybı gibi sonuçları da doğurabilir (Joint Commission, 2015; LeLaurin ve Shorr, 2019). Bu sonuçların önüne geçebilmek için de düşmeye sebep olan risk faktörlerinin incelenmesi gerekmektedir. Dünya Sağlık Örgütü düşmelerin uygun bir protokol ile önlenmesini, düşme ile ilgili var olan araştırmaların artırılmasını ve düşme riskini azaltmak için bu yönde çalışmaların yapılmasını önermektedir (Öden ve Giersbergen, 2021).

Düşmelerin nedeni genellikle çok yönlüdür ve çoğu önlenebilmektedir. Düşmelere neden olan risk faktörleri bireysel ve çevresel faktörler olarak ikiye ayrılabilir. Kognitif , kronik veya nörolojik hastalıklar, ilerlemiş yaş, çoklu ilaç kullanımı, kas güçsüzlüğü, depresyon, görme bozukluğu gibi durumlar düşmeye neden olan bireysel faktör; yetersiz aydınlatma, kaygan zemin, engeller veya merdivenler çevresel faktör sebeplerinden birkaçıdır (Güner ve Nural, 2016).

Düşmeye sebep olan en önemli faktörlerden bir diğeri de baş dönmesi ve denge bozukluklarıdır (Güner ve Nural, 2016). Denge, uzayda oryantasyonu sağlayacak ve düşmeyi engelleyecek şekilde tasarlanmış bir mekanizmadır (Baysal, Gündüz ve Bayazıt, 2006). Dengenin sağlanması için iç kulaktaki periferik vestibüler sistemin santral sistem ile uyumlu bir şekilde çalışması gerekir. Bu yapılardan herhangi birinde bozulma olduğunda vestibüler sistemde disfonksiyon meydana gelir. Vestibüler disfonksiyon periferik veya santral vestibüler sistem hasarına bağlı olarak baş dönmesi, mide bulantısı, kusma, denge ve yürümede problemler gibi semptomlar ile karakterizedir (Tarakcı ve Güngör, 2021). Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), meniere, labirentit vestibüler nörit sonucunda unilateral/bilateral vestibüler hipofonksiyon, gibi hastalıklar vestibüler disfonksiyona sebep olur (Agrawal, Ward ve Minor, 2013). Periferik vestibüler disfonksiyonun en sık görülen biçimi BPPV olarak bilinir (JM, M, MH ve PD, 2020). Vestibüler disfonksiyon sıklıkla baş dönmesi olarak kendini gösterir. Genellikle 40 yaş üzeri hastalarda yaygın görülür ve acil servise

başvuran hastaların %25'i baş dönmesi şikayeti ile başvururlar (Lin ve Bhattacharyya, 2012).

Vestibüler disfonksiyonu olan bireylerde yaşam kalitesinin ciddi ölçüde azaldığı bilinmektedir. Baş dönmesi yaşayan hastalar günlük yaşam aktivitesinin içinde yer alan ve rutin olan araç kullanımı, makine kullanımı, alışveriş, koşma, yürüyüş gibi eylemlerini sağlıklı bir şekilde yapamamaları ve daha önce çalıştıkları alanda çalışma yeteneğini kaybetmeleri yaşamlarını olumsuz etkiler (Ghavami, Haidar, Moshtaghi, Lin ve Djalilian, 2018).

Vestibüler disfonksiyon, bilinç kaybı, parezi veya serebellar bozukluklar olmaksızın düşme yaşayan hastalarda önemli bir ayırıcı tanıdır (Brandt ve Dieterich, 1994). Düşme ile ilişkili değerlendirildiğinde ise vestibüler disfonksiyonu olan bireylerin vertigo ve yürüyüşlerindeki dengesizlik sebebi ile düşme riskleri daha yüksektir (Furman, Raz ve Whitney, 2010). Yapılan bazı çalışmalarda vestibüler disfonksiyonu olan hastaların düşme riski sağlıklı olan bireylere göre 2 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Bu sebeple vestibüler değerlendirmeler, düşme riskinin kapsamlı değerlendirmesine dahil edilmelidir (Donovan, De Silva, Cox, Palmer ve Semciw, 2023a). Düşmeler her ne kadar ilerleyen yaşla birlikte geriatric grupta daha fazla araştırılsa da erişkinlerde de görülen bir durumdur. Düşmelerin önlenmesi için var olan düşme risklerinin araştırılması ve değerlendirilmesi gerekir.

Bu çalışmada vestibüler disfonksiyonu olan hastaların düşme riskinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın hipotezleri ise;

H1: Vestibüler disfonksiyonu olan hastaların düşme riski daha yüksektir.

H0: Vestibüler disfonksiyonu olan hastaların düşme riski daha düşüktür.

# BİRİNCİ BÖLÜM

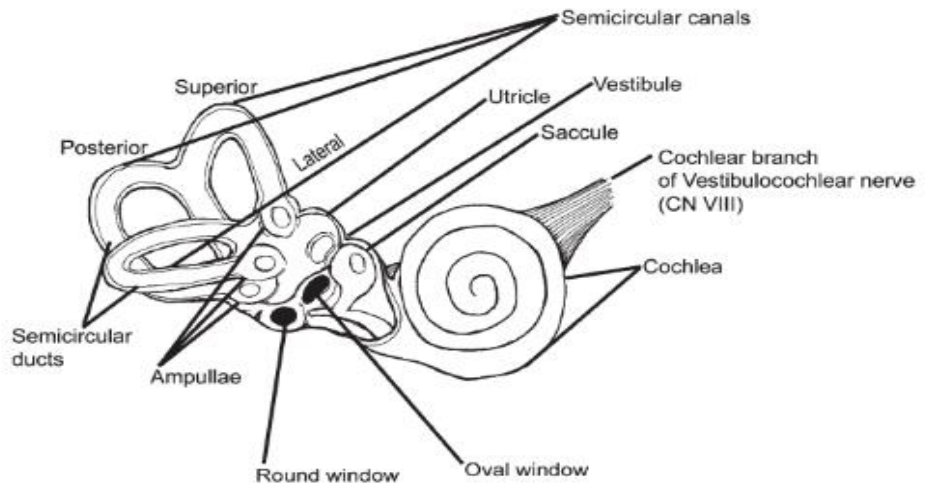
## GENEL BİLGİLER

### 1.1. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi

Denge üç boyutlu uzayda oryantasyonu ve düşmenin engelleneceği şekilde vücut postürünü ayarlayan bir sistemdir. Uzaydaki oryantasyon hakkında bilgi akışı proprioseptif, vizüel ve vestibüler sistem yoluyla olur (Baysal vd.,2006). Vestibüler sistem başın uzaydaki hareketini algılar. Buna karşılık baş ve vücut duruşunu korur, görsel stabilizasyonu, retinanın foveasındaki görüntülerin sabit kalmasını sağlar. Vestibüler sistem, lineer ivmeyi algılayan iki otolit organ (utrükül ve sakkül) ve başın açışal ivmesini algılayan semisirküler kanallar olmak üzere iki çeşit sensörden oluşur. Otolitlerin ve yarım daire kanallarının reseptör hücreleri, aldıkları bilgiyi vestibüler sinir aracılığıyla göz hareketleri, dengeyi ve duruşu kontrol eden santral sinir sistemine aktarır (Cullen ve Sadeghi, 2008).

#### 1.1.1. İç Kulak Labirentler

Periferik vestibüler sistem temporal kemiğin petröz kısmında bulunan otik kapsül içinde yer alır, kemik labirent ve membranöz labirentten oluşur. Kemik labirent, koklea, vestibül ve semisirküler kanallardan oluşurken (SSK); membranöz labirent ise kemik labirentin içinde asılı halde bulunur ve utrikül,sakkül ve SSK içerir (Khan ve Chang, 2013).



Şekil 1. Kemik ve Membranöz Labirent

Kaynak: (Khan ve Chang, 2013)

### 1.1.2. Semisirküler Kanallar (SSK)

Semisirküler kanallar (SSK); posterior, anterior ve lateral olmak üzere 3 adet kanaldan oluşur. Başın açısal ivmesini veya dönüşünü algılar ve birbirlerine dik açılarda yönlendirilirler. Posterior ve anterior kanallar sagittal düzleme 45 derecelik bir açı ile yerleşirken lateral kanallar ise aksiyel düzleme 30 derecelik bir açı ile yerleşir. Lateral kanallar birbirleri ile eşleşirken kontralateral olarak sağ posterior kanal ve sol anterior kanal; sol posterior kanal ve sağ anterior kanal aynı düzlemde hizalanırlar. Her bir SSK kendi özel düzlemindeki harekete duyarlıdır (Khan ve Chang, 2013).

Semisirküler kanallar utriküle açılır ve her bir kanalın ucu genişleyerek ampulla adını alır. Bu bölge, ampullanın tepesine kadar ulaşan ve jelatinimsi bir madde olan kupula ile kaplı tüy hücrelerini içerir. Tüy hücreleri, bir kinosilyum ve birçok sayıda sterosilyumdan oluşur. SSK açısal ivmeye cevap verir. Baş döndürüldüğünde, endolenfin hareketi kupulanın yer değiştirmesine ve tüy hücrelerinin sapmasına neden olur. Kinosilyuma doğru hareket etmesi tüy hücrelerini depolarize edip uyarıma neden olurken, kinosilyumdan uzağa hareket etmesi ise tüy hücrelerini hiperpolarize ederek afferent liflerin ateşlemesini azaltır. Bu sebeple endolenfin hareket ettiği yönde o taraftaki tüy hücrelerini uyarırken, karşı tarafta eşleşen kanaldaki tüy hücrelerini inhibe eder (Tascioglu, 2005).



**Şekil 2.** Semisirküler kanallarının uzaysal konumu

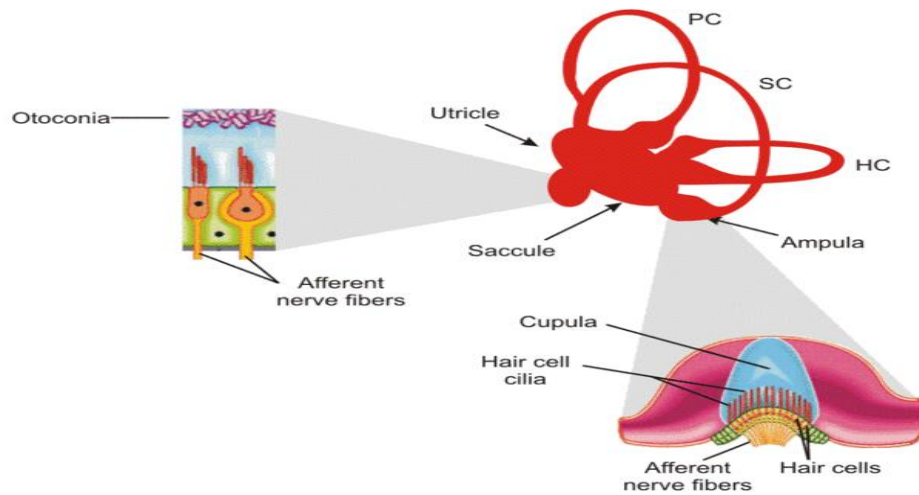
**Kaynak:** (Hain ve Helminski, 2014)

### 1.1.3. Otolit Organlar

Utrikül ve sakkülden oluşan otolit organlar vestibül içinde yer alır. Utrikül horizontal planda yerleşirken; sakkül utriküle dik bir şekilde parasagittal düzleme paralel olarak yerleşmiştir. Otolit organlar başın yerçekimine göre doğrusal ivmelenmesini ve statik yönelimini algılamasını sağlar. Utrikül yatay düzlemdeki hareketlerle uyarılırken, sakkül vertikal düzlemdeki hareketlerle (yukarı, aşağı, ileri ve geri) uyarılır (Zaleski-King, Lai ve Sweeney, 2019).

Tüylü hücreler ve destek hücreleri, makula olarak bilinen bir nöroepitelyum tabakası oluşturur. Otolit organlardaki makulalar harekete duyarlı yapılardır. Tüy hücrelerinin silyumları otolitik membran olarak bilinen bir zarın içine gömülüdür. Her bir otolitik zarın merkezine yakın, striola olarak bilinen eğrisel bir sırt bulunur. Utrikülde kinosilyumlar striolaya yakın konumlanırken sakkülde kinolsilyumlar striolaya uzak konumlanmıştır (Weber, 2017).

Makulaların yüzeyinde otokonya olarak adlandırılan kalsiyum karbonat kristalleri içeren bir zar tabakası bulunur. Otokonyalar bu zar tabakasına gömülü halde ve tüylü hücrelerin üzerinde bulunur. Doğrusal ivmelenmeler otokonyalar üzerinde bir ağırlık oluşturarak tüylü hücrelerin hareketlenmesine ve depolarize olmasına sebep olur (Zaleski-King vd., 2019).

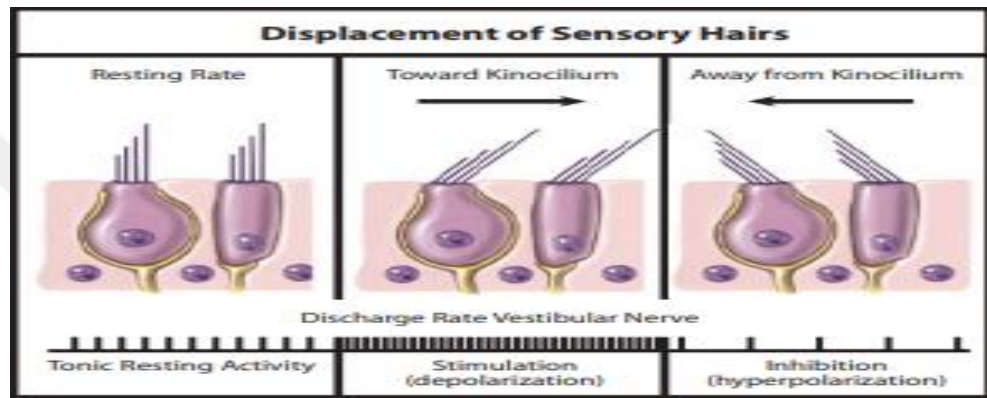


Şekil 3. Otolit organların yapısı

Kaynak: (Cullen ve Sadeghi, 2008)

#### 1.1.4. Tüylü Hücreler

Vestibüler sistemde tüylü hücreler SSK'nın kristalarında, otolit organların makulalarında bulunur (Weber, 2017). Tüylü hücreler başın açısal hareketlerine ve yer çekimine göre uyarılır ve nöroepitelyum zarına gömülü halde bulunur. Yapısal olarak tek bir kinosilyumdan ve sayıları 70 ile 100 arasında değişen stereosilyumdan oluşur. Baş hareketi esnasında stereosilyumların kinosilyuma doğru hareket etmesi transdüksiyon kanallarının açılmasına ve tüylü hücrelerin depolarizasyonuna sebep olur. Stereosilyumların kinosilyumdan uzağa doğru hareket etmesi halinde ise kanalların mekanik olarak kapanır ve tüylü hücreler hiperpolarize olur.



Şekil 4. Tüylü hücrelerin dinlenme, depolarizasyon ve hiperpolarizasyon durumları

Kaynak: (Campbell, 1993)

İki farklı türde tüylü hücre bulunur Bunlar tip I ve tip II hücrelerdir. Tüylü hücrelerin çoğunluğunu tip II hücreler oluşturur. Tip I hücreler, daha fazla dinlenme deşarjı değişkenliğinde olup düzensiz afferentlerde, tip II hücreler ise nispeten daha düşük dinlenme deşarjı değişkenliğine sahip düzenli afferentlerde sinaps yapar. Tip I ve tip II tüylü hücrelerin her ikisi de vestibüler çekirdeklerden gelen efferent bağlantıları vardır (Khan ve Chang, 2013).

#### 1.1.5. Vestibüler Sinir

Vestibüler sinir 8. Kranial sinirin bir bölümünü oluşturur ve vestibüler organları innerve eder. İnternal akutik kanal ve serebellar pontin açığı boyunca beyin sapına girer. Vestibüler sinirin yanında fasiyal sinir, koklear sinir de internal akustik kanaldan geçer (Zaleski-King vd, 2019). Vestibüler sinirin hücre gövdeleri ise scarpa ganglionunda yer alır (Brodal, 1981).

Vestibüler sinir superior ve inferior vestibüler sinir olmak üzere iki ayrı daldan oluşur. Superior vestibüler sinir anterior ve lateral SSK ve utrikülü innerve ederken; inferior vestibüler sinir ise posterior SSK ve sakkülü innerve eder (Naito, Newman, Lee, Beykirch, ve Honrubia, 1995).

Vestibüler sinir, sayıları 15.000 ile 25.000 arasında değişen lifler içerir. Vestibüler sinir liflerinin birçoğu ponsdaki ipsilateral vestibüler çekirdeklere bağlanır, ancak bazıları doğrudan serebellumu innerve etmektedir (Zaleski-King vd, 2019).

#### **1.1.6. Vestibüler Çekirdek**

Vestibüler nükleus kompleksi, superior, medial, lateral ve inferior olmak üzere dört ana çekirdekten oluşur (Brodal, 1981). Bu çekirdekler sırasıyla bectere, schwalbe, deiters, dessenden olarak da adlandırılır (Lee, Abdel Razek, Dorfman, 2011). Vestibüler çekirdeklerin büyük bir kısmı pons içinde bulunurken alt kısma doğru ise medullaya doğru uzanır (Brodal, 1981). Medial vestibüler çekirdek, lateral semisirküler kanalların krista ampullarisinden afferent bilgiler alır. Aynı zamanda vestibülo-oküler refleks (VOR) ve vestibülospinal (VSR) reflekslerde rol oynayarak baş ve göz hareketlerini organize eder. Superior vestibüler çekirdek de yine vestibülo-oküler refleksten, anterior ve posterior semisirküler kanallardan afferent bilgileri alır. Lateral vestibüler çekirdek, krista ampullaris, makula ve vestibülo-serebellumdan afferent girdi alırken, vestibülospinal refleks için ana çekirdek olarak bilinir. İnfierior çekirdek ise diğer tüm çekirdeklere ve serebelluma bağlıdır ve afferent bilgi aldığı yerler hem utrikül hem de sakkülün makulalarıdır (Lee vd, 2011; Brodal 1981).

Vestibüler nükleus komplekste, vestibüler girdilerin işlenmesi; proprioseptif, görsel ve efferent bilgilerin işlenmesi ile eş zamanlı olarak gerçekleşir (Brodal, 1981). Efferent bilgiler ise vestibüler çekirdeklerden aynı alanlara tekrar iletilir (Zaleski-King vd, 2019).

#### **1.1.7. Vestibülo-oküler Refleks (VOR)**

Vestibülo-oküler refleks (VOR), hızlı baş hareketi sırasında görüntüyü sabitler. VOR, görme için kritik bir yere sahiptir çünkü bir görüntünün retina boyunca düşük hızda kayması bile görme keskinliğinde azalmaya neden olur (Weber, 2017). Semisirküler kanallardan vestibüler çekirdeklere oradan da ekstraoküler kaslara doğru bir refleks arkı içeren VOR, baş hareketine tam zıt yönde konjuge göz hareketlerine neden olur (Khan ve Chang, 2013).

VOR formlarından olan açısız VOR (aVOR), açısız ivmeye yanıt veren semisirküler kanalların aktivasyonuna bir yanıtır ve baş hareketlerine zıt yönde telafi edici göz hareketleri üretir. Doğrusal VOR (IVOR), doğrusal ivmeye yanıt veren otolitlerin aktivasyonundan kaynaklanır ve lineer harekete telafi edici göz hareketleri üretir. Yatay VOR ise, medial vestibüler çekirdek (MVN) seviyesinde çapraz bir inhibitör etkileşime sahip iki taraftaki lateral semisirküler kanallardan gelen girdilerden oluşur. İpsilateral semisirküler kanal tarafından aktive edilen medial vestibüler çekirdekdeki ikincil nöronlar, kontralateral abduzens çekirdeğindeki hücreleri uyararak, lateral rektus kasının aktivasyonu nedeniyle kontralateral gözde telafi edici göz hareketi üretir (Weber, 2017).

### **1.1.8. Vestibülospinal Refleks (VSR)**

Vestibülospinal refleks, başın stabilizasyonunu sağlamasından, dinamik ve statik durumlarda postür ve duruşsal dengenin sağlanmasından sorumlu reflekstir. Görsel ve proprioseptif sistemden gelen bilgiler, vücudun dış ortama göre yönelimini korumak ve düşmeyi engellemek için VSR'den gelen bilgilerle entegre olur.

VSR, lateral (LVST), medial (MVST) ve retikülospinal (RST) yollardan oluşur. Baş hareketi esnasında, semisirküler kanallar ve otolit organlardaki vestibüler sinir ve çekirdekler aktive olur. LVST ve MVST aracılığıyla omuriliğe uyarılar iletilir; bu da ipsilateral baş tarafında ekstansör aktiviteye ve kontralateral tarafta ise fleksör aktiviteye sebep olur. MVST'nin, boyun ve omuz kaslarını kontrol ederek baş stabilizasyonunu sağladığı, LVST'nin ise alt ekstremitte hareketlerine yönelik duruşsal ayarlamalardan sorumlu olduğu düşünülmektedir. Retikülospinal yol da omuriliğe doğru inerek ekstremitte ve gövde hareketini etkiler. Böylelikle hareket esnasında vücudun postüral dengesi korunmuş olur (Zaleski-King vd, 2019).

### **1.1.9. Vestibülokolik Refleks (VCR)**

Vestibülokolik refleks, vestibülospinal refleks ile ilişkili olan diğer bir reflekstir (Khan ve Chang, 2013). Vestibülokolik refleks, başı sabitlemek ve uzayda doğru bir şekilde konumlanmasını sağlamak için boyun kaslarını harekete geçirir. Bu refleks katkıda bulunan yollar henüz tam bilinmezken üretilen refleks baş hareketi, otolit organlar veya semisirküler kanallar tarafından algılanan harekete karşı koyar (Hain ve Helminski, 2014).

Vestibülokolik refleks, yatay ekseninde lateral semisirküler kanalları aktive ederken, dikey ekseninde ise anterior ve posterior semisirküler kanallar ve otolit organları aktive eder. Başın rotasyonu VCR innervasyonunu tetikler ve semisirküler kanallar uyarır. Uyarımlar medial longitudinal fasciculustan servikal seviyeye iner (Colebatch, Halmagyi ve Skuse, 1994; Wilson ve Peterson, 1978).

## **1.2. Vestibüler Sistem Değerlendirilmesi**

### **1.2.1. Videonistagmografi (VNG)**

VNG, infrared kamera sistemi bulunan gözlük yardımıyla göz hareketlerini kaydedip, analiz eden vestibüler sistemi kapsamlı bir şekilde inceleyen test bataryasından oluşur. VNG, baş dönmesi ve denge problemleri yaşayan hastaların vestibüler sistem fonksiyonunu inceleyerek periferik ve santral patoloji ayırımının yapılmasında, oluşan vestibüler disfonksiyonlar ile ilgili ayrıntılı bilgi sağlar. Unilateral veya bilateral vestibüler hipofonksiyonların belirlenmesinde, vertigo tanısında, bazı santral patolojilerin ayırıcı tanısında yardımcı olan VNG testi; oluşan nistagmuslar ile ilgili bilgi sağlayan gaze testi, tracking, optokinetik, sakkad gibi okülomotor testleri, dinamik pozisyonel testleri, ısı değişikliği ile endolenf üzerinde akım oluşturma prensibine dayanan kalorik testi içerir (Kang ve Kim, 2015; Mekki, 2014).

### **1.2.2. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP)**

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP), kulağa yüksek şiddette uyarana yönelik ortaya çıkan kısa süreli miyojenik yanıtlardır. Yüzey elektrotlar sternocleidomastoid kası (SCM) veya ekstraoküler kaslar üzerine yerleştirilerek oluşan yanıtlar kaydedilir (Rosengren, Welgampola ve Colebatch, 2010). SCM kası üzerinden elde edilen yanıtlar servikal vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (cVEMP) olarak adlandırılırken; inferior oblik ekstraoküler kaslar üzerinden elde edilen yanıtlar oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (oVEMP) olarak adlandırılır.

cVEMP’te oluşan ilk dalga yaklaşık 13 msn’de ortaya çıkan pozitif tepe noktalı dalgadır ardından yaklaşık 23 msn’de oluşan negatif tepe noktalı ikinci dalga ortaya çıkar. cVEMP inferior vestibüler sinir aracılığıyla sakküler afferent yollardan vestibüler çekirdeklere giden vestibülokolik refleksin fonksiyonunu değerlendirir. oVEMP’lere bakıldığında ise oluşan ilk dalga 10 msn’de oluşan negatif tepe noktalı

dalga olurken diğerk dalga 15 msn'de ortaya çıkar ve pozitif tepe noktasına sahiptir ve utrikülustan superior vestibüler sinir ve medial longitudinal fasikül yoluyla vestibüler çekirdeklere doğru uzanan vestibülooküler refleks arkının bütünlüğünü değerlendirir (Curthoys, 2010; Venhovens, Meulstee ve Verhagen, 2016). VEMP testlerinin değerlendirme parametreleri dalgaların varlığı, amplitüdü, latansları ve iki kulak arasındaki amplitüdlerin asimetri oranından oluşur. Bu değerlerden dalga amplitüdlerinin azalması, latanslardaki gecikmeler patolojik olarak kabul edilir (Brandt, Dieterich ve Strupp, 2005).

### **1.2.3. Video Kafa İtme Testi (VHIT)**

VHIT, yüksek frekansta hızlı baş ve göz hareketleri arasındaki ilişkinin semisirküler kanallar düzleminde incelenmesi prensibine dayanır. VOR hakkında objektif veriler sunan VHIT, bu verilerin klinik olarak ölçülmesini ve kaydedilmesini sağlar, bundan dolayı da klinik kafa itme testine (HIT) göre daha güvenilir ve spesifiktir (Bartolomeo ve diğerleri, 2014; Blödown, Bloching, Hörmann ve Walther, 2012). Değerlendirmede, VOR kazancı, baş hareketi esnasında oluşan düzeltici sakkadların varlığı ve kazanç asimetrisi önemlidir. VOR kazancının 0,8'den az olması patolojik olarak kabul edilebilir. Göz hareketlerinin yavaşlaması sonucu VOR kazancı düşer bununla orantılı olarak da sakkadlarda artış meydana gelir (Mossman, Mossman, Purdie ve Schneider, 2015).

## **1.3. Vestibüler Disfonksiyon**

### **1.3.1. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo (BPPV)**

Periferik vestibüler bozukluktan kaynaklanıp tekrarlayan ve epizodik vertigonun en yaygın nedeni BPPV olarak bilinir. Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), otolitlerin semisirküler kanallarda yer değiştirmesinden kaynaklanan periferik vestibüler sistemin mekanik bir işlev sorunudur ve başın belirli pozisyonlara getirildiğinde kişinin kendinin veya çevrenin döndüğünün algılanmasıyla oluşan kısa süreli vertigo ataklarıyla karakterizedir. Kişi atak esnasında mide bulantısı veya kusma yaşayabilir. Bununla alakalı atak sonrasında saatler veya günlerce süren denge problemleri, sersemlik gibi şikayetler de eşlik edebilir (Herdman ve Hoder, 2014).

BPPV'nin patofizyolojisine bakıldığında kupulolitiazis ve kanalitiazis olarak adlandırılan iki farklı teori geliştirilmiştir. 1962 yılında Harold Schuknecht temporal kemik üzerinde yaptığı çalışmalar sonucu utriküler makulada yer alan otolitlerin

otolitik membrandan ayrılarak semisirküler kanalların ampullalarında bulunan kupulaya yapıştığını ve yerçekimi etkisi altına girdiğini savunarak kupulolitiazisi gündeme getirmiştir. Diğer bir teori olan kanalitiazis ise 1979'da Hall ve arkadaşlarının öne sürdüğü otolitlerin semisirküler kanal içerisindeki endolenf sıvısında serbest bir şekilde yüzdüğünü ifade eder. Daha sonra Jonh Epley ise BPPV'nin karakteristik özelliklerinden yola çıkarak yaptığı çalışmalarda kanalitiazisin daha olası bir mekanizma olduğunu ileri sürmüştür (Roberts, R. & Gans, R., 2008; McCaslin, D.L., 2013).

BPPV'nin etkilendiği semisirküler kanallar incelendiğinde en sık etkilenen kanalın posterior semisirküler kanal daha sonrasında ise lateral semisirküler kanal olduğu görülmektedir (Parnes, Agrawal ve Atlas, 2003). Bu durumun posterior semisirküler kanalın anatomik açısından kaynaklandığı ve utriküle göre daha inferior kısımda yer alarak otolitlerin daha serbest bir şekilde düştüğü şeklinde açıklanmaktadır (So vd., 2006). BPPV'nin tanılanması ve tedavisinde birçok etkin manevra kullanılmaktadır.

### **1.3.2. Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon (UVH)**

Unilateral (tek taraflı) vestibüler hipofonksiyon (UVH), vestibüler sistemi oluşturan organlardan ve/veya vestibüler sınırlardan birinin kısmi veya tamamında kaybın görüldüğü vestibüler bozukluktur (Fetter, 2016). Akut veya kronik olarak gelişebilir, statik ve dinamik durumlarda ortaya çıkabilir (Lacour, Dutheil, Tighilet, Lopez ve Borel, 2009).

Unilateral vestibüler hipofonksiyonun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; viral enfeksiyonlar, travmatik, genetik, nörodejeneratif ya da idiyopatik olarak sıralanırken, iç kulağı etkileyen vestibüler nörit, labirentit, meniere gibi hastalıklar hipofonksiyona sebep olur (Fetter, 2016). Nörektomi veya labirentektomi gibi bazı cerrahi müdahaleler sonrası da tek taraflı vestibüler hipofonksiyon görülebilmektedir (Lacour vd., 2009) . Kişide unilateral vestibüler hipofonksiyon görülmesi sonrası birtakım semptomlar görülmektedir. Bunlardan en sık görülenler kronik baş dönmesi ve denge kaybı olurken; bozulmuş mekan oryantasyonu, bilişsel şikayetler, yorgunluk seviyesinde artış, düşme sıklığının artması, karanlıkta ve engebeli yüzeylerde yürüyüşlerde zorluk gibi yaşam kalitesinde ciddi azalmalara sebep olan semptomlar görülür (Cousins vd., 2014; Paredis vd., 2021).

### **1.3.3. Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon (BVH)**

Bilateral vestibüler hipofonksiyon, vestibüler organ ve/veya vestibüler sinirlerdeki kombinasyonların eksiklikleri sebebi ile kısmi ya da tamamen azalmış vestibüler fonksiyonu ifade eder (Hain, Cherchi ve Yacovino, 2013). Aminoglikozit ototoksitesisi, meniere hastalığı, ardışık vestibüler nörit, otoimmün ve genetik bozukluklar, nörofibromatozis veya konjenital kayıplar sonrası sekonder olarak görülse de hastaların %50 kadarında nedeni idiopattiktir (Lee, Kim ve Kim, 2020).

BVH'ye sahip kişiler genellikle öncelikli olarak dengesizlikten ve yürüyüş sorunlarından yakınrlar. Akut evrede oturur veya yatar pozisyonda bile dengesizlik hissedebilirler. Ayrıca görsel veya somatosensöriyel sistemden gelen bilgilerin de azaldığı karanlıkta ya da destek alanının dar veya engebeli olduğu ortamlarda oldukça zorlanrlar.

En sık karşılaşılan bir diğer sorun ise osilopsidir. Osilopsi, baş hareket ettiğinde etraftaki nesnelere de hareket etmesi ya da nesnelere titremesi şeklinde ortaya çıkan bir his olarak açıklanabilir ve genellikle VOR kaybından kaynaklanmaktadır. Bu his kişinin hareket etmesi ile orantılı bir şekilde seyredir. Bu gibi ortaya çıkan sorunlar BVH olan kişileri ciddi ölçüde yıpratarak, kişinin günlük aktivitelerinin kısıtlanmasına, sosyal izolasyona ve depresyona neden olabilir (Herdman ve Clendaniel, 2014).

### **1.4. Postüral İnstabilite**

Postüral instabilite, hareketlerin hazırlanması, duruştaki bozulmalar ve sabit duruş gibi hem dinamik hem de statik koşullar altında dengeyi koruyamama durumu olup heterojen bir bozukluktur.

Postüral kontrol görsel, bilişsel, duyuşsal ve vestibüler sinir ağlarının entegre olmasına bağılı çok yönlü bir aktivitedir. Bu yollardan herhangi birindeki bir eksiklik postüral instabiliteye neden olabilir. Sağlıklı bir bireyde denge somatosensöriyel, görsel ve vestibüler bilgilerin uyumluluğuna dayanır. Merkezi sinir sistemi ise duyuşsal sinyalleri algılar daha sonra hareketi düzeltici bir motor tepki üretir. Görsel uyarılarla birlikte duruşu korumak için vestibüler ve proprioseptif girdiler gereklidir. Vestibüler uyarılar baş hareketi esnasında sapmaları ve hızlanmaları algılar. Postüral instabilitesi olan hastalar ise sandalye veya yataktan kalkarken ya da otururken geriye doğru düşmeyi ve düşme korkusunu tarifleyebilir (Appeadu ve Gupta, 2023).

## 1.5. Düşme

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre düşme, bir kişinin postüral kontrolün bozulmasına ya da bir zeminde veya başka bir alt seviyeye istemsiz hareketiyle sonuçlanan kontrolsüz bir olay olarak tanımlanır. Düşmeye bağlı yaralanmalar ölümcül olabilse de çoğunluğu ölümcül değildir (Alvord, 2008).

Yaşlı yetişkinlerde daha sık görülse de genel popülasyonda düşmeler oldukça yaygındır ve hem düşen kişiler, hem aileler hem de sağlık sistemleri üzerinde oldukça mali problemlere yol açar. Bu düşmelerin kişiler ve aileler üzerinde görülen tıbbi, psikolojik aynı zamanda kişisel etkileri olumsuz sonuçlanabilir (Montero-Odasso ve Masud, 2021). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2018 yılında, yetişkinlerde düşmelerin 29,2 milyar dolarlık bir maliyete yol açtığı bildirilmiştir (Florence vd., 2018). Düşme riskinin erken değerlendirilmesi ve önlenmesi; multidisipliner bir yaklaşım ile düşmelerin kişiler, mevcut sağlık sistemi ve genel olarak ekonomi üzerindeki olumsuz etkisini en aza indirmeye önemli ölçüde katkıda bulunabilir (Honaker, 2006).

Düşmelere genel bir bakış açısı ile bakıldığında iki olası neden ön plana çıkar. Bunlardan ilki beyne giden duyuşsal bilgilerin (somatosensöriyel, görsel veya vestibüler sistem) eksikliğinden veya bu bilgilerin farkındalığının kaybından kaynaklanarak düşmenin fark edilmemesi olurken diğeri de düşerken kişinin kendisini durduramaması olarak açıklanabilir.

Düşme teorisine başka bir açıdan bakmanın bir yolu vücudu ağırlık merkezi açısından değerlendirmektir. Vücut ağırlık merkezi destek tabanının üzerinde olmadığı zaman düşmeler gerçekleşir. Aşırı zayıf ya da kilolu, postür bozukluğu gibi farklı vücut tiplerinde düşme eğilimi simetrik bir vücut tipine göre daha fazla olacaktır. Ancak sadece belirli bir vücut tipine veya fiziksel özelliğe sahip olmanın düşmelerin ana nedenini oluşturmadığı unutulmamalıdır (Alvord, 2008).

### 1.5.1. Düşme Risk Faktörleri

Düşmeye sebep olan faktörlere bakıldığında genellikle kişisel veya çevresel ya da içsel veya dışsal gibi kategorilere ayrılır. İçsel terimi, bazı düşmelerin çoğunlukla kişisel durum, tıbbi, psikolojik ya da davranışsal olarak tanımlanırken, diğere nedenlerin daha çok çevresel olması, dışsal faktörler olarak açıklanır. Ancak sınıflandırmada daha çok davranışsal veya çevresel faktörler ön plana çıkar. Birçok düşme, kişilerin güvenliği açısından zorlu olan aktivitelere veya davranışlara

katıldıklarında meydana gelir. Denge yeteneği, yaş ilerledikçe tehlikeye girdiğinden güvenli davranışlar daha da önemli hale gelir.

**Tablo 1.** Düşmeye Sebep Olan Faktörler

Yaygın	Daha Az Yaygın
Baş dönmesi ve vertigo	Hareket bozuklukları
Dengesizlik	Koordinasyonda eksiklik
Zayıf görüş	Bilinç kaybı
Demans	Felç
Zayıflık	Kalp krizi
Kan basıncı problemleri	Ayaklarda anormal yürüyüş, ağrı veya deformite
Kardiyovasküler faktörler	Psikojenik
Nörolojik bozukluklar	Ayakkabı
Ayaklarda veya bacaklarda his azalması (nöropati)	Depresyon
Çevresel faktörler	
Davranışsal faktörler	

### 1.5.2. Vestibüler Disfonksiyon ve Düşme

Düşme ile ilgili risk faktörlerinin incelenmesi için yapılan birçok çalışma mevcuttur; ancak vestibüler disfonksiyon bu konuda son yıllarda çalışmalar artmış olsa da daha sınırlı kalan bir alan olmuştur.

Düşmelerin yaygın nedenlerinden biri baş dönmesi, vertigo veya denge kaybıdır. Denge problemi yaşayan hastalar, vestibüler, somatosensöriyel veya görsel sisteminin duyuşsal bozukluğunu kaybeden ya da hareket veya koordinasyon bozuklukları olan kişilerdir.

Dengesini kaybeden ancak baş dönmesi veya vertigosu olmayan hastalar, duruşlarını korumak veya yaklaşan bir düşüşü durdurmak için vücutlarını yeterli doğrulukta veya hızda hareket ettiremedikleri için denge problemi yaşarlar. Baş

dönmesi, herhangi bir biçimde genellikle denge duyusunun kaybına ve potansiyel düşmelere yol açar. Yapılan bir retrospektif çalışmada düşme riski ile sevk edilen hastalara kantitatif bir vestibüler değerlendirmenin yapılması gerektiği belirtilmiştir (Jacobson, McCaslin, Grantham ve Piker, 2008).



## İKİNCİ BÖLÜM

### MATERYAL VE METOT

Bu çalışmaya Ocak 2025 ve Mart 2025 tarihleri arasında Özel Güneşli Erdem Hastanesi İşitme ve Denge Merkezi'nde yaşları 18 ile 60 arasında değişen 156 hasta dahil edilmiştir. Çalışma sonrasında koşullara uymayan 7 hasta çıkarılarak 103 kadın 46 erkek hasta olmak üzere toplam 149 hastanın katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı tarafından 30.12.2024 tarihli ve 2024-22-04 karar numarası ile etik kurul onayı ve çalışmaya katılan bütün katılımcılardan imzalanmış gönüllü onam formu alınmıştır.

#### 2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. Videonistagmografi testi ile BPPV, unilateral vestibüler hipofonksiyon, bilateral vestibüler hipofonksiyon tanısı almış olması
2. 18-60 yaş aralığında olması
3. Daha önce geçirilmiş herhangi bir kulak ameliyatı olmaması

#### 2.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

1. VNG testi öncesi vestibülosupresan kullanmış olması
2. VNG testi sonucunda santral bulgu tespit edilmesi
3. Nörolojik bozukluğu olması
4. Bilişsel ve kognitif herhangi bir bozukluğu olması
5. Temporal kemik MR'ında patoloji olması

Baş dönmesi, denge kaybı şikayeti ile kulak burun boğaz kliniğine başvuran hastalar KBB hekimi tarafından değerlendirilip otoskopik muayene yapılmasının ardından hastalardan saf ses odyometrisi, timpanometrik inceleme, akustik refleks ve VNG testleri istendi.

#### 2.3. Değerlendirmeler

##### 2.3.1. VNG

VNG testi, vestibüler sistem bozukluklarını değerlendirme ve tespit etmede kullanılan gaze, tracking, optokinetik, sakkad gibi okülomotor testlerden, dix hallpike manevrası, pozisyonel testler ve bitermal kalorik testten oluşan kompleks bir test

bataryasıdır. Bu testler, iç kulağın ve periferik vestibüler yolların fonksiyonunu değerlendirmeye yardımcı olur (Jiam vd., 2021).

VNG, yavaş ve hızlı fazları olan ritmik hareketleri olan nistagmusu, bilgisayara bağlı büyüteçli gözlükler ile göz bebeğinin merkezini izleyerek objektif bir şekilde ölçer. Periferik vestibüler sistem bozukluklarında, vestibülo-oküler refleks (VOR) yolunu bozan bir asimetriye yol açar ve nistagmusa neden olur. Test esnasında göz hareketlerinin videoya kaydedilmesi VNG'nin güvenilirliğini artırır (Noreikaite, Winters ve Shermetaro, 2024).

Okülomotor testler normal bir hızda göz hareketlerini ölçer ve bu testlerden herhangi birinde anormal yanıt olması santral bir lezyonu gösterebilir (Noreikaite, Winters ve Shermetaro, 2024b). Dix hallpike manevrası ve pozisyonel testler, farklı baş pozisyonlarında göz hareketlerinin izlendiği özellikle BPPV tanılarında önemli bir yere sahip olan diğer bir test bataryasıdır (Zuniga ve Adams, 2021).

Vestibüler disfonksiyonun tanılanmasından en önemli test bataryasından biri de kalorik testtir. Kalorik test, kulak zarına sıcak ve soğuk bir hava veya su olmak üzere bir uyarı vererek vestibüler sistemi değerlendirir. Kulak zarı boyunca verilen uyarılar, ipsilateral labirent içindeki endolenfin yoğunluğunu değiştirir. Test muayene masasında hastanın başı 30 derece yükseltilerek yapılır. Kulağa hava uyarı verildiğinde 24 ve 50 °C sıcaklıkta 8 litrelik hava 1 dakika boyunca verilirken, su uyarı verildiğinde ise 30 ve 44 °C sıcaklıkta en az 250 mililitre su 30 saniye boyunca verilir. Oluşan nistagmuslar kaydedilir (Munakomi ve Lui, 2025).

Çalışmamızda VNG ölçümü, Otometrics ICS Chart 200 marka test bataryası kullanılarak yapıldı. Her hasta bilgilendirildikten sonra kalibrasyon yapılarak teste başlandı. Hastalar sandalyede oturarak sırası ile gaze, sakkad, tracking, optokinetik ve head shake testlerini tamamladıktan sonra sedye üzerinde pozisyonel testler, dix hallpike manevrası ve bitermal kalorik test uygulandı. Kalorik testte soğuk 24 °C ve sıcak 50 °C olmak üzere 8 litre hava uyarı 1 dakika boyunca kulağa verilip oluşan nistagmuslar değerlendirildi. Her hava uyarı sonrası hasta 5 dakika dinlendirilerek kalorik test sonrası VNG testi tamamlandı.



**Şekil 5.** VNG testi uygulaması

### **2.3.2. Kafa İtme Testi (Head İmpulse Test, HIT)**

Kafa itme testi, ilk kez 1998 yılında Halmagyi ve Curthoys tarafından tanımlanan ve VOR bütünlüğünü değerlendirmek için kullanılan basit ve etkili bir klinik test yöntemidir. Test uygulayıcısı, hasta oturur pozisyonda ve bir hedefe bakarken hastanın başını düşük genlikli, yüksek ivmeli olacak hızda sağa ve sola doğru çevirir. VOR sağlamsa baş hareketi ile görsel fiksasyon korunmuş olur. Ancak baş hareketi ardından sakkadik göz hareketi varlığı periferik patolojiye işaret eder ve kafa itme testi pozitif olarak adlandırılır (Welgampola, Bradshaw, Lechner ve Halmagyi, 2015).



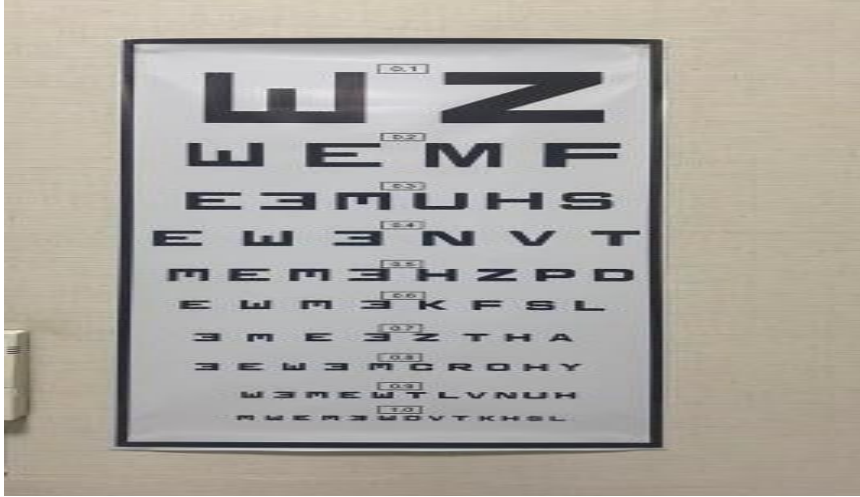
**Şekil 6.** Kafa itme testi uygulaması

### **2.3.3. Dinamik Görme Keskinliği**

Hızlı baş hareketleri esnasında bakış sabitlemesi, retinadaki görüntülerin sabitlenmesi için telafi edici göz hareketleri vestibülo-oküler refleks (VOR) tarafından sağlanır ve kafa itme testi ile de değerlendirilebilir.

Baş hareketleri sırasında görme keskinliğinin (VA) ölçülmesi, dinamik görme keskinliği (DVA) testi olarak adlandırılır. Bu yöntem, periferik vestibüler disfonksiyonların VOR kazancını azaltması ve bundan dolayı retinal görüntü kaymasını arttırması prensibine dayanır. Bu nedenle, periferik vestibüler lezyonlarda DVA ölçümü VOR kazancı ve semisirküler kanalların fonksiyonu hakkında bilgi verir. DVA ölçümü için birkaç farklı yöntem olsa da genellikle Snellen optotip çizelgesi kullanılarak test edilmektedir (Vital vd., 2010).

Çalışmamızda hasta duvarda asılı olan Snellen çizelgesinden 3 metre uzağa oturtularak öncelikle hastaya harfleri en net okuyabildiği yer soruldu. Daha sonra hastanın başı saniyede 1 ile 2 tur olacak şekilde sağ ve sol tarafa doğru çevrilmeye başlandı. Hastadan görüntünün bulanıklaştığı sırayı söylenmesi istendi test sonlandığında sonuçlar kaydedildi.



**Şekil 7.** Dinamik görme keskinliği değerlendirilmesi

#### **2.3.4. Unterberger Testi**

1938 yılında Unterberger, unilaterale vestibüler disfonksiyonun tanınması için gözler kapalı bir adımlama testisundu. Daha sonra Fukuda tarafından test iyileştirildi ve 1959'da Fukuda adımlama testi (FST) olarak adlandırıldı. FST, hastalardan dik durup, kollarını öne doğru uzatarak ve gözler kapalı bir şekilde yerlerinde 50 adım atarak yapılır. Sağlıklı vestibüler fonksiyonu olan kişiler, her iki tarafa dönmeden öne doğru yürüme eğiliminde olurken; vestibüler disfonksiyon varlığında hastalar lezyon tarafına doğru 45°'den fazla sapma eğiliminde olurlar (Taylan Cebi ve Karatas, 2022).

Çalışmada hastalardan öncelikle kollar önde gözler açık bir şekilde 10 adım yerlerinde adımlamaları istendi. Daha sonra gözler kapalı 50 adım olacak şekilde

tekrarlandı. Hastanın 45°den fazla sağa veya sola sapması test pozitif, öne doğru ilerlemesi ya da olduğu yerde kalması test negatif olarak kaydedildi.



**Şekil 8.** Unterberger testi

### **2.3.5. Romberg Testi**

Romberg testi, dengesizlik, baş dönmesi ve düşme öyküsü olan tüm hastalarda yapılması gereken basit bir başucu testidir. Hastadan gözler açık veya kapalı bir şekilde iki ayağını birleştirerek ayakta durması ve kollarını yanda veya omuzda çapraz bağlaması istenir. Hasta gözleri kapalıyken dengesini kaybettiğinde Romberg testi pozitif olarak kabul edilir. Denge kaybı, vücudun salınımının artması, ayağın düşme yönünde hareket etmesi veya düşme olarak tanımlanabilir (Forbes, Munakomi ve Cronovich, 2023).

Çalışmada hastaya ayaklar birleşik, kollar omuzda çapraz olarak beklemesi ve gözlerini kapatması talimatı verildi. Kronometre ile 30 saniye süre tutuldu.



**Şekil 9.** Romberg testi

### 2.3.6. Tandem Duruş Testi

Hastadan gözleri açık ve kapalı kollarını öne doğru uzatıp birleştirerek bir ayağı diğer ayağının tam önünde olacak şekilde 30 saniye kadar durması istendi. Dengede kalabildiği süre kronometre ile kaydedildi.



Şekil 10. Tandem duruş testi

### 2.3.7. Semitandem Duruş Testi

Hastadan gözleri açık ve kapalı kollarını öne doğru uzatıp birleştirerek bir ayağı diğer ayağının biraz önünde olacak şekilde 30 saniye kadar durması istendi. Dengede kalabildiği süre kronometre ile kaydedildi.



Şekil 11. Semitandem duruş testi

### 2.3.8. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Hastadan gözler açık ve kapalı olmak üzere tek ayağını kaldırması istendi. Hasta ayağını kaldırdıktan itibaren 30 saniye kronometre ile süre tutulmaya başlandı.

Dengesini sağlayamayıp ayağını indirdiği anda ise kronometre durduruldu. Testler sağ ve sol ayak ayrı ayrı olarak yumuşak ve sert zemin üzerinde tekrarlandı.



**Şekil 12.** Tek ayak üzerinde durma testi

### **2.3.9. Öznel Görsel Dikey Test (SVV) ve Öznel Görsel Yatay Test (SVH)**

SVV ve SVH, görsel, vestibüler ve somatosensöriyel girdilere bağlı olarak otolit organların fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılır (Chetana ve Jayesh, 2015). Sağlıklı bireylerde SVV ve SVH algısı, bir nesnenin dikey veya yatay konumda olup olmadığının anlaşılmasını sağlayan doğal bir beceridir ve eğim açısı ölçülür. SVV ve SVH çeşitli araçlarla değerlendirilebilir. Sanal statik öznel görsel dikey gözlük, dikey eksen rotasyonu, kova testleri bunlardan birkaçıdır (Çekiç, Müjdecı, Özdemir, Şenli ve Mecit Karaca, 2024).

Çalışmada kolay ve pratik bir şekilde uygulanabilen kova testi kullanıldı. Hastadan ortasında beyaz bir bant yapıştırılmış ve arkasından ağırlık sarkıtılmış olan kovaları tam karşıdan göreceğ şekilde tutmaları ve kovanın içerisindeki beyaz bandı yatay ve dikey olacak şekilde hizalamaları istendi. Kovanın arkasında ağırlıkla birlikte bulunan derece çizelgesinden eğim açıları ölçüldü. Ölçümler oturarak, ayakta sert zeminde ve ayakta yumuşak zeminde olmak üzere üç farklı şekilde alındı.



**Şekil 13.** SVV ve SVH kova testi

## **2.4. Çalışmada Kullanılan Ölçekler**

### **2.4.1. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness Handicap Inventory, DHI)**

Baş dönmesi engellilik envanteri, Jacobson ve Newman tarafından 1990 yılında oluşturulan, hastaların baş dönmesi ve denge bozukluğunun artmasına sebep olan faktörlerle birlikte vestibüler disfonksiyonlarda duyuşal ve işlevsel sonuçları belirleyen bir envanterdir. 7 adet fiziksel, 9 adet duyuşal, 9 adet fonksiyonel toplam 25 maddeden oluşun DHI, evet (4 puan), hayır (0 puan) ve bazen (2 puan) şeklinde cevaplanmakta ve puanlanmaktadır. Yüksek puanlamalar hastanın baş dönmesi ve denge problemlerinin ileri düzeyde yaşamını etkilediğı yönünde değerlendirilmektedir. Envanterin alt birimlerinin puanlanmasında 28 puan fiziksel engelliliğı nitelendirirken, 36 puan ise fonksiyonel ve duyuşal engelliliğı nitelendirmek için sınır olarak kullanılması tavsiye edilmektedir (Jacobson ve Newman, 1990). Envanterin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Karapolat ve ark. tarafından yapılmıştır (Karapolat vd., 2009).

### **2.4.2. Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeğı (DRÖ-DÖ)**

Daha çok geriatric gruplarda kullanılan düşme riskinin değerlendirildiğı 13 maddeden oluşun bir ölçektir. Yanıtlar evet (1 puan) ve hayır (0 puan) olarak değerlendirilmektedir. 4 puan ve üstünde olan yanıtlar düşme riskinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Ölçeğın geçerlilik ve güvenilirliğı Sertel ve ark. tarafından yapılmıştır (Sertel, Şimşek, Yümin ve Aras, 2020).

### **2.4.3. Berg Denge Ölçeği (Berg Balance Scale, BBS)**

Berg Denge Ölçeği, 1989 yılında Katherine Berg tarafından statik ve dinamik denge yeteneğini ölçmek için geliştirilmiştir. Duruş kontrolünün birçok bileşenini içeren uzanma, eğilme, transfer ve ayakta durma, oturma, eğilme, tandem, Romberg pozisyonları gibi postüral değişiklikler ve fonksiyonel aktiviteler gerçekleştirerek hem dengeyi hem de düşme riskini değerlendiren bir ölçektir. Toplam 14 maddeden oluşur ve her madde 0 ile 4 puan arasında değişerek puanlanır. 0 puan en düşük işlev seviyesini gösterirken 4 puan ise en yüksek işlev seviyesini gösterir. Toplam puan ise 0 ile 56 arasında değişir (Alghwiri ve Whitney, 2012).

0-20 puan arası yüksek seviyede düşme riski,

21-40 puan arası orta seviyede düşme riski,

41-56 puan arası düşük seviyede düşme riskini gösterir.

Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışma Şahin ve ark. tarafından yapılmıştır (Şahin vd., 2008).

### **2.4.4. Dinamik Yürüyüş İndeksi (Dynamic Gait Index, DGI)**

Dinamik yürüyüş indeksi (DGI), duruşsal stabilite, yürüyüş fonksiyonu, denge ve düşme riskini değerlendirmek için geliştirilmiştir. Sadece normal yürüyüş fonksiyonu değil, daha zorlu görevler sırasında yürüyüşü de değerlendirmektedir (Avers, 2020).

DGI, düz zeminde normal yürüme, yürüyüş hızını değiştirerek yürüme, yatay ve dikey baş hareketleri ile yürüme, merdiven inip çıkma, engel üzerinden atlayıp yürümeye devam etme, pivot dönüşü ile yürüme görevlerini içermektedir. Toplam 8 maddeden oluşan DGI, her bir madde 0 puan (şiddetli bozukluk), 3 puan (normal performans) arasında değişip alınacak total puan 24 olarak derecelendirilmiştir. 19 puandan düşük puan elde edilmesi düşme riskini gösterirken, 22 ve üzeri puan güvenli yürümeyi göstermektedir (Shumway-Cook, Baldwin, Polissar ve Gruber, 1997).

## **2.5. İstatiksel Analiz**

Araştırmadaki verilerin istatistiksel analizleri, "Statistical Package for the Social Sciences version 25 (SPSS-25)" programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorov-Smirnov Test" kullanılarak karar verildi. Normal dağılım göstermediği için ikili kategorik değişkenler ile ölçek puanları

karşılaştırmak için Mann Whitney U Testi, üçlü kategorik değişkenler ile ölçek puanları karşılaştırmak için Kruskal Wallis Testi uygulandı.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR

#### 3.1. Araştırmanın Bulguları

**Tablo 2.** Hastalara Dair Demografik Bilgiler

Demografik Bilgiler		n	%
Cinsiyet	Kadın	103	69.1
	Erkek	46	30.9
Sigara	Hayır	97	65.1
	Evet	52	34.9
Alkol	Hayır	137	91.9
	Evet	12	8.1
Kalabalık	Hayır	33	22.1
	Evet	116	77.9
Yükseklik	Hayır	62	41.6
	Evet	87	58.4
Karanlık	Hayır	85	57
	Evet	64	43
Yaş		<b>ORT±SS</b>	<b>Min-Max (Med)</b>
		43,23±10,17	21-60 (43)

Ort.: Ortalama SS: Standart Sapma Med: Medyan

Bu çalışmaya toplamda 149 birey katılmış olup, katılımcıların %69,1'i (n=103) kadın, %30,9'u (n=46) erkektir. Katılımcıların yaşları 21 ile 60 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 43,23 ( $\pm 10,17$ ) olarak bulunmuştur. Medyan yaş değeri ise 43'tür. Sigara kullanma durumuna bakıldığında, katılımcıların %34,9'u (n=52) sigara içmekte, %65,1'i (n=97) ise sigara kullanmamaktadır. Alkol kullanımında ise büyük çoğunluk alkol kullanmadığını belirtmiştir (%91,9; n=137), alkol kullanan

katılımcıların oranı ise %8,1 (n=12) olarak belirlenmiştir. Katılımcıların kalabalık ortamlara yönelik tepkilerine ilişkin olarak, %77,9'u (n=116) kalabalık ortamlardan rahatsızlık duyduğunu belirtirken, %22,1'i (n=33) bu durumu olumsuz olarak değerlendirmemiştir. Yükseklik korkusu ile ilgili olarak, katılımcıların %58,4'ü (n=87) yükseklikten rahatsızlık duyduğunu, %41,6'sı (n=62) ise bu tür bir rahatsızlık yaşamadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde, karanlık korkusuna ilişkin olarak, %43'ü (n=64) karanlıktan korktuğunu, %57'si (n=85) ise böyle bir korkusunun bulunmadığını belirtmiştir.

**Tablo 3.** Patolojiler ve Test Sonuçları

Patoloji/Testler		n	%
Patoloji	Unilateral VH	96	64.4
	Bilateral VH	31	20.8
	BPPV	22	14.8
Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği	Yüksek	103	69.1
	Düşük	46	30.9
Dizzines Handicap Inventory	Hafif	30	20.1
	Orta	35	23.5
	Şiddetli	84	56.4
Berg Denge Ölçeği	Düşük Risk	44	29.5
	Orta Risk	70	47.0
	Yüksek Risk	35	23.5
Dynamic Gait Index	Düşme Riski Var	105	70.5
	Güvenli	44	29.5
Unterberger Testi	Negatif	38	25.5
	Pozitif	111	74.5

Çalışmaya katılan bireylerin vestibüler patolojilerine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, en sık görülen tanının unilateral vestibüler hipofonksiyon (UVH) olduğu saptanmıştır (%64,4; n=96). Bunu bilateral vestibüler hipofonksiyon (BVH) (%20,8; n=31) ve benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) (%14,8; n=22) izlemiştir. Düşme riski açısından değerlendirildiğinde, katılımcıların %69,1'i (n=103) yüksek düşme riski grubunda yer alırken, %30,9'u (n=46) düşük risk grubunda yer almıştır. Baş dönmesiyle ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkilerin değerlendirildiği Dizziness Handicap Inventory (DHI) sonuçlarına göre, katılımcıların %56,4'ü (n=84) şiddetli düzeyde handikap yaşamaktadır. Orta düzeyde handikap bildirilenlerin oranı %23,5 (n=35), hafif düzeyde olanların oranı ise %20,1 (n=30) olarak belirlenmiştir. Fonksiyonel dengeyi değerlendiren Berg Denge Ölçeği sonuçlarına göre, katılımcıların %29,5'i (n=44) düşük, %47,0'si (n=70) orta, %23,5'i (n=35) ise yüksek düşme riski düzeyindedir. Dinamik dengeyi ölçen Dynamic Gait Index (DGI) sonuçlarına göre, katılımcıların %70,5'i (n=105) düşme riski taşıdığı belirlenirken, %29,5'i (n=44) güvenli düzeyde performans sergilemiştir. Unterberger testi ile yapılan değerlendirmede, katılımcıların %74,5'inin (n=111) testi pozitif, %25,5'inin (n=38) ise negatif sonuç verdiği saptanmıştır.

**Tablo 4.** Vestibüler Disfonksiyon Gruplarının Test Sonuçları

Gruplar	Testler	ORT±SS	Min-Max (Med)
Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon	Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği	4,8±1,77	1-9 (5)
	Dizziness Handicap Inventory	57,27±19,28	18-94 (56)
	Berg Denge Ölçeği	31,66±8,49	15-44 (32)
	Dynamic Gait Index	14,91±5,89	7-41 (14)
	Dinamik Görme Keskinliği	0,7±0,55	0,1-5 (0,7)
	Unterberger Testi	0,8±0,4	0-1 (1)
	Tandem Testi (GA)	27,69±5,57	1,63-30 (30)
	Tandem Testi (GK)	12,44±10,21	0-30 (8,13)

Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon	Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği	4,81±1,82	2-8 (5)
	Dizziness Handicap Inventory	55,74±23,6	16-92 (56)
	Berg Denge Ölçeği	28,19±10,33	15-44 (25)
	Dynamic Gait Index	15,03±7,07	7-41 (15)
	Dinamik Görme Keskinliği	0,72±0,3	0,1-1 (0,8)
	Unterberger Testi	0,71±0,46	0-1 (1)
	Tandem Testi (GA)	28,89±3,51	15,59-30 (30)
	Tandem Testi (GK)	15,87±11,98	1,41-30 (7,91)
BPPV	Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği	4,41±1,68	2-8 (4,5)
	Dizziness Handicap Inventory	52,45±23,09	16-92 (52)
	Berg Denge Ölçeği	33,41±8,15	20-45 (33,5)
	Dynamic Gait Index	17±7,05	8-41 (18,5)
	Dinamik Görme Keskinliği	0,71±0,32	0,1-1 (0,9)
	Unterberger Testi	0,55±0,51	0-1 (1)
	Tandem Testi (GA)	27,57±6,42	6,83-30 (30)
	Tandem Testi (GK)	12,16±10,31	1,33-30 (7,87)

GA: Gözler Açık GK: Gözler Kapalı

Unilateral VH grubunda düşme riski ortalaması  $4,8 \pm 1,77$  olup, değerler 1 ile 9 arasında değişmekte ve medyan değer 5'tir. DHI skoru ortalama  $57,27 \pm 19,28$  olup, en düşük 18 ve en yüksek 94 değerleri arasında değişmekte, medyanı ise 56'dır. Berg Denge Ölçeği ortalaması  $31,66 \pm 8,49$  olup, değer aralığı 15-44 ve medyan değeri

32'dir. Dynamic Gait Index (dinamik yürüyüş indeksi) ortalaması  $14,91 \pm 5,89$ , minimum 7 ve maksimum 41 olup, medyanı 14'tür. Dinamik görme keskinliği testi ortalama  $0,7 \pm 0,55$  olup, 0,1 ile 5 arasında değişmekte ve medyan değeri 0,7'dir. Unterberger testinde ortalama değer  $0,8 \pm 0,4$ , aralık 0–1 ve medyan 1'dir. Tandem gözler açık testinde ortalama  $27,69 \pm 5,57$  olup, minimum 1,63 ve maksimum 30, medyan 30'dur. Tandem gözler kapalı testinde ise ortalama  $12,44 \pm 10,21$ , değerler 0 ile 30 arasında ve medyan 8,13'tür.

Bilateral VH grubunda düşme riski ortalama  $4,81 \pm 1,82$  olup, 2 ile 8 arasında değişmekte ve medyan 5'tir. DHI skoru ortalaması  $55,74 \pm 23,6$ , minimum 16 ve maksimum 92, medyan 56'dır. Berg Denge Ölçeği ortalama  $28,19 \pm 10,33$  olup, değerler 15 ile 44 arasında ve medyan 25'tir. Dynamic Gait Index ortalama  $15,03 \pm 7,07$  olup, aralık 7–41 ve medyan 15'tir. Dinamik görme keskinliği testi ortalama  $0,72 \pm 0,3$  olup, 0,1 ile 1 arasında ve medyan 0,8'dir. Unterberger testi ortalama  $0,71 \pm 0,46$ , minimum 0, maksimum 1, medyan 1'dir. Tandem GA testinde ortalama  $28,89 \pm 3,51$  olup, değerler 15,59–30 arasında ve medyan 30'dur. Tandem GK testi ortalama  $15,87 \pm 11,98$ , minimum 1,41 ve maksimum 30, medyan 7,91'dir.

BPPV grubunda düşme riski ortalama  $4,41 \pm 1,68$  olup, 2 ile 8 arasında ve medyan 4,5'tir. DHI skoru ortalama  $52,45 \pm 23,09$ , minimum 16 ve maksimum 92, medyan 52'dir. Berg Denge Ölçeği ortalama  $33,41 \pm 8,15$ , değer aralığı 20–45 ve medyan 33,5'tir. Dynamic Gait Index ortalama  $17 \pm 7,05$  olup, minimum 8 ve maksimum 41 arasında, medyan 18,5'tir. Dinamik görme keskinliği testi ortalama  $0,71 \pm 0,32$  olup, değerler 0,1–1 arasında ve medyan 0,9'dur. Unterberger testi ortalama  $0,55 \pm 0,51$  olup, minimum 0 ve maksimum 1, medyan 1'dir. Tandem GA testi ortalama  $27,57 \pm 6,42$  olup, değerler 6,83–30 arasında ve medyan 30'dur. Tandem GK testinde ortalama  $12,16 \pm 10,31$ , minimum 1,33 ve maksimum 30, medyan 7,87'dir.

**Tablo 5.** Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon Grubunda Testlerin Birbiriyle İlişkisi

		Düşme riski- öz Değerlendirme	DHI	Berg_Denge Ölçeği	Dynamic Gait Index
	Düşme riski- öz	r	1,000	0,573**	-0,728**
		p	.	0,001	0,001

Unilateral Vestibüler Hipofonksiyon	Değerlendirme Ölçeği					
	Dizziness Handicap Inventory	r	0,573**	1,000	-0,478**	-0,441**
		p	0,001	.	0,001	0,001
	Berg Denge Ölçeği	r	-0,728**	-0,478**	1,000	0,603**
		p	0,001	0,001	.	0,001
	Dynamic Gait Index	r	-0,642**	-0,441**	0,603**	1,000
		p	0,001	0,001	0,001	.

Spearman Korelasyon  $p < 0.005$ \*  $p < 0.010$ \*\*

Düşme riski ile DHI skoru arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ( $r = 0,573$ ,  $p < 0,001$ ).

Düşme riski ile Berg Denge Ölçeği puanı arasında negatif yönlü ve güçlü bir ilişki vardır ( $r = -0,728$ ,  $p < 0,001$ ).

Düşme riski ile Dynamic Gait Index arasında da negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki vardır ( $r = -0,642$ ,  $p < 0,001$ ).

DHI ile Berg Denge Ölçeği puanı arasında negatif ve anlamlı bir ilişki vardır ( $r = -0,478$ ,  $p < 0,001$ ).

DHI skoru ile Dynamic Gait Index arasında da negatif yönlü anlamlı bir ilişki vardır ( $r = -0,441$ ,  $p < 0,001$ ).

Berg Denge Ölçeği puanı ile Dynamic Gait Index arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $r = 0,603$ ,  $p < 0,001$ ).

**Tablo 6.** Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon Grubunda Testlerin Birbiriyle İlişkisi

			Düşme riski-öz Değerlendirme	DHI	Berg_Denge Ölçeği	Dynamic Gait Index
Bilateral Vestibüler Hipofonksiyon	Düşme riski- öz	r	1,000	0,779**	-0,788**	-,0850**
	Değerlendirme Ölçeği	p	.	0,001	0,001	0,001
	Dizziness Handicap Inventory	r	0,779**	1,000	-0,646**	-0,727**
		p	0,001	.	0,001	0,001
	Berg Denge	r	-0,788**	-0,646**	1,000	0,729**
	Ölçeği	p	0,001	0,001	.	0,000
	Dynamic Gait Index	r	-0,850**	-0,727**	0,729**	1,000
		p	0,001	0,001	0,001	.

Spearman Korelasyon  $p < 0.005^*$   $p < 0.010^{**}$

Düşme riski ile DHI skoru arasında pozitif ve çok güçlü bir ilişki vardır ( $r = 0,779$ ,  $p < 0,001$ ).

Düşme riski ile Berg Denge Ölçeği puanı arasında negatif ve çok güçlü bir ilişki gözlenmiştir ( $r = -0,788$ ,  $p < 0,001$ ).

Düşme riski ile Dynamic Gait Index arasında negatif yönde çok güçlü bir ilişki bulunmaktadır ( $r = -0,850$ ,  $p < 0,001$ ).

DHI skoru ile Berg denge ölçeği puanı arasında negatif ve anlamlı bir ilişki vardır ( $r = -0,646$ ,  $p < 0,001$ ).

DHI skoru ile Dynamic Gait Index arasında da negatif ve güçlü bir ilişki saptanmıştır ( $r = -0,727$ ,  $p < 0,001$ ).

Berg Denge Ölçeği puanı ile Dynamic Gait Index arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki mevcuttur ( $r = 0,729$ ,  $p < 0,001$ ).

**Tablo 7.** BPPV Grubunda Testlerin Birbiriyle İlişkisi

			Düşme riski-öz Değerlendirme	DHI	Berg_Denge Ölçeği	Dynamic Gait Index
BPPV	Düşme riski-öz	r	1,000	0,636**	-0,328	-0,604**
	Değerlendirme Ölçeği	p	.	0,001	0,136	0,003
	Dizziness Handicap Inventory	r	0,636**	1,000	-0,288	-0,578**
		p	0,001	.	0,194	0,005
	Berg Denge	r	-0,328	-0,288	1,000	0,293
	Ölçeği	p	0,136	,194	.	0,185
	Dynamic Gait Index	r	-0,604**	-0,578**	0,293	1,000
		p	0,003	0,005	0,185	.

Spearman Korelasyon  $p < 0.005^*$   $p < 0.010^{**}$

Düşme riski ile DHI skoru arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ( $r = 0.636$ ,  $p = 0.001$ ).

Düşme riski ile Berg Denge ölçeği puanı arasında negatif ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki vardır ( $r = -0.328$ ,  $p = 0.136$ ).

Düşme riski ile Dynamic Gait Index arasında negatif ve anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ( $r = -0.604$ ,  $p = 0.003$ ).

DHI skoru ile Berg Denge Ölçeği puanı arasında negatif ancak anlamlı olmayan bir ilişki vardır ( $r = -0.288$ ,  $p = 0.194$ ).

DHI ile Dynamic Gait Index arasında negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ( $r = -0.578$ ,  $p = 0.005$ ).

Berg Denge Ölçeği puanı ile Dynamic Gait Index arasında pozitif fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki mevcuttur ( $r = 0.293$ ,  $p = 0.185$ ).

**Tablo 8.** Patolojilerin Test Değerleri ile Karşılaştırılması

Testler	Patoloji	n	ORT±SS	p
Düşme riski-öz Değerlendirme Ölçeği	Unilateral VH	96	4,8±1,77	0.695
	Bilateral VH	31	4,81±1,82	
	BPPV	22	4,41±1,68	
DHI	Unilateral VH	96	57,27±19,28	0.601
	Bilateral VH	31	55,74±23,6	
	BPPV	22	52,45±23,09	
Berg Denge Ölçeği	Unilateral VH	96	31,66±8,49	0.072
	Bilateral VH	31	28,19±10,33	
	BPPV	22	33,41±8,15	
Dynamic Gait Index	Unilateral VH	96	14,90±5,88	0.385
	Bilateral VH	31	15,03±7,07	
	BPPV	22	17±7,05	
Dinamik Görme Keskinliği	Unilateral VH	96	0,7±0,55	0.619
	Bilateral VH	31	0,72±0,3	
	BPPV	22	0,71±0,32	
Unterberger Testi	Unilateral VH	96	0,8±0,4	<b>0.040*</b>
	Bilateral VH	31	0,71±0,46	
	BPPV	22	0,55±0,51	
Tandem GA	Unilateral VH	96	27,69±5,57	0.441
	Bilateral VH	31	28,89±3,51	
	BPPV	22	27,57±6,42	

Tandem GK	Unilateral VH	96	12,44±10,21	0.352
	Bilateral VH	31	15,87±11,98	
	BPPV	22	12,16±10,31	

Kruskal Wallis Testi  $p < 0.005^*$   $p < 0.01^{**}$  VH: Vestibüler Hipofonksiyon

Katılımcılara uygulanan çeşitli klinik testlerin sonuçları, tanılarına göre unilateral vestibüler hipofonksiyon, bilateral vestibüler hipofonksiyon ve benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) karşılaştırılmıştır. Yapılan analizlerde, çoğu parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Düşme Riski-Öz Değerlendirme Ölçeği ortalamalarında gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p = 0.695$ ).

Dizziness Handicap Inventory (DHI) puanları, sırasıyla unilateral VH grubunda  $57,27 \pm 19,28$ , bilateral VH grubunda  $55,74 \pm 23,60$  ve BPPV grubunda  $52,45 \pm 23,09$  olarak belirlenmiştir ( $p = 0.601$ ), bu da gruplar arasında baş dönmesi kaynaklı yaşam kalitesi etkisinin benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Berg Denge Ölçeği sonuçlarına göre, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı elde edilememiştir ( $p = 0.072$ ).

Dynamic Gait Index (DGI) puanlarında da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0.385$ ).

Dinamik görme keskinliği testi sonuçları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0.619$ ).

Unterberger testi sonuçları ise anlamlı farklılık göstermiştir ( $p = 0.040$ ). Unilateral VH grubunda pozitif sonuç diğer gruplar göre istatistiksel olarak daha yüksektir. Bu sonuç, sapmanın özellikle unilateral VH grubunda daha belirgin olduğunu göstermektedir.

Tandem Denge Testleri (Tandem GA ve Tandem GK) sonuçları ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir (sırasıyla  $p = 0.441$  ve  $p = 0.352$ ).

**Tablo 9.** Cinsiyete Göre Testlerin Karşılaştırılması

Testler	Cinsiyet	n	ORT±SS	p
Düşme riski-öz Değerlendirme Ölçeği	Kadın	103	5,05±1,68	<b>0.001**</b>
	Erkek	46	4,07±1,78	
DHI	Kadın	103	61,57±19,48	<b>0.001**</b>
	Erkek	46	44,3±18,53	
Berg Denge Ölçeği	Kadın	103	30,5±8,46	0.099
	Erkek	46	32,74±9,87	
Dynamic Gait Index	Kadın	103	14,2±5,93	<b>0.001**</b>
	Erkek	46	17,57±6,61	
Dinamik Görme Keskinliği	Kadın	103	0,7±0,52	0.437
	Erkek	46	0,71±0,34	
Unterberger Testi	Kadın	103	0,78±0,42	0.185
	Erkek	46	0,67±0,47	
Tandem GA	Kadın	103	27,61±5,6	0.190
	Erkek	46	28,62±4,69	
Tandem GK	Kadın	103	13,15±10,43	0.749
	Erkek	46	13,03±11,2	

Mann Whitney U Testi p<0.005\* p<0.01\*\*

Düşme riski ölçeği kadın katılımcılarda anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (kadın: 5,05±1,68; erkek: 4,07±1,78; p= 0.001). Bu bulgu, kadın bireylerin vestibüler disfonksiyon nedeniyle düşme açısından daha yüksek risk taşıdığını göstermektedir.

Dizziness Handicap Inventory (DHI) puanları da kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır (kadın: 61,57±19,48; erkek: 44,3±18,53; p= 0.001). Bu durum,

kadın bireylerin baş dönmesinin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini daha fazla deneyimlediğini göstermektedir.

Dynamic Gait Index (DGI) puanları erkeklerde anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (kadın:  $14,2 \pm 5,93$ ; erkek:  $17,57 \pm 6,61$ ;  $p = 0.001$ ), bu da erkek katılımcıların dinamik denge performansının daha iyi olduğunu ortaya koymaktadır.

Berg Denge Ölçeği puanları erkeklerde ( $32,74 \pm 9,87$ ) kadınlara ( $30,5 \pm 8,46$ ) göre daha yüksek olmakla birlikte, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0.099$ ).

Dinamik görme keskinliği, Unterberger, Tandem GA ve Tandem GK testlerinde cinsiyetler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).



## TARTIŞMA

Vestibüler disfonksiyon en basit haliyle vücudun denge sisteminin bozulması olarak açıklanabilir. Ortaya çıkan bu bozukluk, iç kulaktaki vestibüler sistemde, merkezi sinir sisteminde ya da her ikisinde oluşan bir zarar sebebi ile meydana gelir. Etiyolojisine bakıldığında periferik ve santral olarak ayrılan vestibüler disfonksiyonun periferik kısmı membranöz labirent ve vestibüler sinirleri (superior ve inferior) içerir (Dougherty, Carney, Hohman ve Emmady, 2023). Periferik vestibüler disfonksiyonun en yaygın görülen biçimi ise BPPV'dir (Palmeri ve Kumar, 2022).

Vestibüler disfonksiyonda baş dönmesi, mide bulantısı, kusma, baş hareketlerine intolerans, denge ve yürüyüşte bozukluklar gibi çeşitli semptomlar görülür. Bu semptomların görülme sıklığı ve türleri kişiden kişiye değişkenlik gösterirken en sık baş dönmesi ile ortaya çıkmaktadır. Baş dönmesi özellikle 40 yaş ve üzeri hastalarda yaygın olup sağlık kuruluşlarının yılda 10 milyon acil servislerin ise %25'inin başvuru sebebidir (Dougherty vd., 2023).

Literatüre bakıldığında vestibüler disfonksiyon, düşme ile düşme riski değerlendirilmesi ile birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar farklı branşlarda ve geriatric grup üzerine yoğunlaşmış, genç erişkin grup üzerinde kısıtlı kalmıştır.

Heijnen ve Rietdyk'in genç yetişkinlerde düşme nedenlerini ve sıklığını incelediği çalışmaya 18-35 yaş arası 94 katılımcıya 16 hafta boyunca günlük çevrimiçi anket ileterek doldurmalarını istemişlerdir. Ankete katılan kişilerin %52'si bu süreçte düşme bildirmiş, düşmelerde yaralanmalar (%16) ve tıbbi tedavi alımı (%4) gerçekleşmiştir. Düşmelerin %58'i yürürken meydana geldiği ve düşme sebebinin kayma ya da takılma olduğu görülmüştür. Elde edilen verilere göre düşmenin genç yetişkinler için de önemli bir sorun olduğu görüşünü savunmuşlardır (Heijnen ve Rietdyk, 2016).

Talbot ve ark. yapmış olduğu genç, orta yaş ve geriatric grup üzerinde düşme faktörleri, çevresel faktörler ve yaralanmaları inceledikleri çalışmaya 20-45 yaş arası genç, 46-65 yaş arası orta yaşlı, 65 yaş üzeri yaşlı 1497 kişi geçmiş 2 yıla ait düşme geçmişi anketini doldurarak katılmıştır. Düşmeler gençlerde %18'e, orta yaşlılarda %21'e, yaşlılarda ise %35'e çıkmış, düşmelerin en sık nedeni ise yürüme olarak gösterilmiştir (Talbot, Musiol, Witham ve Metter, 2005).

Bizim çalışmamızda dinamik denge ve yürüyüş performansının değerlendirilmesi için dinamik yürüyüş indeksi (DGI) kullanılmıştır. DGI sonuçlarına göre katılımcıların %70,5'inin skorları düşük bulunarak düşme riski taşıdığı belirlenmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde toplumda yaşayan yetişkinlerde düşmeler ve buna bağlı yaralanmaların incelendiği çalışmada ABD'li yetişkinlerin %12'si, bir önceki yıl 80 milyon düşme bildirmiş, önceki 12 ayda düşenlerin oranı 18-44 yaş genç grupta %10,6, 45-64 yaş orta yaşlı grupta %11,4, 65 yaş ve üzeri grupta ise %16,4 olarak saptanmıştır. Düşmeye bağlı yaralanmalara bakıldığında oranlar %35,3'ü orta yaşlılarda, %32,3'ü genç ve yaşlı grupta belirlendiği şeklindedir. Düşmelerin ve buna bağlı yaralanmaların yetişkinler için de önemli bir sağlık, güvenlik ve maliyet sorunu olduğu ve düşmeleri önlemenin halk sağlığına fayda sağlamak adına gerekli olduğu rapor edilmiştir (Verma vd., 2016).

Yapılan bir çalışmada vestibüler disfonksiyonu olan hastalarda vertigo ve denge kaybı sebebi ile düşme riskinin daha yüksek ve özellikle geriatric grupta yaşanan bu düşmelerin önemli bir morbidite ve mortalite olduğunu bulmuşlardır (Lin ve Bhattacharyya, 2012).

Pothula ve ark. açıklanamayan düşmeler ile acil servise başvuran hastalar arasında vestibüler şikayetleri olan hastaların oranını değerlendirmek amacı ile yapmış oldukları çalışmada acil servise başvuran 3139 hastanın %76'sına vestibüler semptom ölçeği anketi yaptırılmış ve son 12 ayda semptomların sıklığı ve şiddeti değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda bu hastaların %80'inde vestibüler bozukluk olduğu, yaşadıkları dengesizlikten dolayı düşme gerçekleştiği sonucuna varmışlardır (Pothula, Chew, Lesser ve Sharma, 2004).

Acil servise düşme şikayeti ile ilgili Murray ve ark. yapmış oldukları pilot bir çalışmada yaş ortalaması 78 ve %75'i kadın hasta olup 20 düşme öyküsü olan ve olmayan grubun vestibüler disfonksiyon belirtileri üzerine odaklanmışlardır. Katılımcılar düşme riski ile ilgili kapsamlı bir şekilde ev ortamında değerlendirilmiş, düşme öyküsü olanların %75'inden fazlasında denge bozukluğu belirlenmiş ve düşme riski skorları yüksek bulunmuştur (Murray, Hill, Phillips ve Waterston, 2005).

Liston ve ark. düşme öyküsü olan kişilerde, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında periferik vestibüler disfonksiyon varlığını belirlemek amacı ile yapmış oldukları

çalışmada 25 kişiden oluşan son 1 yıl içinde açıklanamayan düşmesi bulunanlar, 15 kişiden oluşan tespit edilmiş periferik vestibüler bozukluk ve 16 kişiden oluşan kontrol grubundan olmak üzere 3 gruptan kantitatif vestibüler fonksiyon testlerini, fonksiyonel yürüyüş değerlendirmesini, fizyolojik profil değerlendirmesini ve baş dönmesi, günlük aktiviteler sırasında denge güveni ve psikolojik durumlarını değerlendirmek için ölçekleri tamamlayıp elde edilen veriler açıklanamayan düşmelerin %80'inde vestibüler bozukluk gözlendiğini ve verilen yürüyüş görevlerinde diğer gruplara göre daha düşük bir sonuca vardıklarını göstermiştir (Liston vd., 2014).

Donovan ve ark. yaptıkları retrospektif meta-analiz çalışmasında düşen kişilerde vestibüler disfonksiyon sıklığı ve buna bağlı faktörleri en az bir vestibüler fonksiyon testi (VOR değerlendirme testleri) ile değerlendirmişler, 468 katılımcıdan %61'inde vestibüler disfonksiyon tespit edilmiştir. Düşen iki kişiden birinde vestibüler sistemde disfonksiyon olduğu ve vestibüler değerlendirmelerin kapsamlı düşme değerlendirilmesine dahil edilmesi gerektiğini açıklamışlardır (Donovan, De Silva, Cox, Palmer ve Semciw, 2023b).

Schlick ve ark. vertigo ve denge bozukluklarında yaptıkları 569 hasta ve 100 sağlıklı katılımcıdan oluşan yaş ortalamaları 59 olan ve %55'inin kadın olduğu ölçek kullanımı ile yapılan kesitsel çalışmada merkezi denge bozukluğu olan baş dönmesi hastalarında daha sonra ise bilateral periferik vestibülopati görülen hastalarda en yüksek düşme oranları elde edilmiştir (Schlick vd, 2016).

Agrawal ve ark. 40 yaş ve üzeri yetişkinlerde vestibüler disfonksiyon yaygınlığını belirlemek ve vestibüler disfonksiyon ile düşme riski arasındaki ilişkiyi incelemek için yaptıkları çalışmada 2001-2004 yılları arasında 40 yaş ve üzeri 6785 katılımcının %35,4'ünde vestibüler disfonksiyon saptamışlardır. Yaş ile birlikte vestibüler disfonksiyon olasılığının ve klinik olarak baş dönmesi semptomu olan kişilerde ise düşme olasılığının 12 kat arttığını sonucuna varmışlardır (Agrawal, Carey, Della Santina, Schubert ve Minor, 2009).

Marmor ve ark. 18 yaş ve üzeri 805,454 hastanın katılımı ile baş dönmesinin değerlendirildiği kesitsel çalışmada ortalama yaş 52 olup %7'si baş dönmesi kaynaklı sağlık kuruluşuna başvuru yapmalarından 1 yıl içerisinde düşme yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre baş dönmesinin yanı sıra eşlik eden ek hastalığı

olanlar ile 50-59 yaş aralığında olan hastalar, 18-39 yaş aralığındaki hastalara göre daha fazla düşme bildirmişlerdir (Marmor, Karaca-Mandic ve Adams, 2023).

Bizim çalışmamızda katılımcılar düşme riski açısından değerlendirildiğinde, %69,1'i (n=103) yüksek düşme riski grubunda yer alırken, %30,9'u (n=46) düşük risk grubunda yer almıştır. Dinamik dengeyi ölçen Dynamic Gait Index (DGI) sonuçlarına göre, katılımcıların %70,5'i (n=105) düşme riski taşıdığı belirlenirken, %29,5'i (n=44) güvenli düzeyde performans sergilemiştir. Berg Denge Ölçeği sonuçlarına göre, katılımcıların %29,5'i (n=44) düşük, %47,0'si (n=70) orta, %23,5'i (n=35) ise yüksek düşme riski düzeyinde olduğu bulunmuştur.

Herdman ve ark. vestibüler hipofonksiyonu olan hastaların hangi ölçüde düşme yaşadığını belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışma grubunu 24-89 yaş aralığındaki unilaterale ve bilateral vestibüler hipofonksiyonu olan hastalar oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara göre BVH hastalarda düşme insidansı, UVH hastalara göre ve 65-74 yaş aralığındaki hastalarda düşme sıklığı 75 yaş ve üzerinelere göre daha yüksek bulunmuştur. 75 yaş ve üzeri hastalarda beklenmedik bir şekilde düşük insidanda olmasını bu kişilerin yardımcı cihaz kullanmalarından kaynaklanabileceği görüşünü savunmuşlardır (Herdman, Blatt, Schubert ve Tusa, 2000).

Huang ve ark. yaptıkları farklı vestibüler tanılarının düşme oranı ve baş dönmesi engelliliğini karşılaştırdıkları 283 hastanın katılımcı olduğu retrospektif çalışmada vestibüler migren, BPPV, vestibüler nörit, meniere, çoklu tanı gibi vestibüler bozukluklarda vestibüler migrenin BPPV'ye göre daha yüksek düşme oranı ve DHI skorlarının yüksek olduğunu ve diğer tanılarının BPPV ile benzer sonuç verdiğini bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlara göre Huang ve ark. periferik vestibüler disfonksiyonu olan tüm hastaların düşme riski açısından erken değerlendirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (Huang, Smith, Brezina ve Riska, 2021).

Sun ve ark. BVH ve UVH hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini ve ekonomik etkiyi karşılaştırdıkları çalışmaya BVH olan 15 hasta, UVH olan 22 hasta ve 23 kontrol grubu katılmıştır. Hastaların sağlık durumları sağlık fayda endeksi ve DHI kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında en fazla BVH olan hastaların sağlıklı ilişkili yaşam kalitesinin ciddi ölçüde azaldığı, baş dönmesi ve

düşme risklerinde artıştan dolayı iş hayatlarında olan rutinlerinin bozulduğu belirlenmiştir (Sun, Ward, Semenov, Carey ve Della Santina, 2014).

Yaptığımız çalışma sonucu hastalara uyguladığımız çeşitli klinik testlerin sonuçları, tanılarına göre unilateral vestibüler hipofonksiyon, bilateral vestibüler hipofonksiyon ve benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) karşılaştırılmış, yapılan analizlerde, çoğu parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Düşme Riski-öz değerlendirme ölçeği ortalamalarında gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Berg Denge Ölçeği ve Dynamic Gait Index (DGI) sonuçlarına göre, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı elde edilememiş, dinamik görme keskinliği testi, tandem GA ve tandem GK teslerinde de anlamlı bir fark görülmemiştir. Vestibüler disfonksiyonda değerlendirmelerde daha çok bireysellik ön plandadır. Gruplar arası yapılan değerlendirme ve ölçeklerde anlamlı bir fark elde edememiz çalışmayı genç erişkin grupta yapmamızdan dolayı yaş faktörü, katılımcıların fiziksel yaşam, eşlik eden ek rahatsızlıklar, hastalığın başlangıç zamanı, denge bozukluğu sonucu görülen semptomların şiddeti gibi faktörler bu noktada etkili olmuş olabilir. Yapılan çalışmalarda geriatrik grubun daha ağırlıklı olması sebebi ile yaşlılarda polifarmasi, sarkopeni, sedanter yaşam gibi çeşitli nedenler sonuçlara yansımış olabilir.

Vestibüler disfonksiyon ve yaşam kalitesi etkisine bakıldığında Möhwald ve ark. akut vestibüler bozukluklarda sağlıklı ilişkili yaşam kalitesi ve işlevsel bozuklukları değerlendirdikleri çalışmada katılımcıları 40 santral, 68 periferik ve 67 epizodik vestibüler bozukluğu olan 175 hasta oluşturmuştur. Katılımcılara Avrupa Yaşam Kalitesi Puanı Beş Boyut Beş Seviye (EQ-5D-5L), Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (DHI), modifiye Rankin Ölçeği (mRS) uygulanmış, vestibüler sistem mobil postürografi, kalorik test, VEMP, öznel görsel dikey (SVV) ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre hastaların genel HRQoL'si önemli ölçüde etkilenmiş, EQ-5D-5L alt puanları, aktivite ( $3,0 \pm 1,6$ ) ve mobilite ( $2,6 \pm 1,3$ ) alanlarında en yüksek bozulmaları göstermiştir. Baş dönmesi engellilik envanteri göre çoğu hastada ciddi şekilde bozulmuş (DHI  $49,6 \pm 21,9$ ), engellilik derecesinin derecelendirilmesi, tüm hastaların %69,1'inde orta ila şiddetli bozulma ( $mRS \geq 3$ ) göstermiştir. Gruplar arası bakıldığında ise fonksiyonel bozukluk ve yaşam kalitesinde etkilenimin en fazla periferik vestibüler bozukluğu olan hastalarda olduğu görülmüştür (Möhwald vd., 2020).

Silveira ve ark. periferik vestibüler disfonksiyonu olan hastalarda yaşam kalitesi üzerinde fiziksel aktivite ve engellilik arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri yaşları 18-85 arası değişen ortalama yaşları 55 olan 50 hastanın katıldığı retrospektif çalışmada katılımcıların demografik bilgileri, tıbbi geçmişleri, fiziksel aktivite ve engellilik algılarına göre DHI ile ilişkilendirilmiştir. Sonuçlar hastaların %60'ının vestibüler şikayetlerine göre engellilik yaşadıklarını, DHI'nin baş dönmesine puanlamaya göre orta seviyede etkisi olduğunu, fiziksel aktivitesi aktif olan hastaların baş dönmesinden dolayı yaşam kalitelerinin daha az zarar gördüğünü göstermiştir (Silveira, Nascimento, Diniz Junior ve Mantello, 2022).

2007 yılında Almanya'da yapılan çalışmaya göre vestibüler bozuklukları olan kişilerin günlük aktivitelerini gerçekleştirmekte zorlandıkları ve katılımcıların %80'inin bu şikayetlerden dolayı tıbbi konsültasyona başvurdukları görüşü ortaya çıkmıştır (Neuhauser, 2007).

Bronstei ve ark. İngiltere ve İtalya'da baş dönmesinin iş ve sosyal yaşama etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 43 baş dönmesi yaşayan hasta ve 45 kontrol grubuna EQ-5D (Avrupa yaşam kalitesi) anketi ve Baş Dönmesinin Sosyal Yaşam ve İş Etkisi anketi (SWID) uygulamışlardır. Elde edilen skorlar hasta grupta daha düşük çıkmıştır. Londra ve Siena'da ayrı ayrı 200 hastada SWID araştırmasına göre %57'si sosyal yaşamlarının olumsuz etkilendiğini, %50'sinin çalışma hayatlarındaki verimlerinin azaldığını, %21'inin ise işlerini tamamen bıraktıkları sonucuna varmışlardır (Bronstein vd., 2010).

İngiltere'de meniere hastalığında yaşam kalitesine ilişkin nedenlere bakılan bir çalışmada meniere hastalarına QOL (Quality of Life) indeksi Kısa Form 36 uygulanmış ve baş dönmesi ve denge bozukluğu semptomlarının yaşam kalitesi üzerinde büyük bir etkisi olduğu bildirilmiştir (Yardley, Dibb ve Osborne, 2003).

Meniere hastalığı ile ilgili yaşları 32-83 arası, 12 kadın 7 erkek hastadan oluşan bir başka çalışmada ise yaşam kalitesi ölçeği ile fiziksel ve mental durum ölçekleri kullanılmış meniere hastalığının özellikle akut dönemlerinin yaşam kalitelerinin kanser gibi ağır bir hastalıktaki yaşam kalitelerine benzer olduğu görülmüştür (Anderson ve Harris, 2001).

Petri ve ark. tarafından akut unilaterale vestibüler bozukluklarında yaşam kalitesi ve engelliliğin fonksiyonel, fiziksel ve duygusal yetersizliklerini belirlemede baş

dönmesi engellilik envanterinin yararlı olduğunu bildirmişlerdir (Petri, Chirilă, Bolboacă ve Cosgarea, 2017).

Periferik vestibüler disfonksiyonu olan hastalarda baş dönmesinin yaşam kalitesine etkisinin araştırıldığı Gananca ve ark. Brezilya'da yapmış oldukları çalışmaya yaşları 44-88 arasında değişen, 19'u kadın 6'sı erkek hasta olmak üzere 25 hasta katılmıştır. Hastara kalorik test de dahil olmak üzere VNG test bataryası ve DHI ölçeği uygulanmıştır. VNG sonucunda unilateral vestibüler hipofonksiyon, unilateral vestibüler hiperaktivite ve bilateral tutulum gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar baş dönmesi sebebi ile tüm hastalarda yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilendiğini göstermiş olup unilateral ve bilateral disfonksiyonda DHI skoru açısından anlamlı bir fark elde edilmediğini ortaya koymuştur ("BJORL - Brezilya Kulak Burun Boğaz Dergisi", 2004).

Bizim çalışmamızda VNG testi ve DHI yanı sıra ek olarak hastalara unterberger, romberg, tek ayak üzerinde durma testi, dinamik görme keskinliği, SVV ve SVH gibi statik denge değerlendirilmeleri de yapılmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar unilateral vestibüler hipofonksiyon, bilateral vestibüler hipofonksiyon ve BPPV gruplarında DHI skorlarına göre, katılımcıların %56,4'ü (n=84) şiddetli düzeyde handikap yaşarken, orta düzeyde handikap bildirilenlerin oranı %23,5 (n=35), hafif düzeyde olanların oranı ise %20,1 (n=30) olarak bulunarak yaşam kalitesinin önemli derecede olumsuz etkilendiğini, gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Vestibüler disfonksiyon, düşme ve düşme riskinde cinsiyete dair yapılan bir çalışmada periferik vertigonun yaşam süresince yaygınlığı %7,8, 1 yıllık süreçte ise %5 insidansı olduğu, yaşlılar ve kadınlarda yaklaşık 3 kat daha fazla görüldüğü sonucuna varılmıştır (Neuhauser, 2007b; Neuhauser vd., 2005).

Periferik vestibüler hipofonksiyonu olan hastalarda düşme korkusu ve ilgili sebeplerin araştırıldığı ortalama yaşın  $57,55 \pm 13,50$  olduğu 103 kadın ve 64 erkek olmak üzere 167 katılımcıdan oluşan bir başka çalışmada vestibüler değerlendirme döner sandalye testi ile yapılmış, baş dönmesi için görsel analog skala, düşme korkusu ve aktivite ölçeği (SAFE) kullanılmıştır. Katılımcıların demografik bilgilerinden yola çıkılıp değerlendirildiğinde sonuçlar kadınlarda, yalnız yaşayanlarda, yaşlılarda ve

daha önce düşme öyküsü olanlarda anlamlı bir şekilde daha yaygın olduğu bulunmuştur (Song ve Lee, 2020).

Periferik vestibüler disfonksiyonun en yaygın görülen türü olan BPPV'nin kadınlarda daha sık görüldüğü, erkeklere göre bu oranın yaklaşık 2 kat fazla olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Liu vd., 2017).

Genç, orta yaş ve yaşlı yetişkinler düşmeleri araştıran yine Talbot ve ark. yaptıkları çalışmada kadınların tüm yaş gruplarında daha yüksek bir düşmeye bağlı yaralanma yüzdesi olduğu bildirilmiştir (Talbot vd., 2005).

ABD'de yapılan toplumdaki yetişkin popülasyonun düşme sebeplerinin araştırıldığı çalışmada düşme ile ilgili yaralanma oranı 25-35 yaş grubundan itibaren yaşla birlikte artmış en yüksek oran ise 75 yaş üzeri kadınlar olmuştur. Bu oran 2004 yılından 2013 yılına kadar kadınlarda %4 arttığı bildirilmiştir (Verma vd., 2016).

2019 yılında Hülse ve ark. Almanya'da yapmış oldukları en kapsamlı epidemiyolojik çalışmalardan olan periferik vestibüler disfonksiyonun epidemiyolojisini değerlendirdikleri 70 milyon kişiden oluşan çalışmada veriler 123 sağlık sigortası şirketinden elde edilmiş, uluslararası hastalık sınıflandırılması kullanılarak vestibüler disfonksiyonu BPPV, meniere, vestibüler nörit, vestibüler migren, hareket hastalığı gibi gruplar oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlarda kadınlarda erkeklere göre yaklaşık 2 kat daha sık vertigo görülmüştür. Yaşa göre bakıldığında baş dönmesi ve denge bozukluğunun çocukluk çağında daha nadir görülmekle birlikte yaşla birlikte arttığını en yüksek ise 75 yaş ve üzerinde olduğunu belirtmişlerdir (Hülse vd., 2019).

Wang ve ark. BPPV prevalansını, özelliklerini araştırmak amacı ile yaptıkları çalışmaya 726 hasta dahil edilmiş, çalışmaya katılan hastalar TRV koltuğu ile test edilmiştir. 726 hastanın 209'una BPPV teşhisi konulmuş, hastaların yaşları 16-87 arasında değişirken ortalama yaş  $52.90 \pm 11.93$  olarak bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucu yaş grupları arasında anlamlı bir fark bulunmazken ( $p=0.3201$ ), kadın ve erkek hastalarda anlamlı fark elde edilerek ( $p=0.0233$ ) kadınlarda daha sık görüldüğü sonucuna varılmıştır (Wang, Chi, Jia, Tian ve Richard-Vitton, 2014).

Bizim de yaptığımız çalışma doğrultusunda tüm vestibüler disfonksiyon gruplarında düşme riski kadın katılımcılarda anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (kadın:  $5,05 \pm 1,68$ ; erkek:  $4,07 \pm 1,78$ ;  $p = 0.001$ ). Bu bulgu, kadın

bireylerin vestibüler disfonksiyon nedeniyle düşme açısından daha yüksek risk taşıdığını, Dizziness Handicap Inventory (DHI) puanları da kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek saptanarak (kadın: 61,57±19,48; erkek: 44,3±18,53; p = 0.001) bu durumun da kadın bireylerin baş dönmesinin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini olumsuz şekilde daha fazla deneyimlediğini göstermektedir. Dynamic Gait Index (DGI) puanları erkeklerde anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (kadın: 14,2±5,93; erkek: 17,57±6,61; p = 0.001), bu da erkek katılımcıların dinamik denge performansının daha iyi olduğunu ortaya koymaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar literatürde yapılmış çalışmaları destekler nitelikte olduğunu göstermiştir.

Vestibüler disfonksiyon türlerinin kadınlarda erkeklere göre daha sık görülmesine ilişkin faktörlerin belirlenmesinde bildirilmiş bazı görüşler mevcuttur. Bunlardan bir tanesi kadın ve erkeklerde vestibüler sistemde görülen anatomik farklılıklardır (Bowman, Brown ve Kimberley, 2000; Lien ve Yang, 2021). Kadınlarda iç kulakta bulunan koklea ile vestibüler yapıların uzunluk ve boyut olarak daha küçük olduğu aynı zamanda otokonyaların yapılarının daha farklı olduğu düşünülmektedir (Corazzi vd., 2020; Jeong, 2020). Bir diğeri ise kadınlarda görülen hormonal değişiklikler olarak söylenebilir. İç kulakta progesteron ve östrojen reseptörleri bulunduğu bildirilmekte, bu hormon dalgalanmaları kadınlardaki vestibüler sistemi etkileyebileceği ayrıca premenstrüel dönemde östrojen ve progesteron artışı endolenf sıvısının retansiyonuna sebep olarak baş dönmesi ve düşme riskini arttırabileceği düşünülmektedir. Menopoz, postpartal gibi dönemlerde meydana gelen östrojen seviyelerindeki ani düşüşler de BPPV ataklarını tetikleyebileceği görüşü savunulmuştur (Jeong, 2020; Ogun, Büki, Cohn, Janky ve Lundberg, 2014). Bu konudaki bir görüş de kadınlarda menopoz sonrası oluşan östrojen eksikliği ile otokonyalarda bozukluk meydana gelerek vestibüler sistemin olumsuz etkilenmesidir (Jeong, 2020).

Düşme ve düşme riskini değerlendiren ölçeklerde önemli bir yere sahip olan dinamik yürüme indeksi ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Whitney ve ark. yaptıkları vestibüler bozuklukları olan kişilerde düşmeleri belirlemek amacı ile yapılan zamanlanmış kalk ve git (TUG) ile DGI'nin duyarlılığını ve özgüllüğünü araştırmışlardır. Çalışmaya yaşları vestibüler bozuklukları tanılanmış, 14-90 arası değişen toplam 103 hasta katılmıştır. 31 kişi değerlendirme esnasında 6 ay önce en az bir kez düşüklerini belirtmişlerdir. DGI 19 puan altında alan hastaların önceki 6 ayda

düşme yaşama olasılıkları 2,7 kat daha fazla olduğu, duyarlılığı %70, özgüllüğü ise %51 olarak saptanmıştır. TUG ve DGI'dan alınan düşük skorların vestibüler disfonksiyonu olan kişilerde düşme ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Whitney, Marchetti, Schade ve Wrisley, 2004).

Whitney ve ark. yapmış oldukları bir başka çalışmada vestibüler disfonksiyonu olan bireylerde yürüyüş sırasındaki dengesizliği ve düşme öyküsü arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya ortalama yaşları 62,5, 164 kadın ve 83 erkekten oluşan toplam 247 kişi katılmıştır. Son 6 ay içinde yaşanan düşmeler ile DGI skorları karşılaştırılmış, tüm katılımcıların %37'sinin son 6 ayda düşme yaşadığı belirlenmiştir. DGI skorları 19 ve daha az olan kişilerde düşme oranı 2,58 kat daha fazla bulunurken, vestibüler bozukluğu olan genç erişkin kişiler yaşlılara göre daha fazla düşme belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar DGI, yaştan bağımsız olarak vestibüler disfonksiyonu olan bireylerde düşme ve düşme riskini göstermede önemli bir klinik araç olduğunu göstermektedir (Whitney, Hudak ve Marchetti, 2000).

Herman ve ark. DGI ile düşme, düşme korkusu, depresyon, anksiyete ve fiziksel hareket ilişkisini değerlendirmişlerdir. 278 sağlıklı yaşlı gruba DGI, BBS, TUG, aktiviteye özgü denge ölçeği, mini mental durum ölçeği uygulanmış, verilerin içerisinde yıllık düşme sayıları da eklenmiştir. Sonuçlar DGI ile BBS orta derecede korelasyon göstermiştir. DGI puanları düşme öyküsü olanlarda düşmeyenlere göre daha düşük bulunurken, erkeklerin kadınlara göre daha iyi bir performans sergilediği görülmüştür (Herman, Inbar-Borovsky, Brozgol, Giladi ve Hausdorff, 2008).

Cohen ve Kimball çeşitli denge testlerinden vestibüler bozuklukları tespit etmede hangisinin daha iyi olduklarını belirlemek amacı ile 40 kontrol grubu ve 40 vestibüler bozukluğu olan hastalara DGI, BBS, TUG, bilgisayarlı dinamik postürografi, fonksiyonel hareketlilik testleri uygulanmıştır. Yaşa göre bakıldığında BBS, TUG, DGI ve hareketlilik testlerinin orta düzeyde duyarlılığa ve özgüllüğe sahip olduğu, postürografinin ise yüksek düzeyde duyarlılığa ve özgüllüğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumda Cohen ve Kimball, vestibülopatileri değerlendirmede objektif bir test bataryasının olmadığı durumlarda yürüme ve statik denge testlerinin birlikte kullanılması gerektiğini ve bu testlerin asemptomatik denge bozukluğu olan kişileri belirleyebileceği görüşünü savunmuşlardır (Cohen ve Kimball, 2008).

Pereira ve ark. geriatric grupta tekrarlayan düşmeleri hangi testin daha iyi belirlediğini doğrulamak amacı ile 98 kişiye BBS, postürografi ile denge ve düşme riski değerlendirmeleri uygulamıştır. BBS'nin, yaş ilerledikçe fonksiyonel dengenin daha kötü olduğunu ve postürografiye göre düşme riski yaşayanları tespit etme olasılığının 2,5 kat daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir (Pereira, Maia ve Silva, 2013).

Whitney ve ark. yapmış oldukları diğer retrospektif bir çalışmada BBS ile DGI eş zamanlı geçerliliğini incelemişlerdir. Yaşları 14-88 arasında değişen 70 hastada değerlendirmeler sonucu her iki ölçek arasında orta düzeyde korelasyon bulunarak %63 uyumlu oldukları belirlenmiştir. Yüksek düzeyde korelasyon bulunmamasının sebebini testlerin dengenin farklı komponentlerini ölçmesinden dolayı olduğunu, DGI'nin ise düşme riski yüksek olan vestibülopatili hastaları belirlemede hassas bir test aracı olduğunu savunmuşlardır (Whitney, Wrisley ve Furman, 2003).

Çalışmamızda hastalara objektif test bataryası olan VNG yapılmasının ardından yürüyüş performansları ve düşme riskinin değerlendirilmesi için statik ve dinamik denge testlerinden olan unterberger, romberg, tek ayak üzerinde duruş, tandem duruş ve semitandem duruş testleri ile DGI, BBS, DRÖ-DÖ ve DHI uygulanmıştır. DGI sonuçları, katılımcıların %70,5'inin (n=105) düşme riski taşıdığını belirlerken, %29,5'i (n=44) güvenli düzeyde performans sergilediğini göstermiştir. DRÖ-DÖ ile DGI sonuçları karşılaştırıldığında başta BVH olmak üzere, UVH ve BPPV gruplarında negatif yönde anlamlı bir ilişki görülürken, BBS ile DGI skorları karşılaştırıldığında ise pozitif ve anlamlı bir ilişki elde edilmiştir. Çalışmamızın bu yöndeki sonuçları yapılmış diğer çalışmaları destekler nitelikte olduğunu söyleyebiliriz.

Bilateral vestibüler hipofonksiyonu olan hastalarda günlük yaşam aktivitesi ve düşme riskinin incelendiği çalışmada 30 BVH'ye sahip hastaya ve kontrollere vücutlarına eylemsizlik sensörü takılarak 6 ay boyunca 2 haftalık değerlendirmelerle takip edilmişlerdir. Hastaların %43'ünün düşme yaşadığı, %70'inin ise tekrarlayan düşmelerle karşılaştıklarını ancak buna bağlı olarak hastalarda ve kontrollerde düşmeye bağlı ciddi bir yaralanma yaşanmadığı bildirilmiştir. Azalmış yürüme performanslarından dolayı günlük aktivitelerinde zorlandıkları görülmüştür (Wuehr, Decker, Schenkel, Jahn ve Schniepp, 2022).

Dobbels ve ark. BVH hastalarında düşmeler için öngörülen faktörleri belirlemek için yaptıkları prospektif çalışmaya 119 hasta dahil edilmiş, hastalar son 1 yıl

içerisinde en az bir kez düşme deneyimi olanlar ve olmayanlar şeklinde ayrılmıştır. Hastalara işitme testleri ile birlikte kalorik test, döner sandalye testi, VHIT ve cVEMP yapılmış bununla birlikte DHI ve osilopsi şiddet anketi uygulanmıştır. Sonuçlara göre hastaların %39'u hasta düşme bildirirken, %20'si üç veya daha fazla düşme ve %4'ü düşmeye bağlı ciddi yaralanmalar yaşadığını bildirmiştir. DHI ve osilopsi şiddet anketi skoru düşenlerde önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Düşmelerin ve yaralanmaların BVH'de daha sık görüldüğü ve düşenlerle düşmeyenleri ayırt etmek için tek bir vestibüler test yönteminin yeterli olmadığı görüşü savunulmuştur (Dobbels vd., 2020).

Çalışmamızda BVH olan grup ele alındığında düşme riski ile DHI skoru arasında pozitif ve çok güçlü bir ilişki olduğu, düşme riski ile Berg Denge Ölçeği puanı arasında negatif ve çok güçlü bir ilişki olduğu, Düşme riski ile Dynamic Gait Index arasında negatif yönde çok güçlü bir ilişki olduğu, DHI skoru ile Berg Denge Ölçeği puanı arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu ve Berg Denge Ölçeği puanı ile Dynamic Gait Index arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki mevcut olduğu sonucuna varılmıştır. Düşme riski değerlendirmesinde vestibüler değerlendirme aşaması ise statik denge değerlendirilmeleri ve ölçeklerin yanı sıra objektif test bataryası olan VNG ve kalorik test kullanılmıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada vestibüler disfonksiyonu olan genç erişkin hastalarda düşme riskinin değerlendirilmiştir. Baş dönmesi ve denge bozukluğu şikayeti ile KBB kliniğine başvuran hastalara VNG ile unilateral vestibüler hipofonksiyon, bilateral vestibüler hipofonksiyon, ve BPPV tanıları konulmuş, statik denge değerlendirmesi, DHI, DGI, BBS, DRÖ-DÖ ölçekleri uygulanarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1.Çalışmaya katılan kadın hasta sayısının erkek hasta sayısına göre daha fazla olduğu ve aradaki oranın 2 kattan daha fazla olduğu belirlenmiştir.

2.Çalışmaya katılan hastaların yaşları 21-60 arasında değişirken yaş ortalamaları 43,23 ( $\pm 10,17$ ) olarak bulunmuştur.

3.Çalışmaya katılan hastaların vestibüler patolojilerine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, en sık görülen tanının unilateral vestibüler hipofonksiyon olduğu saptanmıştır (%64,4). Bunu bilateral vestibüler hipofonksiyon (%20,8) ve BPPV (%14,8) izlemiştir.

4.DRÖ-DÖ ile değerlendirildiğinde katılımcıların %69,1'i yüksek düşme riski grubunda yer alırken, %30,9'u düşük risk grubunda yer almıştır.

5.DHI ile ilişkisi değerlendirildiğinde katılımcıların %56,4'ü şiddetli düzeyde handikap yaşamaktadır. Orta düzeyde handikap bildirilenlerin oranı %23,5, hafif düzeyde olanların oranı ise %20,1 olarak belirlenmiştir.

6.BBS'ye bakıldığında katılımcıların %29,5'i düşük, %47'si orta, %23,5'i ise yüksek düşme riski düzeyinde olduğu görülmüştür.

7.DGI sonuçları katılımcıların %70,5'i düşme riski taşıdığı belirlenirken, %29,5'i güvenli düzeyde performans sergilediğini göstermiştir.

8.Elde edilen değerlendirme ve ölçek sonuçları BVH, UVH ve BPPV olmak üzere gruplar arası karşılaştırıldığında çoğu parametrelerde anlamlı bir fark elde edilememiş, yalnızca unterberger testi anlamlı fark göstererek UVH grubunda sonuçlar diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur.

9.Katılımcılar cinsiyete göre bakıldığında DRÖ-DÖ, DHI, DGI ölçeklerinde kadın hastalarda erkek hastalara göre düşme riski daha yüksek ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. BBS ölçeğinde erkeklerde daha yüksek bir puan elde edilmiş ancak

anlamli bulunmamıştır. Dinamik görme keskinliği, unterberger, tandem gözler açık ve tandem gözler kapalı testlerinde de anlamli bir fark görülmemiştir ( $p > 0.05$ ).

10.BVH ve UVH olan hastalarda DRÖ-DÖ, DHI, DGI ve BBS karşılaştırıldığında tüm parametrelerde anlamli ilişki bulunmuştur.

11.BPPV olan hastalara bakıldığında DRÖ-DÖ ile BBS arasında negatif, DHI ile BBS arasında negatif, BBS ile DGI arasında pozitif ama anlamli olmayan sonuçlar görülürken diğer parametrelerde anlamli bir sonuç elde edilmiştir.

12.Bu çalışmada elde edilen sonuçlar vestibüler disfonksiyonu olan genç erişkin bireylerde düşme riskinin anlamli bir şekilde artabildiğini göstermiştir. Literatüre bakıldığında düşme ve düşme riski ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunu ilerlemiş yaş sebebi ile geriatrik grupların oluşturduğu bilinmektedir. Çalışmamızda vestibüler sistemdeki bozuklukların yaştan bağımsız denge ve düşme riskini önemli ölçüde etkileyebileceği görülmüştür. Bu nedenle düşme ve düşme riski ile ilgili yapılan muayene, değerlendirme süreçlerinde vestibüler sistem değerlendirilmesinin objektif ve fonksiyonel test bataryaları ile rutin olarak uygulanması gereklidir.

Ayrıca bu yaş grubunda meydana gelen düşme ve düşme riskindeki artış önemli bir sağlık sorunu olup, iş gücü kaybı, günlük yaşam aktivitesinde bozulmalara neden olarak düşmelerin erken dönemde değerlendirilmesi ve düşmeleri önleyici programların uygulanması yaygınlaştırılmalıdır. Genç erişkin popülasyona yönelik düşme, düşme riski ve vestibüler sistem üzerine daha geniş örneklem grubuna sahip daha fazla prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKÇA

- Agrawal, Y., Carey, J. P., Della Santina, C. C., Schubert, M. C. ve Minor, L. B. (2009). Disorders of Balance and Vestibular Function in US Adults: Data From the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001-2004. *Archives of Internal Medicine*, 169(10), 938-944. doi:10.1001/archinternmed.2009.66
- Agrawal, Y., Ward, B. K. ve Minor, L. B. (2013). Vestibular dysfunction: Prevalence, impact and need for targeted treatment. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 23(3), 113. doi:10.3233/ves-130498
- Alghwiri, A. A. ve Whitney, S. L. (2012). Balance and falls. *Geriatric Physical Therapy*, 331-353. doi:10.1016/B978-0-323-02948-3.00027-4
- Alvord, L. S. (2008). *Falls Assessment and Prevention*. United Kingdom: Plural Publishing.
- Anderson, J. P. ve Harris, J. P. (2001). Impact of Ménière's disease on quality of life. *Otology and Neurotology*, 22(6), 888-894. doi:10.1097/00129492-200111000-00030
- Appeadu, M. K. ve Gupta, V. (2023). Postural Instability. *Encyclopedia of Neuroscience*, 3219-3219. doi:10.1007/978-3-540-29678-2\_4710
- Avers, D. (2020). Functional Performance Measures and Assessment for Older Adults. *Guccione's Geriatric Physical Therapy, Fourth Edition*, 137-165. doi:10.1016/B978-0-323-60912-8.00007-5
- Bartolomeo, M., Biboulet, R., Pierre, G., Mondain, M., Uziel, A. ve Venail, F. (2014). Value of the video head impulse test in assessing vestibular deficits following vestibular neuritis. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 271(4), 681-688. doi:10.1007/S00405-013-2451-Y
- Baysal, E., Gündüz, B. ve Bayazıt, Y. A. (2006). Denge Sistemi Anatomi ve Fizyolojisi, Kompanzasyon Mekanizmaları. *Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*, 2(49), 1-7. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-denge-sistemi-anatomi-ve-fizyolojisi-kompanzasyon-mekanizmalari-46862.html> adresinden erişildi.
- BJORL - Brezilya Kulak Burun Boğaz Dergisi. (t.y.). 13 Haziran 2025 tarihinde [http://oldfiles.bjorl.org/conteudo/acervo/acervo\\_english.asp?id=2634](http://oldfiles.bjorl.org/conteudo/acervo/acervo_english.asp?id=2634) adresinden erişildi.
- Blödown, A., Bloching, M., Hörmann, K. ve Walther, L. E. (2012). Rezeptorfunktion der Bogengänge: Teil 2: Pathophysiologie, Erkrankungen, klinische Befunde und therapeutische Aspekte. *HNO*, 60(3), 249-262. doi:10.1007/S00106-011-2438-1/metrics

- Bowman, D. M., Brown, D. K. ve Kimberley, B. P. (2000). An examination of gender differences in DPOAE phase delay measurements in normal-hearing human adults. *Hearing Research*, 142(1-2), 1-11. doi:10.1016/S0378-5955(99)00212-9
- Brandt, T. ve Dieterich, M. (1994). Vestibular syndromes in the roll plane: Topographic diagnosis from brainstem to cortex. *Annals of Neurology*, 36(3), 337-347. doi:10.1002/ana.410360304
- Brandt, T., Dieterich, M. ve Strupp, M. (2005). Vertigo and dizziness: Common complaints. *Vertigo and Dizziness: Common Complaints*, 1-148. doi:10.1007/B138527
- Brodal, Alf. (1981). Neurological anatomy in relation to clinical medicine, 1053. <https://global.oup.com/academic/product/neurological-anatomy-in-relation-to-clinical-medicine-9780195026948> adresinden erişildi.
- Brodal, A. (1981). The cranial nerves. In A. Brodal (Ed.), *Neurological anatomy in relation to clinical medicine* (3rd ed., ss. 471–472). New York, NY: Oxford University Press.
- Bronstein, A. M., Golding, J. F., Gresty, M. A., Mandalà, M., Nuti, D., Shetye, A. ve Silove, Y. (2010). The social impact of dizziness in London and Siena. *Journal of Neurology*, 257(2), 183-190. doi:10.1007/S00415-009-5287-Z,
- Campbell, K. C. M. (1993). *Audiologic monitoring for ototoxicity. Otolaryngol Clin North Am Article in Otolaryngologic Clinics of North America.* <https://www.researchgate.net/publication/14964786> adresinden erişildi.
- Chetana, N. ve Jayesh, R. (2015). Subjective visual vertical in various vestibular disorders by using a simple bucket test. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 67(2), 180-184. doi:10.1007/S12070-014-0760-0/metrics
- Cohen, H. S. ve Kimball, K. T. (2008). Usefulness of some current balance tests for identifying individuals with disequilibrium due to vestibular impairments. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium and Orientation*, 18(5-6), 295-303. doi:10.3233/ves-2008-185-606;page:string:article/chapter
- Colebatch, J. G., Halmagyi, G. M. ve Skuse, N. F. (1994). Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 57(2), 190-197. doi:10.1136/jnnp.57.2.190
- Corazzi, V., Ciorba, A., Skarżyński, P. H., Skarżyńska, M. B., Bianchini, C., Stomeo, F., ... Hatzopoulos, S. (2020). Gender differences in audio-vestibular disorders. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 34. doi:10.1177/2058738420929174
- Cousins, S., Cutfield, N. J., Kaski, D., Palla, A., Seemungal, B. M., Golding, J. F., ... Bronstein, A. M. (2014). Visual Dependency and Dizziness after Vestibular Neuritis. *PLOS ONE*, 9(9), e105426. doi:10.1371/journal.pone.0105426

- Cullen, K. ve Sadeghi, S. (2008). Vestibular system. *Scholarpedia*, 3(1), 3013. doi:10.4249/Scholarpedia.3013
- Curthoys, I. S. (2010). A critical review of the neurophysiological evidence underlying clinical vestibular testing using sound, vibration and galvanic stimuli. *Clinical Neurophysiology*, 121(2), 132-144. doi:10.1016/j.clinph.2009.09.027
- Çekiç, Ş., Müjdecı, B., Özdemir, U. O. S., Deniz, U. O. F., Şenli, U., & Karaca, O. H. M. Çocuklarda Öznel Görsel Dikey'in Kova Testi İle Değerlendirilmesi
- Dobbels, B., Lucieer, F., Mertens, G., Gilles, A., Moyaert, J., van de Heyning, P., ... van de Berg, R. (2020). Prospective cohort study on the predictors of fall risk in 119 patients with bilateral vestibulopathy. *PLoS ONE*, 15(3). doi:10.1371/journal.pone.0228768,
- Donovan, J., De Silva, L., Cox, H., Palmer, G. ve Semciw, A. I. (2023a). Vestibular dysfunction in people who fall: A systematic review and meta-analysis of prevalence and associated factors. *Clinical rehabilitation*, 37(9), 1229-1247. doi:10.1177/02692155231162423
- Donovan, J., De Silva, L., Cox, H., Palmer, G. ve Semciw, A. I. (2023b). Vestibular dysfunction in people who fall: A systematic review and meta-analysis of prevalence and associated factors. *Clinical Rehabilitation*, 37(9), 1229-1247. doi:10.1177/02692155231162423/SUPPL\_FILE/SJ-PDF-6-CRE-10.1177\_02692155231162423.PDF
- Dougherty, J. M., Carney, M., Hohman, M. H. ve Emmady, P. D. (2023). Vestibular Dysfunction. *Parkinson's Disease and Nonmotor Dysfunction: Second Edition*, 365-376. doi:10.1007/978-1-60761-429-6\_25
- Fetter, M. (2016). Acute unilateral loss of vestibular function. *Handbook of Clinical Neurology*, 137, 219-229. doi:10.1016/B978-0-444-63437-5.00015-7
- Florence, C. S., Bergen, G., Atherly, A., Burns, E., Stevens, J. ve Drake, C. (2018). Medical Costs of Fatal and Nonfatal Falls in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(4), 693-698. doi:10.1111/jgs.15304
- Forbes, J., Munakomi, S. ve Cronovich, H. A. (2023). Romberg Test. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, 3042-3043. doi:10.1007/978-3-319-57111-9\_780
- Furman, J. M., Raz, Y. ve Whitney, S. L. (2010). Geriatric vestibulopathy assessment and management. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 18(5), 386-391. doi:10.1097/moo.0B013E32833CE5A6
- Ghavami, Y., Haidar, Y. M., Moshtaghi, O., Lin, H. W. ve Djalilian, H. R. (2018). Evaluating Quality of Life in Patients With Meniere's Disease Treated as Migraine. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 127(12), 877-887. doi:10.1177/0003489418799107
- Goldberg, J. (2000). Afferent diversity and the organization of the central vestibular pathways. *Experimental Brain Research*, 130, 277-297.

- Güner, S. G. ve Nural, N. (2016). Yaşlılarda Düşmeler ve Önlemler. *Türkiye Klinikleri Internal Medicine Nursing - Special Topics*, 2(1), 30-37. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-yasli-larda-dusmeler-ve-onlemler-75603.html> adresinden erişildi.
- Hain, T. C., Cherchi, M. ve Yacovino, D. A. (2013). Bilateral vestibular loss. *Seminars in Neurology*, 33(3), 195-203. doi:10.1055/S-0033-1354597
- Hain, T. C. ve Helminski, J. (2014). Vestibular Rehabilitation . *Vestibular Rehabilitation* içinde .
- Heijnen, M. J. H. ve Rietdyk, S. (2016). Falls in young adults: Perceived causes and environmental factors assessed with a daily online survey. *Human Movement Science*, 46, 86-95. doi:10.1016/j.humov.2015.12.007
- Herdman, S. J. ve Clendaniel, R. A. (2014). Physical Therapy Management of Bilateral Vestibular Hypofunction and Loss. *Vestibular Rehabilitation* içinde (ss. 432-455). Philadelphia, PA: F. A. Davis Company.
- Herdman, S. J. ve Hoder, J. M. (2014). Physical hysical Therapy Management of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Vestibular Rehabilitation* içinde . Philadelphia: F. A. Davis Company.
- Herdman, S. J., Blatt, P., Schubert, M. C., & Tusa, R. J. (2000). Falls in patients with vestibular deficits. *The American journal of otology*, 21(6), 847–851.
- Herman, T., Inbar-Borovsky, N., Brozgol, M., Giladi, N. ve Hausdorff, J. M. (2008). The Dynamic Gait Index in Healthy Older Adults: The Role of Stair Climbing, Fear of Falling and Gender. *Gait & posture*, 29(2), 237. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.08.013
- Honaker, J. A. (2006). *A Team Approach Risk of Falling Assessment and Remediation Program for Community Dwelling Older Adults with a Fear of Falling and Balance Disorders*.
- Huang, R. J., Smith, S. L., Brezina, L. ve Riska, K. M. (2021). A Comparison of Falls and Dizziness Handicap by Vestibular Diagnosis. *American Journal of Audiology*, 30(4), 1048-1057. doi:10.1044/2021\_aja-21-00086
- Hülse, R., Biesdorf, A., Hörmann, K., Stuck, B., Erhart, M., Hülse, M. ve Wenzel, A. (2019). Peripheral Vestibular Disorders: An Epidemiologic Survey in 70 Million Individuals. *Otology and Neurotology*, 40(1), 88-95. doi:10.1097/mao.0000000000002013
- Jacobson, G. P., McCaslin, D. L., Grantham, S. L. ve Piker, E. G. (2008). Significant vestibular system impairment is common in a cohort of elderly patients referred for assessment of falls risk. *Journal of the American Academy of Audiology*, 19(10), 799-807. doi:10.3766/jaaa.19.10.7,
- Jacobson, G. P. ve Newman, C. W. (1990). The Development of the Dizziness Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 116(4), 424-427. doi:10.1001/archotol.1990.01870040046011,

- Jeong, S. H. (2020). Benign Paroxysmal Positional Vertigo Risk Factors Unique to Perimenopausal Women. *Frontiers in Neurology*, 11, 589605. doi:10.3389/fneur.2020.589605/bibtext
- Jiam, N. T., Murphy, O. C., Gold, D. R., Isanhart, E., Sinn, D. I., Steenerson, K. K. ve Sharon, J. D. (2021). Nonvestibular Dizziness. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 54(5), 999-1013. doi:10.1016/j.otc.2021.05.017,
- JM, D., M, C., MH, H. ve PD, E. (2020). Vestibular Dysfunction. *Parkinson's Disease and Nonmotor Dysfunction: Second Edition*, 365-376. doi:10.1007/978-1-60761-429-6\_25
- Joint Commission, T. (2015). *A Complimentary Publication of The Joint Commission Issue 55, September 28, 2015*. www.jointcommission.org adresinden erişildi.
- Kang, S. ve Kim, U. S. (2015). Normative Data of Videonystagmography in Young Healthy Adults under 40 Years Old. *Korean Journal of Ophthalmology : KJO*, 29(2), 126. doi:10.3341/kjo.2015.29.2.126
- Karapolat, H., Eyigor, S., Kirazlı, Y., Celebisoy, N., Bilgen, C. ve Kirazlı, T. (2009). Reliability, Validity and Sensitivity to Change of Turkish Dizziness Handicap Inventory (DHI) in Patients with Unilateral Peripheral Vestibular Disease.
- Khan, S. ve Chang, R. (2013). Anatomy of the vestibular system: A review. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 437-443. doi:10.3233/nre-130866
- Lacour, M., Dutheil, S., Tighilet, B., Lopez, C. ve Borel, L. (2009). Tell Me Your Vestibular Deficit, and I'll Tell You How You'll Compensate. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1164(1), 268-278. doi:10.1111/J.1749-6632.2008.03731.X
- LeCuyer, M., Lockwood, B. ve Locklin, M. (2017). Development of a Fall Prevention Program in the Ambulatory Surgery Setting. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 32(5), 472-479. doi:10.1016/J.Jopan.2016.01.003
- Lee, S. U., Kim, H. J. ve Kim, J. S. (2020). Bilateral Vestibular Dysfunction. *Seminars in neurology*, 40(1), 040-048. doi:10.1055/S-0039-3402066
- Lee SC, Abdel Razek OA, Dorfman BE. Vestibular system anatomy. 2011. Retrieved from: Emedicine medscape com/article/883956-overview aw2aab6c10.
- LeLaurin, J. H. ve Shorr, R. I. (2019). Preventing Falls in Hospitalized Patients: State of the Science. *Clinics in geriatric medicine*, 35(2), 273-283. doi:10.1016/J.CGER.2019.01.007
- Lien, K. H. ve Yang, C. H. (2021). Sex Differences in the Triad of Acquired Sensorineural Hearing Loss. *International Journal of Molecular Sciences 2021, Vol. 22, Page 8111*, 22(15), 8111. doi:10.3390/ijmS22158111
- Lin, H. W. ve Bhattacharyya, N. (2012a). Balance disorders in the elderly: epidemiology and functional impact. *The Laryngoscope*, 122(8), 1858-1861. doi:10.1002/lary.23376

- Lin, H. W. ve Bhattacharyya, N. (2012b). Balance disorders in the elderly: Epidemiology and functional impact. *Laryngoscope*, 122(8), 1858-1861. doi:10.1002/lary.23376,
- Liston, M. B., Bamiou, D. E., Martin, F., Hopper, A., Koohi, N., Luxon, L. ve Pavlou, M. (2014). Peripheral vestibular dysfunction is prevalent in older adults experiencing multiple non-syncopal falls versus age-matched non-fallers: a pilot study. *Age and Ageing*, 43(1), 38-43. doi:10.1093/ageing/aft129
- Liu, D. H., Kuo, C. H., Wang, C. T., Chiu, C. C., Chen, T. J., Hwang, D. K. ve Kao, C. L. (2017). Age-related increases in benign paroxysmal positional vertigo are reversed in women taking estrogen replacement therapy: A population-based study in Taiwan. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9(DEC). doi:10.3389/fnagi.2017.00404,
- Marmor, S., Karaca-Mandic, P. ve Adams, M. E. (2023). Use of Physical Therapy and Subsequent Falls Among Patients With Dizziness in the US. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 149(12), 1083-1090. doi:10.1001/jamaoto.2023.2840
- McCaslin, D.L. (2013). Positional and positioning testing. *Electronystagmography and Videonystagmography*. San Diego, CA: Plural Publishing, 105-147.
- Mekki, S. (2014). The role of videonystagmography (VNG) in assessment of dizzy patient. *Egyptian Journal of Otolaryngology*, 30(2), 69-72. doi:10.4103/1012-5574.133167
- Montero-Odasso, M. ve Masud, T. (2021). Falls and Gait Disorders in Older Adults: Causes and Consequences. *Frailty and Kidney Disease*, 13-35. doi:10.1007/978-3-030-53529-2\_3
- Mossman, B., Mossman, S., Purdie, G. ve Schneider, E. (2015). Age dependent normal horizontal VOR gain of head impulse test as measured with video-oculography. *Journal of otolaryngology - head & neck surgery = Le Journal d'oto-rhinolaryngologie et de chirurgie cervico-faciale*, 44(1). doi:10.1186/S40463-015-0081-7
- Möhwald, K., Hadzhikolev, H., Bardins, S., Becker-Bense, S., Brandt, T., Grill, E., ... Zwergal, A. (2020). Health-related quality of life and functional impairment in acute vestibular disorders. *European Journal of Neurology*, 27(10), 2089-2098. doi:10.1111/ene.14318;Page:String:Article/Chapter
- Munakomi, S. ve Lui, F. (2025). Caloric Reflex Test. *StatPearls*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491413/> adresinden erişildi.
- Murray, K. J., Hill, K., Phillips, B. ve Waterston, J. (2005). A pilot study of falls risk and vestibular dysfunction in older fallers presenting to hospital Emergency Departments. *Disability and Rehabilitation*, 27(9), 499-506. doi:10.1080/09638280400018486

- Naito, Y., Newman, A., Lee, W., Beykirch, K., & Honrubia, V. (1995). Projections of the individual vestibular end-organs in the brain stem of the squirrel monkey. *Hearing Research*, 87, 141–155.
- Neuhauser, H. K. (2007a). Epidemiology of vertigo. *Current Opinion in Neurology*, 20(1), 40-46. doi:10.1097/wco.0B013E328013F432
- Neuhauser, H. K. (2007b). Epidemiology of vertigo. *Current Opinion in Neurology*, 20(1), 40-46. doi:10.1097/wco.0B013E328013F432
- Neuhauser, H. K., Von Brevern, M., Radtke, A., Lezius, F., Feldmann, M., Ziese, T. ve Lempert, T. (2005). Epidemiology of vestibular vertigo: A neurotologic survey of the general population. *Neurology*, 65(6), 898-904. doi:10.1212/01.wnl.0000175987.59991.3D
- Noreikaite, G., Winters, R. ve Shermetaro, C. (2024a). VNG/ENG Testing. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK599515/> adresinden erişildi.
- Noreikaite, G., Winters, R. ve Shermetaro, C. (2024b). VNG/ENG Testing. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK599515/> adresinden erişildi.
- Ogun, O. A., Büki, B., Cohn, E. S., Janky, K. L. ve Lundberg, Y. W. (2014). Menopause and benign paroxysmal positional vertigo. *Menopause*, 21(8), 886-889. doi:10.1097/gme.0000000000000190
- Öden, T. N. ve Giersbergen, M. Y. Van. (2021, 2 Haziran). Düşme ve Düşmelere Bağlı Yaralanmaların Azaltılması için Kanıt Temelli Uygulama Önerileri. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*. Sağlık Bakanlığı. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/spkd/issue/62666/716921> adresinden erişildi.
- Palmeri, R. ve Kumar, A. (2022). Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470308/> adresinden erişildi.
- Paredis, S., van Stiphout, L., Remmen, E., Strupp, M., Gerards, M. C., Kingma, H., ... van de Berg, R. (2021). DISCOHAT: An Acronym to Describe the Spectrum of Symptoms Related to Bilateral Vestibulopathy. *Frontiers in Neurology*, 12, 771650. doi:10.3389/fneur.2021.771650/bibtex
- Parnes, L. S., Agrawal, S. K. ve Atlas, J. (2003). Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 169(7), 681. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC202288/> adresinden erişildi.
- Pereira, V. V., Maia, R. A. ve Silva, S. M. C. de A. (2013). The functional assessment Berg Balance Scale is better capable of estimating fall risk in the elderly than the posturographic Balance Stability System. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71(1), 5-10. doi:10.1590/S0004-282X2013000100003
- Petri, M., Chirilă, M., Bolboacă, S. D. ve Cosgarea, M. (2017). Health-related quality of life and disability in patients with acute unilateral peripheral vestibular disorders☆. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 83(6), 611-618. doi:10.1016/j.bjorl.2016.08.004

- Pothula, V. B., Chew, F., Lesser, T. H. J. ve Sharma, A. K. (2004). Falls and vestibular impairment. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 29(2), 179-182. doi:10.1111/J.0307-7772.2004.00785.X
- Roberts, R., & Gans, R. (2008). Background, technique, interpretation, and usefulness of positional/positioning testing. *Balance Function Assessment and Management*. San Diego, CA: Plural Publishing, 171-196.
- Rosengren, S. M., Welgampola, M. S. ve Colebatch, J. G. (2010). Vestibular evoked myogenic potentials: Past, present and future. *Clinical Neurophysiology*, 121(5), 636-651. doi:10.1016/j.clinph.2009.10.016
- Sahin, F., Yilmaz, F., Ozmaden, A., Kotevoglul, N., Sahin, T. ve Kuran, B. (2008). Reliability and Validity of the Turkish Version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31, 8. <https://journals.lww.com/jgpt adresinden erişildi>.
- Schlick, C., Schniepp, R., Loidl, V., Wuehr, M., Hesselbarth, K. ve Jahn, K. (2016). Falls and fear of falling in vertigo and balance disorders: A controlled cross-sectional study. *Journal of Vestibular Research*, 25(5-6), 241-251. doi:10.3233/ves-150564
- Sertel, M., Şimşek, T. T., Yümin, E. T. ve Aras, B. (2020). Determination of the validity and reliability of the Turkish version of the self-rated fall risk questionnaire in older individuals. *Physiotherapy Quarterly*, 28(3), 50-55. doi:10.5114/pq.2020.95775
- Shumway-Cook, A., Baldwin, M., Polissar, N. L. ve Gruber, W. (1997). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*, 77(8), 812-819. doi:10.1093/ptj/77.8.812,
- Silveira, R. M. G., Nascimento, G. F. F. do, Diniz Junior, J. ve Mantello, E. B. (2022). Relationship between physical activity, feelings of disability, and quality of life in patients with peripheral vestibular dysfunction. *Revista CEFAC*, 24(4), e12221. doi:10.1590/1982-0216/202224412221
- So, Y. M., Ji, S. K., Kim, B. K., Jae, I. K., Lee, H., Son, S. Il, ... Lee, W. S. (2006). Clinical characteristics of benign paroxysmal positional vertigo in Korea: a multicenter study. *Journal of Korean medical science*, 21(3), 539-543. doi:10.3346/jkms.2006.21.3.539
- Song, H. S. ve Lee, H. J. (2020). Fear of falling and associated factors among patients with peripheral vestibular hypofunction. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 16(2), 162. doi:10.12965/JER.2040094.047
- Sun, D. Q., Ward, B. K., Semenov, Y. R., Carey, J. P. ve Della Santina, C. C. (2014). Bilateral Vestibular Deficiency: Quality of Life and Economic Implications. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 140(6), 527-534. doi:10.1001/jamaoto.2014.490
- Tascioglu, A. B. (2005). Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. *Neuroanatomy*, 4(4), 24-27.

- Talbot, L. A., Musiol, R. J., Witham, E. K. ve Metter, E. J. (2005). Falls in young, middle-aged and older community dwelling adults: Perceived cause, environmental factors and injury. *BMC Public Health*, 5(1), 1-9. doi:10.1186/1471-2458-5-86/tables/3
- Taracı, E. ve Güngör, F. (2021). Vestibüler Rehabilitasyonda Teknolojinin Kullanımı. *Turkiye Klinikleri Physiotherapy and Rehabilitation - Special Topics*, 7(2), 67-74. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-vestibuler-rehabilitasyonda-teknolojinin-kullanimi-93417.html> adresinden erişildi.
- Taylan Cebi, I. ve Karatas, A. (2022). The assessment of fukuda stepping test results in prognosis of benign paroxysmal postural vertigo. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 88(Suppl 1), S142-S146. doi:10.1016/j.bjorl.2021.05.005
- Venhovens, J., Meulstee, J. ve Verhagen, W. I. M. (2016). Vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) in central neurological disorders. *Clinical Neurophysiology*, 127(1), 40-49. doi:10.1016/j.clinph.2014.12.021
- Verma, S. K., Willetts, J. L., Corns, H. L., Marucci-Wellman, H. R., Lombardi, D. A. ve Courtney, T. K. (2016). Falls and Fall-Related Injuries among Community-Dwelling Adults in the United States. *PLOS ONE*, 11(3), e0150939. doi:10.1371/journal.pone.0150939
- Vital, D., Hegemann, S. C. A., Straumann, D., Bergamin, O., Bockisch, C. J., Angehrn, D., ... Probst, R. (2010). A New Dynamic Visual Acuity Test to Assess Peripheral Vestibular Function. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 136(7), 686-691. doi:10.1001/archoto.2010.99
- Wang, J., Chi, F. lu, Jia, X. hao, Tian, L. ve Richard-Vitton, T. (2014). Does benign paroxysmal positional vertigo explain age and gender variation in patients with vertigo by mechanical assistance maneuvers? *Neurological Sciences*, 35(11), 1731-1736. doi:10.1007/S10072-014-1822-5/metrics
- Weber, P. C. (2017). *Vertigo and Disequilibrium: A Practical Guide to Diagnosis and Management*. New York: Thieme.
- Welgampola, M. S., Bradshaw, A. P., Lechner, C. ve Halmagyi, G. M. (2015). Bedside Assessment of Acute Dizziness and Vertigo. *Neurologic Clinics*, 33(3), 551-564. doi:10.1016/j.ncl.2015.04.001
- Whitney, S. L., Hudak, M. T. ve Marchetti, G. F. (2000). The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium and Orientation*, 10(2), 99-105. doi:10.3233/ves-2000-10205
- Whitney, S., Wrisley, D. ve Furman, J. (2003). Concurrent validity of the Berg Balance Scale and the Dynamic Gait Index in people with vestibular dysfunction. *Physiotherapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 8(4), 178-186. doi:10.1002/PRI.288,

- Whitney, Susan L., Marchetti, G. F., Schade, A. ve Wrisley, D. M. (2004). The sensitivity and specificity of the Timed “Up & Go” and the dynamic gait index for self-reported falls in persons with vestibular disorders. *Journal of Vestibular Research*, 14(5), 397-409. doi:10.3233/ves-2004-14506
- Wilson, V. J. ve Peterson, B. W. (1978). Peripheral and central substrates of vestibulospinal reflexes. <https://doi.org/10.1152/physrev.1978.58.1.80>, 58(1), 80-105. doi:10.1152/physrev.1978.58.1.80
- Wuehr, M., Decker, J., Schenkel, F., Jahn, K. ve Schniepp, R. (2022). Impact on daily mobility and risk of falling in bilateral vestibulopathy. *Journal of Neurology*, 269(11), 5746-5754. doi:10.1007/S00415-022-11043-9/figures/2
- Yardley, L., Dibb, B. ve Osborne, G. (2003). Factors associated with quality of life in Menière’s disease. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 28(5), 436-441. doi:10.1046/J.1365-2273.2003.00740.X
- Zaleski-King, A. C., Lai, W. ve Sweeney, A. D. (2019). *Diagnosis and Treatment of Vestibular Disorders*. Switzerland: Springer.
- Zuniga, S. A. ve Adams, M. E. (2021). Efficient Use of Vestibular Testing. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 54(5), 875-891. doi:10.1016/j.otc.2021.05.011

# EKLER

EK-A

## ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Etik Kurul Başkanlığı

### ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı No	Toplantı Tarihi	Toplantı Saati	Toplantı Yeri
2024 – 22	30.12.2024	14.00	Rektör Yardımcısı Odası

**KARAR NO: 2024-22-04:** Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı 231466012 numaralı Melike ÖĞÜCÜ' nün, Dr. Öğr. Üyesi Burak OLGUN' un danışmanlığında yürütülen "Vestibüler Disfonksiyonu Olan Hastalarda Düşme Riskinin Değerlendirilmesi" konulu çalışması görüşüldü yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 30.10.2024 tarih ve 2024-16 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

### ASLI GİBİDİR

Etik Kurul Başkanlığı 30.12.2024 TARİH 2024 – 22 ETİK KURUL TOPLANTI TUTANAĞI KARAR ÖRNEĞİ

Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sokak No:1 34310 Avcılar / İSTANBUL  
Tel: (+90212) 422 70 00 Faks: (+90212) 422 74 01  
[www.gelisim.edu.tr](http://www.gelisim.edu.tr) [https://\(birim\).gelisim.edu.tr](https://(birim).gelisim.edu.tr) [\(birim\)@gelisim.edu.tr](mailto:(birim)@gelisim.edu.tr)

KYS.YD.004 / 4.08.2022 / 0 / 4.08.2022

1/1

**KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Sizi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu'ndan \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_ tarih \_\_\_\_\_ sayı ile izin alınan\* ve Melike Öğücü tarafından ‘‘VESTİBÜLER DİSFONKSİYONU OLAN HASTALARDA DÜŞME RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ’’ başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

\*İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulundan izini alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

<b>Araştırmanın Amacı</b>	Bu çalışmada videonistagmografi (VNG) testi ile tanılanmış vestibüler disfonksiyonu olan hastaların düşme riskinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.
<b>Araştırmanın Yöntemi</b>	VNG ile vestibüler disfonksiyon tanısını almış olan hastalara; baş dönmesi engellilik envanteri,tinetti düşme etkinlik ölçeği,berg denge ölçeği,düşme riski- öz değerlendirme formu,dinamik yürüyüş indeksleri uygulanacaktır.
<b>Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)</b>	02.12.2024-02.02.2025
<b>Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı</b>	156
<b>Araştırmanın Yapılacağı Yerler</b>	Güneşli Erdem Hastanesi
<b>Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?</b>	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

## KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)**

<b>Adı ve Soyadı</b>		<b>Tarih ve İmza</b>
<b>Adres ve telefonu</b>		

### Katılımcı

<b>Adı ve Soyadı</b>		<b>Tarih ve İmza</b>
<b>Adres ve telefonu</b>		

### Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

<b>Adı ve Soyadı</b>		<b>Tarih ve İmza</b>
<b>Adres ve telefonu</b>		

**HASTA DEĞERLENDİRME FORMU**

ADI-SOYADI:

TARİH:

YAŞ:

BOY UZUNLUĞU / BEDEN AĞIRLIĞI:

CİNSİYET:

MESLEK:

SİGARA KULLANIYOR MU?:

VARSA KAÇ ADET:.

ALKOL KULLANIYOR MU?:

EŞLİK EDEN RAHATSIZLIKLAR:

AMELİYATLARI:

KULLANILAN İLAÇLAR:

GÜNLÜK AKTİVİTE DÜZEYİ:

HİKAYE:

SİMETRİ:

HASTALIĞIN BAŞLANGIÇ YILI:

HASTALIĞIN BAŞLANGICI VE TİPİ:

VAS (BAŞ DÖNMESİ):

VAS(BAŞ AĞRISI):

BAŞ DÖNMELERİ HANGİ HAREKETLE AZALIP ARTIYOR?:

VAS (YORGUNLUK):

SON 1 SENEDİR DÜŞME VAR MI?:

VAR İSE KAÇ KERE?:.

KALABALIKTAN RAHATSIZ OLUR MUSUNUZ?:

YÜKSEKLİK KORKUSU VAR MI?:

KARANLIKTAN RAHATSIZ OLUR MUSUNUZ:

BACAKLARDA MORLUK:

KAFA İTME TESTİ:

VNG SONUÇLARI:

İŞİTME TESTİ:

MR SONUÇLARI: NORMAL

TANDEM TESTİ

GÖZLER AÇIK

GÖZLER KAPALI

SEMİTANDEM TESTİ

GÖZLER AÇIK

GÖZLER KAPALI

ROMBERG TESTİ: NORMAL

TEK AYAK ÜSTÜNDE DURMA SERT ZEMİN

GÖZLER AÇIK

GÖZLER KAPALI

SAĞ

SOL

TEK AYAK ÜSTÜNDE DURMA YUMUŞAK ZEMİN

GÖZLER AÇIK

GÖZLER KAPALI

SAĞ

SOL

YÜZÜKOYUN PİVOT TESTİ: NORMAL

SEKİZ ÇİZME: POZİTİF

YANA UZANMA TESTİ: POZİTİF

EKLEM STABİLİTE TESTİ:

UNTERBERGER TESTİ:

GÖZLER AÇIK

GÖZLER KAPALI

DUYU DEĞERLENDİRMESİ: NORMAL

KOORDİNASYON: NORMAL

GÖRME KESKİNLİĞİ:

SUBJEKTİF VİSUEL VERTİCALLY: DERECE

SUBJEKTİF VİSUEL HORIZANTALLY: DERECE

	V	H
SERT ZEMİN	DERECE	DERECE
YUMUŞAK ZEMİN	DERECE	DERECE

<b>BAŞ DÖNMESİ ENGELLİLİK ENVANTERİ</b>			
	<b>HER ZAMAN</b>	<b>BAZEN</b>	<b>HAYIR</b>
(P)1-Yukarı doğru bakmak probleminizi artırıyor mu? (BPPV)			
(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? (BPPV)			
(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? (BPPV)			

(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? (BPPV)			

## BERG DENGE ÖLÇEĞİ

## Berg Denge Ölçeği

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak

**Yönerge:** Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

1

- 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- 0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

## Desteksiz Ayakta Durmak

**Yönerge:** Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

2

- 4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var.
- 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

## Desteksiz Oturmak (Arkaya Yaslanmadan Oturmak) (2. Soru 4 puan işaretlenmiş soruyu atlayınız)

**Yönerge:** Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

3

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir.
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

## Ayaktayken Oturma Pozisyonuna Geçmek

**Yönerge:** Lütfen oturun.

4

- 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- 3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

## Transfer

**Yönerge:** Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kollu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kollu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

5

- 4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor.
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor.
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var.
- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var.

## Berg Denge Ölçeği Sayfa - 2

### Gözler Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durmak

**Yönerge:** Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

6

- 4 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

### Ayaklar Bitişikken Desteksiz Ayakta Durmak

**Yönerge:** Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

7

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

### Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak

**Yönerge:** Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. [Gözetmen eller 90° iken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının kat ettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin].

8

- 4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.
- 3 Rahatça öne uzanabilir >12,5 cm.
- 2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.
- 1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.
- 0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir.

### Ayaktayken Yerden Nesne Almak

**Yönerge:** Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

9

- 4 Terliği rahatça alabilir.
- 3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.
- 2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.
- 0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

### Ayaktayken Sağ Ya Da Sol Omuz Üzerinden Dönerek Geriye Bakmak

**Yönerge:** Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. [Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.]

10

- 4 Her iki taraf üzerinden arkaya bakabilir ve ağırlığını iyi aktarır.
- 3 Sadece bir taraf üzerinden geriye bakabilir daha az ağırlık aktarır.
- 2 Sadece iki yana dönebilir fakat dengesini korur.
- 1 Dönme sırasında gözleme ihtiyaç duyar.
- 0 Denge kaybı ve düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyaç duyar.

### 360° Dönmek

11

**Yönerge:** Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

### Desteksiz Ayakta Dururken Değişerek Bir Ayağı Yere Basamak Veya Tabureye Yerleştirmek

12

**Yönerge:** İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

- 4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
- 3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.
- 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
- 1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

### Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz Ayakta Durmak

13

**Yönerge:** Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneğin normal yürüyüş adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)

- 4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
- 3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor
- 0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

### Tek Ayak Üstünde Durmak

14

**Yönerge:** Tek ayağın üzerinde durabildiğinizce fazla durun

- 4 Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden daha fazla durabiliyor.
- 3 Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabiliyor.
- 2 Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabiliyor.
- 1 Tek ayağı üzerinde durabiliyor ancak bunu 3 devam ettiremiyor.
- 0 Tek ayağı üzerinde duramıyor.

## DİNAMİK YÜRÜYÜŞ İNDEKSİ

---

 Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ / / \_\_\_\_\_
 

---

## DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİ

1. Yürüme seviyesi düzeyi emir: normal yürüme hızında ilerideki noktaya yürü (20').
  - (3) Normal: 20' yürüme, yardımcı cihaz yok, iyi hızda, imbalans yok, normal yürüme paterninde.
  - (2) hafif yetmezlik: 20' yürüme, yardımcı cihaz kullanır, düşük hızda, hafif yürüme deviasyonu.
  - (1) Orta yetmezlik: 20' yürüme, düşük hızda, anormal yürüme paterni, denge kaybı var.
  - (0) Şiddetli yetmezlik: 20' yürüyemez, yardımcı yürür, şiddetli yürüme deviasyonu veya imbalans var.
  
2. Yürüme hızında değişiklik emir: normal hızda başlangıç, "yavaş" dedikten sonra yürüyebildiği kadar yavaş yürüyüş
  - (3) Normal: denge kaybı, deviasyon olmadan yürüme hızını değiştirebilir.
  - (2) Hafif yetmezlik: hızını değiştirebilir, fakat hafif yürüyüş deviasyonu gösterir veya yürüyüş deviasyonu yoktur fakat belirgin bir yürüme hızına ulaşamaz veya yardımcı cihaz kullanır.
  - (1) Orta yetmezlik: belirgin yürüyüş deviasyonuyla hız değişikliği yapar, hızını değiştirir fakat dengesini kaybeder ama toparlayıp yürümeye devam edebilir.
  - (0) Şiddetli yetmezlik: yürüme hızını değiştirmez veya dengesini kaybeder, düşmeye yakın hal alır.
  
3. Horizontal baş hareketiyle yürüyüş emir: normal hızda yürümeye başlar, "sağa bak" "sola bak" "ileriye bak" emriyle yürümeye devam edilir.
  - (3) Normal: yürümede değişiklik yapmadan baş hareketlerini yapabilir.
  - (2) Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapabilir. (Yürüme paterninde minör bozulmalar veya yürüme yardımı alır).
  - (1) Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapar, yavaşlayarak, fakat toparlayabilir ve yürümeye devam edebilir.
  - (0) Şiddetli yetmezlik: yürüme şiddetli bozulmalarla emirlere uyar (yürümede 15 derece sapmalar, denge kaybı, duraklama, duvara uzanma).
  
4. Vertikal baş hareketleriyle yürüme: emir: normal hızda yürümeye başlar, "yukarı bak" "aşağı bak" "karşıya bak" emrine kadar bu şekilde yürümeye devam eder ve emirden sonra bakarak yürümeye devam eder.
  - (3) Normal: yürümede değişiklik olmadan emirlere uyar.
  - (2) Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle emirlere uyar, (yürüme paterninde minor bozulma veya yardım ihtiyacı duyar).
  - (1) Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişimle emirleri yapar, fakat toparlayıp yürümeye devam edebilir.
  - (0) Şiddetli yetmezlik: yürümede şiddetli bozulma ile emirlere uyar (yürümeden 15 derecelik sapma, denge kaybı, duvara uzanmak için durma).

**5. Yürüme ve pivot dönüş emir:** normal hızda yürümeye başlar, “dur ve geri dön” emriyle hem geri döner ve durur.

(3) Normal: 3 sn. içinde dönüp durur ve denge kaybı yaşamaz.

(2) Hafif yetmezlik: 3 sn.den fazla sürede dönüp durur fakat denge kaybı yaşamaz.

(1) Orta yetmezlik: Yavaş döner, sözel işaretleme gerektirir, dönüş ve durma sonrasında denge yakalamak için birkaç küçük adım gerektirir.

(0) Şiddetli yetmezlik: güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

**6. Engel üzerinden atlama emir:** normal hızda yürümeye başlar, bir kutuya denk gelince üzerin atlar ve yürümeye devam eder.

(3) Normal: yürüme hızını değiştirmeden engeli aşar ve imbalans yaşamaz.

(2) Hafif yetmezlik: kutuyu güvenle aşabilir, fakat yavaşlar.

(1) Orta yetmezlik: durduktan sonra engeli aşabilir, sözel emire ihtiyaç duyar.

(0) Şiddetli yetmezlik: yardımsız başaramaz.

**7. Engeller etrafında adım alma emir:** normal hızda yürümeye başlar. İlk engele gelince sağ tarafından döner, ikinci engele gelince sol tarafından döner.

(3) Normal: hızını değiştirmeden engellerin etrafından döner, denge kaybı yoktur.

(2) Hafif yetmezlik: yavaşlayarak engellerin etrafında döner.

(1) Orta yetmezlik: belirgin olarak hızını yavaşlatır, sözel emir gerekebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: engelleri geçemez, çarpabilir veya fiziksel yardım gerekebilir.

**8. Merdiven emir:** merdivenleri çıkıp geri döner ve aşağı iner.

(3) Normal: alternatif adımlarla yardım almadan çıkar.

(2) Hafif yetmezlik: alternatif adımlarla yardım alarak çıkar.

(1) Orta yetmezlik: tek tek adım alarak yardımcıyla çıkar.

(0) Şiddetli yetmezlik: güvenli çıkamaz.

Toplam: 24/.....

## DÜŞME RİSKİ ÖZ-DEĞERLENDİRME FORMU

VAKA NO:

TARİH:

Lütfen, aşağıdaki her ifade için 'Evet' ya da 'Hayır'ı işaretleyiniz.		
	EVET	HAYIR
Son 6 ay içinde düştüm.		
Düşmekten endişe duyuyorum.		
Bazen yürürken kendimi dengesiz hissediyorum.		
Evde yürürken mobilyalara tutunarak dengemi sağlamaya çalışıyorum.		
Çevrede güvenli bir şekilde gezinmek için baston veya yürüteç kullanıyorum ya da kullanmam tavsiye edildi.		
Sandalyeden ayağa kalkmak için ellerimle itmeye ihtiyaç duyuyorum.		
Kaldırıma çıkarken biraz sorun yaşıyorum.		
Sıklıkla tuvalete koşturmak zorunda kalıyorum.		
Ayaklarımda biraz hissizlik(duyu kaybı) var.		
Bazen normalden daha yorgun veya sersem gibi hissetmeme neden olan ilaç kullanıyorum.		
Uyumama yardımcı olması veya ruh halimi düzeltmesi için ilaç alıyorum.		
Çoğu kez üzgün veya morali bozuk hissediyorum.		
İyi göremediğim için yolumdaki tehlikelerden kaçınırken zorlanıyorum.Örneğin,ağaç dalı veya elektrik kabloları gibi.		
Toplam:		

