



Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

**GÖRME ENGELLİ BİREYLERDE DENGİ VE
PROPRİYOSEPSİYONUN GÜNLÜK YAŞAM
AKTİVİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Hatice COŞGUN

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2022

GÖRME ENGELLİ BİREYLERDE DENGİ VE PROPİİYÖSEPSİYONUN
GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Hatice COŞGUN

Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2022

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin ilk gününden tez çalışmamın planlanıp yürütülmesine kadar geçen süreçte bilgi, tecrübe ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Celalettin Cihan’a,

Yüksek lisans eğitimim sürecinde bilgi birikimleri ile bana yol gösteren Kapadokya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü Odyoloji Yüksek Lisans Bölümü değerli hocaları Prof. Dr. Mahmut Özkırış, Doç. Dr. Murat Doğan, Dr. Öğr. Üyesi Ferhat Korkmaz ve merhum Dr. Öğr. Üyesi Ahmet İhsan Tataragasi’na,

Tezimin istatistik kısmının hazırlanmasına yardımcı olan değerli arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Hacı Şükrü Taştan ve Öğr. Gör. İsmail Çakmak’a,

Çalışmama katılımcı bulmama yardımcı olan Niğde Altınokta Körler Derneği başkanı Sayın Atilla Taşpınar ve çalışmama katılmayı kabul eden tüm gönüllü katılımcılarıma,

Bugünlere gelmemde en büyük emeği ve desteği veren anneannem merhum Zeycan Aygün, dedem Musa Aygün, annem Fatma Yılmaz, babam Ahmet Yılmaz ve canım kardeşlerime,

Desteğini hep hissettiğim, tez çalışmalarım da sevgisiyle ve anlayışla bana sonsuz destek ve güven veren, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, hayattaki en büyük şansım canım eşim Dr. Öğr. Üyesi Melih Coşgun’a ve tez çalışmalarım süresince en çok onların zamanından çaldığım canım oğlum Kaan Mert ve canım kızım Zeynep Melek’e teşekkür ederim.

Hatice COŞGUN

ÖZET

COŞGUN, Hatice. *Görme Engelli Bireylerde Denge ve Propriyosepsiyonun Günlük Yaşam Aktiviteleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2022.

Görme yokluğunda denge, vestibuler sistem ve propriyosepsiyonun nasıl etkilendiğini ortaya koymak ve görme yokluğunda denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktivitelerini nasıl etkilediğini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Kesitsel bir çalışma olarak planlanan bu çalışma, 30 görme engelli birey ve 30 sağlıklı bireyle gerçekleştirildi. Vestibuler sistem Romberg Testi, Keskinleştirilmiş Romberg Testi ve Fukuda Adımlama Testi, fonksiyonel denge Berg Denge Ölçeği, günlük yaşam aktiviteleri Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale/ VADL) ve propriyosepsiyon Aktif Pozisyon Tekrarlama Testi ile değerlendirildi. Görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında Vestibuler Sistem bakımından anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$). Berg Denge Ölçeği ve VADL skorları ayrı ayrı karşılaştırıldığında sağlıklı ve görme engelli gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Boyun, Kalça, Diz ve Ayak Bileği Eklemlerinin Propriyosepsiyon bulguları karşılaştırıldığında Boyun 30° fleksiyonu haricinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p<0,05$). Berg Denge Ölçeği skorları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri ambülasyon, fonksiyonel, enstrümental alt boyutları arasında ($p<0,01$) negatif ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu bulundu. Propriyosepsiyon ile Günlük Yaşam Aktiviteleri arasında Ayak Bileği 20° plantar fleksiyon, Ayak Bileği 10° dorsi fleksiyon, Diz Eklemleri 30° fleksiyon, Kalça Eklemleri 30° fleksiyon ve Boyun Eklemleri 20° ekstansiyon propriyosepsiyonları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri arasında ($p<0,05$) negatif ve anlamlı orta düzeyde bir ilişkinin olduğu, ancak Diz Eklemleri 60° fleksiyon, Kalça Eklemleri 60° fleksiyon ve Boyun eklemleri 30° fleksiyon propriyosepsiyonları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri arasında ($p>0,05$) anlamlı bir ilişkinin olmadığı gözlemlendi. Görme engelli bireylerde denge ve günlük yaşam aktiviteleri performansının sağlıklı bireylere kıyasla daha kötü olduğu, propriyosepsiyonun ise daha iyi olduğu görüldü. Bu sonuçlar, görme engelli bireylerde günlük yaşam aktiviteleri üzerinde dengenin daha etkili bir faktör olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler

Görme Engelli, Denge, Vestibuler Sistem, Propriyosepsiyon, Günlük Yaşam Aktiviteleri.

ABSTRACT

COŞGUN, Hatice. *Investigation of the Effect of Balance and Proprioception on Activities of Daily Living in Visually Impaired Individuals*, Master's Thesis, Nevşehir, 2022.

This study was conducted to reveal how balance, vestibular system and proprioception are affected in the absence of vision. And to examine how balance and proprioception affect daily living activities in the absence of vision. This study was carried out with 30 blinds, 30 healthy individuals as a control group. Vestibular system was evaluated by Romberg Test, Sharpened Romberg Test and Fukuda Stepping Test, functional balance was evaluated by Berg Balance Scale, daily living activities were evaluated by Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale (VADL) and proprioception was evaluated by active position repetition test. When visually impaired individuals and healthy individuals were compared of Vestibular System, it was determined that there was no significant difference between the two groups ($p>0.05$). When Berg Balance Scale and VADL scores were compared, statistically significant difference was found between two groups ($p<0.05$). When the proprioception findings were compared, statistically significant difference was found between two groups, except for 30° flexion of the neck ($p<0.05$). It was found that there was negative and highly significant relationship between Berg Balance Scale scores and VADL scores ($p<0.01$). Between Ankle 20° plantar flexion, Ankle 10° dorsiflexion, Knee Joint 30° flexion, Hip Joint 30° flexion and Neck Joint 20° extension proprioceptions and VADL ($p<0.05$) there is a negative and significant moderate relationship, however, there was no significant relationship between Knee Joint 60° flexion, Hip Joint 60° flexion and Neck Joint 30° flexion proprioception and VADL ($p>0.05$). It was found that the balance and daily life activity performance were worse in blinds compared to healthy individuals, while proprioception was better. It's showed that balance is more effective factor on activities of daily living in blinds.

Keywords

Visually Impaired, Balance, Vestibular System, Proprioception, Activities of Daily Living.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR SAYFASI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: GENEL BİLGİLER	5
1.1. GÖRME ENGELLİ	5
1.2. DENGİ	6
1.2.1. Denge Türleri.....	7
1.2.2. Dengenin Değerlendirilmesi	7
1.2.3. Denge Sistemleri.....	8
1.2.4. Görme Engelli Bireylerde Denge	10
1.3. VESTİBULER SİSTEM.....	11
1.3.1. Vestibuler Sistem Embriyolojisi	11
1.3.2. Vestibuler Sistem Anatomisi	12
1.3.3. Vestibuler Sistem Fizyolojisi	21
1.3.4. Vestibuler Labirentin Kanlanması.....	25
1.3.5. Vestibuler Uyarılmış Refleksler	25

1.3.6. Görme Engelli Bireylerde Vestibuler Sistem	27
1.4. PROPRIYOSEPSİYON	28
1.4.1. Sensorimotor Sistem	29
1.4.2. Propriyoseptif Yolaklar	29
1.4.3. Propriyosepsiyon Ölçüm Yöntemleri	31
1.4.4. Görme Engelli Bireylerde Propriyosepsiyon	32
2. BÖLÜM: BİREYLER VE YÖNTEM.....	33
2.1. BİREYLER.....	33
2.2. YÖNTEM.....	34
2.2.1. Değerlendirmeler.....	34
2.3. İSTATİKSEL ANALİZ	43
3. BÖLÜM: BULGULAR	45
4. BÖLÜM: TARTIŞMA.....	57
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	65
KAYNAKÇA.....	66
EK 1. ORJİNALLİK RAPORU	81
EK 2. ETİK KURUL İZNİ.....	82
EK 3. KATILIMCI BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU	83
EK 4. EBEVEYN BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU.....	84
EK 5. SOSYODEMOGRAFİK FORM.....	85
EK 6. BERG DENGE ÖLÇEĞİ	86
EK 7. VESTİBÜLER BOZUKULUKLARDA GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ ÖLÇEĞİ	90
ÖZGEÇMİŞ.....	91

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

VADL	: Vestibuler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği
BDÖ	: Berg Denge Ölçeği
p	: İstatistiksel Anlamlılık
r	: Sperman Korelasyon Katsayısı
n	: Sayı
ss	: Standart Sapma
ort.	: Ortalama
vd.	: ve diğerleri
°	: Derece
ICD	: Hastalıkların Uluslararası Sınıflandırılması
SSK	: Semisirküler Kanal
mEq/L	: Litredeki Milyeşdeğer Oranı
ms.	: Milisaniye
LVST	: Lateral Vestibulo-Spinal Yol
MVST	: Medial Vestibulo-Spinal Yol
cVEMP	: Servikal Vestibuler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel
GTO	: Golgi Tendon Organı
sn	: Saniye
%	: Yüzde
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
dk.	: Dakika
SPSS	: Statistical Processing for the Social Sciences Software
GYA	: Günlük Yaşam Aktiviteleri

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Dengenin Değerlendirildiği Testler	8
Tablo 2: Ewald Kanunu	22
Tablo 3: Korelasyon katsayısının değerlendirilmesi.....	44
Tablo 4: Araştırma Gruplarının Demografik Özellikleri	45
Tablo 5: Araştırma Gruplarının Cinsiyet, Medeni ve Gelir Durumu ile Baston Kullanımına ait Bilgiler.....	46
Tablo 6: Araştırma Gruplarının Eğitim ve Çalışma Durumu Demografik Bilgileri.....	48
Tablo 7: Görme Engelli Grubunun Görme Kaybı Nedenlerine İlişkin Bilgiler	49
Tablo 8 : Görme Kaybı Başlangıç Yaşlarına İlişkin Bilgiler	50
Tablo 9: Katılımcıların Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Test Sonuçlarına İlişkin Bilgiler	51
Tablo 10: Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Testlerinin t-testi Sonuçları ...	52
Tablo 11: Berg Denge Skalası Bulgularının Kontrol ve Görme Engelli Grubu Karşılaştırma Sonuçları.....	52
Tablo 12: Boyun, Kalça, Diz ve Ayak Propriyosepsiyon Bulgularının Gruba Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları	53
Tablo 13: Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği Ambülasyon, Fonks., Enstrümental Alt Boyutları ile Araştırma Grupları Arasında t test Sonuçları ...	54
Tablo 14: Romberg, K. Romberg, Fukuda Adımlama Test sonuçları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki Korelasyon Analiz Sonuçları	54
Tablo 15: Dengenin Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki Korelasyon Analiz Sonuçları	55
Tablo 16: Propriyosepsiyon Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki Korelasyon Analiz Sonuçları.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Vestibuler Sistem	11
Şekil 2: Semisirküler Kanallar, Utrikül, Sakkül ve Kokleanın Gelişim Basamakları	12
Şekil 3: Semisirküler Kanalların Yerleşimi	14
Şekil 4: Utrikül ve Sakkülün Yerleşimi	16
Şekil 5: Vestibuler Sinirin Dalları.....	18
Şekil 6: Vestibuler Çekirdeklerin Yerleşimi	20
Şekil 7: Serebellum Bölümlerinin Üstten Görünümü	21
Şekil 8: Vestibuler Çekirdekler ve Bağlantıları	24
Şekil 9: Propriyosepsiyonun Kortikal Yolakları	31

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Romberg Testi Uygulanışı	35
Resim 2: Keskinleştirilmiş Romberg Testi Uygulanışı.....	36
Resim 3: Fukuda Adımlama Testi Uygulanışı	37
Resim 4: Universal Gonyometre	39
Resim 5: Ayak Bileği Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü..	40
Resim 6: Diz Eklemi Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü	41
Resim 7: Kalça Eklemi Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü.....	42
Resim 8 : Boyun Eklemi Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü	43

GİRİŞ

Günlük hayattaki hareketlerimizi kontrol edebilmemiz için görme, propriyosepsiyon ve denge sistemleri beraber hareket eder. Optimum bağımsız hareket, dengenin sağlanması ve düzgün postür, bu üç sistemden alınan uyarıların sentezlenmesi ve uygun motor cevapların oluşturulması ile mümkündür (Şilil, 2014).

Görme, bireyin kendi vücudu dışındaki çevreyle iletişime geçebilmesi için kullandığı ilk duyudur. Bireyin çevresindeki tehlikelere karşı hareketi planlama ve koordine etme becerisi için görme önemlidir. Buna ilave olarak görme, dengenin sağlanmasına katkı sağlar (Bueno-Cavanillas vd., 2000; Reed-Jones vd., 2013). Herhangi bir görme engeli bulunmayan kişiler, dış çevreden edindikleri verileri görmeyle algılayarak hareket ederler. Fakat görme engeli bulunan kişilerin bulundukları mekândan başka bir yere geçme, toplu taşıma araçlarını kullanma, merdiven inip-çıkma gibi fonksiyonel harekete dayanan günlük yaşam aktivitelerindeki başarı seviyeleri görme kaybından etkilenmektedir (Turano vd., 2004). Görme engelli kişilerin günlük yaşam aktivitelerine katılımını etkileyen önemli faktörlerden biri de yeterli hareket becerisine sahip olmamalarıdır (Kalia vd., 2010).

Günlük yaşam aktivitelerini ve mobilitayı bağımsız olarak yapma yeteneği, kişinin fonksiyonel bağımsızlığının ve yaşam kalitesinin en önemli belirleyicilerindendir. Mobilite; bireyin çevresindeki herhangi bir yerden diğerine güvenli ve yeterli olarak hareket etme becerisi olarak tanımlanır. Mobilite esnasında, bilişsel, görme, vestibuler ve propriyoseptif uyarımlarla emosyonel ve algı gibi pek çok neden etkili olmaktadır (Atasavun-Uysal ve Akı, 2009). Gören bireyler mobilite sırasında herhangi bir engelle karşılaştığında, hareket yönlerini değiştirerek veya yürüyüş şeklini ayarlayarak çevredeki değişikliklere yanıt verebilirler. Bu nedenle görme engelli bireyler bağımsız yürümeye ve engelleri aşmada zorluk çekerler ve gören bireylere göre dengesini kaybetmeye ve düşmeye daha meyillidirler (Nakata ve Yabe, 2001; Schmid vd., 2007; Sadowska vd., 2015). Gören yaşlıları ile karşılaştırıldıklarında görme engelli çocuklar daha hareketsiz yaşam tarzına ve daha düşük fiziksel aktivite seviyesine sahiptirler (Houwen vd., 2009; Inoue vd., 2018).

Denge, vücudun hareket ve duruşunu kontrol edebilme, çevre ile olan ilişkisini ve vücudun bölümlerinin birbirlerine ve çevreye göre konumlarını algılayabilme

yeteneğidir. Vizüel, vestibuler ve propriyoseptif sistemler dengeyi korumasında üç temel bilgilendirme organıdır (Deliagina vd., 2007). Fakat bu sistemlerin nasıl bir organizasyon ve süreçte işledikleri konusunda net bir bilgi yoktur. Anlık durumlar ile ilgili duyu girdilerinin hangi oranda vestibuler hangi oranda propriyosepsiyon ve hangi oranda görmeyle ilgili olduğunun belirlenmesi, bu sistemlerin nasıl çalıştığını anlamak için önemlidir. Bu konu net olmasa da, sağlıklı bireylerde duyu girdilerinin %80'inin, görme yoluyla edinildiği düşünülmektedir (Friedrich vd., 2008). Görme, santral sinir sistemine vücut bölümlerinin birbirlerine ve çevreye göre pozisyonu ve hareketleri hakkında sürekli güncellenen bilgiler sağlayarak dengeyi sağlamada önemli bir rol oynar. Görme bozukluğu meydana geldiği zaman bu bilginin devamlılığını sağlamak adına somatosensori sistem ve vestibuler sistemin gelişmesi gerekir. Buna bağlı olarak görme engelli bireylerde stabiliteyi ve oryantasyonu devam ettirmede somatosensoriyal ve vestibuler duyu girdileri önemlidir (Palm vd., 2009; Ray ve Wolf, 2008).

Vestibuler sistem; yer çekimini, istemsiz baş hareketlerini, gövdenin her türlü hareketini ve pozisyon değişikliğini hisseden özelleşmiş yapılardan meydana gelir. Dengeyi; ayakta duran canlının, ani hareketler esnasında düşmesini engelleyerek, gövdenin pozisyonuyla baş hareketlerinin yönü ve hızının fark edilmesini sağlayarak, özellikle antigravite kasları olmak üzere kas tonusunu ayarlayarak ve kişi veya çevresindeki nesnelerin hareketi sırasında nesneleri retinada aynı noktada sabitlemek için refleks göz hareketlerini koordine ederek sağlar.

Propriyosepsiyon, yalın bir şekilde tanımlanacak olursa; vücut parçalarının uzaydaki pozisyonundan bilinçli bir biçimde ve/veya bilinç dışı seviyede haberdar olma becerisidir (Kaya vd., 2020). Düzgün bir biçimde yazı yazmaya, zıplamaya, koşmaya ve bir şeyi fırlatmaya olanak sağlar. Stabiliteyi sağlayan dengeyi, hareketin yönünü hızlı bir biçimde değiştirmeyi sağlayan çevikliği ve aktivitelerin düzgün ve uyumlu şekilde yapılmasını sağlayan mekanizmayı işleten propriyosepsiyondur. Propriyosepsiyon, görme kaybı olduğunda eklemlerin hangi konumda olduğunu hissetmeye ve dengeyi korumaya olanak sağlar (Houglum, 2005).

Literatürde görme engellilerde denge ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen (Aydog vd., 2006; Cahill vd., 2005; Chen vd., 2012b; Chia vd., 2004; Crews vd., 2016; Desrosiers vd., 2009; Ejiakor vd., 2019; Elzman vd.,

2017; Elsmann vd., 2019; Giagazoglou vd., 2009; Haibach vd., 2011; Hallemans vd., 2011; Haymes vd., 2002; Houwen vd., 2009; Jeon ve Cha, 2013; Khorrami-Nejad vd., 2016; Lamoureux vd., 2004; Langelaan vd., 2007; Lee ve Scudds, 2003; Li vd., 2010; Lord vd., 2010; Navarro vd., 2004; Rahi vd., 2009; Rutkowska vd., 2015; Sadowska vd., 2015; Stones ve Kozma, 1987; Vu vd., 2005; West vd., 2002;), görme engellilerde propriyosepsiyon ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır (Bagesterio vd., 2006; Gipsman, 1981; Graziano, 1999; Fitzpatrick ve McCloskey, 1994; Ozdemir vd., 2013; Şilil, 2014; Yoshimura vd., 2010;).

Ancak denge ve propriyosepsiyonun her ikisinin birlikte görme engellilerde günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Görme engelli bireylerde denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelenmesini hedeflediğimiz çalışmamızın hipotezleri şunlardır;

H₁₋₀: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında vestibuler değerlendirme açısından anlamlı bir fark yoktur.

H₁₋₁: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında vestibuler değerlendirme açısından anlamlı bir fark vardır.

H₂₋₀: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında denge açısından anlamlı bir fark yoktur.

H₂₋₁: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında denge açısından anlamlı bir fark vardır.

H₃₋₀: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında propriyosepsiyon açısından anlamlı bir fark yoktur.

H₃₋₁: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında propriyosepsiyon açısından anlamlı bir fark vardır.

H₄₋₀: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında günlük yaşam aktiviteleri açısından anlamlı bir fark yoktur.

H₄₋₁: Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında günlük yaşam aktiviteleri açısından anlamlı bir fark vardır.

H₅₋₀: Görme engelli bireylerde dengenin günlük yaşam aktiviteleri üzerine herhangi bir etkisi yoktur.

H₅₋₁: Görme engelli bireylerde dengenin günlük yaşam aktiviteleri üzerine herhangi bir etkisi vardır.

H₆₋₀: Görme engelli bireylerde propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine herhangi bir etkisi yoktur.

H₆₋₁: Görme engelli bireylerde propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine herhangi bir etkisi vardır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. GÖRME ENGELLİ

Görme engelli; doğuştan veya sonradan meydana gelen nedenlerden dolayı tek ya da iki gözünde, tamamen veya kısmen görme kaybı olan bireyler olarak tanımlanabilir.

Görme keskinliği, görsel sistemin uzayda iki kontrast noktasını ayırt etme becerisini ölçen basit, invaziv olmayan bir görsel fonksiyon testidir. Görme keskinliği, detayları fark etme yeteneği şeklinde tanımlanabilir. Sağlıklı bireylerde görme keskinliği 20/20 iken görme bozukluğu olan kişilerde görme keskinliği 6/60'ın altındadır. Buna göre, görme yetersizliğine sahip olan kişi yaklaşık olarak 6 metreden görebilirken normal görme gücüne sahip olan kişi yaklaşık olarak 60 metreden görebilmektedir. (Yazar, 2021). Görme alanı, gözün sabit bir noktaya fikse olduğu anda çevrede görebildiği alanın tümüne denir. Görme yetisinin normal olarak nitelendirilmesi için kişinin görme alanı yaklaşık 50° yukarısında ve 70° aşağısında, temporalde 90° ve nasal olarak 60° içerisindeki algıladığı alandır (Özkan, 2018).

Dünya Sağlık Örgütü, Hastalıkların Uluslararası Sınıflandırmasının (ICD) 9. ve 10. versiyonu kaynak alınarak görme keskinliğine göre yapılan sınıflandırmada, görme işlevi normal görme, az görme ve körlük olarak sınıflandırılmıştır. Körlük, bireyin iyi gören gözünde kontakt lens ya da gözlük kullanılmasına rağmen görmesinin 20/200'lik görme keskinliğine veya 20° den daha az bir görme alanına sahip olması olarak tanımlanmaktadır. Işık algısının olmaması durumudur (ICO, 2002). Az gören ise standart retraktif düzeltmelere rağmen görme işlevinin bozukluğu süren ve görme keskinliği 20/80 ile 20/400 aralığında olan ve bir işi planlamak ve gerçekleştirmek için görmeyi kullanılabilen bireydir (Rehabilitation ISfLVRa, 2008).

Görme engeline neden olacak sorunlar doğum öncesinde, doğum esnasında veya doğum sonrasında oluşabilir. Doğum öncesi dönemde; anoftalmi (göz küresinin olmaması), mikroftalmi (göz küresinin küçük olması), konjenital glokom, retina gliomu, metabolik bozukluklar, kalıtsal faktörler ve retinaya, optik sinire, korneaya ve lense ait (katarakt) bozukluklar görme engeline sebep olmaktadır. Gebelik süresince annenin geçirdiği toksoplazmosis, ateşli ve bulaşıcı virüslü hastalıklar, kızamıkçık, annenin

beslenme bozuklukları ve annenin zararlı madde kullanımı bebekte görme engeline sebep olmaktadır. Gebelik döneminde annenin geçirdiği çarpma, düşme gibi ev kazaları, trafik ve iş kazaları da görme sinirlerini ya da görme duyusunu etkileyebilmesinden dolayı görme engeline neden olabilir (Tornqvist ve Källén, 2004). Ayrıca akraba evliliği ve kan uyuşmazlığı da nedenler arasında sayılabilir.

Doğum esnasında çocuğun görme engelli olmasına neden olan faktörlerden en önemlisi doğum anı travmalarıdır. Annede çatı darlığı, gecikmiş ve zor doğumlarda bebeğin boynuna kordon dolanması, makat doğum, hatalı forseps kullanımı, asfiksi ve hipoksi gibi nedenlerle beynin görme merkezinin etkilenmesi görme engeline neden olabilir. Doğum sonrasında erken bebeklik döneminde görülen bazı genetik hastalıklar görme engeline neden olabilir. Bunlar; lökokori (beyaz pupilla refleksi), konjenital katarakt, kalıcı hiperplastik primer vitröz, retinitis pigmentosa ve retinoblastom gibi hastalıklardır. Prematüre retinopatisi, prematüre bebeklerde görme engeline yol açan en önemli nedenlerden biridir. Doğum sonrası dönemde; malnütrisyon ve A vitamini eksikliğinden kaynaklanan 4 yaş altı çocuklarda görülen xerophthalmia (göz kuruması) hastalığı, kızamıkçık, frengi, menenjit, tokoplasmosis gibi hastalıklar da görme engeline neden olabilir. Doğum sonrası herhangi bir dönemde geçirilen ev, iş ve trafik kazaları, ateşli silah yaralanmaları, patlamalar ve sivri cisimlerin göze batması sonucunda göz ve göz sinirlerinin hasar görmesi de görme engeli nedenlerindendir (Tornqvist ve Källén, 2004).

1.2. DENGE

Denge, Newton'un birinci hareket yasasına göre, bir cismin üzerine etkiyen kuvvetler sıfır olduğundaki durumudur. Cismin denge halini devam ettirebilmesi için ağırlık merkezinden indirilen yer çekimi çizgisinin destek alanından geçmesi gerekir. Literatürde dengenin birçok farklı tanımı bulunmaktadır. Denge, vücut kütle merkezi değişikliklerine karşı, vücudu statik ve dinamik durumlarda kas aktivitesini en az biçimde kullanarak mevcut durumu koruyabilme becerisidir (Horak ve Shupert, 1994). İnsan vücudu için denge, gövdenin yer çekimi, iç ve dış kuvvetlerin etkisinde dizilimini koruyabilmesi ve gövdeye etki eden kuvvetler toplamının sıfır olduğundaki durumdur (Sucan vd., 2005). Bir başka ifadeye göre denge, kişinin ayakta durma, oturma, yürüme

ve koşma gibi günlük yaşam aktivitelerinde vücudun ağırlık merkezini destek yüzeyi sınırlarının içinde tutabilme becerisidir (Winter, 1995).

1.2.1. Denge Türleri

Dengeyi, statik ve dinamik denge şeklinde sınıflandırabiliriz. Statik denge durumu hareketsiz bir zemin üzerindeyken, dinamik denge durumu ise hareketli bir zemin üzerindeyken dengeyi koruyabilme becerisidir.

1.2.1.1. Statik Denge

Statik denge; kişinin ağırlık merkezini stabil destek zemin içerisinde tutabilmesi yani hareketsiz zeminde dengesini koruyabilmesi durumudur. Statik dengenin sürdürülebilmesi için vücut kütle merkezi ikinci sakral vertebra seviyesinden geçmeli ve destek alanının içerisinde kalmalıdır (Peköz ve Sarıca, 2012). Vizüel sistem tarafından alınan doğru duysal uyarılar ve bu uyarılara cevap olarak oluşturulan doğru motor hareket ile ideal statik denge sağlanabilmektedir. Bundan dolayı ideal statik dengeyi oluşturmak için göz seviyesini yere paralel tutmak önemlidir. Çünkü statik duruştan sonra oluşturulacak dinamik hareketlerde, doğru uzaysal pozisyonel uyum ve kas uyarılması için vücut doğru vizüel uyarı almalıdır.

1.2.1.2. Dinamik Denge

Dinamik denge; kişinin ağırlık merkezini stabil olmayan destek zemin üzerinde tutabilmesi yani hareketli zeminde dengesini koruyabilmesi yeteneğidir. Vücut zerine etkiyen eksternal kuvvetlerin, kas ve eklem çevresi yumuşak dokular tarafından dengelenmesi ile sağlanır. Bunun için iyi bir vizüel, vestibuler, propriyoseptif ve motor uyarıya ihtiyaç duyulur (Lin vd., 2012). Dinamik denge, en basit şekliyle, oturma, kalkma, yürüme ve merdivenden inip çıkma gibi günlük yaşam aktivitelerini içermektedir.

Statik dengenin sağlanması propriyoseptif sistemin daha etkili olduğu, dinamik dengenin sağlanması ise vestibuler sistemin daha etkili olduğu düşünülmektedir (Maranhao-Filho, 2011).

1.2.2. Dengenin Değerlendirilmesi

Dengenin değerlendirilmesi, klinik ortamlarda yapılan basit testlerden bilgisayar destekli uygulanan teknolojik ölçümlere kadar birçok farklı metotla yapılabilir. Klinik

testlerin avantajı her hastaya uygulanabilir olmasıdır. Bilgisayar destekli sistemler ise her hastaya uygulanamaz fakat bazı durumlarda teşhis koymada oldukça faydalı olabilir. Denge testleri statik testler ve dinamik testler olarak ikiye ayrılır. Bu testler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Dinamik Denge Testleri	Statik Denge Testleri
Tandem Yürüyüşü	Romberg Testi
Fonksiyonel Uzanım Testi	Tandem Romberg Testi
Dört Kare Adımlama Testi	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
Berg Denge Testi	
Tinetti Denge ve Skalası	
Bilgisayarlı Dinamik Postürografi	
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
Kalk ve Yürü Testi	
Kısa Fiziksel Performans Testi	

Tablo 1: Dengenin Değerlendirildiği Testler (Balaban vd., 2009).

1.2.3. Denge Sistemleri

Denge sistemi üç temel bölümden oluşur. Bunlar; periferel reseptörler, merkezi yorumlayıcılar ve motor hareket bölümleridir. Periferel reseptörler tarafından toplanan çevresel uyarılar, afferentler vasıtasıyla merkezi sinir sistemine iletilir ve burada gerekli bilgiler yorumlanarak, efferentler vasıtasıyla uygun motor hareket ve kaslarla ilgili yanıtlar oluşturularak dengenin korunması sağlanır. Vücut bölümlerinin birbirlerine ve çevreye göre konumu hakkında bilgi vererek dengenin kontrolünü sağlayan üç farklı duyuşal sistem bulunmaktadır. Bunlar; vizüel (görsel) sistem, vestibuler (işitsel) sistem ve somatosensoriyel sistemdir.

1.2.3.1. Vizüel (Görsel) Sistem

Vizüel (Görsel) sistem dengenin korunmasında önemli bir bilgi kaynağı olup, hareketlerimizi planlayan ve dış çevre hakkında bilgileri sağlayan ilk sistemdir (Sucan vd., 2005). Görsel reseptörler, retina, optik sinir, optik traktus, optik kiazma ve görsel korteksten meydana gelmektedir. Hareket yönü ani olarak değiştiğinde başın farklı

yönlere uyum sağlamasına yarayan uyarılar vizüel sistem tarafından alınmaktadır. Böylece vizüel sistemlerin bütünü tarafından bakışların sabit tutulması sağlanarak vücudun uzaydaki pozisyon hissi yani denge sağlanmaktadır. Vestibuler sistemin duyu desteğinin önemli kısmını vizüel sistem sağlar. Vizüel sistem vestibuler sistemden devamlı efferent bilgiler alır ve göz hareketlerini kafa ve vücut konumuna göre devamlı olacak şekilde ayarlar (Wiest, 2015). Başın aniden gerçekleşen her çevirme hareketinde ortaya çıkan sinyaller yarım daire kanallarından gözlere gelir böylece gözler, başın dönüş yönünün tersine ve aynı oranda hareket eder (Dalvin'den aktaran Haksever, 2018).

1.2.3.2. Vestibuler (İşitsel) Sistem

Vestibuler sistem, denge sistemleri içinde en kompleks yapıya sahip olanı olup, dengenin korunmasında önemli bir yere sahiptir. Semisirküler kanallar, utrikülüs ve sakkülüs vasıtasıyla uzaydaki konum, kafanın her hareketi ve açısal hızlanmaları esnasında görev alır (Hasegawa vd., 2017). Antigravite kaslarının aktivasyonunu sağlayarak dengeye katkıda bulunur. Vestibuler refleksler ile baş hareketi sırasında gözleri ve gövdeyi sabitleyerek dengenin korunmasına yardımcı olur (Tjernström vd., 2002). Merkezi sinir sistemine başın yer çekimine göre konum ve hareketi ile ilgili veri sağlar ve bu verileri lateral ve medial vestibulo-spinal traktus ve retikülospinal traktus aracılığıyla spinal korda ulaştırır ve böylece uygun cevap oluşturulur. Oluşan cevapla lateral vestibulo-spinal traktus antigravite kaslarını harekete geçirir, medial vestibulo-spinal traktus ise boyun kaslarının kasılmasına yol açar.

1.2.3.3. Somatosensoriyal Sistem

Somatosensoriyal sistem, mekanoreseptörler vasıtasıyla eklem pozisyonu ve hareketleri hakkındaki iletileri merkezi sinir sistemine iletir. Merkezi sinir sisteminin verdiği cevabı da ilgili kas veya tendona ulaştırır (Rossi-Durand, 2006). Merkezi yapılarda derin nöranlardan, periferel yapılarda ise duyu nöronları ve reseptörlerinden meydana gelir. Fotoreseptörler, mekanoreseptörler, kemoreseptörler ve termoreseptörler, Somatosensoriyal sistemi oluşturan temel öğelerdir. Bu reseptörler propriyosepsiyon (derin duyu), dokunma, ısı, sıcaklık ve nosiseptif periferel somatik duyuları deri, kas ve eklem etrafındaki kapsüloligamentöz oluşumlardan alarak üst merkezlere gönderir (Purves, 2012).

1.2.4. Görme Engelli Bireylerde Denge

İnsan hareketlerinde dengenin sağlanması 3 ana başlıkta incelenebilir (Pollock vd., 2000);

1. İstenilen statik postürün sağlanması (örn; oturma, ayakta durma, tek ayak üzerinde durma).
2. İstemli hareket esnasında postürün korunması (örn; ileri doğru uzanma, topa vurma, transferler).
3. Kayma, itme, çelme gibi dışarıdan gelen ani uyaranlar sonrasında dengenin tekrar sağlanması (Reaktif denge kontrolü).

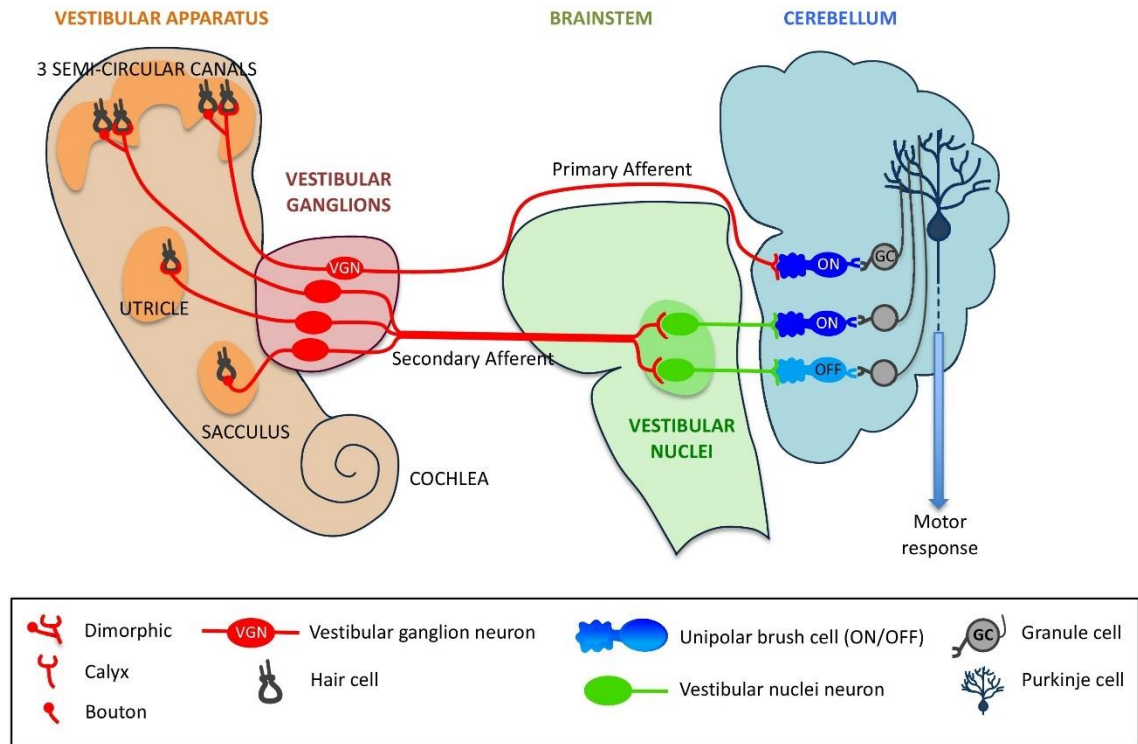
Bütün bu statik ve dinamik hareketlerde denge; duyuşal (vizüel, vestibuler, somatosensoriyal) sistemler, santral sinir sistemi ve motor sistemlerin her birinin koordineli çalışması ile sağlanır. Hareketlerimiz temelde gözlerle koordine ve kontrol edilir. Dolayısıyla vizüel sistem, cisimlerin algılanmasının yanı sıra beynimize vücudumuzun konumu hakkında bilgi verir. Üç duyuşal sistemi (vizüel, vestibuler ve somatosensoriyal) karşılaştıran bir çalışmada, vizüel sistemin, ayakta dengeyi sürdürmek için kullanılan ana duyuşal sistemi olduğu öne sürülmüştür (Gaerlan vd., 2012). Yapılan kimi çalışmalarda da görme engelli bireylerin vizüel sistemden alınan uyarıların yetersizliğine bağlı olarak dengeyi sağlamakta sorun yaşadıkları görülmektedir (Chen vd., 2012a; Giagazoglou vd., 2009; Lee ve Scudds, 2003).

Görsel geri bildirim dengeye katkı sağlayan en önemli faktörlerden biridir. Vizüel sistem; destek tabanında meydana gelebilecek çevresel değişimleri önceden fark etme ve önlem alma olanağı sağladığı için görme engelli dengeyi koruma becerisini azaltarak düşmelere neden olabilir. Yapılan bazı çalışmalar düşmeye bağlı yaralanma riskinin görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Lord vd., 2010; Reed-Jones vd., 2013).

Bazı görüşler ise birden fazla afferent sinyal kaynağından bilgi sağlanması sebebiyle, herhangi bir sistemden bilgi sağlanmadığında da belirli bir ortamda dengenin sağlanabilirliğini savunmaktadır (Guerraz, 2001; Ray ve Wolf, 2008).

1.3. VESTİBULER SİSTEM

Vestibuler sistem, vücudun pozisyonuyla başta meydana gelen her hareketin yönünün ve hızının algılanması sağlayarak ve kişi veya çevresindeki nesnelerin hareketi sırasında nesneleri retinada aynı noktada sabitlemek için göz hareketlerini koordine ederek dengeyi sağlar.



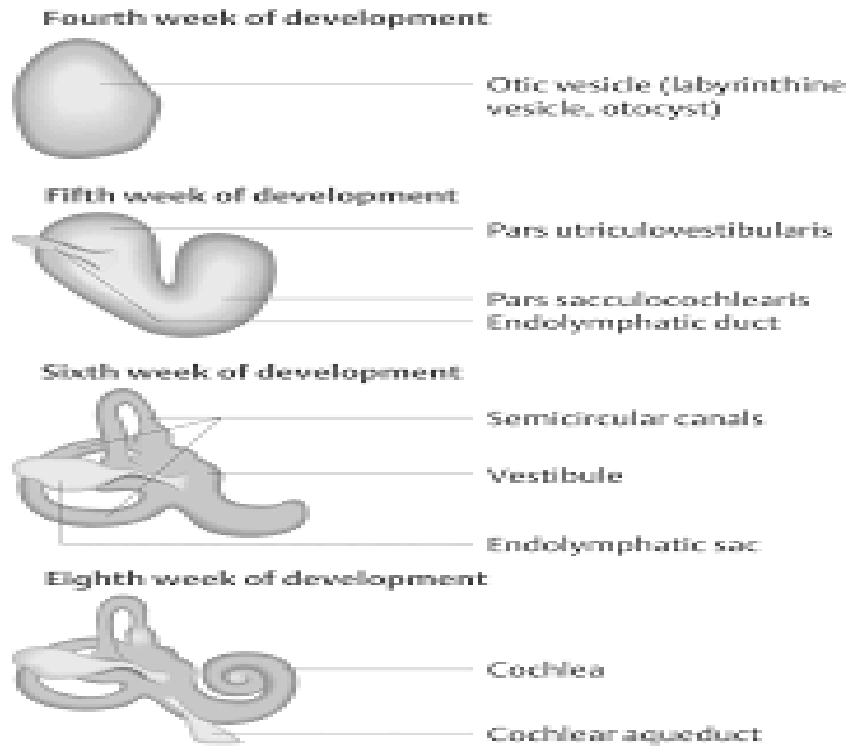
Şekil 1: Vestibuler Sistem (Ango ve Reis, 2019).

1.3.1. Vestibuler Sistem Embriyolojisi

İç kulağın gelişimi gebeliğin yaklaşık 3-4. haftasında başlayıp 25. haftaya kadar devam eder. Embriyo 7 somit evresinde (22 günlük) iken, rhombensephalonun her iki tarafındaki yüzeyel ektodermal yapı kalınlaşarak otik plakod meydana gelir. Otik plakod mezenkim dokunun içine invaze olur ve otik piti oluşturur. 30. günün sonunda otik pit yok olarak otik vezikül (otokist) meydana gelir.

Beşinci haftada koklear kısımdan ayrılan vestibuler parçadaki poşların periferik kısımlarından semisirküler kanallar (SSK) meydana gelir. İlk önce superior semisirküler kanal daha sonra posterior ve lateral semisirküler kanallar oluşur. Yedinci haftada

utriküler odacık, utrikül ve semisirküler kanalları; sakküler odacık ise sakkülüs ve kokleayı meydana getirir.



Şekil 2: Semisirküler Kanallar, Utrikül, Sakkül ve Kokleanın Gelişim Basamakları (Goldenberg ve Goldstein, 2011).

Onbirinci haftada makulada yer alan duyuşal epitelyum ve destek hücreleri ayrılarak otolitler meydana gelirler. Semisirküler kanalların duktusunun ampullaları olmak üzere üç ampüller krista, biri utrikülde biri sakkülde olmak üzere iki makula 14-16. haftada erişkin boyutuna ulaşır. Krista 23. haftada, korti organı ise 25. haftada erişkin boyutuna ulaşır. Mezenkimal dokudaki yoğunlaşma sadece endolenfatik kanal bölgesinde olmaz. Gebeliğin 6. haftasında başlayan bu yoğunlaşma gebeliğin 6. ayının sonunda tamamlanır. Yalnızca iç kulak yolunu oluşturan bölge yumuşak kalır ve buradan da 8. kranial sinir geçer (Topkan vd., 2021).

1.3.2. Vestibuler Sistem Anatomisi

Vestibuler sistem; vizüel sistem, antigravite kasları, beyin sapı, beyincik ve korteks arasındaki bağlantıyı kuran komplike bir sistemdir. Periferik vestibuler sistem ve santral vestibuler sistem olarak iki kısımda incelenir. Periferik kısım utrikül, sakkül, semisirküler kanallar (yarım daire kanalları), vestibuler sinir ve vestibuler gangliyondan

oluşur. Santral bölüm 4 tane vestibuler çekirdek, ikincil nöronları ve bunların merkezi bağlantılarından oluşur (Khan ve Chang, 2013).

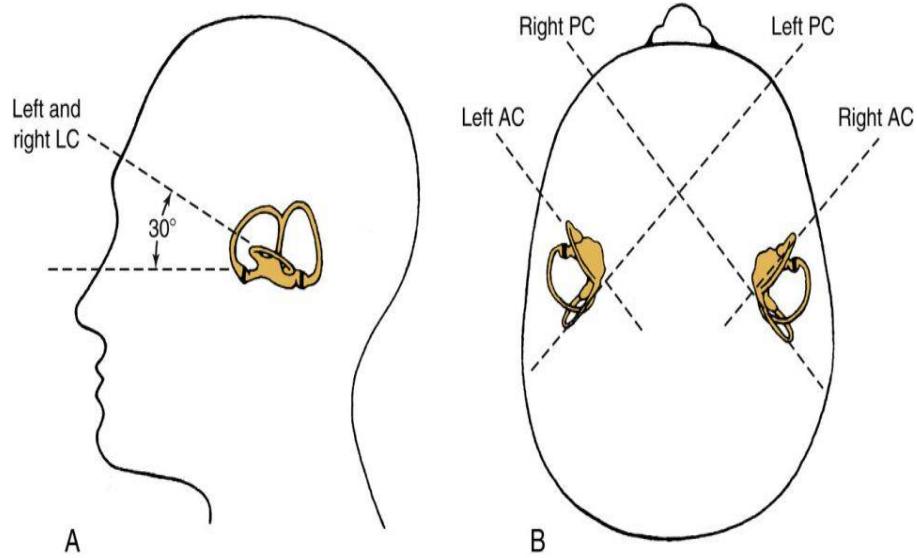
1.3.2.1 Periferik Vestibuler Sistem

Özel duyu reseptörleri içeren periferik vestibuler sistem, temporal kemiğin petröz parçasında yer alır ve beş farklı reseptörden meydana gelir. Bu reseptörler üç tane semisirküler kanal ve iki tane otolit organı içerir (Dickman, 2018). Periferik vestibuler sistem kemik labirent ve membranöz labirent olarak iki kısımda incelenir.

Bunlardan ilk kemik labirenttir. Çok sert bir yapı olan kemik labirent; anterior kısmında yer alan koklea, posterior kısmında yer alan semisirküler kanallar ve ikisinin ortasında bulunan sakkül ve utrikülü içeren vestibülden oluşur. Kemik labirentin görevi, içerisinde bulunan hassas vestibuler duyu organlarını korumaktır.

Vestibül: Kemik labirentin orta kısmında bulunur. Vestibül; önde kokleanın skala vestibuli'siyle, arkada beş delik yoluyla semisirküler kanallarla ilişki içerisinde. (Akyıldız'dan aktaran Başer, 2018). İç kulağın anterior ve posterior bölümleri arasında bağlantı kurar. Lateral duvarında yer alan oval ve yuvarlak pencere aracılığıyla orta kulak ile iç kulak arasında da bağlantıyı sağlar.

Semisirküler (yarım daire) kanallar: Vestibülün superioposteriorunda bulunurlar. Yer aldıkları düzleme göre; anterior (superior), posterior (inferior) ve lateral (horizontal) semisirküler kanal şeklinde isimlendirilirler. Anterior ve posterior kanallar sagittal düzleme 45° açı yapacak biçimde yerleşirken, lateral kanallar ise horizontal düzleme 30° açı yapacak biçimde yerleşir. Ayrıca birbirleriyle 90 derecelik açı yapacak şekilde yerleşirler. Açısal (angular) harekete hassas olan SSK'lar, açısal hareketi algılayabilmek için dairesel yapıda ve üç düzlemde sabit bir açıyla konumlanmalıdırlar. Bu açıların sabit ilişkisine "Ortogonalite" denir (Ardıç, 2005). Bu yerleşim sayesinde semisirküler kanallar her yön ve amplitüddeki kafa hareketine duyarlı olurlar. Her bir semisirküler kanal aynı düzlemde oluşan harekete yanıt verebilmek adına karşı taraftaki semisirküler kanalla eşleştirilir. Yani sağ anterior SSK sol anterior SSK ile; sağ posterior SSK sol posterior SSK ile; sağ lateral SSK sol lateral SSK ile fonksiyonel olarak eşit ve aynı düzlemde yer alırlar. Her bir fonksiyonel SSK çiftinde (örn. sağ ve sol lateral kanallar) kafa hareketi meydana geldiğinde bir taraftaki duyu organı uyarılırken, karşı taraftaki duyu organı inhibe olur (Khan ve Chang, 2013).



Şekil 3: Semisirküler Kanalların Yerleşimi (<https://entokey.com/otology-and-neurotology/>, 22/09/2021).

Semisirküler kanallar vestibülün arka duvarından başlayıp, yaklaşık 240 derece tur attıktan sonra tekrar vestibüle açılırlar. Her semisirküler kanalın ön ucunda ampulla olarak nitelendirilen şişkinlikler bulunur. Ampullalarda duyuşal nöroepitelyum içeren krista ampullaris ve kupula yer alır.

Periferik vestibuler sistemi meydana getiren bir diğer kısım ise membranöz labirenttir. Kemik labirentin içinde yer alan membranöz labirent hem vestibuler hem de işitsel sistem reseptörlerini içerir. Membranöz labirent; semisirküler kanalların membranöz kısımları, birbirine bağlı iki kese olarak utrikül ve sakkül, koklea, endolenfatik duktus ve keseyi içerir.

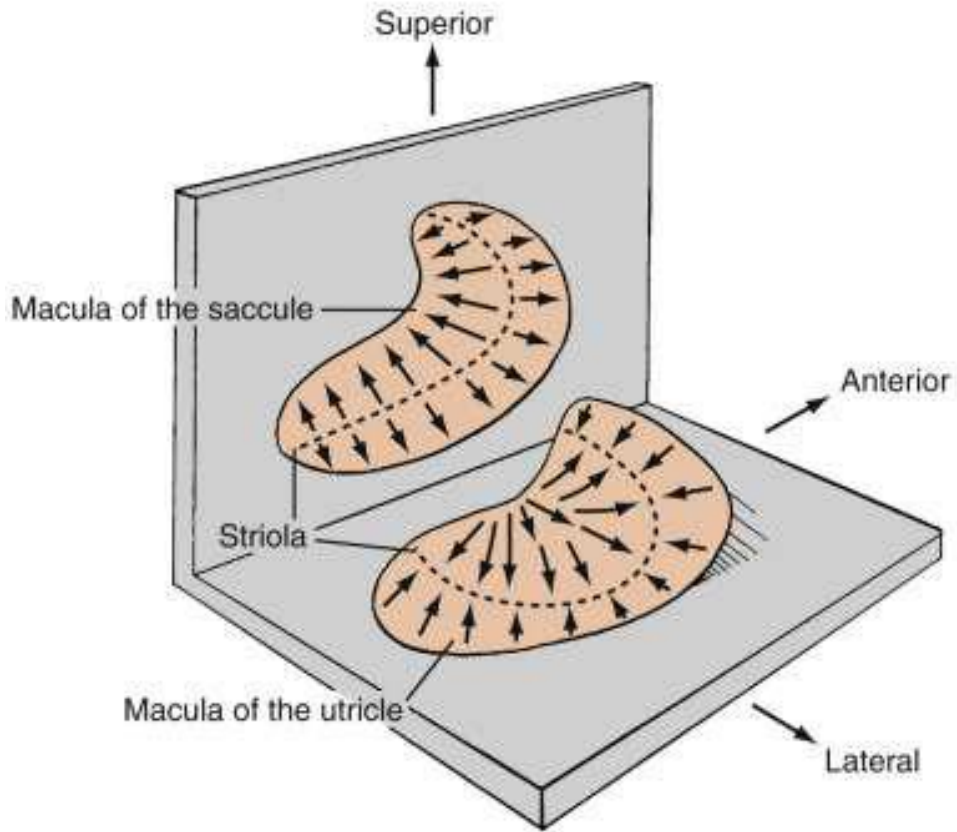
Membranöz labirentin iç kısmı “endolenf”, membranöz labirent ile kemik labirent arasındaki kısım ise “perilenf” olarak adlandırılan, kimyasal içerikleri birbirinden farklı sıvılar ile doludur. Endolenf ve perilenf sıvıları diğer vücut sıvıları ile direkt bağlantılı olmayan bağımsız sıvı sistemleridir. Endolenf ile perilenf sıvıları arasında Reissner membranı bariyer görevi görür. Endolenf yüksek miktarda potasyum iyonu (140-160 mEq/L) ve az miktarda sodyum iyonu (12-16 mEq/L) içerir. Bu bileşim özelliği ile hücre içi (intraseküller) sıvıya benzer. Kokleadaki stria vascularis tabakasında bulunan hücreler ve vestibuler organların dark hücreleri tarafından perilenften sentezlenir. Aquaductus vestibuli aracılığıyla dura materin venöz boşluklarına akar ve endolenfatik kese tarafından emilir. Perilenf yüksek miktarda sodyum iyonu (140 mEq/L) ve az

miktarda potasyum iyonu (5,5-6,25 mEq/L) içerir. Bu bileşim özelliği ile hücre dışı (ekstrasellüler) sıvıya ve serebrospinal sıvıya (BOS) benzer ve az miktarda protein içerir (Goldberg vd., 2013; Fife, 2010). Perilenf periosteomun mikrovasküler oluşumundan meydana gelir, perilenfatik bir kanal aracılığıyla subaraknoid boşluğa akarak venüller ve orta kulak mukozasını drene eder. Perilenf, membranöz labirenti kemik labirentin sert duvarından koruyarak ona destek olur. Semisirküler kanalların krista ampullarisinde yer alan dark hücreler tarafından endolenf ve perilenf sıvıları arasındaki elektrolit dengesi aktif transport mekanizmasıyla sağlanır (Byerly, 2014). Perilenf ve endolenfin bileşimindeki farklılık, periferik vestibuler sistem için önemlidir. Sıvıların miktarlarında ya da iyonik dengelerinde oluşacak değişiklikler vestibuler bozukluklara neden olabilir (Dickman, 2018).

Otolit Organlar (Utrikül, Sakkül): Utrikül ve sakkül vestibülün medial duvarında bulunur. Utrikül, dikdörtgen şekilli ve sakkülden daha büyüktür. Sakkül ise oval şekillidir. Utrikül ile doğrudan bağlantısı yoktur. Arka duvarında bulunan endolenfatik duktusun utrikülosakküler bağlantısı aracılığıyla utriküle bağlanır.

Otolit organlarda makula olarak adlandırılan küçük duyu bölgeleri bulunur. Makula çok sayıda tüy hücresinin, jelatinöz tabakanın ve kalsiyum karbonat kristallerinin bir araya gelmesiyle oluşur. Sakkülün makulası sagittal düzlemde ve başı sagittal düzlemine paralel olarak yerleşmişken, utrikülün makulası ise horizontal düzlemde yerleşmiştir. Bunun sonucu olarak sakkül sagittal planda, utrikül ise horizontal planda hızlanmaya olanak verir (Cushing, 2008). Utrikül ve sakkülün makulaları birbiriyle dik açı oluşturacak şekilde yerleşmiştir.

Denge sisteminin en önemli özelliklerinden birisi olan simetriklik, makulada bulunur. Striola olarak adlandırılan bir çizgiyle her makula ikiye bölünür. Striolanın her iki yanında yer alan hücrelerin kinosilyumları farklı yöne bakarlar. Utrikülün kinosilyumları striolaya doğru bakarken, sakkülünün kinosilyumları dışa doğru bakar.



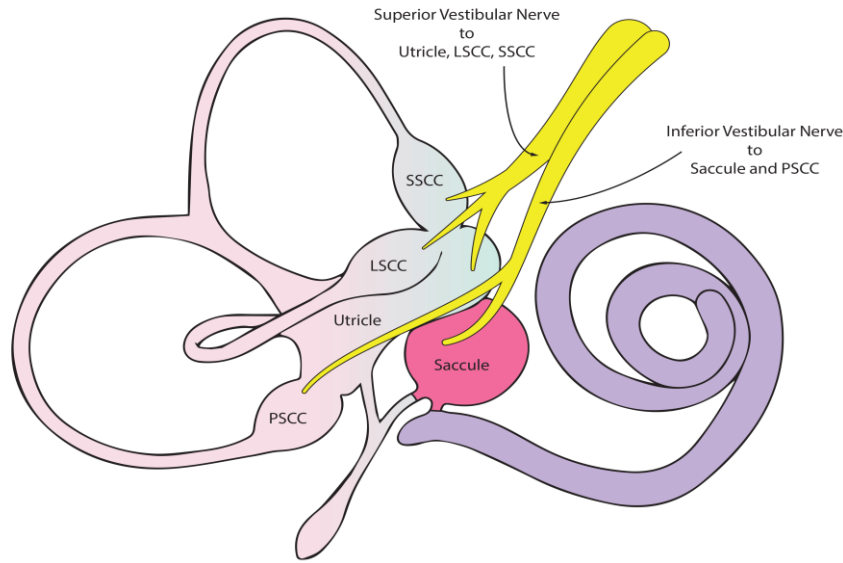
Şekil 4: Utrikül ve Sakkülün Yerleşimi (Akın, 2019).

Vestibuler Reseptör Hücreler (Tüylü Hücreler): Tüylü hücreler, baş hareketlerine bağlı sıvılardaki yer değiştirmeyi algılayan ve bunları sinirsel uyarılara çeviren, her bir ampulla ve otolit organlarda konumlanmış özelleşmiş biyolojik duyulardır (Yüksel ve Gündüz, 2015). Semisirküler kanalların ampullasında bulunan özelleşmiş vestibuler reseptör hücrelere “krista ampullaris” adı verilir ve ampullanın uzun eksenine dik şekilde yerleşmiştir. Ampullada kristanın yanı sıra kupula, destek hücreleri, bağ dokusu, kan damarları ve sinir lifleri bulunur. Sakkül ve utrikülde bulunan özelleşmiş vestibuler reseptör hücrelere ise makula adı verilir. Makulada bulunan tüylü hücreler, sakkülün medial duvarına ve utrikülün tabanına yerleşir (Hain ve Helminski, 2007). Her bir tüylü hücre, 20-200 tane stereosilyum olarak isimlendirilen küçük tüycük ve 1 tane de kinosilyum olarak adlandırılan büyük tüyden oluşmaktadır. Kinosilyumlar en kenarda yerleşirler. Stereosilyumlar ise kinosilyumun bulunduğu kenardan başlayarak uzundan kısaya doğru yerleşirler. Bu tüyler birbirlerine apekslerinde bulunan küçük ince ipliksi yapılar ile bağlanırlar ve böylece birbirleriyle koordine hareket ederler.

Vestibuler sistemde Tip I ve Tip II olmak üzere iki çeşit tüylü hücre bulunur. Bu iki çeşit hücre, birbirlerinden şekilleri ve inervasyon seviyeleri ile farklılık gösterirler. Tip I tüylü hücreleri morfolojik olarak kadeh biçimindedir, düzensiz ateşlenme özelliği olan afferent sinir uçlarına sahiptir ve çok duyarlı hücrelerdir. Çok hafif baş hareketlerini bile algılayabilmektedirler. Daha çok kupula ve makulanın merkezinde bulunurlar. Tip II tüylü hücreleri morfolojik olarak silindir şeklindedir, düzenli ateşlenme özelliği olan afferent sinir uçlarına sahiptir ve uzamış uyarılara cevap verir. Daha çok makulanın periferinde yerleşmişlerdir. Tip I tüylü hücreler Tip II tüylü hücrelere oranla daha geniş afferent sinir uçlarına sahiptir. Bu hücrelerden çıkan sinir lifleri scarpa ganglionuna (vestibuler ganglion) gider.

Vestibuler Sinir: Scarpa ganglionunda yer alan nöronların aksonların birleşmesiyle meydana gelir. Superior vestibuler sinir ve inferior vestibuler sinir olmak üzere 2 kısımda ilerler. Anterior ve lateral semisirküler kanal ampullaları ve utrikül makulasının lifleri superior vestibuler siniri oluştururlar. Posterior semisirküler kanal ampullası ve sakkülus makulasının lifleri ise bir araya gelerek inferior vestibuler siniri oluştururlar. Superior ve inferior vestibuler sinir dalları birleştikten sonra kemik labirentten ayrılırken, kokleadan gelen koklear sinir ile bir araya gelir ve vestibulokoklear siniri (8. Kranial sinir) oluşturur.

Vestibulokoklear sinir fasiyal sinirle beraber, petröz temporal kemikten posterior fossaya geçen internal akustik kanal içinde ilerledikten sonra, pontomedüller kavşaktan beyin sapına girerken, vestibuler sinir ile koklear sinir birbirinden ayrılır. Afferent vestibuler liflerin çoğu pontadaki aynı taraf vestibuler çekirdeklere gönderilir. Bazı lifler beyinciğin flokülo-nodüler lobuna gönderilirken, bir kısmı da anatomik olarak bitişindeki vermiyan kortekse gönderilir (Ropper ve Samuels'den aktaran Öztürk, 2020).



Şekil 5: Vestibuler Sinirin Dalları (<https://www.enteducationswansea.org/anatomy-of-the-inner-ear>, 23/09/2021).

1.3.2.2 Santral Vestibuler Sistem

Santral vestibuler sistem, aynı taraf ve karşı taraf vestibuler çekirdeklerden gelen uyarıları orta beyin, talamus ve kortekse ileterek denge ve dik duruş algısının meydana gelmesini sağlar (Dieterich ve Brandt, 2015). Periferik vestibuler sistemden gelen vestibuler uyarılar iki yerde değerlendirilir: Vestibuler çekirdekler ve serebellum. Vestibuler sinir pontomedüller kavşağının ventrolateral kısmından beyin sapına girer. Beyin sapında iki kısma ayrılarak vestibuler bilgileri taşır. Dorsal kısım superior ve medial vestibuler çekirdeğe girer ve bir dalı da beyinciğe girer. Kaudal dal ise inferior ve lateral çekirdeğe ve lateral vestibuler çekirdeğin ventrolateral bölümüne girer.

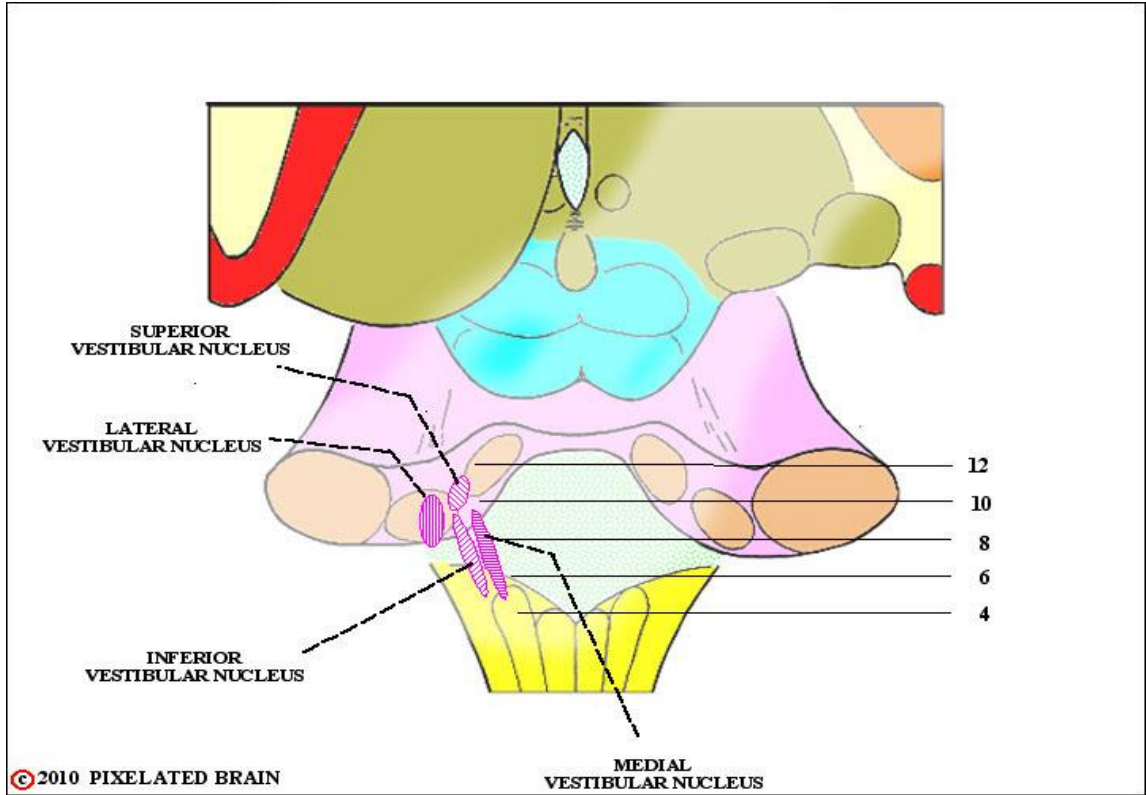
Vestibuler çekirdekler, vestibuler sinir tarafından getirilen vestibuler uyarıların birincil işleme noktasıdır. Hız-pozisyon dönüşümü ve hız depolaması gibi vestibuler bilgilerin işlenmesinde görev alır. Vestibuler çekirdekler beyin sapında, dördüncü ventrikülün lateral duvarında yer alır. Beyin sapında rostral medulla ile kaudal pons arasında yerleşmişlerdir. En az 7 minör çekirdek ve 4 ana çekirdek vestibuler çekirdek grubunu meydana getirir. Ana çekirdekler medial (Schwalbe), lateral (Deiter's), superior (Bechterew) ve inferior (Desendan) vestibuler çekirdekler şeklinde isimlendirilir.

Superior Vestibuler Çekirdek (Bechterew): Trigeminal motor çekirdeğinin kaudal kutbu ile abducens çekirdeği arasında uzanır. Superior ve posterior semisirküler kanalların kristalarından gelen afferent lifleri alır. Efferent lifleri ise serebellum ve ekstraoküler kaslara gider. Medial longitudinal fasikül aracılığıyla ekstraoküler göz kaslarına efferent cevap göndererek vestibulo-oküler refleks (VOR) koordinasyonunu sağlar (Khan ve Chang, 2013).

Lateral Vestibuler Çekirdek (Deiter's): Medullanın lateraline yerleşmiştir. Anatomik ve fonksiyonel açıdan dorsal ve ventral olmak üzere iki kısımda incelenir. Ventral yüzünde utrikülden afferent lifler, dorsal yüzünde ise serebellumdan afferent lifler alır. Ayrıca omurilikten de afferent lifler almaktadır. Lateral vestibulo-spinal traktusu, lateral vestibuler çekirdekten çıkan efferentler sinirler meydana getirir. Vücut kaslarının tonusunun ayarlanmasında ve ekstremitelerin kontrolünde rol alarak vestibulo-spinal refleksin oluşmasına katkıda bulunur (Khan ve Chang, 2013).

Medial Vestibuler Çekirdek (Schwalbe): Superior ve inferior vestibuler çekirdeklerin medialinde yerleşmiştir. Vestibuler çekirdeklerin en büyüğüdür. Medial vestibuler çekirdek, lateral semisirküler kanalların kristasından, otolit organlardan ve serebellumdan gelen afferent lifleri alır. Efferent lifleri baş ve boyun hareketlerini uyumlaştırmak için medial vestibulo-spinal traktusa ve vestibulo-oküler reflekse aracılık etmek için medial longitudinal fasikulus vasıtasıyla ekstraoküler kaslara gider.

Inferior Vestibuler Çekirdek (Desendan): Anatomik olarak medial vestibuler çekirdeğe benzer. Otolitik organların makulasından gelen afferent lifleri alır. Efferent lifleri ise serebellum ve diğer vestibuler çekirdeklere gider. Inferior vestibuler çekirdek denge kontrolü için önemli bir katkı sağlar. Vizüel ve propriyoseptif uyarılar ile vestibuler uyarıların entegrasyonu ayrıca bir sonraki acil motor cevabı planlama sürecinde görev almaktadır.



Şekil 6: Vestibuler Çekirdeklerin Yerleşimi

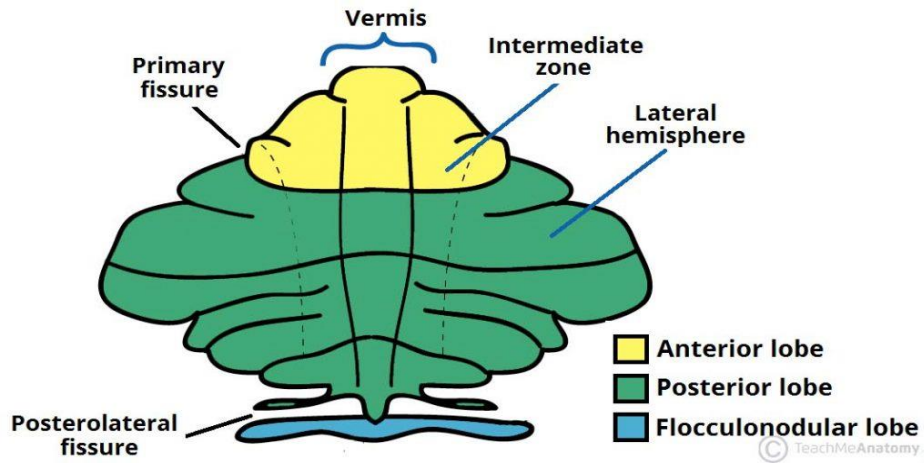
(http://www.pixelatedbrain.com/images/draw/brstm_dor/drbrstdor_3_1g.html, 23/09/2021).

Serebellum, vestibuler sinir tarafından getirilen vestibuler uyarıların ikincil işleme noktasıdır. Serebellum, denge ve postürün korunmasını sağlar aynı zamanda duyu bilgileri ile istemli hareketlerin koordinasyonlu olması ve kas tonusundan sorumludur. Fossa cranii posteriorda yerleşmiştir. Vestibuler çekirdeklerden ve vestibuler uç organlardan gelen afferent lifler serebellumun lobulus, uvula, flocculus ve paraflocculusuna yönelirler. Efferent lifleri ise bilateral vestibuler çekirdeklere gider. Anatomi olarak 3 bölümde incelenir. Bunlar; Flokkulonodüler lob, anterior lob ve posterior lobtur.

Flokkulonodüler lob: Diğer bir ifadeyle vestibuloserebellum olarak nitelendirilir ve vestibuler çekirdekler ile arasında bağlantılar bulunur. Asıl görevi dinamik dengeyi sağlamaktır. Serebellar flocculus vestibulo-oküler refleksin kazancının ayarlanmasından sorumluyken, serebellar nodulus ise vestibulo-oküler refleksin süresinin ayarlanmasından ve makuladan gelen afferent bilgilerin işlenmesinden sorumludur. Flokkulonodüler lobda bir hasar olursa dinamik denge bozulmaları görülürken statik dengenin fazla

etkilenmediği gözlemlenmiştir (Hall ve Guyton, 2013). Statik dengenin bozulmasında daha çok serebellumun uvulasının etkin olduğu düşünülür (Hızal, 2015).

Anterior ve posterior lob: Spinoserebellar yollarla ekstremitelerdeki kas ve tendonların propriyoseptif girdilerini alırlar, bundan dolayı spinoserebellum olarak da adlandırılırlar. Postürün korunması ve kas tonusu ayarlanmasından sorumludurlar.



Şekil 7: Serebellum Bölümlerinin Üstten Görünümü (Venturini, 2018).

1.3.3. Vestibuler Sistem Fizyolojisi

Vestibuler sistem; yer çekimi uyarıları, doğrusal ve açısal tüm hareketler için bir sensör görevi yapar. Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirerek (transduksiyon) uzaydaki konumun bilinmesi ve göz hareketlerinin, postür ve beden hareketlerinin refleks kontrolünü ve gerekli durumlarda bilinçli kontrolünü sağlar (Çelebisoy ve Çelebisoy, 2005).

1.3.3.1 Periferik Vestibuler Sistem Fizyolojisi

Periferik vestibuler sistemde, açısal ve doğrusal kafa hareketlerine hassas beş tane sistem vardır. Bunlardan üçü semisirküler kanalların ampullarındaki kupula ve krista çiftidir. Diğerleri sakkülus ile utrikülusun makulalarında bulunan duyarlı sistemdir.

Semisirküler kanalların ampullarında bulunan krista ampullarisler, tüy hücrelerinin gömülü şekilde yer aldığı ve ampulladan sıvı geçişini engelleyen jelatinimsi bir madde olan kupula ile örtülüdür. Semisirküler kanal kristaları, angüler (açısal)

hareketlere duyarlıdırlar. Hareket yokken, reseptör hücrelerin belli bir istirahat potansiyelleri vardır. Bu potansiyeller, sağ ve sol vestibuler labirentte birbirine eşittir.

Başın bir yöne hareketi, kupulanın pozisyonunu değiştiren endolenf hareketine neden olarak, tüylü hücrelerin hareketin tersi yönüne doğru eğilmesine neden olur. Böylece iyon kanalları açılır ve tüylü hücrelerin istirahat potansiyelleri azalarak depolarizasyona uğrarlar. Sterosilyumların kinosilyuma doğru olan bu hareketleri sonucunda afferent liflerin ateşlemesi (eksitasyon) artar. Sterosilyumların kinosilyumun zıt yönünde eğilmesi istirahat potansiyelinde artmaya ve hiperpolarizasyona (inhibisyon) sebep olur. Başın çevrilmeye başladığı andan itibaren tüylü hücreler hareket uyarısı taşırken, baş durduğu anda bir süre daha ters yöne hareket sürüyormuş gibi uyarı taşırlar (Hall ve Guyton, 2013). Semisirküler kanallarda uyarıya yol açan endolenf akışı eşleştiği karşı taraf kanalın tüylü hücrelerini inhibe eder. Böylece santral vestibuler sistem aynı veriyi iki farklı kaynaktan almış olur. Bir semisirküler kanal uyarımı arttırırken karşı tarafındaki kanal uyarımı inhibe eder.

Horizontal ve vertikal semisirküler kanallarda kinosilyumlar hep aynı yöne bakacak şekilde fakat farklı konumlarda yerleşmişlerdir. Horizontal semisirküler kanalların kinosilyumlarının utriküle en yakın konuma yerleşmesi nedeniyle ampullaya doğru olan (ampullopedal) endolenf akımı aktive edici; ters yöne olan ampulladan uzaklaşan (ampullofugal) endolenf akımı ise inhibe edicidir. Vertikal semisirküler kanalların kinosilyumlarının ise utrikülden en uzaktaki tüylü hücrelerin yan tarafına yerleşmesi nedeniyle ampullopedal akım inhibe edici; ampullofugal akım ise uyarıcıdır.

Endolenf hareketlerinin olduğu kanal ve göz ile baş hareketleri arasındaki bağ Ewald tarafından tanımlanmıştır. Bunlar Ewald kanunları olarak bilinir. Ewald Kanunu 3 maddeden oluşmaktadır.

- Göz ve baş hareketleri, endolenf hareketlerinin meydana geldiği kanal düzleminde ortaya çıkar.
- Lateral yarım daire kanalları için ampullopedal akım (utriküle doğru), ampullofugal akıma (utrikülden uzaklaşan) göre daha şiddetli yanıtı sebep olur.
- Vertikal kanallarda ise etkili akım ampullofugal akımdır.

Tablo 2: Ewald Kanunu (Başer, 2018).

Otolit Organlar (Utrikül, Sakkül), hem doğrusal baş hareketlerine hem de yer çekimi yönündeki statik eğime cevap verirler. Tüylü hücrelerin kinosilyumları sakküler

makula üzerinde strioladan uzağa doğru olarak pozisyonlanırken, utriküler makula üzerinde striolaya yakın bir şekilde pozisyonlanır. Tüylü hücrelerin değişik yönlerdeki bu yerleşimi yer çekiminin olduğu her ortamda başın her hareketi için sinir liflerinde farklı uyarılara neden olur. Hareket bir grup tüylü hücreyi aktive ederken başka bir grup tüylü hücreyi inhibe eder ve aynı zamanda da diğer bir tüylü hücre reseptörü grubunda hiçbir etki yapmaz. Dik duran bir bireyde utrikül horizontal (lateral semisirküler kanal düzlemine yakın) planda bulunurken, sakkül vertikal (parasagittal) pozisyonunda bulunur. Utrikül, anatomik yerleşimi nedeniyle en iyi yatay düzlem üzerinden başın doğrusal hızlanmalarını algılar. Mesela bir araçta ileriye doğru hareket etmek gibi. Sakkülün, başın yukarı ve aşağı yönlerdeki hızlanmalarını algılama şeklinde kendine özgü bir rolü vardır. Örneğin asansörde yukarı çıkıp aşağı inmek gibi.

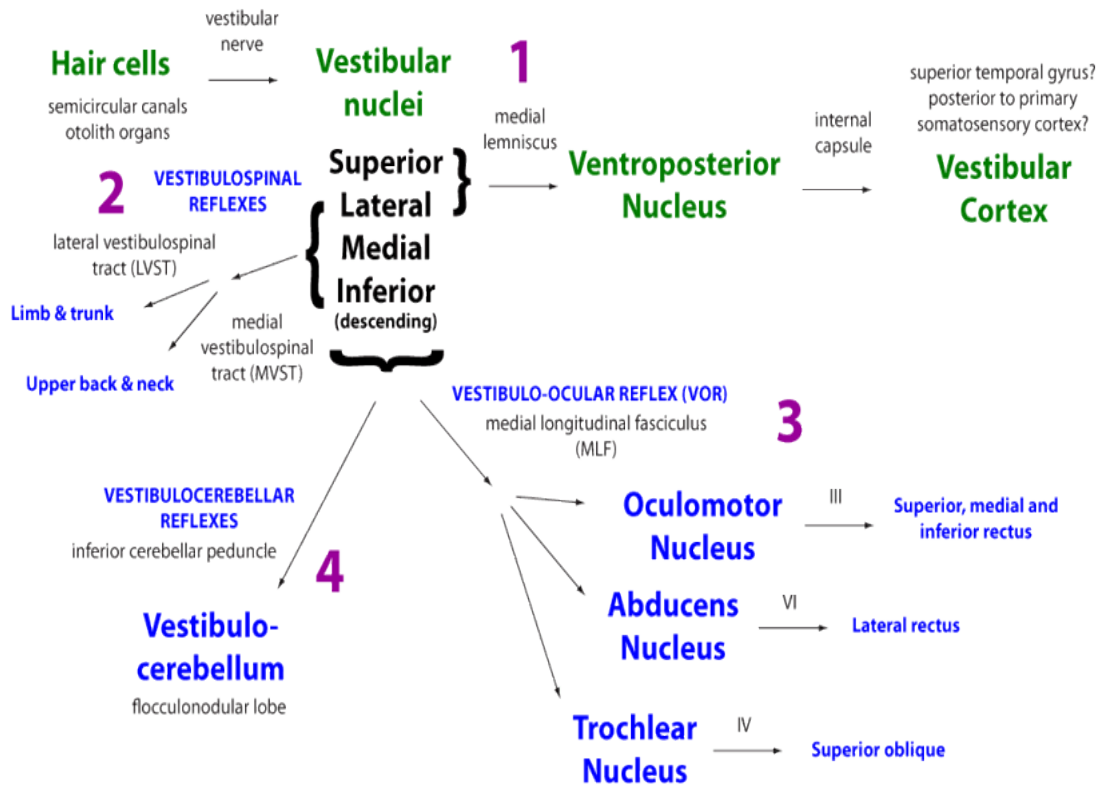
Vestibuler sinir, vestibuler duyu organlarından afferent lifler alır. Vestibuler sinirde düzenli ve düzensiz ateşlemeli şeklinde iki tür afferent nöron bulunur. Düzenli ateşlemeli afferentler hızlıdır ve elektriksel uyarılar arası değişkenliği azdır. Düzenli tipler spontan aktivitede ve vestibulo-oküler refleksle rol oynar. Düzensiz ateşlemeli afferentlerin dinlenme halinde ateşlemesi yoktur. Başın hareketiyle uyarılır ve elektriksel uyarılar arasındaki değişkenliği yüksektir. Çok hızlı tepki verenler düzensiz olanlardır fakat kendiliğinden ateşleme yapmazlar. Vestibulo-spinal refleksle rol oynarlar (Hain ve Helminski, 2007).

1.3.3.2 Santral Vestibuler Sistem Fizyolojisi

Santral vestibuler sistemin sağladığı fonksiyonlar anatomik olarak dört kısımda incelenebilir:

1. Pontomedullar ve spinal korddan kaynaklanan vestibulo-spinal refleksle dik duruşu ve postür stabilizasyonunu sağlamak,
2. Pontomesensefalon ve serebellumdan kaynaklanan vestibulo-oküler refleks sayesinde kafa ve vücut hareketlerinde bakış stabilizasyonunu sağlamak,
3. Kortikal ve subkortikal kaynaklı uyum ve kinestezinin algılanmasını sağlamak,
4. Hippokampus ve temporoparietal lobdan kaynaklanan farklı uyarıların entegrasyonunu (örn. uzaysal hafıza) sağlamak (Brandt ve Dieterich, 2017).

Vestibuler çekirdekler, vestibuler bilgilerin ilk olarak işlendiği yerdir. Dört vestibuler çekirdekten; superior çekirdekler vestibuler uyarıları medial longitudinal fasiküle iletir, buradan da gözün ekstraoküler kaslarını innerve eden III., IV. ve VI. Kranial sinirlere ulaştırır. Vestibulo-oküler reflektten sorumludur. Lateral çekirdeklerden çıkan uyarılar beyin sapına iletilir ve vestibulo-spinal refleks ile postür kontrolü, denge ve kas tonusundan sorumludur. Medial ve inferior çekirdeklerden çıkan uyarılar medial longitudinal fasiküle iletilir, buradan da sırasıyla retiküler formasyon ve XI. kranial sinire ulaştırılır. Medial çekirdek, vestibulo-oküler refleksde önemli bir düzenleyicidir, aynı zamanda vestibulo-spinal refleksde rol alır ve birlikte oluşan baş ve göz hareketlerini koordine eder. Geniş bir afferent ve efferent ağına sahip olan inferior çekirdek ise diğer vestibuler yapılar arasında bağlantı kurulmasını sağlar (Belgin ve Şahlı, 2017).



Şekil 8: Vestibuler Çekirdekler ve Bağlantıları (Fitzakerley, 2015).

Serebellum, vestibuler çekirdeklerden sorumlu bir adaptif işlemcidir. Denge işlevini kontrol ederek, gerekli zamanlarda vestibuler girdileri inhibe eder (Hain ve Helminski, 2007). Serebellum, her iki taraftaki vestibuler çekirdeklere ve aynı taraftaki

fastigial çekirdeğe impulslar iletir. Fastigial çekirdek gelen uyarıları karşı taraf vestibuler çekirdeğe gönderir. Serebellum, vestibuler işlevi denetler ve ihtiyaç halinde santral vestibuler işlemlemeyi tekrar düzenler. Her iki durumda da vestibuler sensör bilgiler, somatosensör ve vizüel sensör bilgiler ile işlenir.

1.3.4. Vestibuler Labirentin Kanlanması

Membranöz labirent ve nöral yapılar, a. labyrinthi tarafından beslenir ama timpanik kavitedeki arterlerle ve otik kapsülle bağlantısı bulunmamaktadır. Değişken bir kaynağa sahip olan a. labyrinthi, ağırlıklı olarak kökenini anteroinferior serebellar arterden almaktadır. Vestibuler sistemin venöz akımı, koklear ven, koklear aquadukt veni ve vestibuler aquadukt veni vasıtasıyla inferior petrosal sinüse doğrudur (Akın, 2019).

1.3.5. Vestibuler Uyarılmış Refleksler

Vestibuler kontrol; vestibulo-oküler, vestibulo-spinal ve vestibulo-kollik refleks olmak üzere üç farklı refleks sistemi tarafından sağlanmaktadır.

1.3.5.1. Vestibulo-oküler Refleks

Başın hareketleri esnasında görüşün net olması için, baş hareketlerine karşılık gelen göz hareketlerinin oluşumunu sağlar ve 8-12 ms. arasında bir gecikmeyle oldukça hızlı çalışır. Bir cismi görülebilmek için gözler cismin üzerinde kısa bir an dahi olsa odaklanmalı, cisim retinada sabitlenmeli yani bakış sabitlenmelidir. Kafanın öne, geriye veya iki yana doğru her hareketinde veya sağa sola döndürüldüğünde gözlerin bakış yönünün düzeltilmesi ve görüntünün retinada sabitlenmesi için kendiliğinden harekete geçen bir düzenleme olmalıdır (Ertuğrul, 2018). Bu düzenleme vestibuler çekirdek, medial longitudinal fasikulus, III., IV., VI. kranial sinir çekirdekleri vasıtasıyla gerçekleşir.

Kişi ayakta dururken başını aniden sağa çevirdiğinde, sağ horizontal SSK'da ortaya çıkan hareketsizlik eğilimi neticesinde, endolenf hareketi kupulayı sol yöne hareket ettirir. Sağdaki tüylü hücrelerde depolarizasyon, soldaki tüylü hücrelerde ise hiperpolarizasyon meydana gelir. Bunun sonucunda eksitator uyarılar, sağ horizontal kanal bağlantılı gelen vestibuler lifler vasıtasıyla, aynı taraf superior ve medial vestibuler çekirdeklere, sonrasında ise beyinciğe iletilir. Buradan da eksitator uyarılar, medial longitudinal fasikülle sağ okülomotor çekirdeğe, Deiters ile de sol abducens çekirdeğe

gönderilir (Öztürk, 2020). Bunun sonucunda aynı taraf medial rektus ve karşı taraf lateral rektus kaslarında kontraksiyon oluşur. Böylece gözler kafa hareket yönünün tersi olan sola doğru döner.

Vestibulo-oküler refleks, kaynak aldığı vestibuler duyusal oluşumlara göre kanal-oküler ve otolit-oküler refleksler şeklinde ayrılabilir (Hızal, 2015).

Kanal-oküler refleks: Semisirküler kanalların ampullasından kaynak alan bir uyarı sonucu harekete geçer. Her bir kanalın uyarılması aynı düzlemde yer alan kasların kasılmasına yol açar (Flouren Kanunu). 3 farklı kanalın uyarılması ile oluşur. Bunlar:

A- Horizontal vestibulo-oküler refleks: Lateral semisirküler kanalların uyarılması, aynı taraf medial rektus ve karşı taraf lateral rektusun kontraksiyonuna yol açarken, inhibisyonu karşı taraf medial rektus ve aynı taraf lateral rektusun kasılmasına sebep olur. Bunun sonucunda gözler, karşı yöne doğru birlikte hareket ederek kafa döndürülse bile karşı tarafta hareketsiz olan nesneye odaklanır.

B- Anterior vestibulo-oküler refleks: Anterior semisirküler kanalların uyarılması aynı taraf superior rektus ve karşı taraf inferior oblik kasının kasılmasına sebep olur. Böylece gözler yukarıya çekilir ve karşı yöne döner.

C- Posterior vestibulo-oküler refleks: Posterior semisirküler kanalların uyarılması aynı taraf superior oblik ve karşı taraf inferior rektus kasının kasılmasına yol açar. Böylece gözler aşağı çekilir ve karşı yöne döner.

Otolit-oküler Refleks: Otolit-oküler refleksin rolü, yerçekimi ve başın doğrusal hareketlerine karşı bakışın nesneler üzerinde stabilizasyonunu sağlamaktır. Utrikül kaynaklı uyarılar, süperior vestibuler sinir aracılığıyla medial vestibuler çekirdeğe iletilir. Medial vestibuler çekirdekten gelen uyarılar III. ve IV. kranial sinirlere iletilerek superior ve inferior oblik kasların kontraksiyonuna neden olur.

1.3.5.2. Vestibulo-spinal Refleks

Vestibulo-spinal refleks, graviteye antagonist olarak bulunan kasların aktivasyonunun düzenlenmesi ve hareket halindeyken dengenin korunmasında rol alır. Bunu 3 farklı yolla sağlar: Lateral vestibulo-spinal yol (LVST), Medial vestibulo-spinal yol (MVST) ve Retikulo-spinal yol. Baş bir tarafa eğildiğinde hem semisirküler kanallar hem de otolitler uyarılır. Endolenf, kupulaya doğru hareket eder ve otolitlerdeki tüylü

hücrelerin kayma kuvveti yön değiştirir. Vestibuler sinir ve vestibuler çekirdekler uyarılır. Uyarılar, lateral ve medial vestibulo-spinal ve retikülospinal yollar ile spinal korda iletilir. Başın eğildiği tarafta ekstansör aktivite, karşı tarafta ise fleksör aktivite meydana gelir. Baş hareketi, hareket sensörleri tarafından algılanan harekete karşı direnç gösterir.

1.3.5.3. Vestibulo-kollik Refleks

Vestibulo-kollik refleks, boyun kas sistemi üzerinde rol oynayarak, başın stabilizasyonunu sağlar. Özellikle beklenmeyen hareketlerde başın stabilizasyonunu sağlamak üzere boyun kaslarını etkilediği düşünülmektedir. Boyun kaslarının kasılması sayesinde vestibulo-kollik refleks, yürüme ve koşma sırasında topukların zemine çarpmasından kaynaklanan başın sallanmasını dengeler.

1.3.6. Görme Engelli Bireylerde Vestibuler Sistem

Dengeyi korumak için en önemli duyuşal girdi vestibuler ipucu olup, bunu somatosensoriyel ve vizüel ipuçlarının takip eder (Liu vd., 2007). Görme kaybı vestibuler sistemin yanıtında gecikmeye yol açarak dengede değişime neden olur. Doğuştan total görme engelli bireyler ve sağlıklı bireylerle yapılan bir çalışmada, vestibuler sistemin görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere göre daha yavaş işlediği bulunmuştur (Seemungal vd., 2007). 29 görme engelli ve 26 sağlıklı bireye cVEMP uygulanarak yapılan vestibuler sistem değerlendirmesinde P13 ve N23 latans değerlerinin görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere göre daha uzamış olduğunu tespit edilirken, P13-N23 interpike amplitüd değerlerinde görme engelli bireylerle sağlıklı bireyler arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur (Duymaz, 2017). Literatürde retinitis pigmentosa (Magliulo vd., 2015a) ve Usher sendromlu (Magliulo vd., 2015b) bireylerde vestibuler sistemi değerlendiren iki çalışmada cVEMP uygulanmıştır. Retinitis pigmentosalı 16 bireyden sadece bir tanesinde cVEMP yanıtı alınamamıştır. Usher sendromlu bireylerde ise 15 bireyden 7 tanesinde cVEMP yanıtı alınmamış ya da anormal yanıtlar alınmıştır.

Sinir sistemi duyuşal koşullar değiştiğinde dik duruşu korumak için vizüel, vestibuler ve somatosensoriyel girdileri dinamik olarak yeniden ağırlıklandırma becerisine sahiptir (Peterka ve Loughlin, 2004). Bir duyuşal kanalın girdisi azaltıldığında (örneğin görme), diğer kanalların (örneğin propriyosepsiyon, vestibuler) daha fazla ağırlıklandırılabilceği düşünülür (Ravaioli vd., 2005). Azaltılmış görsel

girdinin ana kısmının vestibuler sistem tarafından dengelendiğini düşünen bir çalışmada, vestibuler sistemi uyarıcı fiziksel aktivitenin (doğrusal ve açısal tekrarlanan hareketler) vestibuler sistem ve propriyoseptörlerin uygun şekilde uyarılmasına neden olan duyuş çatışmaları tetiklediği ve böylece görme engelini telafi edeceği öne sürülmektedir (Wisnomirska vd., 2015).

Doğuştan görme engelli bireylerde serebral korteks uyarımı yoluyla vestibuler işlevi inceleyen bir çalışmada, görme engelli bireylerin vestibuler uyarım sırasında uzaysal mekanizmaları daha az kullanabildikleri fakat uzaysal oryantasyon aktivitesine maruz bırakıldıklarında vestibuler yanıtın artabileceği öne sürülmüştür (Seemungal vd., 2007).

1.4. PROPRIYOSEPSİYON

Latince proprius (birine ait olmak) ve perception (farkındalık) kelimelerinden türemiş olan propriyosepsiyon kelimesi kişinin kendi farkındalığı, algısı olarak tanımlanabilir (Hillier vd., 2015). Bu kavram ilk kez 1557 yılında Julius Caesar Scaliger tarafından “lokomasyon hissi” olarak tanımlanmış olup; sonrasında 1826 yılında Charles Bell “kassal his” kavramını kullanmış ve ilk kez kasların beyne ileti taşıdığını aynı zamanda beyinden de kaslara ileti taşındığını ifade etmiştir. 1880 yılında Henry Charlton Bastian beyne gelen iletilerin sadece kaslar vasıtasıyla değil; derideki reseptörler, tendonlar, eklemler ve eklem çevresindeki oluşumlar vasıtasıyla da taşındığını bu nedenle de kassal his kavramı yerine “kinestezi” kavramının daha uygun olacağını ifade etmiştir. 1906 yılında Sherrington ilk defa “propriyosepsiyon” kavramını kullanmış ve beyne ileti taşıyan yapıları 3 gruba ayırmıştır: Propriyosepsiyon (kas, tendon, eklem), interosepsiyon (iç organlar) ve eksterosepsiyon (cilt, ağız, kulaklar, gözler vb.) (Smith, 2011).

Propriyosepsiyon, merkezi sinir sistemi tarafından ekstremiteler veya eklemün uzaydaki konumunun, hareketinin ve ilgili bölgeye etkiyen kuvvetlerin algılanması ve eklem stabilizasyonunu sağlamak için gerekli cevabın oluşturulmasıdır.

Propriyosepsiyon, periferik ve merkezi sinir sisteminin entegre çalışması ile sağlanmaktadır. Propriyosepsiyon duyusu; kas, tendon, eklem kapsülü, bağ, deri ve eklem etrafındaki diğer yumuşak dokularda bulunan mekanoreseptörler aracılığıyla algılanmaktadır (Olsson vd., 2004). Mekanoreseptörlerden alınan duyular merkezi sinir sistemine iletilerek burada en uygun cevap oluşturularak, eklem çevresindeki oluşumlara

gönderilir. Yumuşak dokulardaki mekanoreseptörlerin algıladıkları duyular; ısı, dokunma, basınç, vibrasyon, pozisyon ve hareket hissidir (Johansson vd., 2000). Mekanoreseptörlerin yanı sıra görsel ve vestibuler sistemden alınan girdiler de merkezi sinir sistemine gönderilir.

Eklemde oluşan hareketin düzgün ve koordineli olması, somatosensoriyal ve sensorimotor sistemlerin kontrolü ile olur.

1.4.1. Sensorimotor Sistem

Sensorimotor sistem, vücuttan gelen uyarıları kortekse taşır, burada yorumlar ve periferik sinir sistemi vasıtasıyla istemli harekete dönüşmesini sağlar. Yani vücuttan gelen duyuşal uyarıları motor cevaba dönüştürür. Sensorimotor sistem, cilt ve iskelet kası ile bağlantısı olan ve bütün kas kontraksiyonlarından sorumlu efferent sinirlerden meydana gelir (Riemann ve Lephart, 2002).

1.4.2. Propriyoseptif Yolaklar

Periferik ve kortikal propriyoseptif yolaklar olarak ikiye ayrılır.

1.4.2.1. Periferik Propriyoseptif Yolaklar

Eklem çevresindeki kapsüloligamentöz oluşumlar ve kaslarda bulunan mekanoreseptörler periferik propriyoseptif yolağı oluştururlar. Periferik propriyoseptif yolaktaki sinapslar, propriyoseptif duyuyu merkezi sinir sistemine iletir (Kaya vd., 2020). Mekanoreseptörler, bulundukları yere göre eklem reseptörleri ve kas reseptörleri olmak üzere ikiye ayrılır:

Bunlardan ilki eklem reseptörleridir. Dört tip afferent mekanoreseptör vardır;

Tip I- Ruffini Reseptörleri: Gerilim reseptörleri olarak da bilinen ruffini reseptörleri, eklem kapsüllerinin yüzeysel katmanında yer alan, düşük uyarı eşikli, harekete yavaş adapte olan ve eklem hareketiyle uyarılan mekanoreseptörlerdir. Eklem çevresinde bulunan bağlardaki gerimden ve aksiyal yüklenmeye bağlı olarak eklem çevresinde bulunan kasların gerilimini düzenlemekle yükümlüdür (Andrews vd., 2012).

Tip II- Pacinian Cisimcikleri: Derin basınç reseptörleri olarak da bilinen pacinian cisimcikleri, eklem kapsülünün derininde ve tendon kılıflarında yer alan, düşük uyarı eşikli ve harekete hızlı adapte olan mekanoreseptörlerdir. Eklem istirahat halindeyken ya

da sabit hızlı bir hareket yaparken inaktiftirler ancak ani yavaşlama ya da ani hızlanmada ateşlenirler (Ackerley ve Watkins, 2018).

Tip III- Golgi Tendon Organı Benzeri Sonlanmalar: Eklem hareket açıklığının sonlarında uyarılmaları nedeniyle golgi tendon organına benzetilirler (Sayaca vd., 2018). Ligamentlerde ve eklem yüzeyel bölgesinde yer alan, yüksek uyarılma eşikli ve harekete yavaş adapte olan mekanoreseptörlerdir. Ligamentlerde meydana gelen gerilme veya germe kuvvetine karşı duyarlıdırlar.

Tip IV- Serbest Sinir Sonlanmaları: Eklem kapsülü, ligamentler ve eklemle ilgili bütün yapılarda bulunan, eklem çevresinde oluşan ağrı ve inflamasyona duyarlı olan mekanoreseptörlerdir. Normal koşullarda çoğunlukla deaktiftirler fakat artiküler yapılarda mekanik bir deformasyonda aktif hale gelirler (Witherspoon vd., 2014).

Diğeri ise kas reseptörleridir. İki tip kas reseptörü vardır;

A- Kas İğciği: İnsan vücudunda yer alan en büyük mekanoreseptörlerdir. Kasın uzunluğu ile ilgili bilgi verirler. Kas iğciği gerim reseptörleri; alfa motor nöronlarda monosinaptik refleks meydana getirerek postural tonusu sağlar. Gama motor nöronlarının kas iğciğinin gerilmeye karşı hassasiyetini arttırmasıyla monosinaptik refleks yanıt büyür (Hall ve Guyton, 2013). Düzgün postür için gerekli kas tonusu gama kas iğciği sistemi tarafından sağlanır (Oğul, 2020).

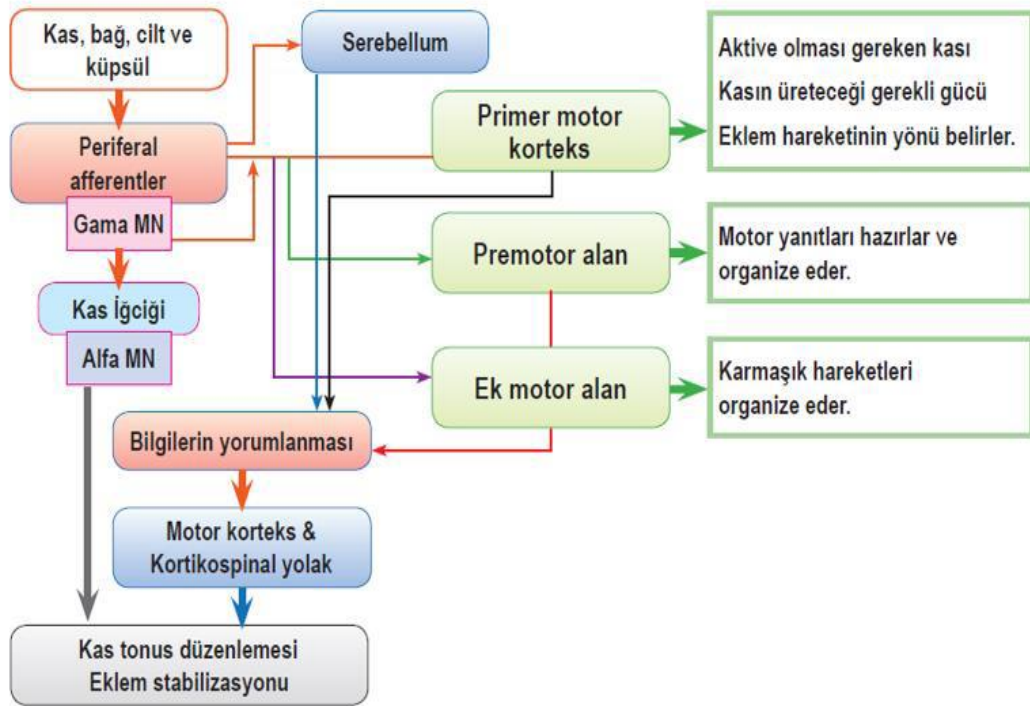
B- Golgi Tendon Organı (GTO): Kas ve tendon yapışma yerlerinde bulunan duyuşsal mekanoreseptörlerdir. Normale göre fazla bir gerim olduğunda GTO uyarılır, motor kortekse bilgi iletilir ve böylece inhibisyon meydana gelir. Hızlı kasılan kaslarda yavaş kasılan kaslara oranla sayı olarak daha fazladır (Riemann ve Lephart, 2002).

1.4.2.2. Kortikal Propriyoseptif Yolaklar

Periferal reseptörlerden alınan somatosensoriyal bilgi, afferent nöronlarla aktive ve inhibe edici sinapslar vasıtasıyla yüksek kortikal düzeylere taşınarak, serebral korteksin parietal lobundaki birincil somatosensoriyal bölgede yorumlanır (Purves, 2012). Somatosensoriyel yolakta üç tip nöron bulunur. Spinal sinirin dorsal kök ganglionunda bulunan birinci tip nöronudur. İkinci tip nöronun asendan aksonları spinal kordu çaprazlar ve diğer tarafa geçerler. İkinci tip nöronların aksonlarının önemli bir

kısmı talamusta, diğer kısımları ise retiküler sistem ya da beyincikte sonlanırlar. Talamus ve parietal lobun postsentral gyrusunda sonlanan üçüncü tip nöronudur.

Kortikospinal yolak, motor korteks ile alfa ve gama motor nöronları arasında inen bir bağlantı sağlar (Johansson vd., 1991). Motor hareketin koordineli olmasını sağlayan beyincik, gama motor nöron üzerinden kas içciklerinin çalışmasını regüle eden spinoserebellar yolak vasıtasıyla motor aktiviteyi planlar ve değiştirir (Dye, 2000). Spinoserebellar yolak; kas, deri ve eklemlerden gelen çevresel uyarıları beyincik, medulla ve dorsal kolon aracılığıyla motor/duyu alanlarına iletir. Eklem pozisyon hissi ve kinestezi kas içciklerinden ve gerilim reseptörlerinden gelen uyarıların serebellar seviyede yorumlanması ile şekillenir (Proske ve Gandevia, 2009). Somatosensoriyel duyular içerisinde motor yanıt vermede en çok propriyosepsiyon duyusunun etkisi vardır (Delhaye vd., 2018).



Şekil 9: Propriyosepsiyonun Kortikal Yolakları (Kaya vd., 2020).

1.4.3. Propriyosepsiyon Ölçüm Yöntemleri

Propriyosepsiyon ölçümünde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Günümüzde en geçerli yöntemler, eklem pozisyon hissi ve pasif hareketi algılama eşiğidir (Kaynak vd. 2015).

Eklem pozisyon hissi, kişinin eklemine konumunu hangi oranda hissedebildiğini ölçen propriyoseptif bir ölçüm yöntemidir (Beynnon vd., 2000). Eklem pozisyon hissi, kişinin test edilen eklem derecesini pasif veya aktif olarak tekrarlayabilmesi ile ölçülür. Hedef açı kişiye gösterilir sonrasında gösterilen açıyı tekrarlama söylenir. Kişinin gösterdiği açı ölçülür ve hedef açıdan sapması derece olarak not alınır. Eklem açıları, doğrudan (inklinometre, gonyometre gibi) metotlarla ölçülebildiği gibi doğrudan olmayan metotlarla (görsel analog ölçütü) da ölçülebilir.

Pasif hareketi algılama eşiği, kişinin test edilecek ekstremitesi bir düzeneğin içine yerleştirilir. Test edilecek eklem çoğunlukla 0.2 ya da 0.5 derece/sn. hızı olan hareket vermeye başlanır. Kişiye hareketi ilk hissettiğinde butona basması ve sistemi durdurması söylenir. Propriyosepsiyonu ne kadar iyiye hareketi algılama süresinin o kadar kısa olduğu düşünülür. Bu metotta kaslar aktif olarak çalışmadığından kas reseptörleri ile ilgili propriyoseptif yollar değerlendirilememekte, daha çok bağların gerginliği ile işleyen süreçle bağ patolojilerinin tespit edilmesinde kullanılmaktadır (Boerboom vd., 2008).

1.4.4. Görme Engelli Bireylerde Propriyosepsiyon

Propriyosepsiyon; vizüel ve vestibuler girdilerle birlikte denge ve postural kontrolü sağlayan, eklem kinestezisi ve eklem pozisyon hissini içine alan geniş bir kavram olarak tanımlanabilir. Görme engeli olan bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla diğer duyularını kullanma konusunda daha yüksek yetenekler geliştirdikleri düşünülmektedir. Kanıtlar görme engelli bireylerin serebral plastisitesinin, vizüel bilgilerin işlenmesiyle yaygın olarak ilişkili alanların, diğer kapasitelerin geliştirilmesi için işe alınmasına izin verdiğini göstermektedir (Soares vd., 2011).

Görme engelli bireylerin denge kontrolü için propriyoseptörlere daha çok güvendikleri, sağlıklı bireylerin ise vizüel uyarılara daha çok güvendikleri öne sürülmüştür (Hakkinen vd., 2006). Yapılan bazı çalışmalarda görme engelli yetişkinlerin gözleri bağlı yetişkinlere kıyasla daha üstün ayak bileği propriyosepsiyonuna sahip oldukları görülmüştür (Özdemir vd., 2013; Moser vd., 2015). Yapılan bir diğer çalışma ise görme engelli sporcuların sağlıklı sporculara göre daha iyi diz propriyosepsiyonuna sahip olduklarını göstermiştir (Şilil, 2014).

2. BÖLÜM

BİREYLER VE YÖNTEM

2.1. BİREYLER

Bu tez çalışması, kesitsel bir çalışma olarak planlandı. Çalışma görme engelli bireylerde denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla Mart 2021 / Ağustos 2021 tarihleri arasında Niğde Altınokta Körler Derneği'nde gerçekleştirildi. Araştırma için Kapadokya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 19/02/2021 tarihli ve 29533901-204.01.07-4534 sayılı karar ile etik kurul izni alındı (Ek.2). Çalışmaya katılacak birey sayısı %85 güç, %5 Tip 1 hata oranı esas alınarak yapılan “power analizi” sonucuna göre 30 görme engelli birey ve kontrol grubu olarak 30 sağlıklı birey olarak belirlendi.

Çalışma öncesinde katılımcılara çalışma ile ilgili bilgiler verildi. Ayrıca çalışmaya katılacak olan bireylere katılımcı bilgilendirme ve onam formu okundu ve imzalatıldı (Ek.3). Ayrıca 18 yaş altı katılımcıların ailesine ebeveyn bilgilendirme ve onam formu okundu ve imzalatıldı (Ek.4).

Çalışma boyunca 32 görme engelli birey değerlendirildi fakat birinde görme engeline ortopedik engel, diğerinde ise görme engeline zihinsel engel eşlik ettiği için çalışma dışı bırakıldılar. Çalışmaya bireyler, belirlenen dâhil edilme ve dışlama ölçütlerine göre seçilerek alındı.

Çalışmaya dâhil edilme ölçütleri:

Görme engelli bireyler için:

- Görme alanı açısının 20 dereceden az olması veya görme keskinliğinin 20/200 ve altında olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Koopere olmak

Sağlıklı bireyler için:

- Herhangi bir görme probleminin olmaması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Koopere olmak

Çalışmadan dışlama ölçütleri:

- Herhangi bir nörolojik probleminin olması
- Herhangi bir ortopedik engelinin olması
- Koopere olamayacak derecede zihinsel engelinin ya da bilişsel probleminin olması

2.2. YÖNTEM

Çalışmada, dâhil edilme kriterlerine uyan 30 görme engelli ve 30 sağlıklı birey değerlendirildi. Öncelikle görüşme yoluyla demografik bilgileri kaydedildi. Daha sonra bireylerin günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için Vestibuler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği kullanıldı. Vestibuler sistem değerlendirmesi için Romberg Testi, Keskinleştirilmiş Romberg Testi ve Fukuda Adımlama Testi uygulandı. Dengeyi değerlendirmek için Berg Denge Ölçeği (BDÖ) kullanıldı. Propriyosepsiyon için aktif eklem pozisyon hissi değerlendirildi.

2.2.1. Değerlendirmeler

Demografik özellikler: Katılımcıların her birinin cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (VKİ), medeni durumu, eğitim düzeyi, çalışma durumu, meslek bilgisi ve gelir durumuna ilişkin bilgileri kaydedildi. Ayrıca görme engelli bireylerin görme kaybının nedeni, görme kaybı başlangıç yaşı ve baston kullanma durumu sorgulandı (Ek.5).

Berg Denge Ölçeği (BDÖ): Bireylerin fonksiyonel işler yaparken statik ve dinamik dengesini koruyabilme yeteneğini ölçmek için kullanılan basit, güvenli bir ölçektir. Güvenilirliği mükemmel olan ($ICC = 0.95-0.98$) bu ölçek parkinson, inme, geriatric bireyler gibi çok geniş bir alanda uygulanmıştır (Blum ve Korner-Bitensky, 2008). BDÖ fonksiyonel denge değerlendirmesinde “gold standart” test olarak kabul görmektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (Şahin vd., 2013). BDÖ, 14 yönergeden oluşur ve her bir yönerge için katılımcının performansı gözlemlenir ve 0–4 arası puan verilerek toplam 56 puan elde edilir (Ek.6). Bireyin yönergeyi hiç yapamadığı durumlarda 0 puan, yönergeyi bağımsız olarak tamamladığında ise 4 puan verilir. 56 puan mükemmel dengeyi gösterirken puan ne kadar düşükse denge

o kadar kötü demektir. 0- 20 puan denge bozukluğu olduğunu, 21–40 puan kabul edilebilir bir denge olduğunu, 41–56 puan ise iyi dengeyi gösterir (Berg vd., 1992).

Romberg Testi: İç kulağın denge ile ilgili bölümünün yani vestibuler sistemin değerlendirilmesinde uygulanan bir testtir. Periferik vestibuler patolojilerde, düşme patoloji olan tarafa doğrudur. Santral vestibuler patolojilerde ise düşme olmaz fakat öne-arkaya salınımlar gözlenir. Serebellar patolojilerde ise düşmeler çoğunlukla arkaya ya da yana doğrudur ve gözlerin kapalı veya açık olmasının düşmeye etkisi bulunmamaktadır (Altuğ vd., 1973). Test katılımcılardan gözler kapalı iken ayaklar bitişik, kollar karşı omuzlara çaprazlanarak baş karşıya bakarken 30 saniye boyunca salınım olmadan dik durmalarını isteyerek uygulandı (Resim 1). Testin gözler kapalı yapılmasının amacı, dengeyi sağlamada görmenin yardımcı rolünü ortadan kaldırmaktır. Katılımcının kendini güvende hissetmesini sağlamak amacıyla, test süresince katılımcının 1 metre önünde beklendi. Süre kronometre ile ölçüldü. 30 saniye boyunca salınım olmadan dik duruşu sağlayabilme durumu negatif, sağlayamama durumu ise pozitif olarak değerlendirildi ve sonuçlar kaydedildi.



Resim 1: Romberg Testi Uygulanışı

Keskinleştirilmiş Romberg Testi: Romberg testinin yetersiz kaldığı durumlarda uygulanır. Propriyoseptif girdi miktarının azalıp vestibuler girdilerin ön plana çıktığı bir testtir. Akut vestibuler zayıflığı ve serebellar disfonksiyonu olan hastalarda sallanmada artış gözlemlenebilir, fakat serebellar disfonksiyon gözün açık veya kapalı olmasından etkilenmez. Akut ve henüz kompanse edilmemiş vestibuler bozukluğu bulunan hastalarda, gözler kapalı iken lezyon tarafına düşme eğilimi gözlemlenebilir; fakat kompanse edilmiş ya da kronik vestibuler kayıpları olan hastaların genellikle Romberg testi normal olarak gözlemlenecektir (Tutar, 2020). Katılımcılardan tandem pozisyonunda (bir ayağın burnuyla diğer ayağın topuğu bitişik olacak biçimde düz bir çizgide) düşme ya da salınımda önemli bir miktarda artış olmadan 30 saniye boyunca gözleri kapalı şekilde dik durmaları istendi (Resim 2). Katılımcıların düşmelerini önlemek için katılımcıların emniyeti sağlandı. Süre kronometre ile ölçüldü. Dengelerini korumaları halinde test negatif, artan salınım veya düşme durumunda ise test pozitif olarak kaydedildi.



Resim 2: Keskinleştirilmiş Romberg Testi Uygulanışı

Fukuda Adımlama (Unterberger) Testi: Alt ekstremitte vestibulo-spinal refleks işlevinde bir asimetri olarak meydana gelen periferik vestibuler bir bozukluğun olup

olmadığının değerlendirilmesinde uygulanan bir testtir. Sadece gözler kapalıyken Romberg Testi negatif olan bireylere uygulanmalıdır. Vestibuler disfonksiyonda hasta belirli bir yönde kendi eksenini çevresinde döner. Katılımcıya, gözler kapalı olarak ayakta dururken kollarını öne doğru düz bir biçimde ve yere paralel olacak şekilde uzatması söylendi. Bu şekilde 50 adım yerinde sayması istendi (Resim 3). Adım atarken dizlerini mümkün olduğunca yükseğe kaldırması ve üst bacağına ise horizontal olana kadar veya mümkünse daha yüksek pozisyona getirmesi söylendi. Katılımcının kendini güvende hissetmesi amacıyla test süresince katılımcının hemen önünde beklendi. 50 adımın sonunda başlangıç noktasından açısal olarak sapma varsa kaydedilirken öne-arkaya olan yer değiştirme önemsenmedi. 45 dereceden az olan sapma durumunda test negatif, herhangi bir yönde 45 dereceden fazla olan sapma durumunda ise test pozitif olarak kaydedildi. 50 adımın sonunda 45 dereceden fazla sapma varsa bu patolojiktir ve tek taraflı bir vestibuler bozukluğun göstergesi olabilir. Öne doğru ilerleme patolojik sayılmaz (Tutar vd., 2008). Tek taraflı vestibuler bozukluğu olan bireyler, etkilenen labirent yönünde sapma eğiliminde olacaktır. Ancak yapılan bir araştırma bu görüşün evrensel olarak doğru olmayabileceğini ve dönme yönünün patolojiye bağlı olabileceğini savunmuştur (Honaker ve Shepard, 2012).

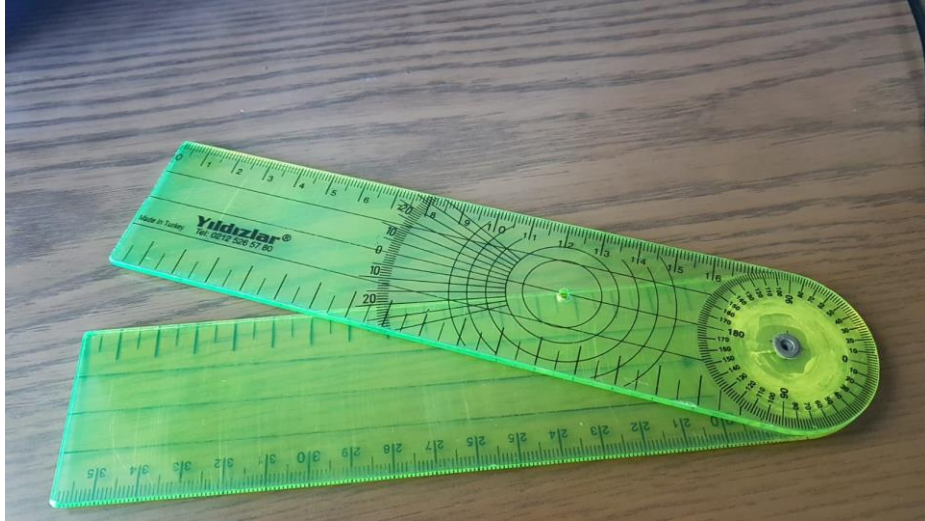


Resim 3: Fukuda Adımlama Testi Uygulanışı

Günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA) Değerlendirmesi: Katılımcıların günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için “Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam

Aktiviteleri Ölçeği (Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale/ VADL) ‘‘ kullanıldı. VADL, baş dönmesi ve denge bozukluğunun günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (Çınar vd., 2017). Ölçek, günlük yaşam aktivitelerini fonksiyonel, ambulasyon ve enstrümental olarak 3 alt bölümde değerlendirmektedir. Fonksiyonel bölümde 12, ambulasyon bölümünde 9 ve enstrümental bölümünde 7 günlük yaşam aktivitesi olmak üzere toplam 28 günlük yaşam aktivitesi değerlendirilmektedir (Ek. 7). Aktivite performansları 1-10 arasında puanlanmıştır. Katılımcılara her bir aktivite için kendilerine uygun olan performans puanını işaretlemeleri söylendi. Eğer maddede belirtilen aktivite, katılımcıların günlük yaşam aktivitelerinden biri değilse en sonda yer alan ‘‘aktiviteyi yapmıyorum’’ kısmını işaretlemeleri söylendi. ‘‘Aktiviteyi yapmıyorum’’ kısmı işaretlenen maddeler puanlamaya katılmadı. Alt bölümlerin puanları toplanarak toplam puan oluşturulmaktadır. Fonksiyonel bölüm: 12-120 puan, ambulasyon bölümü: 9-90 puan, enstrümental bölüm; 7-70 puan olmak üzere toplam puan: 28-280 puandır. Toplam puanın azlığı kişinin günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olduğunu gösterirken toplam puanın artması kişinin günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımlı hale geldiğini göstermektedir.

Propriyosepsiyon Değerlendirilmesi: Propriyosepsiyon değerlendirilmesi aktif eklem pozisyon hissi yöntemi ile yapıldı. Aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde universal gonyometre kullanıldı (Resim 4). Değerlendirme boyun, kalça, diz ve ayak bileği eklemleri için ayrı ayrı yapıldı. Kalça, diz ve ayak bileği ölçümlerinde katılımcıların dominant tarafı değerlendirildi. Değerlendirme yapılırken literatürde tercih edilen açılar hedef açı olarak tercih edildi.



Resim 4: Universal Gonyometre

Değerlendirme yapılırken sağlıklı katılımcılara hedef açı önce gözler açık iken öğretildi. Ardından katılımcılardan gözlerini kapatmaları istendi. Hedef açı 3 kez daha tekrar edildi ve böylece gözler kapalıyken katılımcılara öğretildi. Yapılan her tekrarda hedef açığa geldiklerinde 10 sn. beklenerek katılımcılara eklem pozisyonunu hissetmeleri söylendi ve sonrasında başlangıç pozisyonuna geri gelindi. Katılımcılardan kendilerine öğretilmiş olan hedef açığı bulmaları istendi ve hedef açığa geldiklerini düşündükleri pozisyonda "burası" demeleri istendi. Sonrasında hedef açığı 6 kez tekrarlamaları istendi. Katılımcıların her tekrar arasında 5 sn. dinlenmelerine izin verildi. Her ölçümde gonyometrede görülen açı gerçek değer olarak not alındı ve öğretilen hedef açıdan sapmalar mutlak hata olarak kaydedildi. Mutlak hata kaydedilirken katılımcıların hedef açıdan pozitif ve negatif yöndeki sapmalarının hepsi pozitif değer olarak kabul edildi. 6 tekrarın ortalaması, hedef açıdan sapma açısı olarak mutlak değer cinsinden not alındı. Eklemler arası geçişlerde katılımcılara 3 dk. dinlenme süresi verildi.

Ayak bileği aktif eklem pozisyon hissi, 20° plantar fleksiyon ve 10° dorsi fleksiyon pozisyonunda değerlendirildi (Beşli, 2019; Akgül, 2017). Öncelikle katılımcılara test protokolü anlatıldı. Ölçüm için katılımcılar yatakta sırtüstü pozisyonuna alındı. Katılımcıların dizlerinin altına ince bir yastık konularak gastrocnemius kası gevşetildi. Ayak bileği nötral pozisyona alındı. Fibulanın lateral malleolü pivot nokta alınarak gonyometre pivot noktaya yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu fibulanın lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol 5. metatarsal kemiğin lateral orta hattını takip edecek şekilde yerleştirildi (Resim 5). Yukarıda bahsi geçtiği şekliyle ayak bileği

20° plantar fleksiyon ve 10° dorsi fleksiyon hedef açılarında ölçüm ve değerlendirmeler yapıldı.



Resim 5: Ayak Bileği Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Diz aktif eklem pozisyon hissi, hedef açısı 30° diz fleksiyonu ve 60° diz fleksiyonu seçilerek değerlendirildi (Kargin vd., 2018). Katılımcılara test protokolü anlatıldı. Ölçüm için katılımcılar yatakta yüzüstü pozisyona alındı. Femurun lateral kondili pivot nokta kabul edilerek gonyometre pivot noktaya tutuldu. Gonyometrenin sabit kolu femurun lateral orta çizgisine paralel olarak yerleştirildi. Hareketli kol ise fibulayı takip edecek şekilde tutuldu (Resim 6). Yukarıda bahsi geçtiği şekliyle diz 30° fleksiyon ve 60° fleksiyon hedef açılarında ölçüm ve değerlendirmeler yapıldı.



Resim 6: Diz Eklemi Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Kalça aktif eklem pozisyon hissi, hedef açı 30° kalça fleksiyonu ve 60° kalça fleksiyonu seçilerek değerlendirildi (Seunghwi vd., 2016). Katılımcılara test protokolü anlatıldı. Ölçüm için katılımcılar yatakta sırtüstü pozisyonuna alındı. Femurun trochanter majorü pivot nokta alınarak gonyometre pivot noktaya yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu columna vertebralisine paralel olarak yerleştirildi. Hareketli kol ise femurun lateral orta çizgisini takip edecek şekilde tutuldu (Resim 7). Yukarıda bahsi geçtiği şekliyle kalça 30° fleksiyon ve 60° fleksiyon hedef açılarında ölçüm ve değerlendirmeler yapıldı.



Resim 7: Kalça Eklemi Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Boyun aktif eklem pozisyon hissi, hedef açısı 30° boyun fleksiyonu ve 20° boyun ekstansiyonu seçilerek değerlendirildi (Taş, 2017). Katılımcılara test protokolü anlatıldı. Ölçüm için katılımcılar, kalça ve dizler 90° fleksiyonda olacak şekilde dik oturma pozisyonuna alındı. Acromion pivot nokta alınarak gonyometre pivot noktaya yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu yere paralel olacak şekilde yerleştirildi. Hareketli kol ise kulağın orta çizgisini takip edecek şekilde tutuldu (Resim 8). Yukarıda bahsi geçtiği şekliyle boyun 30° fleksiyon ve 20° ekstansiyon hedef açılarında ölçüm ve değerlendirmeler yapıldı.



Resim 8: Boyun Eklemi Aktif Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

2.3. İSTATİKSEL ANALİZ

Araştırmada veriler “Statistical Processing For The Social Sciences Software (SPSS 18.0, Inc, Chicago, Illinois)” istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında toplanan verilerin normal dağılıp dağılmadığı plot/histogram ve olasılık grafikleri ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak test edilmiştir.

Veriler normal dağılım gösterdiği durumlarda bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında kullanılan t testi, veriler normal dağılım göstermediği durumlarda bağımsız iki grup arası karşılaştırmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Testlerde elde edilen p değerinin 0,05’in altında olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu kabul edilmiştir.

Ayrıca vestibuler testler, denge ve propriyosepsiyon ile günlük yaşam aktiviteleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını test etmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon katsayı ilişki değerlendirilmesi Tablo 3’te verilmiştir (Gürbüz ve Şahin, 2018).

Kuvvetli(-)	Orta(-)	Zayıf(-)	Zayıf(+)	Orta(+)	Kuvvetli(+)
$-1 \leq r < -0,7$	$-0,7 \leq r < -0,3$	$-0,3 \leq r < 0$	$0 < r \leq 0,3$	$0,3 < r \leq 0,7$	$0,7 < r \leq +1$

Tablo 3: Korelasyon Katsayısının Değerlendirilmesi (Gürbüz ve Şahin, 2018).

3. BÖLÜM

BULGULAR

Araştırmaya katılan 30 kontrol ve 30 görme engelli grubu olmak üzere toplam 60 katılımcının demografik özellikleri Tablo 4'te verilmiştir. Katılımcıların yaşları $13-67 \pm 13.59$ arasında değişmekte olup yaş ortalamaları 37.38 ± 13.59 'dur. Kontrol grubu kilo ortalaması 72.87 ± 13.11 , boy ortalaması 168.43 ± 7.97 iken görme engelli grubunun kilo ortalaması 79.80 ± 21.34 , boy ortalaması 167.00 ± 11.10 'dir. Boy kilo rakamlarından elde edilen Vücut Kitle Endeksi (VKİ) ise kontrol grubunun ortalaması 25.73 ± 4.58 iken görme engelli grubunun VKİ ortalaması 28.40 ± 6.32 'dir. Katılımcıların yaş, kilo, boy ve VKİ ortalamalarının normallik testi sonucu veriler normal dağıldığından bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında t testi yapılmıştır. Test sonucunda demografik özellikleri bakımından her iki grup karşılaştırma yapıldığında, hastaların yaş, boy, kilo, VKİ ortalamalarının gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$).

Fiziki Özellikler	Kontrol Grubu (n=30) X $\pm$ SS	Görme Engelli (n=30) X $\pm$ SS	P*
Yaş (yıl)	35.00 $\pm$ 11.81	39.77 $\pm$ 14.99	0.177
Kilo (kg)	72.87 $\pm$ 13.11	79.80 $\pm$ 21.34	0.135
Boy (cm)	168.43 $\pm$ 7.97	167.00 $\pm$ 11.10	0.568
VKİ (kg/m ²)	25.73 $\pm$ 4.58	28.40 $\pm$ 6.32	0.063

X: Ortalama, SS: Standart sapma *t testi kullanılarak elde edilen p değerleri, $p>0.05$

Tablo 4: Araştırma Gruplarının Demografik Özellikleri

Katılımcıların cinsiyet, medeni durum, gelir durumu ve baston kullanımı verileri Tablo 5'te verilmiştir. Araştırmaya katılan 60 kişiden kontrol grubu 17'si (%56.7) kadın, 13'ü (%43.3) erkek iken; görme engelli grubu 7'si (%23.29) kadın, 23'ü (%76.71) erkektir. Toplamda katılımcıların 24'ü (%40) kadın, 36'sı (%60) erkektir. Katılımcıların kontrol grubunun 9'u (%30) bekâr, 21'i (%70) evli iken; görme engelli grubunun 10'u (%33.3) bekâr, 20'si (%66.7) evlidir. Toplamda katılımcıların 19'u (%31.7) bekâr, 41'i (%68.3) evlidir. Katılımcıların gelir durumu incelendiğinde kontrol grubunun 19'nun

(%33.3) çalışmazken, 7'si (%23.3) emeklidir. Toplamda katılımcıların 32'si (%53.3) çalışırken, 21'si (%35) çalışmıyor ve 7'si (%11.7) de emeklidir. Katılımcıların çalışma alanları ise kontrol grubunun 5'i (%16.7) ev hanımı, 10'u (%33.3) kamu çalışanı, 10'u (%33.3) özel sektör çalışanı, 5'i (%16.7) öğrencidir. Görme engelli grubunun 7'sinin (%23.3) mesleği yokken, 2'si (%6.7) ev hanımı, 14'ü (%46.7) kamu çalışanı, 2'si (%6.7) özel sektör çalışanı, 5'i (%16.7) öğrencidir. Toplamda katılımcıların 7'sinin (%11.7) mesleği yokken, 7'si (%11.7) ev hanımı, 24'ü (%40) kamu çalışanı, 12'si (%20) özel sektör çalışanı, 10'u (%16.7) öğrencidir. Katılımcıların eğitim durumuna baktığımızda kontrol grubunun 7'si (%23.3) ilköğretim, 10'u (%33.3) ortaöğretim, 10'u (%33.3) lisans, 3'ü (%10) lisansüstü mezunudur. Görme engelli grubunun 2'si (%3.3) okula gitmezken, 6'sı (%20) ilköğretim, 10'u (%33.3) ortaöğretim, 11'i (%36.7) lisans, 1'i (%3.3) lisansüstü mezunudur. Toplamda katılımcıların 2'si (%3.3) okula gitmezken, 13'ü (%21.7) ilköğretim, 20'si (%33.3) ortaöğretim, 21'i (%35) lisans, 4'ü (%6.7) lisansüstü mezunudur.

Demografi k Özellikler		n, %	Çalışıyor		Çalışmıyor	Emekli	Toplam	
Çalışma Durumu	Kontrol	n	19		11	0	30	
		%	63.3%		36.7%	0%	100.0%	
	Görme Engelli	n	13		10	7	30	
		%	43.3%		33.3%	23.3%	100.0%	
Toplam		n	32		21	7	60	
		%	53.3%		35.0%	11.7%	100.0%	
			Mesleği Yok	Ev hanımı	Kamu Çalışanı	Özel Sektör Çalışanı	Öğrenci	Toplam
Çalışma Alanı	Kontrol	n	0	5	10	10	5	30
		%	0%	16.7%	33.3%	33.3%	16.7%	100.0%
	Görme Engelli	n	7	2	14	2	5	30
		%	23.3%	6.7%	46.7%	6.7%	16.7%	100.0%
Toplam		n	7	7	24	12	10	60
		%	11.7%	11.7%	40.0%	20.0%	16.7%	100.0%
			Okula gitmemiş	İlköğretim	Ortaöğretim	Lisans	Lisansüstü	Toplam
Eğitim Durumu	Kontrol	n	0	7	10	10	3	30
		%	0%	23.3%	33.3%	33.3%	10.0%	100.0%
	Görme Engelli	n	2	6	10	11	1	30
		%	6.7%	20.0%	33.3%	36.7%	3.3%	100.0%
Toplam		n	2	13	20	21	4	60
		%	3.3%	21.7%	33.3%	35.0%	6.7%	100.0%

Tablo 6: Araştırma Gruplarının Eğitim ve Çalışma Durumu Demografik Bilgileri

Görme engelli grubunun görme kaybı nedenleri ele alındığında retinis pigmentosanın katılımcıların %33.3'ünün, glokomun katılımcıların %13.3'ünün ve menenjitin katılımcıların %10.0'unun görme kaybı yaşamasına sebep olduğu belirlenmiştir. Görme kaybı nedenleri arasında ayrıca nistagmus, genetik sebepler, travma, akraba evliliği, ateşli silah yaralanması, göz kanseri ve keratokonus gibi

sebeplerin de görme engelli grubundaki katılımcıların görmesine engel olduğu tespit edilmiştir.

		n, %	Görme Engelli
Görme Kaybı Nedeni	Retinis Pigmentosa	n	10
		%	33.3%
	Glokom	n	4
		%	13.3%
	Menenjit	n	3
		%	10.0%
	Nistagmus	n	2
		%	6.7%
	Genetik	n	2
		%	6.7%
	Travma	n	2
		%	6.7%
	Akraba Evliliği	n	1
		%	3.3%
	Ateşli Silah Yaralanması	n	1
		%	3.3%
	Göz Kanseri	n	1
		%	3.3%
	Keratokonus	n	1
		%	3.3%
	Bilinmiyor	n	3
		%	10.0%
Toplam	n	30	
	%	100.0%	

Tablo 7: Görme Engelli Grubunun Görme Kaybı Nedenlerine İlişkin Bilgiler

Görme engelli grubunda görme kaybı yaşları ele alındığında katılımcıların %53.3'ünün doğuştan görme kaybı yaşadığı belirlenmiştir. 18 yaşından önce görme kaybı yaşayanlar görme engelli grubunun %80.0'ını oluşturmaktadır. Yalnızca bir katılımcı, çocukluk ve gençlik yaşlarının dışında 40 yaşında görme kaybına uğramıştır.

		n, %	Görme Engelli
Görme Kaybı Başlangıç Yaşı	Doğuştan Görme Kaybı	n	16
		%	53.3%
	1	n	1
		%	3.3%
	2	n	2
		%	6.7%
	3	n	1
		%	3.3%
	7	n	2
		%	6.7%
	8	n	1
		%	3.3%
	9	n	1
		%	3.3%
	18	n	1
		%	3.3%
	19	n	1
		%	3.3%
	20	n	2
		%	6.7%
	23	n	1
		%	3.3%
	40	n	1
		%	3.3%
Toplam		n	30
		%	100.0%

Tablo 8: Görme Kaybı Başlangıç Yaşlarına İlişkin Bilgiler

Katılımcıların Romberg Testi ele alındığında hem kontrol hem de görme engelli grubunun tamamının test sonucu negatiftir. K. Romberg Testi incelendiğinde katılımcıların %15'inin testinin pozitif, %85'inin negatif çıktığı tespit edilmiştir. K. Romberg Testi sonuçlarında kontrol grubunda 7 katılımcının, görme engelli grubunda 2 katılımcının sonuçlarının pozitif olduğu gözlenmiştir. Fukuda Adımlama Testi incelendiğinde katılımcıların %15'inin testinin pozitif, %85'inin negatif çıktığı belirlenmiştir. Fukuda Adımlama Testi sonuçlarında kontrol grubunda 4 katılımcının, görme engelli grubunda 5 katılımcının sonucu pozitif çıkmıştır.

Test		n, %	Kontrol	Görme Engelli	Toplam
Romberg Testi	Pozitif	n	-	-	-
		%	-	-	-
	Negatif	n	30	30	60
		%	50.0%	50.0%	100.0%
	Toplam	n	30	30	60
		%	50.0%	50.0%	100.0%
K. Romberg Testi	Pozitif		Kontrol	Görme Engelli	Toplam
		n	7	2	9
		%	11.7%	3.3%	%15
	Negatif	n	23	28	51
		%	38.3%	46.7%	85.0%
	Toplam	n	30	30	60
		%	50.0%	50.0%	100.0%
Fukuda Adımlama Testi	Pozitif		Kontrol	Görme Engelli	Toplam
		n	4	5	9
		%	6.7%	8.3%	%15
	Negatif	n	26	25	51
		%	43.3%	41.7%	85.0%
	Toplam	n	30	30	60
		%	50.0%	50.0%	100.0%

Tablo 9: Katılımcıların Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Test Sonuçlarına İlişkin Bilgiler

Katılımcıların Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Testlerinde kontrol ve görme engelli grupları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla t testi uygulanmıştır. Romberg Testi sonuçlarında hem kontrol hem de görme engelli grubundaki tüm katılımcıların negatif olması nedeniyle gruplar arasında fark bulunmamaktadır. K. Romberg ve Fukuda Adımlama Testleri bakımından gruplar karşılaştırıldığında, katılımcıların K. Romberg ve Fukuda Adımlama Testi ortalamalarında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Test	Kontrol Grubu (n=30) X ± SS	Görme Engelli Grubu (n=30) X ± SS	P*
Romberg Testi	2.00±0.00	2.00±0.00	-
K. Romberg Testi	1.77±0.43	1.93±0.25	0.073
Fukuda Adımlama Testi	1.87±0.35	1.83±0.38	0.723

Tablo 10: Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Testlerinin t-testi Sonuçları

Berg Denge Skalası verileri normal dağıldığı, Skewness Kurtosis değerleri -1,5 +1,5 arasında olduğu için (Tabachnick ve Fidell, 2013) bağımsız iki grup karşılaştırmasında t testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Berg Denge Skalası bulgularının kontrol ve görme engelli grubu karşılaştırma sonuçları arasında $p<0.05$ küçük olduğu için anlamlı fark vardır.

	Kontrol Grubu (n=30) X ± SS	Görme Engelli Grubu (n=30) X ± SS	P*
Berg Denge Skalası	56.00±0.43	50.50±3.27	0.000**

X ± SS: ortalama ± standart sapma *t testi kullanılarak elde edilen p değerleri, ** $p<0.05$

Tablo 11: Berg Denge Skalası Bulgularının Kontrol ve Görme Engelli Grubu Karşılaştırma Sonuçları

Boyun, Kalça, Diz ve Ayak bileği propriyosepsiyon ölçüm verilerinin normal dağılmadığı, Skewness Kurtosis değerleri -1,5 +1,5 arasında olmadığı için (Tabachnick ve Fidell, 2013) bağımsız iki grup karşılaştırmasında Mann Whitney U testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 12’de verilmiştir. Boyun, Kalça, Diz ve Ayak bileği propriyosepsiyon bulgularının kontrol ve görme engelli grubu karşılaştırma sonuçları arasında Boyun 30° fleksiyon haricinde $p<0.05$ küçük olduğu için anlamlı fark vardır. Ancak Boyun 30° fleksiyonundaki ölçümlerin de kontrol grubuna göre daha iyi olduğu gözlemlendi. Sapma ortalamaları değerlendirildiğinde görme engelli grubunun boyun, kalça, diz ve ayak propriyosepsiyon becerilerinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu anlaşılmaktadır.

Propriyosepsiyon	Kontrol Grubu (n=30) X	Görme Engelli Grubu (n=30) X	P*
Boyun Sapma 30°	34.07	26.93	0.113
Boyun Sapma 20°	36.62	24.38	0.007**
Kalça Sapma 60°	37.48	23.52	0.002**
Kalça Sapma 30°	36.63	24.37	0.006**
Diz Sapma 60°	37.18	38.62	0.003**
Diz Sapma 30°	38.62	22.38	0.000**
Ayak Sapma 20°	36.58	24.42	0.007**
Ayak Sapma 10°	38.33	22.67	0.000**

X: Sapma ortalaması * Mann Whitney U testi kullanılarak elde edilen p değerleri, **p<0.05

Tablo 12: Boyun, Kalça, Diz ve Ayak Bileği Propriyosepsiyon Bulgularının Gruba Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ambulasyon, fonksiyonel, enstrümental alt boyutları ile araştırma grupları arasında test sonuçları Tablo 13'te verilmiştir. Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ambulasyon, fonksiyonel, enstrümental alt boyutları verileri Skewness Kurtosis değerleri -1,5 +1,5 arasında olduğu, veriler normal dağıldığı için (Tabachnick ve Fidell, 2013) bağımsız iki grup karşılaştırmasında t testi yapılmıştır. Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ambulasyon, fonksiyonel, enstrümental alt boyutları ile araştırma grupları test sonuçları arasında anlamlı fark vardır (p<0.05).

Günlük Yaşam Aktiviteleri	Kontrol Grubu (n=30) X ± SS	Görme Engelli Grubu (n=30) X ± SS	P*
GYA Fonksiyonel	12.00±0.00	26.00±5.07	0.000**
GYA Ambülasyon	9.00±0.00	51.57±10.55	0.000**
GYA Enstrümental	6.57±0.50	23.63±4.90	0.000**

X ± SS: ortalama ± standart sapma * t testi kullanılarak elde edilen p değerleri, **p<0.05

Tablo 13: Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği Ambülasyon, Fonks., Enstrümental Alt Boyutları ile Araştırma Grupları Arasında t test Sonuçları

Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Test sonuçları ile günlük yaşam aktiviteleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını test etmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 14’te verilmiştir. Romberg, K. Romberg ve Fukuda Adımlama Test sonuçları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri arasında (r: -, r: 0.80, r: .591, p>0.05) anlamlı bir ilişki belirlenememiştir.

Değişkenler	Ort.	SS	1	2	3
1. GYA	21.46	12.76	-		
2. Romberg Testi	2.00	0.00	-	-	
3. K. Romberg Testi	1.85	0.36	.080	-	-
4. Fukuda Adımlama Testi	1.85	0.36	.591	-	.729

**p<0.01

Tablo 14: Romberg, K. Romberg, Fukuda Adımlama Test sonuçları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki Korelasyon Analiz Sonuçları

Denge ile günlük yaşam aktiviteleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını test etmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 15’te verilmiştir. Berg denge testi ile Günlük Yaşam Aktiviteleri ambülasyon, fonksiyonel, enstrümental alt boyutları arasında (r: -.859**, r: -.768**, r: -.755**, **p<0.01) negatif ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Görme engelli grubundaki bireylerin denge sorunu olduğu için günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşadığı şeklinde yorumlanabilir.

Değişkenler	Ort.	SS	1	2	3	4
1. Berg Denge Testi	52.68	3.87	-			
2. GYA Fonksiyonel	19.00	7.90	-.859**	-		
3. GYA Ambülasyon	30.28	22.70	-.768**	.845**	-	
4. GYA Enstrümental	15.10	9.27	-.755**	.828**	.898**	-

**p<0.01

Tablo 15: Denge ile Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki Korelasyon Analiz Sonuçları

Propriyosepsiyon ile günlük yaşam aktiviteleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını test etmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 16’da verilmiştir. Ayak Sapma 20°, Ayak Sapma 10°, Diz Sapma 30°, Kalça Sapma 30° ve Boyun Sapma 20° propriyosepsiyonları ile Günlük Yaşam Aktiviteleri arasında (r: -.338**, r: -.362**, r: -.306*, r: -.255*, r: -.317*, **p<0.01, *p<0.05) negatif ve anlamlı orta düzeyde bir ilişkinin olduğu, ancak Diz Sapma 60°, Kalça Sapma 60° ve Boyun Sapma 30° Propriyosepsiyonu ile Günlük Yaşam Aktiviteleri arasında (r: -.155, r: -.154, r: -.240, p>0.05) anlamlı bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Değişkenler	Ort.	SS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. GYA	21.46	12.76	-								
2. Ayak Sapma 20°	1.39	1.60	-.338**	-							
3. Ayak Sapma 10°	0.99	1.32	-.362**	.553**	-						
4. Diz Sapma 60°	2.09	1.79	-.155	.092	.206	-					
5. Diz Sapma 30°	2.22	2.43	-.306*	.321*	.446**	.087	-				
6. Kalça Sapma 60°	2.03	1.94	-.154	.018	.090	.585**	.006	-			
7. Kalça Sapma 30°	2.13	2.39	-.255*	.144	.199	.469**	.033	.274*	-		
8. Boyun Sapma 30°	2.25	1.84	-.240	.305*	.185	.213	.552**	.138	.229	-	
9. Boyun Sapma 20°	1.72	1.34	-.317*	.073	.396**	.199	.132	.084	.443**	.279*	-

*p<0.05

**p<0.01

Tablo 16: Propriyosepsiyon ile Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki Korelasyon Analiz Sonuçları.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA

Günlük yaşam aktiviteleri insan hayatının en temel ve en önemli aktiviteleridir (Tsang ve Hui-Chan, 2004). Günlük yaşam aktivitelerinin kişi tarafından bağımsız ve düzgün olarak yapılabilmesi için; vizüel, somatosensoriyal ve denge sistemlerinin koordineli olarak çalışması gerekmektedir. Bu sistemlerin herhangi birinde oluşan bozukluk, kişinin günlük yaşam aktivitelerini yaparken ya zorlanmasına ya da bu aktiviteleri hiç yapamamasına neden olmaktadır.

Literatürde görme engelli bireylerle yapılan çalışmalarda çoğunlukla denge, propriyosepsiyon, vestibuler sistem veya GYA gibi sadece bir parametre incelenmiştir (Lamoureux vd., 2004; Lee ve Scudds, 2003; Seemungal vd., 2007; Şilil, 2014). Yalnızca az görenlerle yapılan bir çalışmada, dengenin GYA üzerindeki etkilerinin incelendiğine rastladık (Jeon ve Cha, 2013). Çalışmamız, yaptığımız literatür taramasına göre, Odyoloji alanında görme engelli bireylerde vestibuler sistem, denge ve propriyosepsiyon parametrelerinin birlikte ele alındığı ve bu parametlerin günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelendiği ilk çalışmadır.

Fitzpatrick ve McCloskey (1994), insanlarda ayakta dururken sallanma algısı için propriyoseptif, görsel ve vestibuler eşikleri incelemişlerdir. Hız ve genlikte sallanmaya eşdeğer hareketlerin algılanması için eşikleri, mevcut duyuşal girdi vestibuler, görsel ve propriyoseptif sistemlerden yalnızca biri veya bir çift ile sınırlı olduğunda belirlemişlerdir. Sadece vestibuler girdileri incelemek için görme dışlanarak, tüm vücut ayak bilekleri sabit bir pozisyonda hareket ettirmişlerdir. Yalnızca görsel girdileri incelemek için, vücut sabit tutulmuş ve ayakta durma sırasında meydana gelen göreceli görsel alan hareketini simüle etmek için deneklerin etrafında bir "odayı" hareket ettirmişlerdir. Mevcut duyuşal girdiyi bacaklardan gelen propriyosepsiyona sınırlamak için, denekleri sabit tutmuşlar ve ayak bileklerini kullanarak kendi vücutlarına eşdeğer bir yük dengelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda şu bilgilere ulaşmışlardır:

1. Duyuşal girdi bacaklardan gelen propriyosepsiyonla sınırlı olduğunda, pasif ayak bileği hareketlerinin algılanması için eşiklerin, mevcut tüm duyuşal girdiler ile ayakta dururken sallanma algısı için eşiklere eşdeğer olduğunu görmüşlerdir. Bacak

kasları gevşetildiğinde, ayak bileği hareketlerini algılama eşikleri yaklaşık iki kat artmıştır.

2. Hareketin algılanması için görsel eşiklerin, daha yavaş hareket hızlarında propriyoseptif eşiklerden daha yüksek olduğu, ancak daha yüksek hızlarda fark olmadığını görmüşlerdir.

3. Hem propriyoseptif hem de görsel eşiklerin, denekler normal bir şekilde rahat bir şekilde durduğunda kaydedilen salınımın algılanmasına izin verecek kadar küçük olduğunu bulmuşlardır. Buna karşılık vestibuler eşiklerin, görsel veya propriyoseptif eşiklerden daha büyük ve normal ayakta durma sırasında kaydedilen en büyük sallanma hareketlerinin üzerinde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

4. Algı için birden fazla duyu modalite mevcut olduğunda, denekler daha yüksek keskinliğe sahip olan duyu modaliteye eşdeğer bir seviyede performans göstermiştir.

5. Bu bulgular, normal ayakta durma sırasında, bacaklardan gelen propriyoseptif girdilerin, postüral salınımı algılamanın en hassas yolunu sağladığını göstermektedir. Normal sallanma hızları aralığındaki daha yüksek, ancak daha düşük olmayan hızlarda, görsel girdiler, sallanmayı algılamak için benzer şekilde hassas araçlar sağlamıştır. Bununla birlikte, vestibuler mekanizmalar vücut salınımı hakkında algısal bilgi sağlamadan önce büyük denge bozuklukları gerekli olacaktır. Fitzpatrick ve McCloskey (1994) çalışmalarında, vestibuler sistemin normal ayakta durma sırasında salınım algısında hiçbir rol oynamadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamızda görme engelli bireylerde vestibuler sistemi vestibulo-spinal testler (Romberg Testi, Keskinleştirilmiş Romberg Testi ve Fukuda Adımlama Testi) ile değerlendirdik. Görme engelli bireyler ve sağlıklı bireylerin hepsinde Romberg Testi negatif çıktı. Keskinleştirilmiş Romberg Testi ise 2 sağlıklı bireyde pozitif çıkarken 7 görme engelli bireyde pozitif çıktı. Fukuda Adımlama Testi ise 9 görme engelli ve 9 sağlıklı bireyde pozitif çıktı. Çalışmamızın sonucunda iki grup arasında vestibuler fonksiyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Bu bulgumuz görme engelli bireylerin gören bireylere kıyasla diğer duyularını kullanma konusunda yüksek yetenekler geliştirdikleri fikrini yani telafi edici hipotezi desteklemektedir (Pascual-Leone vd., 2005; Rauschecker, 1995). Çalışmamızın sonucunda Romberg

Testinin hem sağlıklı hem de görme engelli bireylerin tümünde negatif çıkması, Fitzpatrick ve McCloskey'in yaptıkları çalışmanın sonucunu desteklemektedir.

Görme, dengeye önemli bir katkı sağlar ve görme bozukluğu yaşlılarda düşmeler ve kırıklar için önemli bir risk faktörüdür (Lord, 2006). Denge kontrolü, görme bozukluğu olan yaşlı bireyler için büyük bir sorundur (Chen vd., 2012b). Lee ve arkadaşlarının görme bozukluğu olan ve olmayan yaşlıların denge yeteneklerini karşılaştırmak için yaptığı kesitsel çalışmaya, 65 yaş ve üzeri toplam 66 birey görme bozukluğu derecelerine göre üç gruba ayrılarak dâhil edilmiştir. Fonksiyonel denge yeteneği BDÖ kullanılarak ölçülmüş ve görme bozukluğu arttıkça denge puanının düştüğü sonucuna ulaşmışlardır (Lee ve Scudds, 2003). Total görme kayıplı 16, az gören 17 ve 15 gören yaşlının katıldığı bir çalışmada ise, gören yaşlıların daha az vücut salınımı gösterdikleri dolayısıyla daha iyi dengeye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Chen vd., 2012b). Yaşlı bireylerle yapılan bir diğer çalışma yine görme engelli bireylerde dengenin kötü olduğunu göstermiştir (Stones ve Kozma, 1987).

Görme engelli 7 ila 10 yaşları arasındaki çocukların farklı motor becerileri üzerindeki performanslarını incelemek için 48 görme engelli ve 48 sağlıklı çocuk ile yapılan bir çalışmanın sonucunda ise, görme engelli çocukların statik ve dinamik dengelerinin daha kötü olduğu bulunmuştur (Houwen vd., 2009). Yaşları 10 ila 16 arasındaki 13 görme bozukluğu olan ve 13 sağlıklı çocuğun katılımıyla yapılan bir çalışmada ise; görme bozukluğu olan çocukların statik ve dinamik dengelerinin sağlıklı çocukların gözler açıkken ki dengelerine göre daha kötü olduğu bildirilirken, sağlıklı çocuklarda gözler kapatıldığı zaman iki grup arasında farklılık olmadığı bildirilmiştir (Müürsepp vd., 2018). Görme engelli çocuklar ile sağlıklı çocukların denge performansını inceleyen bir başka çalışmada ise, görme engelli çocukların gören çocuklara kıyasla statik ve dinamik denge görevlerinde daha düşük puanlara sahip oldukları gösterilmiştir (Wvyyer ve Livesey, 2003). Görme bozukluğu olan kişilerin denge düzeyini değerlendirmek amacıyla 6-16 yaşları arasında 127 görme engellinin (68 kız ve 59 erkek) katıldığı bir çalışma yapılmıştır. 127 görme engelliye 61'i kısmen gören, 66'sı ise total görme kayıplı kişiler oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda, yaş ile denge düzeyi ve ayrıca görme kaybı derecesi ile denge düzeyi arasında önemli ilişkiler fark edilmiştir. Kısmen gören kişilerin total görme kayıplı kişilere göre daha iyi bir dengeye sahip olduğu ve görme keskinliğinin azalmasının denge becerilerinin azalmasına neden olduğu

bulunmuştur. En düşük denge becerisi ise 7-11 yaş arası total görme kayıplı kişilerde gözlenmiştir (Rutkowska vd., 2015). Çalışmamızda ise 13 ila 16 yaşları arasında değişen 4 görme engelli ve 3 sağlıklı çocuk bulunmaktaydı. Görme engelli ve sağlıklı çocuklar gözlerini kapattığı zaman statik denge açısından iki grup arasında farklılık görülmedi. Çocuk sayısının az olması sonucu anlamsız çıkartmış olabilir. Görme engelli çocuklar dinamik denge görevlerinde ise denge testinden daha düşük puanlar aldılar.

Yapılan başka bir çalışmada; görme bozukluğu olan ve olmayan yetişkinlerde görme bozukluklarının görme, kas-iskelet sistemi ve denge üzerindeki etkisi araştırılmıştır (Zetterlund vd., 2019). Yaşları 18-72 arasında değişen görme bozukluğu olan 39 yetişkin ve normal gören 37 yetişkin çalışmaya dâhil edilmiştir. Görme bozukluğu olan kişilerin gören kişilere göre görsel, kas-iskelet sistemi ve denge semptomlarını bildirmeye daha yatkın oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Giagazoglou ve arkadaşlarının 10 görme engelli ve 10 sağlıklı kadını dahil ettiği çalışmada, görme engelli bireylerin tüm denge testlerinde sağlıklı bireylere göre önemli ölçüde daha kötü performans gösterdiği bildirilmiştir (Giagazoglou vd., 2009). Çalışmamızda ise 7 görme engelli kadın ve 16 sağlıklı kadın vardı. Görme engelli kadınlar denge testlerinde sağlıklı kadınlara kıyasla anlamlı ölçüde daha kötüydü.

Görme engelli ve sağlıklı judo sporcuları ile goalball/futsal oyuncularında görme derecesinin statik ve dinamik denge ile düşme risk parametreleri üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan bir çalışmaya, 26 erkek sporcu (13 judo, 13 goalball) dâhil edilmiştir. Görme engelli olmayan sporcularda, spor dalı fark etmeksizin, gözler açık ve gözler kapalı durumdaki tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar bulunurken, görme engelli sporcularda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak görme engelli sporcularda tüm parametrelerde daha fazla denge kaybı gözlenmiştir (Aras vd., 2018). Campayo-Piernas ve arkadaşlarının görme engelli ve gören futbolcuların katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada da görme kaybının telafi edilemeyeceği sonucuna ulaşmışlardır (Campayo-Piernas vd., 2017). Çalışmamızda 6 görme engelli goalball oyuncusu vardı. Görme engelli goalball oyuncularında tüm parametrelerde sağlıklı bireylere kıyasla daha fazla denge kaybı gözlemlendi.

Çalışmamızda görme engelli bireyler ile sağlıklı bireylerin denge puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Görme engelli bireyler sağlıklı

bireylere kıyasla daha düşük BDÖ puanı aldılar. Bu da görme engelli bireylerin sağlıklı bireylere oranla daha kötü dengeye sahip olduklarını gösterdi. Bütün bu bulgular, denge için görmenin önemini göstermektedir. Bu bulgularımız denge kontrolünü gerektiren görevlerde, görme kaybının telafi edilemeyeceği fikrini yani genel kayıp hipotezini desteklemektedir (Pascual-Leone vd., 2005).

Görme engelli bireylerin denge kontrolü için propriyoseptörlere, gören bireylerin ise görsel sinyallere daha çok güvendiklerini öne sürülmüştür (Hakkinen vd., 2006). Görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasındaki sensorimotor postür kontrolü farklılıklarını incelemek için yapılan bir çalışmaya, 13 görme engelli ve 15 sağlıklı birey dâhil edilmiştir. Ayak bileği eklemi propriyosepsiyonunun ve ayak bileği kas gücünün postüral kontrol üzerindeki rolünün incelendiği çalışmada, görme engelli bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı ölçüde daha iyi propriyoseptif keskinlik sergilediği fakat postüral kontrol performanslarının önemli ölçüde daha kötü olduğu bulunmuştur (Özdemir vd., 2013). Bu sonuç, yaptığımız çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. Çalışmamızda görme engelli bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı ölçüde iyi propriyosepsiyona sahip olduğu ancak dengelerinin anlamlı ölçüde daha kötü olduğu sonucuna ulaşıldı. İyi propriyosepsiyon, gelişmiş denge kontrolü anlamına gelmemektedir.

Çalışmamızda Kalça, Diz ve Ayak Bileği Eklemi Propriyosepsiyonu açısından görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Boyun 30° fleksiyonunda her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sonuçları itibariyle anlamlı sonuçlara yakın bir değer bulundu. Görme engelli bireylerin propriyosepsiyonu sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı oranda iyi çıkmıştır. Boyun 30° fleksiyonundaki propriyosepsiyon ise görme engelli bireylerde daha iyi çıkmasına rağmen iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi. Görsel korteksin parçaları, duyuusal bilgileri telafi edici çapraz modal bir şekilde işlemek için diğer duyuusal modaliteler tarafından işe alınır buna Çapraz Modal Plastisite denir. Sonuçlarımız görme engelli bireylerin serebral plastisitesinin, vizüel bilgilerin işlenmesiyle yaygın olarak ilişkili alanların, diğer kapasitelerin geliştirilmesi için işe alınmasına izin verdiği fikrini desteklemektedir (Soares vd., 2011).

Haymes ve arkadaşları (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, görme bozukluğu ile GYA performans becerisi arasındaki ilişki incelenmiştir. Yaş aralığı 20-89 olan 120 görme engelli bireyin dahil edildiği çalışmanın sonucunda, GYA performansı ile görme keskinliği arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermişlerdir (Haymes vd., 2002). West ve arkadaşları (2002), 2520 yaşlı görme engelli bireyin katılımıyla görme keskinliği ve kontrast duyarlılığındaki bozulma ile GYA performansı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda hem görme keskinliği hem de kontrast duyarlılığı kaybı GYA performansındaki azalmalarla ilişkilendirilmiştir (West vd., 2002). Total görme kayıplı bireylerle sağlıklı bireyleri karşılaştırdığımız çalışmamızın sonucunda, GYA performansının görme engelli bireylerde daha kötü olduğu sonucuna varıldı.

Tahran'da ikamet eden 15 yaş ve üstü 93 total görme kayıplı öğrenci (18 kız ve 75 erkek) ve rastgele seçilen sağlıklı öğrencilerin dâhil edilerek yaşam kalitelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, iki grup arasında yaşam kalitesi açısından anlamlı bir fark görülmemiştir. Fakat mobilitede görme engelli öğrenciler ve sağlıklı öğrenciler arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Görme engelli öğrencilerin mobiliteleri sağlıklı öğrencilere kıyasla daha kötü bulunmuştur (Koochpayezade vd., 2001). Çalışmamızda ise yaşları 13 ila 16 arasında değişen 4 total görme kayıplı öğrenci vardı. Bu öğrencilerin özellikle toplu taşıma aracı kullanma, yürüyen merdivenleri kullanma, ağır ev işleri, yemek hazırlama ve kalabalık içinde yürüme aktivitelerini ya hiç yapmadıkları ya da ailelerine bağımlı olarak yaptıkları görüldü.

Koreli yetişkinlerin dahil edildiği bir çalışmada, görme engelli bireylerin normal görme grubuna göre daha kötü yaşam kalitesine sahip oldukları gösterilmiştir. Görme kaybı derecesi arttıkça yaşam kalitesinin azalacağı belirtilmiştir (Park vd., 2015). Görme engelli 128 bireyin katılımıyla gerçekleşen, yaşam kalitesini belirlemek ve yaşam kalitelerini diğer kronik rahatsızlığı olan hastalarla karşılaştırmak için yapılan bir çalışmada ise, görme kaybının yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Langelaan vd., 2007). Görme bozukluğu olan bireylerde görme ile ilgili yaşam kalitesi, fiziksel hareketsizlik ve lokomotor işlev bozukluğu arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Japonya'da yapılan bir kesitsel çalışmaya, 215 görme engelli birey dâhil edilmiştir. Görme bozuklukları ile ilişkili fiziksel hareketsizlik ve lokomotor disfonksiyon araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda görme ile ilgili yaşam kalitesinin,

fiziksel hareketsizlik ve lokomotor işlev bozukluğu ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Inoue vd., 2018).

İran'da az gören ve total görme kayıplı olan bireylerde yaşam kalitesini belirlemek amacıyla 121 katılımcıyla yapılan bir çalışmada, görme engelli bireylerin serbest zaman ve sosyal katılım alanlarında istedikleri seviyeden daha kötü durumda oldukları bildirilmiştir (Khorrami vd., 2016). Görme bozukluğu olan bireylerde GYA'ya katılımı değerlendiren 319 katılımcı dahil edildiği başka bir çalışmada, katılımcıların en çok okuma, dışarıda ambulasyon, serbest zaman etkinlikleri ve alışveriş aktivitelerine katılmada kısıtlılık yaşadıkları bildirilmiştir (Lamoureux vd., 2004). Elsmann ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada ise, görme engelli genç yetişkin bireylerin görme kaybının yaşamları üzerine etkisi incelenmiştir. Yaş aralığı 18-25 olan 22 görme engelli bireyin dahil edildiği çalışmanın sonucuna göre, görme engelli genç yetişkin bireylerin görme kayıplarının çalışma hayatı, sosyal beceri ve ilişkileri, bağımsız yaşamayı, mobilitayı ve çeşitli serbest zaman aktivitelerini kısıtladığı belirlenmiştir (Elsmann vd., 2017). 60 yaş üstü 761 katılımcıyla gerçekleştirilen bir çalışmada ise, makula dejenerasyonuna bağlı oluşan görme bozukluğunun özellikle enstrümantal GYA'yı gerçekleştirirken katılımcıların sakatlık riskinin varlığını göstermiştir (Gopinath, vd., 2014). Çalışmamızda görme engelli bireylerin en çok GYA'nın ambulasyon bölümünde zorlandıkları görüldü. Ambulasyon bölümünde özellikle merdiven inip çıkma, kalabalıklar içinde yürüme ve yürüyen merdiven kullanma aktivitelerini yaparken zorlandıkları sonucuna ulaşıldı. Fonksiyonel bölümde ise en çok yemek hazırlamada zorlandıkları görüldü. Enstrümantal bölümde en çok toplu taşıma aracı kullanma, ağır ev işleri ve aktif katılımlı faaliyet yapma (örn: spor yapma, bahçe işleriyle uğraşma gibi) aktivitelerini yaparken kısıtlılık yaşadıkları sonucuna varıldı.

Çalışmamızda görme engelli bireyler ile sağlıklı bireylerin günlük yaşam aktiviteleri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Görme engelli bireyler sağlıklı bireylere kıyasla daha yüksek VADL puanı aldılar. Bu da görme engelli bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde sağlıklı bireylere oranla daha çok zorlandıklarını ve bağımlı olduklarını gösterdi.

Görme engelli bireylerde denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin araştırılmasını amaçlayan çalışmamızın sonucunda; denge ve günlük

yaşam aktiviteleri arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişki olduğu sonucuna varılırken propriyosepsiyon ile günlük yaşam aktiviteleri arasında negatif ve orta anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varıldı. Yaptığımız çalışmada, denge ve günlük yaşam aktiviteleri performansı görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı olarak kötü bulundu. Propriyosepsiyon ise görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı olarak iyi bulundu. Vestibulo-spinal testlerden Romberg, Keskinleştirilmiş Romberg ve Fukuda Adımlama Testi sonuçlarında görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşıldı. Görme engelli bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla daha iyi propriyosepsiyona sahip olmalarına rağmen günlük yaşam aktivitelerinde daha kötü olmalarını, denge ve görmenin günlük yaşam aktiviteleri üzerinde propriyosepsiyona kıyasla daha etkili olduğu şeklinde yorumlayabiliriz.

Jeon ve Cha'nın yaptıkları çalışmada kontrol grubu bulunmazken, çalışmalarına 17'si erkek ve 13'ü kadın olmak üzere toplam 30 az göreni dâhil etmişlerdir. Çalışmamıza kontrol grubu olarak 17'si kadın ve 13'ü erkek olmak üzere toplam 30 kişi; görme engelli grubu olarak 7' si kadın ve 23'ü erkek olmak üzere toplam 30 total görme kayıplı kişi dâhil edildi. Jeon ve Cha'nın yaptıkları çalışmaya katılan katılımcılar 43-89 yaş aralığında iken, bizim çalışmamızdaki katılımcılar 13-67 yaş aralığındaydı. Çalışmamızda; cinsiyet ve yaş haricinde katılımcıların kilo, boy, medeni durum, eğitim durumu, gelir durumu, çalışma durumu ve alanı, baston kullanımı, görme kaybı nedeni ve başlangıç yaşını da sorgularken, Jeon ve Cha yaptıkları çalışmada sadece tek ya da her iki gözünde de görme kaybı olup olmadığını sorgulamışlardır. Günlük yaşam aktivitelerini NEI-VFQ-25 anketi ile dengeyi ise TETRAX ile değerlendirmişlerdir ve az gören hastaların denge yeteneği normalden düşük olduğu için GYA'yı olumsuz etkilediği fakat kalan görme, somatosensoriyal ve vestibuler sistemlerden gelen girdiler sayesinde günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızın sonucu da Jeon ve Cha'nın yaptıkları çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. Görme engelli bireylerin propriyosepsiyonlarını sağlıklı bireylere kıyasla daha iyi bulduğumuz, halde dengeleri ve GYA performansları sağlıklı bireylere kıyasla daha kötü çıktı.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Görme engelli bireylerde denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmamızda aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı.

1. Görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla fonksiyonel dengenin daha kötü olduğu görüldü.
2. Tandem duruşunda görme engelli bireylerin sağlıklı bireylerin gözler kapalıyken ki duruşuna kıyasla daha iyi olduğunu gözlemledik. Böylece görme engelli bireylerin statik dengelerinin iyi olduğunu gözlemlendi.
3. Yaptığımız vestibulo-spinal testler sonucunda görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında vestibuler işlev açısından anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi.
4. Propriyosepsiyonun görme engelli bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla daha iyi olduğu sonucuna ulaşıldı.
5. Günlük yaşam aktivitelerinde görme engelli bireylerin sağlıklı bireylere göre daha çok zorlandıklarını gözlemlendi.
6. Denge ile günlük yaşam aktiviteleri arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşıldı. Kötü dengenin günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşamaya ve başka bireylere olan bağımlılığı artırmaya neden olduğu gözlemlendi.
7. Propriyosepsiyon ile günlük yaşam aktiviteleri arasında negatif ve orta bir ilişki olduğu gözlemlendi. Görme engelli bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla daha iyi propriyosepsiyona sahip olmalarına rağmen günlük yaşam aktiviteleri performansının görme engelli bireylerde daha kötü olduğu görüldü.
8. Literatürde görme engelli bireylerde hem denge hem vestibuler sistem hem de propriyosepsiyonun incelendiği aynı zamanda bunların günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelendiği başka çalışmaya rastlanmadı.
9. Bu konuda, elektrofizyolojik testlerle desteklenmiş, daha geniş katılımlı başka çalışmalar yapmak, görme engelli bireylerde statik dengedeki iyilik hallerinin anlaşılmasına, günlük yaşam aktivitelerinin iyileştirilmesini sağlayacak rehabilitasyonlara, sağlıklı bireylerde statik dengenin artırılmasını sağlayacak yöntemlere katkı sağlamak açısından önemlidir.

KAYNAKÇA

- Ackerley, R., & Watkins, R.H.(2018). Microneurography as a tool to study the function of individual C-fiber afferents in humans: responses from nociceptors, thermoreceptors, and mechanoreceptors. *Journal of neurophysiology*. 120(6); 2834–2846.
- Akgül, H.(2017). Postmenopozal Kadınlarda Kemik Mineral Yoğunluğu, Denge, Postür Ve Proprioepsiyon İlişkisinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Edirne.
- Akın, G.(2019). Vestibüler nörintit tanısı konulmasında video head impulse test (vHIT) ve vestibüler miyojenik uyarılmış potansiyeller (VEMP) testinin kalorik teste katkısının araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kulak Burun ve Boğaz=Otorhinolaryngology Anabilim Dalı, Ankara.
- Akyıldız, N. A.(1998). Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi I. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi.
- Altuğ, M.H., Senocak, F., & Sunar, O.(1973). Kulak Burun Bogaz Hastalıkları Ders Kitabı. 1. Baskı. İstanbul: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 23-45.
- Andrews, J.R., Harrelson, G.L., & Wilk, K.E. (2012). *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Ango, F., & Reis, R. D.(2019). Cerebellum: Sensing how to balance. *eLife*. 8:e46973, 1-3.
- Aras, D., Güler, Ö., Güllü, M., Akça, F., Arslan, E., & Akalan, C. (2018). Comparison of balance skills of visually impaired and non-impaired judo athletes and goalball/futsal players. *Physical education of students*; 22(6):292-297.
- Ardıç, F.N. (2005). *Vertigo*, 1. basım. İzmir: Güven Kitabevi, 3-361.
- Aydog, E., Aydog, S., Aydog, E., Çakci, A., & Doral, M.(2006). Dynamic postural stability in blind athletes using the biodex stability system. *International Journal of Sports Medicine*; 27:425-18.

- Bagesteiro, L.B., Sarlegna, F.R., & Sainburg, R.L.(2006). Differential Influence of Vision and Proprioception on Control of Movement Distance. *Exp Brain Res*;171: 358-370.
- Balaban, Ö., Nacir, B., Erdem, H.R., & Karagöz, A.(2009). Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi. *Evalof Balance Funct*; 12(3), 133-9.
- Başer, S.(2018). Otoklerez Hastalarında Cerrahi Öncesi ve Sonrası Vestibuler Videonistagmografi (VNG) ve Video Head İmpuls Test (V-HIT) ile Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış tıpta uzmanlık tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kulak Burun ve Boğaz=Otorhinolaryngology Anabilim Dalı, Kocaeli.
- Belgin, E., & Şahlı, S. (Ed).(2017). Temel Odyoloji. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Berg, K.O., Wood-Dauphinee, S.L., Williams, J.I., & Maki, B.(1992). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*; 83: 7-11.
- Beşli, M.(2019). Total Diz Artroplastisi Sonrası Erken Dönemde Propriyosepsiyonu Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilimdalı, Bolu.
- Beynnon, B.D., Renström, P.A., Konradsen, L., Elmqvist, L.G., Gottlieb, D., & Dirks, M.(2000). Validation of techniques to measure knee proprioception (Ed. S.M. Lephart, F.H. Fu). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Illinois: Human Kinetics.
- Blomqvist, S., & Rehn, B.(2007) Validity and reliability of the dynamic one leg stance (DOLS) in people with vision loss. *Adv Physiother*. 9:129–135.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N.(2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther*.; 88: 559–566.
- Boerboom, A.L., Huizinga, M.R., Kaan, W.A., Stewart, R.E., Hof, A.L., Bulstra, S.K., & Diercks, R.L.(2008). Validation of a method to measure the proprioception of the knee. *Gait Posture*. 28(4):610-4.
- Bowlby, J.(1982). Attachment and loss: Vol. 1. Attachment. 2nd ed. New York: Basic Books.

- Brandt, T., & Dieterich, M.(2017). The dizzy patient: Don't forget disorders of the central vestibular system. *Nat Rev Neurol.* 1;13(6), 352–62.
- Bueno-Cavanillas, A., Padilla-Ruiz, F., Jimenez-Moleon, J. J., Peinado-Alonso, C. A., & Galvez-Vargas, R.(2000). Risk factors in falls among the elderly according to extrinsic and intrinsic precipitating causes. *European Journal of Epidemiology*; 16(9):849–59.
- Büyüköztürk, Ş.(2015). Sosyal Bilimler için Araştırma Yöntemleri. 21. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Byerly, A.M.(2014). A comprehensive review of the vestibular system. The Ohio State University.
- Cahill, M.T., Banks, A.D., Stinnett, S.S., & Toth, C.A.(2005). Vision-related quality of life in patients with bilateral severe age-related macular degeneration. *Ophthalmology*; 112(1):152-8.
- Campayo-Piernas M., Caballero C., Barbado D., & Reina R.(2017). Role of vision in sighted and blind soccer players in adapting to an unstable balance task. *Exp Brain Res*; 235(4):1269–1279.
- Çelebisoy, N., & Çelebisoy, M.(2005). Vertigo. 1. Baskı Ankara: Güneş Kitabevi.
- Chen, E.W., Fu, A.S.N., Chan, K.M., & Tsang, W. W. N.(2012a). Balance control in very old adults with and without visual Impairment. *Eur J Appl Physiol*; 112:1631–1636.
- Chen, E.W., Fu, A.S.N., Chan, K.M., & Tsang, W. W. N.(2012b). The effects of Tai Chi on the balance control of elderly persons with visual impairment: a randomised clinical trial. *Age Ageing*; 41(2):254-9.
- Chia, E., Wang, J.J., Rochtchina, E., Smith, W., Cumming, R.R., & Mitchell, P.(2004). Impact of bilateral visual impairment on health-related quality of life: the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*; 45(1):71-6.
- Çınar, B.Ç., Kaya, Ş., Sjöstrand, A.P., Alpar, R., & Aksoy, S.(2017). Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Turk J Physiother Rehabil.*; 28(1):1-11.
- Crews, J.E., Chou, C., Zack, M.M., Zhang, X., Bullard, K.M., Morse, A.R., & Saaddine, J.B.(2016). The Association of Health-Related Quality of Life with Severity of Visual Impairment among People Aged 40-64 Years: Findings from the 2006-

- 2010 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Ophthalmic Epidemiol*; 23(3):145-53.
- Cushing, S.L.(2008). Relationship Between Sensorineural Hearing Loss and Vestibular and Balance Function in Children, The Degree of Masters of Science Graduate Department of the Institute of Medical Sciences, University of Toronto.
- Davlin, C.D.(2004). Dynamic balance in high level athletes. *Percept Mot Skills*. 98(3), 1171-76.
- Delhaye, B.P., Long, K.H., & Bensmaia, S.J.(2018). Neural Basis of Touch and Proprioception in Primate Cortex. *Comprehensive Physiology*. 8(4): 1575–1602.
- Deliagina, G.T., Zelenin, P.V., Beloozerova, I.N., & Orlovsky, G.N.(2007). Nervous mechanisms controlling body posture. *Physiology Behavior*; 92:148- 154.
- Desrosiers, J., Wanet-Defalque, M., Témisjian, K., Gresset, J., Dubois, M., & Renaud, J.(2009). Participation in daily activities and social roles of older adults with visual impairment. *Disability and Rehabilitation*; 31(15):1227-34.
- Dickman, J.D.(2018) The vestibular system. *Fundamental Neuroscience for Basic and Clinical Applications*. 5th ed. Elsevier Inc. 320-333.
- Dieterich, M., & Brandt, T.(2015). The bilateral central vestibular system: Its pathways, functions and disorders. *Ann N Y Acad Sci*. 1343(1), 10-26.
- Duymaz, Y.K.(2017). Görme engellilerde dengenin CVEMP ile değerlendirilmesi. Yayınlanmamış tıpta uzmanlık tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kulak Burun ve Boğaz=Otorhinolaryngology Anabilim Dalı, İstanbul.
- Dye, S.F.(2000). The functional anatomy of the cerebellum: an overview. (Ed. S.M. Lephart, F.H. Fu). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Illinois: Human Kinetics.
- Ejiakor, I., Achigbu, E., Onyia, O., Edema, O., & Florence, U.N.(2019). Impact of visual impairment and blindness on quality of life of patients in Owerri, Imo State, Nigeria. *Middle East Afr J Ophthalmol*; 26(3): 127–132.
- Elsman, E., Bartholomeus van Rensa, G., & Antoinette van Nispena, R. (2017). Impact of visual impairment on the lives of young adults in the Netherlands: a concept-mapping approach. *Disability and Rehabilitation*; 39(26):2607-18.

- Elsman, E., Bartholomeus van Rensa, G., & Antoinette van Nispena, R. (2019). Quality of life and participation of young adults with a visual impairment aged 18–25 years: comparison with population norms. *Acta Ophthalmologica*; 97(2):165-172.
- Ertuğrul, Ö. (2018). Behçet Hastalığının Denge Sistemine Olan Etkilerinin Video Baş Savurma Testi ile Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, KBB Anabilim dalı, Ankara.
- Fife, T. D. (2010). Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. *Handbook of Clinical Neurophysiology*; 9, 5-17.
- Fitzakerley, J. (2015). Vestibular Pathways. 20/09/2021 tarihinde <https://www.d.umn.edu/~jfitzake/Lectures/DMED/InnerEar/CentralPathways/VestibularOverview.html> adresinden alınmıştır.
- Fitzpatrick, R., & McCloskey, D.I.(1994). Proprioceptive, visual and vestibular thresholds for the perception of sway during standing in humans. *J Physiol*; 478(1):173–186.
- Friedrich, M. , Grein, H.J., Wicher, C., Schuetz, e J., Mueller, A., Lauenroth, A., Hottenrott, K., & Schwesig, R.(2008). Influence of pathologic and simulated visual dysfunctions on the postural system. *Exp Brain Res*; 186(2):305-14.
- Gaerlan, G. M., Alpert, P.T., Cross, C., Louis, M., & Kowalski, S.(2012). Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract*. 24, 375–381.
- Giagazoglou, P., Zafeiridis, A., Amiridis, I.G., & Kouvelioti, V.(2009). Static balance control and lower limb strength in blind and sighted women. *European Journal of Applied Physiology*; 107(5):571-9.
- Gipsman, S.(1981). Effect of visual condition on use of proprioceptive cues in performing a balance task. *J Vis Impair Blind*; 75(2): 50-54.
- Goldberg, M.E., Walker, M.F., & Hudspeth, A.J.(2013). The Vestibular System. *Principles of Neural Science* (Ed. A. Sydor). Fifth edition. America: The McGraw-Hill Companies. 917-933.
- Goldenberg, D., & Goldstein, B.J.(2011). *Handbook of Otolaryngology*. Stuttgart: Thieme Verlagsgruppe. 22/09/2021 tarihinde <https://www.thieme-connect.de/products/ebooks/lookinside/10.1055/b-0034-80660> adresinden alınmıştır.

- Gopinath, B., Liew, G., Burlutsky, G., & Mitchell, P.(2014). Age-related macular degeneration and 5-year incidence of impaired activities of daily living. *Maturitas*; 77:263-6.
- Graziano, M.(1999). Where is my Arm? The Relative Role of Vision and Proprioception in the Neuronal Representation of Limb Position. *Proc Natl Acad Sci*; 96:10418-10421.
- Guerraz, M.(2001). Visual control of posture: the role of motion parallax and cognitive processes. London: National Hospital for Neurology and Neurosurgery.
- Gürbüz, S., & Şahin, F.(2018). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Haibach, P., Lieberman, L., & Pritchett, J.(2011). Balance in adolescents with and without visual impairments. *Research and Practice in Visual Impairment and Blindness*; 4(3):112-123.
- Hain, T.C., & Helminski, J.O.(2007). Anatomy and Physiology of the Normal Vestibular System. (Ed. S.J. Herdman). Vestibular Rehabilitation, 3rd edition USA, Philadelphia: E.A. Davis Company, 2-18.
- Hakkinen, A., Holopainen, E., Kautainen, H., Sillanpaa, E., & Hakkinen, K.(2006) Neuromuscular function and balance of prepubertal and pubertal blind and sighted boys. *Acta Paediatr*. 95:1277–1283.
- Haksever, B.(2018). Sağlıklı bireylerde fonksiyonel hareketli denge sistemi ile denge tahtası eğitiminin denge ve fonksiyonel düzey üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.
- Hall, J.E., & Guyton, A.C.(2013). Tıbbi Fizyoloji. (Çev. B.Ç. Yeğen). 12. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Hallemans, A., Ortibus, E., Truijen, S., & Meire, F.(2011). Development of independent locomotion in children with a severe visual impairment. *Research in Developmental Disabilities*; 32:2069–74.
- Hasegawa, N., Takeda, K., Sakuma, M., Mani, H., Maejima, H., & Asaka, T.(2017). Learning effects of dynamic postural control by auditory biofeedback versus visual biofeedback training. *Gait Posture*. 58, 188-93.

- Haymes, S., Johnston, A., & Heyes, A.(2002). Relationship between vision impairment and ability to perform activities of daily living. *Ophthal Physiol Opt*; 22:79–91.
- Hillier. S., Immink, M., & Thewlis, D.(2015). Assessing proprioception: a systematic review of possibilities. *Neuro rehabilitation and neural repair*. 29(10); 933-949.
- Hızal, E.(2015). Vestibüler Sistemin Anatomi ve Fizyolojisi. (Ed. E. Belgin, S. Şahlı S). Temel Odyoloji, 1. baskı. Ankara: Güneş Tıpkıtabevi, 57-66.
- Honaker, J.A., & Shepard, N.T.(2012). Performance of Fukuda Stepping Test as a function of the severity of caloric weakness in chronic dizzy patients. *J Journal of the American Academy of Audiology*; 23(8):616-22.
- Horak, F.B., & Shupert, C.L.(1994). Role of the vestibular system in postural control. (Ed. S.J. Herdman). *Vestibular rehabilitation*. Philadelphia: F.A Davis Company; p. 22-42.
- Houglum, P.A.(2005). The ABCs of the proprioception. (Ed. P.A. Houglum). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Houwen, S., Visscher, C., Lemmink, K., & Hartman, E.(2009). Motor Skill Performance of Children and Adolescents With Visual Impairments: A Review. *Exceptional Children*; 75(4):464-92.
- ICO.(2002). Visual standards aspects and ranges of vision loss. Sydney: International Council of Ophthalmology.
- Inoue, S., Kawashima, M., Hiratsuka, Y., Nakano, T., Tamura, H., Ono, K., Murakami, A., Tsubota, K., & Yamada, M.(2018). Assessment of physical inactivity and locomotor dysfunction in adults with visual impairment. *Scientific Reports*; 8(1):12032.
- Jeon, B., & Cha, T.(2013). The Effects of Balance of Low Vision Patients on Activities of Daily Living. *Journal of Physical Therapy Science*; 25:693-6.
- Johansson, H., Pedersen, J., Bergenheim, M., & Djupsjobacka, M.(2000). Peripheral afferents of the knee: Their effects on central mechanisms regulating muscle stiffness, joint stability, and proprioception and coordination. (Ed. S.M. Lephart, F.H. Fu). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Illinois: Human Kinetics.
- Johansson, H., Sjolander, P., & Sojka, P.A.(1991). Sensory role for the cruciate ligaments. *Clin Orthop*. 268:161–78.

- Kalia, A., Legge, G., Roy, R., & Ogale, A.(2010). Assessment of indoor route finding technology for people who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*; 104(3):135-47.
- Kargin, D., Ayca, O.E., Aydın, G.C., Albayrak, A., Atıcı, Y., & Balıoğlu, M.B.(2018). The Proprioception Of The Knee Joint Following Tibia Plateau Fractures. *Acta Orthopaedica Belgica*; 84(2): 213-222.
- Kaya, D., Çalık, M., Eyüboğlu, F., & Sayaça, Ç.(2020). Omuz Proprioepsiyon Egzersizleri. (Ed. G. Baltacı). *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. 2. Baskı. (s.155-170), Ankara: Hipokrat Yayınevi.
- Kaynak, H., Altun, M., Özer, M., & Akseki, D.(2015). Sporda Proprioepsiyon ve Sıcak-Soğuk Uygulamalarla İlişkisi. *CBÜ Bed Eğt Spor Bil Dergisi*. 10(1); 10 – 35.
- Khan S., & Chang, R.(2013). Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*. 32(3), 437-443.
- Khorrami-Nejad, M., Sarabandi, A., Akbari, M., & Askarizadeh, F.(2016). The impact of visual impairment on quality of life. *Medical Hypothesis, Discovery &Innovation Ophthalmology Journal*; 5(3):96-103.
- Koohpayezade, J., Eftekhari, H., & Nojoomi, M.(2001). Evaluation of quality of life for blind students and normal student. *Q J Payesh*; 1(1):49-56.
- Lamoureux, E., Hassell, J., & Keefe, J.(2004). The determinants of participation in activities of daily living in people with impaired vision. *Am J Ophthalmol*; 137(2):265-70.
- Langelan, M., de Boer, M.R., van Nispen, R.M.A., Wouters, B., Moll, A.C., & van Rens, G.H.M.B.(2007). Impact of visual impairment on quality of life: a comparison with quality of life in the general population and with other chronic conditions. *Ophthalmic Epidemiol*; 14:119–26.
- Lee, H.K.M., & Scudds, R.J.(2003). Comparison of balance in older people with and without visual impairment. *Age Ageing*; 32(6):643–649.
- Li, Y., Crews, J.E., Elam-Evans, L.D., Fan, A.Z., Zhang, X., Elliott, A.F., & Balluz, L.(2010). Visual impairment and health-related quality of life among elderly adults with age-related eye diseases. *Qual Life Res*; 20:845–852.

- Lin, Y.H., Chen, T.R., Tang, Y.W., & Wang, C.Y.(2012). A reliability study for standing funtional reach test using modified nd traditional rulers. *Percept Mot Skills*. 115(2), 512-20.
- Liu, B., Kong, W., Zou, Y.(2007). The sensory organization in the posture stability with interruption induced by standing foam in normal subjects. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 21(4), 162–165.
- Lord, S., Smith, S., & Menant, J.(2010). Vision and falls in older people: risk factors and intervention strategies. *Clinics in Geriatric Medicine*; 26(4):569-81.
- Lord, S.R.(2006). Visual risk factors for falls in older people. *Age Ageing*; 35(2):42-45.
- Magliulo, G., Iannella, G., Gagliardi, S., Plateroti, R., Plateroti, P., Iozzo, N., Vingolo, E.M.(2015a). Retinitis Pigmentosa: Evaluation of the Vestibular System With Cervical and Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials and the Video Head Impulse Test Giuseppe. *Otol. Neurotol.* 36(2), 273-6.
- Magliulo, G., Iannella, G., Gagliardi, S., Plateroti, R., Plateroti, P., Iozzo, N., Re, M., & Vingolo, E.M.(2015b). Usher’s Syndrome: Evaluation of the Vestibular System with Cervical and Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials and the Video Head Impulse Test. *Otol. Neurotol*; 36(8). 1421–1427.
- Maranhao-Filho, P. A.(2011). Rethinking the neurological examination II: dynamic balance assessment. *Arq Neuropsiquiatr*, 69(6), 959-63.
- Moser, I., Grabherr, L., Hartmann, M., & Mast, F.W.(2015) Self-motion direction discrimination in the visually impaired. *Exp Brain Res*. 233(11):3221–3230.
- Müürsepp, I., Arjokesse, R., Ereline, J., Pääsuke, M., & Gapeyeva, H.(2018). Impact of visual impairment on static and dynamic postural control and habitual physical activity in children aged 10–16 years. *Br J Vis Impair*; 36(3):227–237.
- Nakata, H., & Yabe, K.(2001). Automatic postural response systems in individuals with congenital total blindness. *Gait Posture*; 14(1):36–43.
- Navarro, A., Fukujima, M., Fontes, S., Matas, S., & Prado, G.(2004). Balance and motor coordination are not fully developed in 7 years old blind children. *Arquivos de Neuro-psiquiatri*; 62:654–65.
- Oğul, A.(2020). Kuadriseps Kasına Yönelik Yapılan İzotonik Ve Geri Bildirim Egzersizlerinin Kas Kuvveti Ve Propriyosepsiyona Etkisi. *Yayınlanmamış tıpta*

- uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Olsson, L., Lund, H., Henriksen, M., Rogind, H., Bliddal, H., & Danneskiold-Samsøe, B.(2004) Test–retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Advances in Physiotherapy*. 6(1):37-47.
- Özdemir, R.A., Pourmoghaddam, A., & Palosk, W.H.(2013). Sensorimotor posture control in the blind: Superior ankle proprioceptive acuity does not compensate for vision loss. *Gait & Posture*; 38(4):603-8.
- Özkan, E.(2018). Görme Engelli Bireylerde Postural Stabilité Eğitimlerinin Postural Stabilité ve Aktivite Performansına Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ergoterapi Anabilim Dalı, Ankara.
- Öztürk, Ş.T.(2020). Optik İllüzyon Varlığında Vestibüler Sistem Etkilenimi. Yayınlanmamış tıpta uzmanlık tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Palm, H., Strobel, J., Achatz, G., Luebken, F., & Friemert, B.(2009). The role and interaction of visual and auditory afferents in postural stability. *Gait & Posture*; 30:328-33.
- Park, Y., Shin, J.A., Yang, S.W., Yim, H.W., Kim, H.S., & Park, Y.H.(2015). The Relationship between Visual Impairment and HealthRelated Quality of Life in Korean Adults: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2008-2012). *PLoS One*; 10(7):e0132779.
- Pascual-Leone A., Amedi A., Fregni F., & Merabet L.B.(2005). The plastic human brain cortex. *Annu Rev Neurosci*; 28: 377–401.
- Peköz, M.T., & Sarıca, Y (2012). Diyabetes Mellitusta Postür, Denge ve Yürüme Bozuklukları Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. 21(3), 151-162.
- Peterka, R.J., & Loughlin, P.(2004). Dynamic regulation of sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol*; 91:410– 423.
- Pollock, A.S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P.(2000). What is balance? *Clinal Rehabilitation*; 14(4): 402-6.
- Proske, U., & Gandevia, S.C. (2009). The kinaesthetic senses. *J Physiol*. 587:4139- 46.
- Purves, D.(2012). *Neuroscience*. 5th ed, Sunderland, MA: Sinauer Associates.

- Rahi, J.S., Cumberland, P.M., & Peckham, C.S.(2009). Visual impairment and vision-related quality of life in working-age adults. *Ophthalmology*; 116:270–274.
- Rauschecker, J.P.(1995). Compensatory plasticity and sensory substitution in the cerebral cortex. *Trends Neurosci*; 18: 36–43.
- Ravaoli, E., Oie, K.S., Kiemel, T., Chiari, L., & Jeka, J.J.(2005). Nonlinear postural control in response to visual translation. *Experimental Brain Research*.160(4): 450–459.
- Ray, C., & Wolf, S.L.(2008). Review of intrinsic factors related to fall risk in individuals with visual impairments. *Journal of Rehabilitation Research & Development*; 45(8):1117-24.
- Reed-Jones, R. J., Solis, G. R., Lawson, K. A., Loya, A. M., Cude-Islas, D., & Berger, C. S.(2013). Vision and falls: a multidisciplinary review of the contributions of visual impairment to falls among older adults. *Maturitas*; 75(1): 22-8.
- Rehabilitation ISfLVRa.(2008). Visual standards – Assessment and rehabilitation of functional vision. Hong Kong: The International Council of Ophthalmology.
- Riemann, B.L., & Lephart, S.M.(2002). The sensorimotor system, part I: The physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train*. 37: 71-9.
- Romberg Testi. 20/09/2021 tarihinde <https://odyologca.com/romberg-testi/> adresinden alınmıştır.
- Ropper, A.H., & Samuels, M.A.(2009). Deafness, dizziness, and disorders of equilibrium. *Adams and Victor's Principles of Neurology*. 11th ed. McGraw-Hill Education, 303–29.
- Rossi-Durand, C.(2006). Proprioception and myoclonus. *Neurophysiologie Clinique*. 36, 299-308.
- Rutkowska, I., Bednarczuk, G., Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., Marszałek, J., Kaźmierska-Kowalewska, K., & Koc, K.(2015). Balance Functional Assessment in People with Visual Impairment. *J Hum Kinet*; 48: 99–109.
- Sadowska, D., Stemplewski, R., & Szeklicki, R.(2015). The effect of physical exercise on postural stability in sighted individuals and those who are visually impaired: An analysis adjusted for physical activity and body mass index. *Journal of Applied Biomechanics*; 31:318 -23.

- Şahin, F., Büyükavcı, R., Sağ, S., Doğu, B., & Kuran, B.(2013). Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe Versiyonunun İnmeli Hastalarda Geçerlilik ve Güvenilirliği. Türkiye FizikselTıp ve Rehabilitasyon Dergisi; 59(3):170-175.
- Sayaca, C., Kocabey, Y., & Çiçek, E. (2018). Chapter 15: Osteoarthritis and Proprioception. (Ed. D. Kaya, B. Yosmaoğlu, Doral, M.N.) Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation. Springer International Publishing.
- Schmid, M., Nardone, A., De Nunzio, A.M., Schmid, M., & Schieppati, M.(2007). Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: no evidence of cross-modal plasticity. Brain; 130(Pt 8):2097–2107.
- Seemungal, B.M., Glasauer, S., Gresty, M.A., & Bronstein, A.M.(2007). Vestibular perception and navigation in the congenitally blind. J Neurophysiol; 97(6):4341-56.
- Seunghwi, J. , Park, S., Kim, M.J., Kim, T., Park, K., Sung, J., Park, U., Kim, Y.S., Kang, B.J., & Lee, K.H.(2016). Comparison of Balance, Proprioception and Skeletal Muscle Mass in Total Hip Replacement Patients With and Without Fracture: A Pilot Study. Ann Rehabil Med; 40(6):1064-1070.
- Şilil, M. K.(2014). Görme Engelli Sporcularda Diz Eklemi Propriyosepsiyonu Ölçümlerinin Gören Sporcularla Karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Smith, R.(2011). “The sixth sense”: Towards a history of muscular sensation. Gesnerus. 68:218-71.
- Soares, A.V., Oliveira, C.S.D., Knabben, R.J., Domenech, S.C., & Junior, N.G.B.(2011). Postural control in blind subjects. EINSEinstein. (São Paulo). 9 (4).
- Stones, M.J., & Kozma, A.(1987). Balance and age in the sighted and blind. Arch Phys Med Rehabil;/68:/85_9.
- Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., & Süer, C.(2005). Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi. 14(1), 36–42.

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S.(2013). Using Multivariate Statistics (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Taş, S. (2017). Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Ağrı, Denge, Proprioepsiyon, Kas Sertliği Ve Kuvvetinin İncelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.
- Tjernström, F., Fransson, P.A., Hafström, A., & Magnusson, M.(2002) Adaptation of postural control to perturbations-a process that initiates long-term motor memory. *Gait Posture*; 15(1), 75-82.
- Topkan, L., Şafak, M. A., Karataş, E., Tataragası, A.İ., & Oğuz, H. (Ed.) (2021). Otoloji ve Foniatri Perspektifiyle Odyoloji. Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri.
- Tornqvist, K., & Källén, B.(2004). Paediatric and perinatal epidemiology. Blackwell Publishing. 18, 425–430.
- Tsang, W.W., & Hui-Chan C.W.(2004). Effects of exercise on joint sense and balance in elderly men: Tai Chi versus golf. *Med Sci Sports Exerc.*; 36: 658– 667.
- Turano, K.A., Broman, A.T., & Bandeen-Roche, K.(2004). Association of visual field loss and mobility performance İn older adults: Salisbury eye evaluation study. *Optometry & Vision Science*; 81(5):298-307.
- Tutar, H., Öz, S.Ö., & Gürcan, B.(2008). Vertigolu Hastaya Yaklaşım. *Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi'nde Güncel Yaklaşım*; 4: 11-5.
- Tutar, V.(2020). Koklear Implant Aktivasyonunun Postüral Stabilite Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Uysal-Atasavun, S., & Akı, E.(2009).Görme engelli çocukların mobilite düzeylerinin incelenmesi: pilot çalışma. *Fizyoter Rehabil.*; 20(3):201-206.
- Venturini, S. (2018). The Cerebellum. 23/09/2021 tarihinde <https://teachmeanatomy.info/neuroanatomy/structures/cerebellum/> adresinden alınmıştır.
- Vu, H.T.V., Keefe, J.E., McCarty, C.A., & Taylor, H.R.(2005). Impact of unilateral and bilateral vision loss on quality of life. *Br J Ophthalmol*; 89:360–3.

- West, S., Rubin, G., & Broman, A.(2002). How does visual impairment affect performance on tasks of everyday life? The see project. Archives of Ophthalmology; 120(6):774-80.
- Wiest, G.(2015). The origins of vestibular science. Annals of the New York Academy of Sciences; 1343: 1-9.
- Winter, D.A.(1995). Human balance and posture control during standing and walking. Gait&Posture; 3: 193-214.
- Wisnomirska, I., Kaczmarczyk, K., Błażkiewicz, M., & Wit, A.(2015). The Impact of a Vestibular-Stimulating Exercise Regime on Postural Stability in People with Visual Impairment. BioMed Research International: vol. 2015.
- Witherspoon, J.W., Smirnova, I.V., & McIff, T.E.(2014). Neuroanatomical distribution of mechanoreceptors in the human cadaveric shoulder capsule and labrum. Journal of anatomy. 225(3); 337–345.
- Wwyer, S.R., & Livesey, D.J.(2003). Kinaesthetic sensitivity and motor skills of school-aged children with a congenital visual impairment. British journal of visual impairment; 21:25-31.
- Yazar, B. (2021). Türkiye’deki müzik öğretmenleri yetiştiren kurumlarda eğitim alan görme engellilerin müzik eğitimi sürecine ilişkin eğitimci ve öğrenci görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Yoshimura, A., Matsugi, A., Esaki, Y., Nakagaki, K., & Hiraoka, K.(2010). Blind humans rely on muscle sense more than normally sighted humans for guiding goal-directed movement. Neuroscience Letters; 471(3):171-4.
- Yüksel, A., & Gündüz, M.(2015). Vestibüler Sistemin Anatomi ve Fizyolojisi. (Ed. M. Gündüz, H. Karabulut). Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar, 1. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 87-94.
- Zetterlund, C., Lundqvist, L., & Richter, H.O.(2019). Visual, musculoskeletal and balance symptoms in individuals with visual impairment. Clin Exp Optom; 102(1):63-69.
- 22/09/2021 tarihinde <https://entokey.com/otology-and-neurotology/> adresinden alınmıştır.

23/09/2021

tarihinde

http://www.pixelatedbrain.com/images/draw/brstm_dor/drbsdor_3_1g.html

adresinden alınmıştır.

23/09/2021 tarihinde <https://www.enteducationswansea.org/anatomy-of-the-inner-ear>

adresinden alınmıştır.

EK 3. KATILIMCI BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

 KAPADOKYA ÜNİVERSİTESİ Akıllı - Ahlak - Adalet - Adanmış	KATILIMCI BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU	Doküman No	ETK.FR.003
		Yayın Tarihi	Eylül 2020
		Revizyon No	Orj.
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	1 / 1

BİLGİLENDİRME

Sayın gönüllü;

Bu çalışma görme engelli bireylerde denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Bu çalışmada size Romberg Testi, Keskinleştirilmiş Romberg Testi, Fukuda Adımlama Testi, Berg Denge Ölçeği, Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği uygulanacaktır. Araştırmaya katılımınız isteğe bağlıdır ve istediğiniz zaman, bir cezaya ya da yaptırıma maruz kalmaksızın ve hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin, araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Kimliğinizi ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır; kamuoyuna açıklanamaz; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile kimliğiniz gizli kalacaktır.

Araştırma Süresince 24 saat ulaşılabilir kişi

Adı / Soyadı / Telefonu:

GÖNÜLLÜ OLURU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen sorumlu araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK 4. EBEVEYN BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

 KAPADOKYA ÜNİVERSİTESİ Akıllı - Ahlak - Adalet - Adap	EBEVEYN BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU	Doküman No	ETK.FR.003
		Yayın Tarihi	Eylül 2020
		Revizyon No	Orj.
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	1 / 1

EBEVEYN BİLGİLENDİRME

Sayın Ebeveyn;

Bu çalışma görme engelli bireylerde denge ve propriyosepsiyonun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Bu çalışmada çocuğunuza Romberg Testi, Keskinleştirilmiş Romberg Testi, Fukuda Adımlama Testi, Berg Denge Ölçeği, Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği uygulanacaktır. Çocuğunuzun araştırmaya katılımı sizin olur vermenize ve çocuğunuzun isteğinize bağlıdır. Araştırma sürecinde istediğiniz zaman, bir cezaya ya da yaptırıma maruz kalmaksızın ve hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin, çocuğunuzun araştırmaya katılmasını reddedebilir veya çocuğunuzun araştırmadan çekebilirsiniz. Çocuğunuzun ve sizi ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır; kamuoyuna açıklanamaz; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile kimliğiniz gizli kalacaktır. Araştırma Süresince 24 saat ulaşılabilir kişi

Adı / Soyadı / Telefonu:

GÖNÜLLÜ OLURU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen sorumlu araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya çocuğumun gönüllü olarak katıldığını, istediğimiz zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğini ve kendi isteğimize bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğini biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun benim rızamla katılmasını kabul ediyorum.

Ebeveyn Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK 5. SOSYODEMOGRAFİK FORM

EK-5: SOSYODEMOGRAFİK FORM

Değerlendirme tarihi:

Yaş: Kilo: Boy:

Cinsiyet: ☐ Erkek ☐ Kadın

Dominant taraf:

Yardımcı cihaz kullanımı:

Görme kaybı derecesi:

Görme kaybı nedeni:

Görme kaybının başlangıç yaşı:

Medeni Durumu: ☐ Evli ☐ Bekar

Eğitim Düzeyi: ☐ Herhangi bir okuldan mezun değil

☐ Lise ☐ İlk okul ☐ Üniversite ☐ Orta okul (6-8. Sınıf) ☐ Lisans üstü

Çalışma Durumu: ☐ Çalışıyor ☐ Çalışmıyor

Mesleğiniz:

Gelir Durumu: ☐ Var ☐ Yok

İletişim numarası:

EK 6. BERG DENGİ ÖLÇEĞİ

BERG DENGİ ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI	PUAN
1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak	_____
2. Desteksiz ayakta durmak	_____
3. Desteksiz oturmak	_____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____
5. Yer değiştirmek	_____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak	_____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak	_____
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak	_____
9. Yerden nesne almak	_____
10. Geriye bakmak için dönmek	_____
11. 360 derece dönmek	_____
12. Diğer ayağı tabureye koymak	_____
13. Bir ayak önde ayakta durmak	_____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak	_____
TOPLAM	_____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- 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.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

- 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.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: Lütfen kollarımızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 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.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

- 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.

5. TRANSFER

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

- 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 Gütünde olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

- 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.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 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.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

- 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

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayacağınız hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

- 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.

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

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

- 4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.
- 3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil
- 2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor
- 1 Dönerken gözetime gereksinimi var
- 0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

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.

12. DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK

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.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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 denegin normal yürüyüş adımındaki 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.

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

- 4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
- 3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
- 2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.
- 1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
- 0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

EK 7. VESTİBÜLER BOZUKULUKLARDA GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ ÖLÇEĞİ

Türkçe VADL-Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği											
İsim/No _____	Değerlendirmeyi Yapan _____	Açıklamalar _____	Tarih _____								
Bu değerlendirme ölümlü, günlük yaşamdaki rutin bağımsız aktiviteler üzerindeki baş dönmesi ve denge bozuklukları etkilerini değerlendirmektedir. Belirli bir aktiviteyi hiç yerine getirmiyorsanız, lütfen AY kolonunu işaretleyiniz. Her aktivite için, gösterdiğiniz performans en doğru şekilde anlatan seviyeyi belirtiniz. Lütfen, her maddede açıklanan olan aktivitedeki performansınızı değerlendiriniz. Performansınız aralıklı baş dönmesine ya da denge problemlerine bağlı olarak değişmesi halinde, yetersizlik haliniz en yüksek değeri belirtiniz. Değerlendirme ölçeği, sayfa sonunda açıklanmıştır.											
Bağımsızlık Derecelendirmesi											
Aktivite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AY
F-1 Yatar pozisyonundan oturur pozisyona geçme											
F-2 Yatağa ya da sandalyede oturur pozisyonundan ayağa kalkma											
F-3 Üst gövde (örn: tişört, gömlek, flaneli vs.) giymeyi											
F-4 Belden aşağı (örn: pantolon, etek, iç çamaşır, vs) giymeyi											
F-5 Çorap ya da kılıolu çorap giyme											
F-6 Ayakkabıları giyme											
F-7 Küvet ya da duş kabini girme ya da çıkma											
F-8 Küvet ya da duş kabini kendi kendine banyo yapma											
F-9 Yukarıdaki bir bölüme (örn: yüksek bir dolaba ya da rafa) uzanma											
F-10 Aşağıya (örn: yere ya da alçak bir rafa) eğilme											
F-11 Yemek hazırlama											
F-12 Cinsel yaşam											
A-13 Düz zemin üzerinde yürüme											
A-14 Düz olmayan zemin üzerinde yürüme											
A-15 Merdiven çıkma											
A-16 Merdiven inme											
A-17 Dar aralıklarda (örn: koridor, market raf aralığı gibi) yürüme											
A-18 Açık alanlarda yürüme											
A-19 Kalabalıklar içinde yürüme											
A-20 Asansör kullanma											
A-21 Yürüyen merdiven kullanma											
E-22 Araba kullanma											
E-23 Yürürken bazı eşyaları (örn: paket, çöp torbası gibi) taşıma											
E-24 Hafif ev işleri (örn: toz alma, ortahşi düzeltme gibi) yapma											
E-25 Ağır ev işleri (örn: elektrikli süpürgeyle temizlik, mobilyaların yerini değiştirme gibi) yapma											
E-26 Aktif katılımlı faaliyet yapma (örn: spor yapma, bahçe işleriyle uğraşma) yapma											
E-27 Mesleki görevler (örn: iş, çocuk bakımı, ev hanımlığı, öğrencilik gibi) yapma											
E-28 Toplu taşıma aracı kullanma											
Bağımsızlık Değerlendirme Ölçeği Açıklamaları Bu değerlendirme, iç kulak sorunlarınızın her aktiviteyi yerine getirirken gösterdiğiniz performansınız üzerinde nasıl bir etkiye yol açtığını belirlememize yardımcı olacaktır. Açıklanan olan aktiviteyi nasıl yerine getirdiğinizi en doğru olarak açıklayacak şekilde yanıt veriniz. Lütfen, her aktivitedeki mevcut performansınıza, iç kulak sorununuz ortaya çıkmadan önceki halinizle karşılaştırarak, sayfa ortasındaki kolonlardan birini işaretleyerek belirtiniz. - Ben engelli/çalışamaz değilim, bir iç kulak bozukluğu ortaya çıkmadan önceki performansımın hiçbir değişikliği gözlemliyorum. - Aktiviteyi yerine getirirken rahat hissediyorum ama performansımın niteliğinde bir değişiklik algılamıyorum. - Performansımın niteliğinde bir değişiklik algılayıyorum fakat performansımın şeklinde herhangi bir değişiklik yok. - Performansımın şeklinde bir değişiklik var, örneğin işleri eskisine göre daha yavaş ve dikkatli yapıyorum, ya da işleri eğilmeden yapıyorum. - Ortam içinde destek için sıra dışı bir obje (örneğin bir merdiven gibi) kullanmayı tercih ediyorum fakat işi görmek için objeye ya da cihaza bağımlı değilim. - Ortam içinde destek için sıra dışı bir obje kullanmak zorundayım, fakat belirli bir iş için özellikle tasarlanmış bir cihaz edimim değilim. - Belirli bir iş için uyarılabilir bir ekipman/ürün (örneğin tutama demirleri, baston, tutamaç, engelli ekipmana sahip otobüs, doğru süngerli yastık gibi) kullanmak zorundayım. Fiziksel destek için başka bir kişiye ihtiyacım var ya da, iki kişilik bir aktivite için alınmadık fiziksel desteğe gereksinim duymaktayım. - Aktiviteyi yerine getirebilmek için başka bir kişiye bağımlıyım. - Baş dönmesi ya da denge problemlerinden dolayı aktiviteyi artık yerine getirememekteyim. NA. Genellikle bu aktiviteyi yapmıyorum ya da bu soruyu yanıtlamamayı tercih ediyorum.											