



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**COVID-19 ENFEKSİYONU GEÇİRMİŞ BİREYLERDE  
UZAMSAL NAVİGASYONUN VE POSTÜRAL  
STABİLİTENİN İNCELENMESİ**

ERTUĞRUL GENÇTÜRK

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi. OĞUZ YILMAZ

İSTANBUL-2021

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Odyoloji  
Tez Sahibi : Ertuğrul GENÇTÜRK  
Tez Başlığı : Covid-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Uzamsal Navigasyonun  
ve Postüral Stabilitenin İncelenmesi  
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi  
Sınav Tarihi : 13.07.2021

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

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Dr. Öğr. Üyesi Oğuz YILMAZ	İstanbul Medipol Üniversitesi	

### Sınav Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mustafa B.ŞERBETÇİOĞLU İstanbul Medipol Üniversitesi  
Prof. Dr. Erol BELGİN Ankara Medipol Üniversitesi

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

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI**

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

Ertuğrul GENÇTÜRK



## TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimin başlangıcından itibaren her zaman bana destek olan yüksek lisans eğitimime devam etmeme vesile olan ve tez çalışmam boyunca aklıma takılan her soruyu yılmadan cevaplayan ve engin fikir ve desteklerini hiç esirgemeyen değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Oğuz YILMAZ' a,

Lisans ve yüksek lisans dönemi boyunca tüm bilgi ve birikimini aktaran, desteğini ve güler yüzünü esirgemeyen çok değerli hocam Prof. Dr. M. Bülent ŞERBETÇİOĞLU'na,

Bütün bilgilerini hiç esirgmeden paylaşan ve her koşulda yardımcı olmaya çalışan sayın hocam Prof. Dr. Erol BELGİN' e, güler yüzünü hiç esirgemeyen ve bana hep destek olan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Gül ÖLÇEK' e,

Mesleki hedef ve kariyer belirlerken bana hiç çekinmeden yardımcı olan, her anımda yanımda olan her zaman beni destekleyen ve her zaman pes etmemem gerektiğini hatırlatan manevi ablam Dr. Öğr. Üyesi Aycan BAŞ' a,

Bütün sorularımı her zaman yılmadan cevaplayan ve test bataryaları hakkında sınırsız bilgi paylaşımı yapan ve çok büyük desteğini hissettiğim Mine TUNA' ya, biz öğrencilere cihaz desteğini esirgemeyen büyük anlayışlar yardımcı olan sevgili ERİŞÇİ ailesine,

Tez çalışmam boyunca zorlu, yorucu, heyecanlı, azim ve sabır gerektiren her anımda olan, eşsiz desteğini esirgemeyen ve manevi olarak hep yanımda hissettiğim sevgili meslektaşım Uzm. Ody. Betül TAŞCI' ya,

Sevgi, anlayış ve sabırla bana hep destek olan değerli arkadaşlarım Ody. Ezgi KILINÇ ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım Ody. Sinem KURTULUŞ' a, tez dönemi arkadaşım Ody. Furkan BÜYÜKKAL' a

Son olarak desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her zaman yanımda olan ailemin tüm üyelerine,

İçten saygı, sevgi ile teşekkürü borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
1.ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Denge Sistemi .....	5
4.2. Denge Sistemi Bileşenleri .....	5
4.2.1. Vestibüler sistem.....	6
4.2.1.1. Periferik vestibüler sistem.....	6
4.2.1.1.1. Semisirküler kanallar .....	6
4.2.1.1.2. Otolit organlar .....	8
4.2.1.1.3. Vestibüler sinir .....	8
4.2.1.2. Santral vestibüler sistem .....	9
4.2.1.2.1. Vestibüler Çekirdekler .....	9
4.2.1.2.2. Serebellum.....	9
4.2.1.3. Vestibüler refleksler .....	10
4.2.2. Vizüel Sistem .....	10
4.2.3. Proprioseptif Sistem.....	11
4.3. Postüral Kontrol .....	11
4.4. Vestibüler Sistem ve Uzamsal Navigasyon .....	13

4.5. Denge Sisteminin Değerlendirilmesi .....	14
4.5.1. Baş dönmesi engellilik envanteri .....	14
4.5.2. Bilgisayarlı statik postürografi .....	14
4.5.2.1. <i>Modifiye denge duyu interaksyonu klinik testi (Modified Clinical Test of Sensory Interaction Balance-mCTSIB)</i> .....	14
4.5.2.2. <i>Stabilite sınırları testi (Limits of Stability-LOS)</i> .....	15
4.5.2.3. <i>Ritmik ağırlık aktarma testi (Rhythmic Weight Shift- RWS)</i> .....	16
4.5.2.4. <i>Romberg testi</i> .....	17
4.5.2.5. <i>Düşme riski (Fall Risk)</i> .....	18
4.6. Koronavirüsler.....	18
4.6.1 SARS-CoV-2(COVID-19).....	19
4.7. COVID-19 ve Denge.....	20
<b>5. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>22</b>
5.1. Katılımcılar .....	22
5.1.2. Katılımcıların seçimi.....	22
5.2. Yöntem.....	23
5.2.1. Baş dönmesi engellilik envanteri .....	23
5.2.2. Denge sisteminin değerlendirilmesi.....	24
5.2.2.1. <i>Modifiye denge duyu interaksyonu klinik testi (Modified Clinical Test of Sensory Interaction Balance-mCTSIB)</i> .....	24
5.2.2.2. <i>Stabilite sınırları testi (Limits of Stability-LOS)</i> .....	26
5.2.2.3. <i>Ritmik ağırlık aktarma testi (rhythmic weight shift- rws)</i> .....	27
5.2.2.4. <i>Romberg Testi</i> .....	28
5.2.2.5. <i>Düşme riski (fall risk)</i> .....	29
5.2.3. Navigasyon halısı .....	29
5.3. İstatistiksel Analiz.....	31

<b>6. BULGULAR</b> .....	<b>32</b>
6.1. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri Bulguları.....	32
6.2. Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi (Modifiet Clinical Test Of Sensory Interaction Balance-mCTSIB) Bulguları .....	33
6.3. Stabilité Sınırları Testi (Limits of Stability-LOS) Bulguları .....	34
6.4. Ritmik Ağırılık Aktarma Testi (Rhythmic Weight Shift- RWS) Bulguları.....	38
6.5. Romberg Testi Bulguları.....	41
6.6. Düşme Riski (Fall Risk) Bulguları.....	44
6.7. Navigasyon Halısı Bulguları .....	47
<b>7. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>49</b>
7.1. Araştırmanın Sınırlılıkları ve İleri Çalışma Önerileri .....	56
<b>8. KAYNAKLAR</b> .....	<b>57</b>
<b>9.EKLER</b> .....	<b>67</b>
<b>10. ETİK KURUL ONAYI</b> .....	<b>71</b>
<b>11. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>74</b>

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

**AO:** Aritmetik Ortalama

**B:** Back

**BEE:** Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

**COVID-19:** Koronavirüs Hastalığı

**DC:** Directional Control

**DOT:** Duyu Organizasyon Testi

**EPE:** Endpoint Excursion

**F:** Front

**GADD:** Gözler Açık Dar Duruş

**GARD:** Gözler Açık Rahat Duruş

**GKDD:** Gözler Kapalı Dar Duruş

**GKRD:** Gözler Kapalı Rahat Duruş

**KS:** Kompozit Skor

**L:** Left

**LOS:** Limit of Stability

**MERS:** Middle East Respiratory Syndrome

**mCTSIB:** Modified Clinical Test of Sensory Interaction Balance

**MVL:** Movement Velocity

**MXE:** Maximum Excursion

**NZGA:** Normal Zeminde Gözler Açık



**NZGK:** Normal Zeminde Gözler Kapalı

**PS:** Proprioseptif Sistem

**R:** Right

**RT:** Reaction Time

**RWS:** Rhythmic Weight Shift

**SARS CoV:** Şiddetli Akut Solunum Yolu Yetmezliği Sendromu

**SS:** Standart Sapma

**SSK:** Semisirküler Kanal

**SVI:** Sway Velocity Index

**V:** Velocity

**VKR:** Vestibülokolik Refleks

**VOR:** Vestibülooküler Refleks

**VSR:** Vestibülospinal Refleks

**VS:** Vestibüler Sistem

**VZS:** Vizüel Sistem

**YZGA:** Yumuşak Zeminde Gözler Açık

**YZGK:** Yumuşak Zeminde Gözler Kapalı

## ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ

Şekil 4.2.1. Denge sisteminin düzenlenmesi.....	6
Şekil 4.2.1.1. Periferik vestibüler sistemin anatomisi.....	6
Şekil 4.2.1.1.1.1. Semisirküler kanalların konumları.....	7
Şekil 4.2.1.2.1. Sensör ve motor girdilerin birleştirilmesi ve yanıtı dönüştürülmesi.....	9
Şekil 4.3.1. Otomatik postüral cevap stratejileri.....	12
Şekil 4.5.2.1.1. mCTSIB test sonucu.....	15
Şekil 4.5.2.2.1. LOS hedefleri.....	16
Şekil 4.5.2.2.2. LOS sonuçları.....	16
Şekil 4.5.2.3.1. RWS sonuçları.....	17
Şekil 4.5.2.5.1. Fall risk test sonucu.....	18
Şekil 5.2.2.1. mCTSIB ayak pozisyonu.....	25
Şekil 5.2.2.2.1. LOS hedefleri.....	26
Şekil 5.2.2.3.1. RWS hedef ekranı.....	28
Şekil 5.2.3.1. IMOVA navigasyon halısı.....	30
Resim 5.2.2.2. mCTSIB duruş pozisyonları.....	25
Resim 5.2.2.2.2. LOS hedefe yönelme.....	27
Resim 5.2.2.4. Romberg pozisyonları.....	28
Resim 5.2.2.5.1. Fall Risk pozisyonları.....	29
Resim 5.2.3.1. IMOVA navigasyon halısı başlangıç noktası.....	30

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 5.1.2.1.</b> Dahil edilme kriterleri.....	22
<b>Tablo 5.1.2.2.</b> Dışlama kriterleri.....	23
<b>Tablo 6.1.1.</b> BEE tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 6.1.2.</b> BEE skorunun COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 6.1.3.</b> BEE skorunun COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 6.2.1.</b> mCTSIB tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 6.2.2.</b> mCTSIB verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	34
<b>Tablo 6.2.3.</b> mCTSIB verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	34
<b>Tablo 6.3.1.</b> LOS verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	35
<b>Tablo 6.3.2.</b> LOS verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	36
<b>Tablo 6.3.3.</b> LOS verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	37
<b>Tablo 6.4.1.</b> On-Axis Left/Right verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	38
<b>Tablo 6.4.2.</b> On-Axis Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	38
<b>Tablo 6.4.3.</b> On-Axis Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	38
<b>Tablo 6.4.4.</b> On-Axis Front/Back verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	39
<b>Tablo 6.4.5.</b> On-Axis Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	39

<b>Tablo 6.4.6.</b> On-Axis Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	39
<b>Tablo 6.4.7.</b> Directional Control Left/Right verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	40
<b>Tablo 6.4.8.</b> Directional Control Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	40
<b>Tablo 6.4.9.</b> Directional Control Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	40
<b>Tablo 6.4.10.</b> Directional Control Front/Back verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	41
<b>Tablo 6.4.11.</b> Directional Control Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	41
<b>Tablo 6.4.12.</b> Directional Control Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	41
<b>Tablo 6.5.1.</b> COPD verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	42
<b>Tablo 6.5.2.</b> COPD verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	42
<b>Tablo 6.5.3.</b> COPD verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	42
<b>Tablo 6.5.4.</b> EA verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	43
<b>Tablo 6.5.5.</b> EA verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	43
<b>Tablo 6.5.6.</b> EA verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	43
<b>Tablo 6.5.7.</b> MV verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	44
<b>Tablo 6.5.8.</b> MV verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	44

<b>Tablo 6.5.9.</b> MV verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	44
<b>Tablo 6.6.1.</b> V verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	45
<b>Tablo 6.6.2.</b> V verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	45
<b>Tablo 6.6.3.</b> V verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	45
<b>Tablo 6.6.4.</b> SVI verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 6.6.5.</b> SVI verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 6.6.6.</b> SVI verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 6.6.7.</b> SVI verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 6.7.1.</b> Navigasyon halısı verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması.....	47
<b>Tablo 6.7.2.</b> Navigasyon halısı verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması.....	47
<b>Tablo 6.7.3.</b> Navigasyon halısı verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması.....	48

## 1.ÖZET

### COVID-19 ENFEKSİYONU GEÇİRMİŞ BİREYLERDE UZAMSAL NAVİGASYONUN VE POSTÜRAL STABİLİTENİN İNCELENMESİ

Bu çalışmada COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde olası sekelleri inceleyebilmek için postüral stabilite ve uzamsal navigasyondaki değişiklikler incelendi. Çalışma Medipol Mega Üniversite Hastanesi'nde COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş ve geçirmemiş 50 kadın ve 50 erkek olmak üzere toplamda 100 bireyde yapıldı. İlk olarak anamnez alındı ve baş dönmesi engellilik anketi uygulandı. Denge sistemi değerlendirilmesinde modifiye denge duyu interaksyonu klinik testinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmedi ( $p>0,05$ ). Stabilite sınırları testinde ise cinsiyet gözetmeksizin ve kadın bireylerin karşılaştırılmasında COVID-19 (+) grubunun reaksiyon süresi daha uzun bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi ( $p<0,05$ ). Kadın bireylerde yön kontrolü değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi ( $p<0,05$ ). Ritmik ağırlık aktarma testinde cinsiyet gözetmeksizin karşılaştırıldığında; orta hızlı, hızlı ve kompozit değerlerinde, kadın bireylerde ise hızlı ve kompozit skorlarda COVID-19 geçirmiş bireylerde ideal hızlarda daha düşük gözlemlendi ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edildi ( $p<0,05$ ). Romberg testi ağırlık merkezinin yer değişimi değerlendirilmesinde COVID-19 grubunun cinsiyet gözetmeksizin tüm bireylerin karşılaştırılmasında normal zeminde gözler kapalı değerinde, kadın bireylerde ise normal zeminde gözler kapalı ve yumuşak zeminde gözler kapalı istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edildi ( $p<0,05$ ). COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş tüm bireylerin karşılaştırılmasında Y ekseninde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ( $p<0,05$ ). COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş kadın bireylerde postüral reflekslerde azalma olabileceği ve romberg testinde hem normal hem de yumuşak zeminde gözler kapalı bir biçimde salınımların artmasının olası vestibüler problemlerin olabileceği düşünüldü.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, Postüral stabilite, Ritmik ağırlık aktarma testi, Romberg, Stabilite sınırları testi

## **2.ABSTRACT**

### **EVALUATION OF POSTURAL STABILITY AND SPATIAL NAVIGATION IN INDIVIDUALS WHO HAVE HAD COVID-19 INFECTION**

The aim of the study is to investigate postural stability and spatial navigation changes in individuals who have had COVID-19 infection. The study was carried out on 100 individuals, 25 female and 25 male with COVID-19 infection and 25 female and 25 male without COVID-19 infection, at Medipol University Hospital. Firstly, history and Dizziness Handicap Inventory was applied. In the evaluation of the balance system, no statistically significant results were obtained in the modified clinical test of sensory interaction balance ( $p>0,05$ ). In the test of limits of stability, a longer and statistically significant result was obtained in the reaction time of the COVID-19 (+) group, regardless of gender and in the comparison of female individuals ( $p<0,05$ ). Again in this test, statistically significant results were obtained in the direction control values in female individuals ( $p<0,05$ ). In the rhythmic weight shift test, when compared regardless of gender, moderate speed, fast and composite scores were observed, while in female individuals, fast and composite scores were observed to be lower in individuals who had COVID-19 and statistically significant differences were obtained ( $p<0,05$ ). In the evaluation of the displacement of the center of gravity of the Romberg test, the value of eyes closed on the normal ground in the comparison of all individuals of the COVID-19 group regardless of gender, statistically significant differences were obtained in the female individuals with eyes closed on normal ground and eyes closed on soft ground ( $p<0,05$ ). In the comparison of all individuals with COVID-19 infection, it was found to be statistically significant on the Y axis ( $p<0,05$ ). It was thought that there may be a decrease in postural reflexes in female individuals with COVID-19 infection, and possible vestibular problems may occur in the romberg test with eyes closed on normal ground and with eyes closed on soft ground.

**Key words:** COVID-19, Limits of stability, Postural stability, Rhythmic weight shift, Romberg

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

2019 yılının sonlarına doğru Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Çin' in Hubei eyaletinde bulunan Wuhan şehrinde etiyolojisi bilinmeyen pnömoni vakaları bildirilmiştir. İnsanlarda daha önce rastlanılmamış bu etken 7 Ocak 2020' de Koronavirüs (2019n-CoV19) olarak ifade edilmiştir. 11 Şubat 2020' de ise Uluslararası Virüs Taksonomisi Komitesi bu virüsü şiddetli akut solunum yolu yetmezliği sendromu ile ilgili Koronavirüs'e (SARS CoV) yakın benzerliğinden dolayı SARS-CoV-2 olarak isimlendirmiştir. Daha sonra DSÖ bu salgın hastalığının adını Koronavirüs Hastalığı-2019 (COVID-19) olarak tanımlamış ve pandemi ilan etmiştir (1,2). COVID-19 damlacık yoluyla bulaşmaktadır. Hasta bireylerin hapşırma, öksürme ve konuşma yoluyla ortaya saçıtları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile teması sonrasında ellerini burun, ağız veya göz mukozasına temas etmesi ile bulaşmaktadır. Genel olarak COVID-19 hastaları ateş, baş ağrısı, üst solunum semptomları, kas ağrıları, eklem ağrıları, ishal, tat ve koku kaybı gibi semptomları bildirmişlerdir (3-6).

Literatüre bakıldığında COVID-19 enfeksiyonu denge sistemine olan etkisi gözlenmektedir (7-10). Denge sisteminin temel olarak üç işlevi vardır. Bunlar baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutmak, yerçekimi alanında postürü kontrol etmek ve başın gövde üzerindeki pozisyonunu ayarlamaktır (11). Dengenin fonksiyonel tanımlanmasını incelediğimizde bireyin sabit bir şekilde durabilme becerisi, isteğe bağlı olarak hareket edebilmesi, çevresel değişikliklere otomatik olarak cevap verebilmesi ve postürün korunumunu tekrar sağlayabilmesi ve ilgili görevleri değişik çevre ortamlarında bu işlemleri yapabilme becerisi olarak genişletilebilmektedir (12,13). Bireyin, dengesini koruması için dünyadaki oryantasyonunu ve pozisyonunu bilmesi gerekir. Bu bilgi gözler, iç kulaktaki vestibüler organlar ve kaslardaki somatosensör reseptörlerden gelir. Bu sistemlerden gelen girdilerin bütünleştirilmesi postüral kontrolün sağlanmasında önemlidir. Postüral kontrolün sağlanmasında bu sistemlerin dışında, vestibülooküler ve vestibülospinal refleksler aracılığı ile serebellum, pons ve orta beyin bölgesindeki nöral ağ yapısı ve serebral korteks de etkili olmaktadır (14). Ayakta durmak basit bir postüral görev olmakla birlikte bilişsel fonksiyonların kullanılması gerektiği gibi postüral kontrolün sağlanmasında dikkat, istek ve hatırlama gibi fonksiyonlar



oldukça önemlidir. Postüral kontrol ve biliş birbirleriyle ilişkilidir. Günlük yaşam incelendiğinde statik denge ya da dinamik postüral görevler, bilişsel görevler ile eşzamanlı olarak yapılır (15-18). Bu temel mekanik işlevlerin yanı sıra vestibüler sistem uzamsal navigasyon için gerekli olan baş-göz koordinasyonunu sağlamaktır (19). Bireyin denge kontrolü için duyuşal girdiyi kullanma, beynin bu girdileri entegre etme ve uygun motor yanıtı oluşturma yeteneği gereklidir (20). Bu durum vestibüler fonksiyonların kişinin uzamsal navigasyon ve haritalama arasında önemli bir bağlantı olduğunu ve vestibüler sistemin uzamsal navigasyon ve bellekte önemli bir rol oynadığını göstermektedir (21). Vestibüler sistem ile uzamsal navigasyon arasındaki bu bağlantı, hayvan çalışmaları ile desteklenmektedir (22). Çalışmalar, vestibüler sistem patolojilerinin hipokampüs işlevi ve uzamsal navigasyon yeteneğini etkilediğini göstermiştir (21,22). Limbik sistemi etkileyen hipokampüs hafıza, oryantasyon ve rotayı bulmada önemli bir role sahiptir. Bu işlevler, yapılacak hareketler davranışa dönmeden önce uzamsal yönelim becerileri için önemlidir (23-25).

Denge ve navigasyon ile ilgili çalışmalar genel olarak periferik vestibüler sistemin değerlendirilmesinde yapılırsa da santral vestibüler yolların değerlendirilmesi en az periferik vestibüler sistemin değerlendirilmesi kadar önemlidir. Bu nedenle COVID-19 ile ilgili semptomlar incelendiğinde santral vestibüler sisteme olan etkiler gözlenmektedir. Literatüre bakıldığında uzamsal navigasyonun incelendiği çalışmaların ve postüral stabilitedeki değişikliklerin incelendiği sınırlı olduğu ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmanın amacı COVID-19 geçirmiş bireylerde uzamsal navigasyondaki değişiklikleri ve postüral stabilitede olan değişikliklerin incelenmesidir.

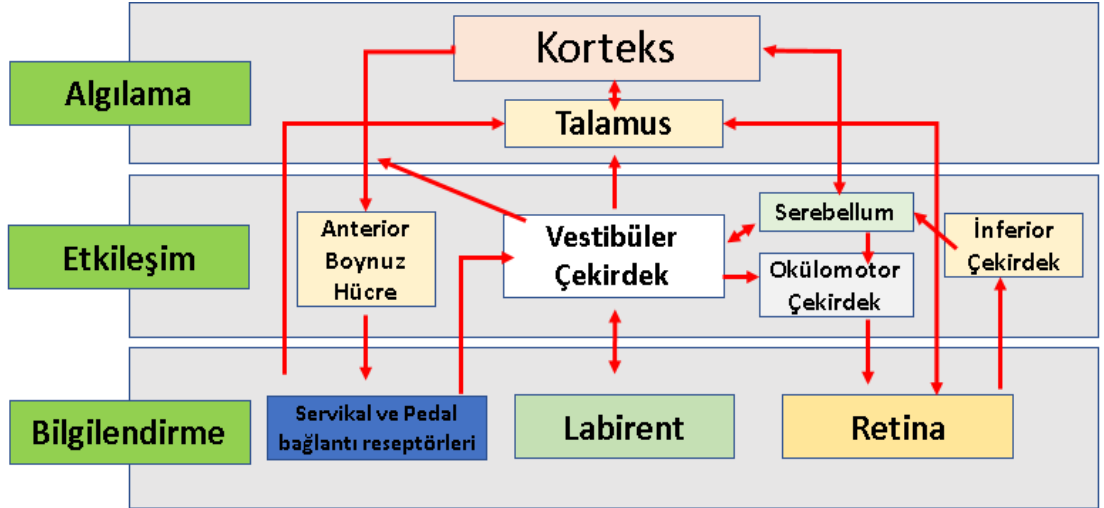
## **4. GENEL BİLGİLER**

### **4.1. Denge Sistemi**

Denge sistemi incelendiğinde temel olarak üç işlevi vardır. Bu işlevler baş hareketleri esnasında görme alanını sabit tutmak, başın gövde üzerindeki pozisyonunu ayarlamak ve yerçekimi esnasında postürü kontrol etmektir. Duyusal verilerin alınması, işlenmesi ve motor yanıtlara dönüştürmesi sayesinde bu temel işlevlerini yerine getirir (11). Dengenin fonksiyonel durumu incelendiğinde; bireyin istediği zaman istediğinde hareket edebilmesi, sabit ve sakin durabilme yeteneği, çevresel değişikliklere otomatik olarak cevap verip postürünü tekrar sağlayabilmesi ve bu yapılan görevleri değişik çevre koşullarında (karanlık ortam, yumuşak zemin vb.) yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Denge yüksek omurgalılarda refleks bir olay olup santral sinir sistemi tarafından sağlanmasına rağmen otomatik yanıtlar dışında gerektiğinde bilinçli olarak da kontrol edilebilir (12,13,26).

### **4.2. Denge Sistemi Bileşenleri**

Denge sistemi; bilgilendirme, bu bilgilerin denge merkezinde algılanması ve hazırlanması sonrasında motor yanıtlara dönüştürülerek üç aşamada sağlanır (26). Bilgilendirme aşamasında vizüel sistem, vestibüler sistem ve proprioseptif sistem rol oynamaktadır. Bun sistemler dışında işitme ve koku fonksiyonları da denge merkezini bilgilendirmede rol oynar (13,26,27). Bu sistemlerden gelen duyuşal girdiler beyin sapında vestibüler çekirdeklerde veya onlara çok yakın bir yerde olduğu düşünülen denge merkezinde toplanır, hazırlanır ve değerlendirilir (Şekil 4.2.1.) (13,26,28). Hazırlanan ve değerlendirilen bu veriler korteks veya beyin sapı düzeyinden başlayan istemli veya refleks efferent yollar aracılığıyla ilgili çekirdeklere eksitatör veya inhibitör bilgi şeklinde taşınarak dengenin sağlanması için ihtiyaç duyulan hareketler yaptırılır ve uygun postür sağlanır (28).



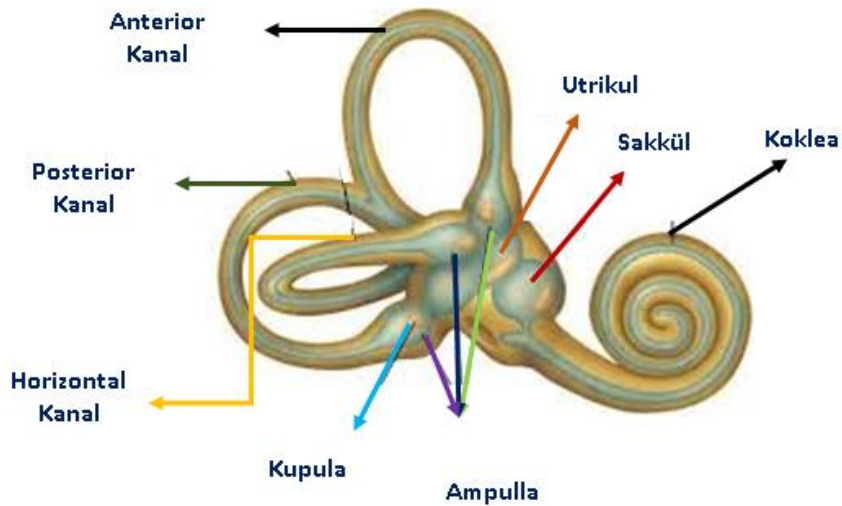
Şekil 4.2.1. Denge sisteminin düzenlenmesi (28).

#### 4.2.1. Vestibüler sistem

Baş hareketlerine duyarlı olan vestibüler sistem periferik vestibüler sistem ve santral vestibüler sistem olmak üzere incelenebilir.

##### 4.2.1.1. Periferik vestibüler sistem

Periferik vestibüler sistem, temporal kemiğin petroz parçası içerisinde yer almaktadır. Doğrusal ve açıl hareketleri beş farklı uç organ ile tespit eder. Bu uç organların üçünü semisirküler kanallar ikisini otolit organlar oluşturmaktadır (Resim 4.2.1.1.) (29).

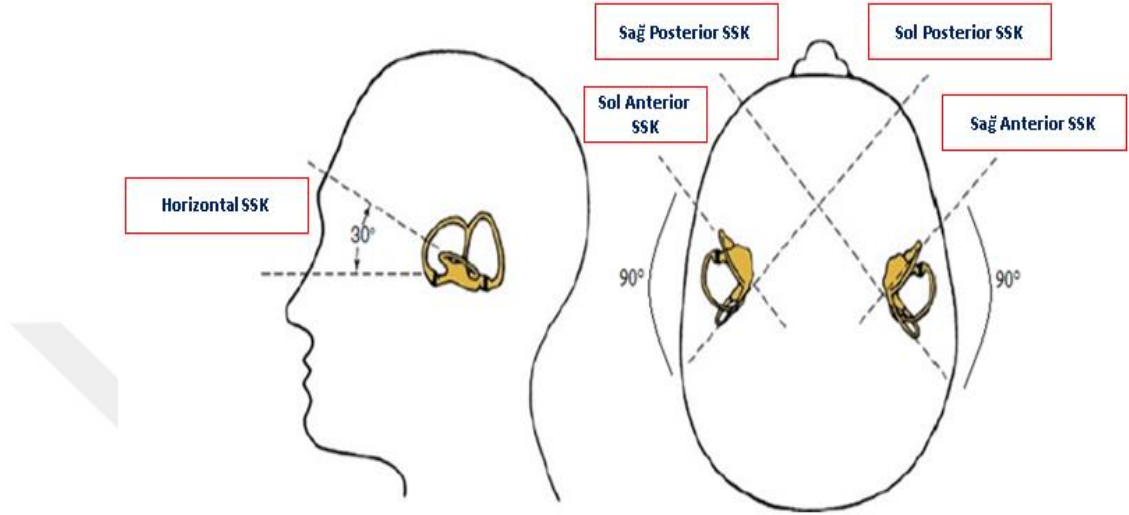


Şekil 4.2.1.1. Periferik vestibüler sistemin anatomisi

##### 4.2.1.1.1. Semisirküler kanallar

Anterior (süperior), lateral (horizontal), ve posterior (inferior) olmak üzere her iki iç kulakta üç adet semisirküler kanal bulunmaktadır. Her üç semisirküler kanal

birbirine  $90^\circ$  açı ile dik olacak şekilde konumlanmıştır (29). Başın açısal hareketlerine duyarlı bu kanallardan posterior kanallar vertikal (düşey) düzleme  $45^\circ$  açı ile lateral kanallar ise horizontal düzleme  $30^\circ$  açı ile konumlanmıştır (30).



**Şekil 4.2.1.1.1.1.** Semisirküler kanalların konumları (37)

Rotasyonel bir hareket bir ya da birden fazla semisirküler kanalı uyararak uzaysal eksendeki hareketlerin algılanmasını sağlar. Başın sağa ve sola hareketlerinde horizontal kanallar uyarılırken, aşağı ve yukarı hareketlerinde posterior ve anterior kanallar uyarılır. Her bir SSK'da rotasyonel hareketlerin nöral aktiviteye dönüştürülmesini sağlayan ve birleşme noktaları olan ampulla adında genişlemeleri vardır. Ampullada, krista ampullaris adında duyuşal bir alan bulunmakla birlikte krista ampullaris boyunca yerleşimli olan tüy hücreleri hareketi algılamaktadır (26,31,32). Bu tüyler, jelatinöz bir madde olan kupula içerisine doğru çıkıntı yaparlar. Başın bir yöne hareketi endolenfte harekete sebep olmaktadır. Bu hareket göreceli olarak baş hareketinin zıt yönünde oluşur. Endolenf hareketi kupula içerisine gömülmüş olan tüylerin eğilmesine neden olmaktadır (33,34). Bu eğilme stereosilyumların kinosilyum yönünde eğilmesi tarzında ise bu durumda istirahat membran potansiyelleri azalarak depolarize olur böylece uyarıda artış meydana gelir. Stereosilyumların kinosilyuma zıt yönünde eğilmesi ise istirahat membran potansiyelinde artmaya ve hiperpolarizasyona bu da uyarımda azalmaya sebep olur (35,36).

#### **4.2.1.1.2. Otolit organlar**

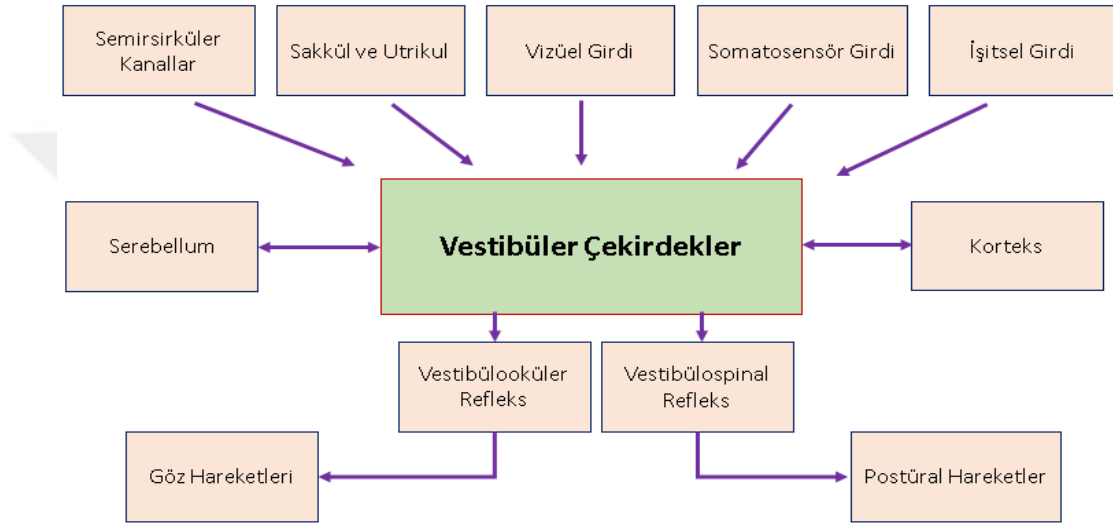
Vestibülün içinde yer alan otolit organlar utrikul ve sakkül olarak bilinir. Bu organlar makula adı verilen duyuşal nöroepitel içerirler ve doğrusal ivmelenme, yerçekimi etkisi ve baş eğme hareketlerini (tilt hareketi) algırlarlar (38). Utrikulda makula yatay düzlemde yerleşmiş bir şekilde konumlanmışken, sakkülde dikey düzlemde konumlanmıştır. Bu nedenle her iki makula birbirine dik konumda bulunur. Makulaların konumundan dolayı utrikul en iyi horizontal düzlemdeki hareketlere tepki verirken, sakkül yer çekimi dikey düzlemdeki hareketleri algırlar (26,35,38). Utrikul ve sakkül makulasının içerisinde yerçekimine duyarlı nöroepitel hücreler, kan damarları, sinir lifleri destek hücreleri bulunur (35). Bu yapıların üzerinde ise jelatinöz bir yapı olan otolitik membran bulunur. Nöroepitelin üzerinde krista ampullaristeki gibi tüy hücreleri otolitik membranda gömülü halde bulunmaktadır (33). Otolitik membranın özelliğı jelatinöz tabakanın üzerinde otolit veya otokonya adı verilen kalsiyum karbonat kristalleri yer alır ve bu kristallerin özgül ağırlığı yüksektir (26). Otolitik membran striola adı verilen bir hatla iki bölüme ayrılmıştır ve bu hattın iki tarafındaki tüy hücrelerinin kinosilyumları farklı yönlere bakarlar (33). Utrikülde kinosilyumlar striolaya doğru konumlanırken, sakkülde kinosilyumlar strioladan uzağıa yani dışarıya doğru konumlanır. Her bir makuladaki striolanın bir tarafındaki hücreler uyarılırken, diğler tarafındaki hücreler inhibe olur (11).

#### **4.2.1.1.3. Vestibüler sinir**

Bipolar gangliyon hücreleri internal akustik kanalın lateral kısmına kadar uzanarak nöron gövdelerinin bir araya gelmesiyle scarpa gangliyonu olarak da bilinen vestibüler gangliyonu oluştururlar (29). Vestibüler gangliyon superior ve inferior olmak üzere iki ana demet tarzında çıkar. Superior vestibüler sinir horizontal SSK, süperior SSK ve utrikulden lifler alırken, inferior vestibüler sinir posterior SSK ve sakkülden lifler alır (33,39). Vestibüler ganglionun, superior ve inferior bölümlerinden gelen sinir lifleri birleşerek vestibüler siniri oluşturur. Vestibüler sinir 8. sinirin posterior yarısında bulunur ve yaklaşık 20000 liften oluşur. Vestibüler sinir de koklear sinir ile birleşerek 8. kranial siniri yani vestibülokoklear siniri oluşturur (29,40).

#### 4.2.1.2. Santral vestibüler sistem

Dengenin korunması ve koordineli hareketleri kontrol etmek için birçok sensör ve motor girdinin birleştirilmesi gerekmektedir (Şekil 4.2.1.2.1). Vestibüler girdiler, vestibüler çekirdekler ve serebellum olmak üzere beyinde iki bölgeye ulaşır. Vestibüler girdiler, ilk olarak vestibüler çekirdeklerde veya onlara çok yakın bir yerde olduğu düşünülen denge merkezinde toplanır, hazırlanır ve değerlendirilir. Bu değerlendirmeler sonucunda uygun motor yanıtlar oluşturulur (13,28,41).



Şekil 4.2.1.2.1. Sensör ve motor girdilerin birleştirilmesi ve yanıtla dönüştürülmesi (41)

#### 4.2.1.2.1. Vestibüler Çekirdekler

Labirentten gelen verilerin ana işlem noktası vestibüler çekirdeklerdir. Ana gövdesi ponda bulunan vestibüler çekirdekler ponda medullaya doğru uzanır ve dördüncü ventrikülde bulunur. Vestibüler çekirdekler sağ ve sol tarafta olmak üzere medial, lateral, inferior ve superior olarak isimlendirilen dört ana çekirdekten ve en az yedi minör çekirdekten oluşur (11,41).

SSK' den gelen lifler medial ve superior kısımda sonlanırken, utrikül ve sakkülden gelen liflerin çoğu lateral ve inferiorda sonlanır. Bu nedenle inferior ve lateral çekirdekler vestibülospinal refleksler için, medial ve superior çekirdekler vestibülooküler refleksler için önemli kavşak noktalarıdır (11).

#### 4.2.1.2.2. Serebellum

Serebellum denge ve postüral kontrolün yanı sıra duyuusal veriler ile istemli hareketlerin koordinasyonunun sağlanması ve kas tonusunun kontrolünden sorumludur.

Semisirküler kanallardan gelen dinamik denge uyarıları ile serebellumun flocculonodüler lobları ilişkilidir. Semisirküler kanalların veya flocculonodular lobların zarar görmesi dinamik dengenin bozulmasına yol açar. Statik durumlarda ise dengenin çok fazla etkilenmemesine neden olur. Serebellumun uvulasının ise statik dengede önemli rol oynadığı düşünülmektedir (27,36).

#### **4.2.1.3. Vestibüler refleksler**

Merkezi sinir sistemindeki vestibüler çekirdekler hareket bilgilerinin ve denge reflekslerinin işlenmesinde önemli bir role sahiptir. Vestibüler sistemde üç temel refleks bulunmaktadır. Bunlar; vestibülooküler refleks (VOR), vestibülokolik refleks (VKR), vestibülospinal refleks (VSR)'dir. VOR, ani baş hareketlerine rağmen göz hareketleri oluşturarak nesnenin retinadaki görüntüsünün sabit kalmasını sağlayan çok hızlı işlev gösteren bir reflekstir (11). VKR, vestibülospinal refleksin bir parçası olup uzaysal oryantasyonu ve boyun kaslarını kullanarak başın stabilizasyonunu sağlar (38). VSR, SSK'lar, otolit organlar, görsel sistem, vücut kasları ve serebellumdan gelen girdileri kullanan ve VOR'dan daha karmaşık bir yolağa sahip olan VSR, denge ve postürün korunmasında rol oynar (38,42).

#### **4.2.2. Vizüel Sistem**

Vizüel sistem, proprioseptif ve vestibüler sistem ile denge ve postürün korunmasına etki eden duyuşsal bir sistemdir. Görsel uyarılar kişinin çevresinin hareketi, kendi hareketleri ya da her ikisi de olabilir. Dengenin sağlanması ve korunması için beyin vizüel sistemden gelen verileri hem kendi içinde hem de vestibüler ve proprioseptif sistemden gelen verilerle karşılaştırır ve değerlendirir (43,44). Vizüel sistem, retinal ve ekstraretinal bilgi olarak iki farklı mekanizma ile postüral kontrole katkı sağlar. Retinal bilgiler görüntünün fiziksel yönlerini ifade eden afferent hareket algılama mekanizması olarak görev yaparken, ekstraretinal bilgiler foveayı görsel bir hedefe doğru hareket ettirmek için okülomotor komutu ve proprioseptif ipuçlarını içeren retina dışı kaynaklardan elde edilen gözlerin pozisyonunu içeren efferent algılama mekanizması olarak görev yapmaktadır (45,46).

### **4.2.3. Proprioseptif Sistem**

Postüral kontrolde proprioseptif sistem önemli rol oynamaktadır. Bu kontrolde mekanoreseptörler ve proprioseptörler etkilidir. Mekanoreseptörler, titreşim duyusu, dokunma ve basınçla vücudun tam pozisyonunu belirlemede katkıda bulunurken, proprioseptörler postüral stabilite sırasında kasların, tendonların, bağların ve eklemlerin pozisyonunu algılayan reseptörlerdir (47,48). Ayak bileklerinden ve boyun kaslarından gelen bilgiler dengenin sağlanması ve postürün korunması adına oldukça önemlidir. Ayak bileklerinden gelen bilgiler vücudun hareketleri hakkında, boyun kaslarından gelen somatosensör bilgiler başın dönüş pozisyonu hakkında bilgi sağlar. Elde edilen bilgiler ile yüzeyin yapısına ve sertliğine göre uygun postür korunumu ve denge sağlanır (49,50).

### **4.3. Postüral Kontrol**

Postüral kontrol hem dinamik hem de statik bir aktivite olup hareket esnasında ve sabit dik duruş sırasında vücudun ağırlık merkezini destek tabanında tutma becerisidir. Dinamik aktivitelerde kişinin dengesini kaybetmeden istenilen bir hareket ile gerçekleşirken statik aktiviteler dinlenme halinde vücudun istenen pozisyonda kalmasını sağlar. Postüral sistem yerçekimi olan ortamda dik duruşunu sürdürebilmeli ya da istemli hareketler ile tepkileri üretebilmelidir. Ayrıca tüm koşullarda postüral kontrolü sağlamalıdır (51,52).

Postüral kontrolün sağlanmasında ağırlık merkezi, destek tabanı ve basınç merkezi parametreleri önemlidir. Ağırlık merkezi, toplam vücut kütlelerinin hareket ettiği ve destek yüzeyine dikey olarak yansıtılan noktayı ifade eder (53). Destek tabanı, iki ayak arasındaki temas alanı ve dayanma yüzeyi olarak tanımlanır. Basınç merkezi ise destek tabanına uygulanan kuvvetin dağılım merkezidir (54). Postüral stabilitenin merkezi vücudun ağırlık merkezini destek tabanı sınırları içinde tuttuğunda ayakta duran kişi, yer çekiminin dengesizleştirici etkisine direnebilir ve ağırlık merkezini aktif olarak hareket ettirebilir. Ayrıca basınç merkezi ağırlık merkezini destek tabanı sınırları içinde tutmak için sürekli olarak ağırlık merkezi etrafında hareket eder. Ağırlık merkezi ya da basınç merkezinin tek başına postüral stabilitenin devamlılığında bir rolü yokken, her iki parametrenin birlikte rol aldığı durumda postüral stabilitenin sürdürülebilirliği için önemlidir (55,56). Postüral kontrolü sürdürmek için adım atma stratejisi, ayak bileği stratejisi, kalça stratejisi ve



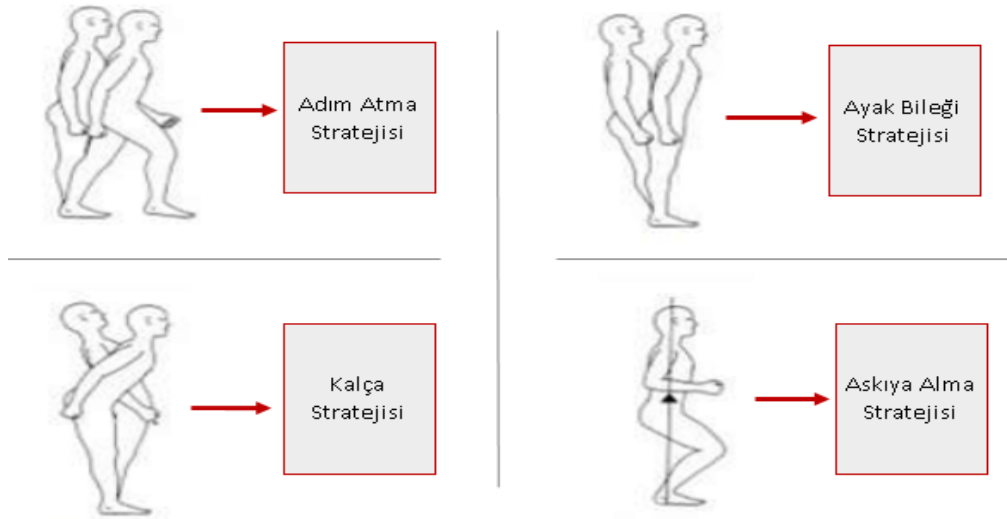
askıya alma stratejisi olmak üzere dört otomatik postüral cevap tanımlanmıştır (Şekil 4.3.1.). Dört farklı kombinasyonun biri ya da birleşimi kişinin dengesi bozulduğunda veya ağırlık merkezinin hareketini dengeli bir şekilde koordine etmek için kullanılır (54,57).

Adım atma stratejisi, düşme riskinin olacağı düşünüldüğünde birey destek tabanını yeniden oluşturmak için ayaklar ile adımlama yapar. Başarılı adımlama stratejisi düşmeyi ve kaymayı engellemenin en etkili yoludur (58).

Ayak bileği stratejisi, sert bir zeminde dik duruş pozisyonundayken dengenin sağlanması için vücudun ayak bileği üzerinde salınım gerçekleştirdiği küçük hareketlerdir. Ayak bileği stratejisi ayak bileklerinden ve ayaklardan postüral salınım kontrolünü içerir (20,59).

Kalça stratejisi, yüzeyin çok dar veya yumuşak bir zemin olduğunda postürün dik pozisyonunda ya da ağırlık merkezinin ani hızlı hareket ettirilmesi gerektiği durumlarda oluşmaktadır. Kalça stratejisi pelvis ve gövdeden postüral salınım kontrolü ile hızlı ve yüksek amplitüdü bozunum sırasında ayak bileği ve kalça stratejisi birlikte açığa çıkar (20,60).

Askıya alma stratejisi, hafif bir çömelme hareketi ile yerçekimi merkezinin destek tabanına doğru düşürülmesini ve destek tabanı ile arasındaki mesafeyi kısaltarak, yerçekimi merkezini kontrol etme görevinin daha kolay yapılmasını sağlar (60).



Şekil 4.3.1. Otomatik postüral cevap stratejileri (60)

#### 4.4. Vestibüler Sistem ve Uzamsal Navigasyon

İnsanlarda gelişen otolit organlar ve semisirküler kanallar, başın doğrusal ve üç düzlemde açısız hareketlerini algılayarak yerçekimi ve hareket algısını oluşturur. Görme sisteminden önce gelişen bu duyu sistemi oryantasyon, hareket ve yer değiştirme için oldukça önemlidir (61). Bireyler statik ve dinamik dengeyi korumak ve etkili bir navigasyon sistemi oluşturmak için vizüel, proprioseptif ve vestibüler sistemden veri almasına rağmen vizüel ve vestibüler sistem navigasyon becerileri için ana veri girişini temsil eder (19). Bu sistemlerden elde edilen veriler hipokampus, entorhinal korteks, parahipokampal girus gibi birçok farklı bölgede kodlanır ve kişi hareket ettiği mesafeyi ve çevresini üç boyutlu olarak kodlarken aynı zamanda hedef noktaya giderken geçen sürenin farkına varır. Vestibüler sistemin baş ve göz koordinasyonunu sağlaması baş hareketleri ve mekansal navigasyon için gereklidir. Bu durumda vestibüler sistemin işlevinin mekansal navigasyonda ve haritalamada önemli olduğunu ve bellekte önemli role sahip olduğu görülmektedir. Vestibüler sistemin mekansal navigasyon ile olan bağlantısı ise bu sistemde olan patolojilerin hipokampal işlevi ve uzamsal gezinme yeteneğini etkilediği görülmüştür (19,21,62). Hipokampus vizüel ve diğer duysal bilgileri birleştirir ve çevrenin navigasyon için gerekli haritalamasını oluşturur. Uzamsal bilgi ile atışlenen iki tip nöron vardır. Baş yönü hücresi atışlemesi, hedef yön seçimi ve açısız oryantasyonu kodlar. Yer hücresi atışlemesi, uzayda lokalizasyonu kodlar. Baş yönü sinyalleri üretimi vestibüler çekirdeklerden gelen açısız baş hızına dayandırılarak oluşur. Sinyal üretimi için semisirküler kanallar, sinyal stabilitesi için otolit organlar gereklidir. Baş yönü sinyalleri vestibüler bilgiyi üst navigasyon merkezlerine iletir. Ayrıca iletimin bozulması navigasyonu bozar. Yer hücreleri uzamsal lokalizasyonu algılar ve atışleme hızları çevresel girdiler ile değiştirilir (19). Çalışmalar, vestibüler sistem patolojilerinin hipokampus işlevi ve uzamsal navigasyon yeteneğini etkilediğini göstermiştir (21,22). Kremmyda ve ark. bilateral vestibülopatili hastalarda uzamsal belleğin ve uzamsal navigasyonun bozulduğunu ve bu bozulmaların yaşam kalitesini de etkilediğini göstermişlerdir (21). Brandt ve ark. bilateral vestibülopatili hastalarda uzamsal bellek ile ilgili yapılan testlerde hastaların görerek yön bulmada sıkıntı yaşamadıklarını ancak hatırlamaya dayalı yön bulmada başarılı olamadıklarını vurgulamıştır (22). Farelerde yapılan bilateral vestibüler hasar

sonrası cisim tanımanın bozulması, vestibüler sistemin uzamsal algı dışında cisim tanıma ve sayısal hafıza için de önemli olduğu düşünülmüştür (23).

#### **4.5. Denge Sisteminin Değerlendirilmesi**

##### **4.5.1. Baş dönmesi engellilik envanteri**

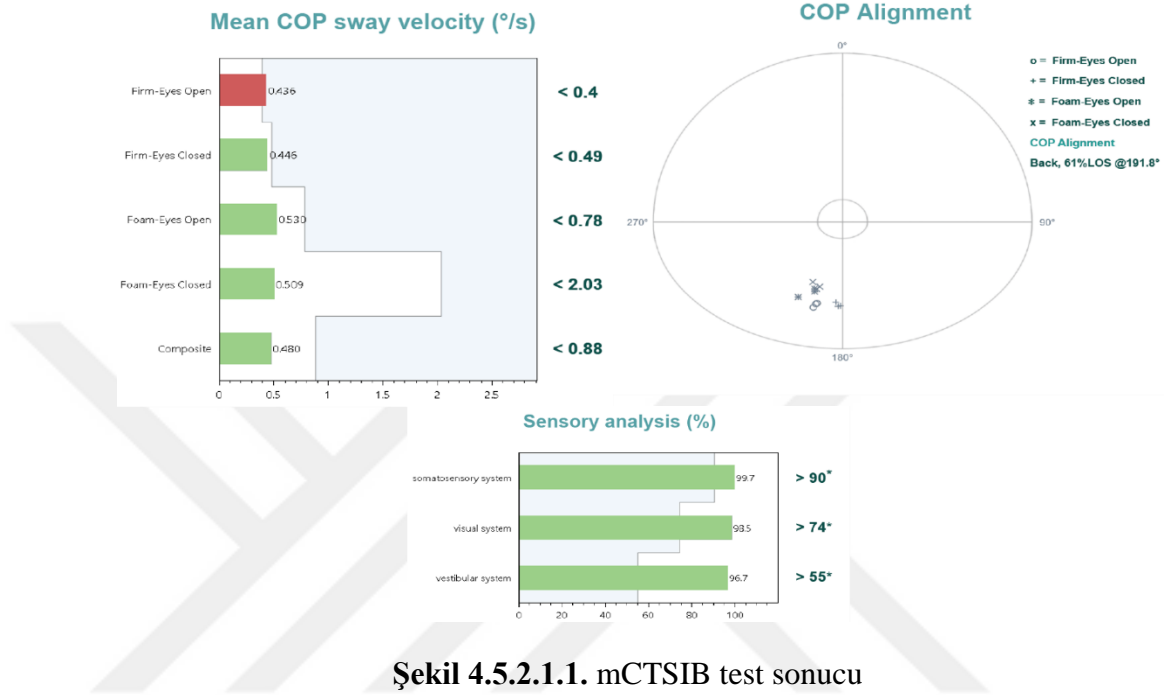
Baş dönmesi engellilik envanteri (BEE), vestibüler sistem hastalıklarına maruz kalmış kişilerin fark ettiği yetersizlik etkilerini tanımlamak üzere kullanılmaktadır. Bu anket kişinin fiziksel ve duygusal durumunu nasıl etkilediğinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır (63). BEE, hastaların baş dönmesi ve denge bozukluğunu etkileyen faktörlerin yanı sıra vestibüler sistem hastalıklarında duygusal ve fonksiyonel sonuçları belirleyen 25 maddeden oluşmaktadır. Alt ölçekler ise vestibüler sistem hastalıklarının fiziksel, duygusal ve fonksiyonel etkilerini belirlemeye yöneliktir. Ölçek puanlamasında evet (4 puan), bazen (2 puan) ve hayır (0 puan) kullanılmaktadır. BEE 16-34 düşük, 36-52 orta ve 54-100 yüksek olarak değerlendirme aralığı ve engellilik düzeyi belirlenmiştir (64,65).

##### **4.5.2. Bilgisayarlı statik postürografi**

###### **4.5.2.1. Modifiye denge duyu interaksyonu klinik testi (Modified Clinical Test of Sensory Interaction Balance-mCTSIB)**

mCTSIB, bilgisayarlı dinamik postürografi cihazında ölçülebilen duyu organizasyon testinin (DOT) basitleştirilmiş bir halidir. Bu test Nashner ve arkadaşları tarafından rehabilitasyonda klinik araç yaratmak ve duygusal bir denge problemi için nesnel kanıt sağlaması amacıyla ortak bir çalışmayla geliştirilmiştir (66). mCTSIB, sorunla ilgili bilgi vermese de DOT ile karşılaştırıldığında duyarlılıkları benzerlik göstermektedir. Gözler açık sert yüzey, gözler kapalı sert yüzey, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı yumuşak zemin olmak üzere dört pozisyonda ve 10 saniye olmak üzere üç deneme ile yapılır. Her denemenin sonucunda sistem verileri analiz etmektedir (20,67). Sistem bu testin sonuçlarını ağırlık merkezi ve salınım hızı olarak vermektedir (Şekil 4.5.2.1.1). Ağırlık merkezi, deneme boyunca merkezden ne kadar uzağa gittiğini derece cinsinden gösterilen ve hız cinsinden ifade edilen değerdir. Ağırlık merkezi salınım hızı puanı ise bireyin hedefi ne kadar iyi yaptığını tanımlar. Küçük puanlar küçük hareketi yansıtırken büyük puanlar büyük hareketleri yansıtır (20,68). Eğer ağırlık merkezi salınımında

artış varsa alt ekstremite kas ve iskelet sistem, sert yüzeyde salınım artmışsa santral sinir sistemi fonksiyonları, yumuşak yüzeyde gözler açık salınım artışı varsa görsel ve vestibüler sistem, yumuşak yüzeyde göz kapalı salınım artışı varsa vestibüler sistem değerlendirilmedi (68,69).



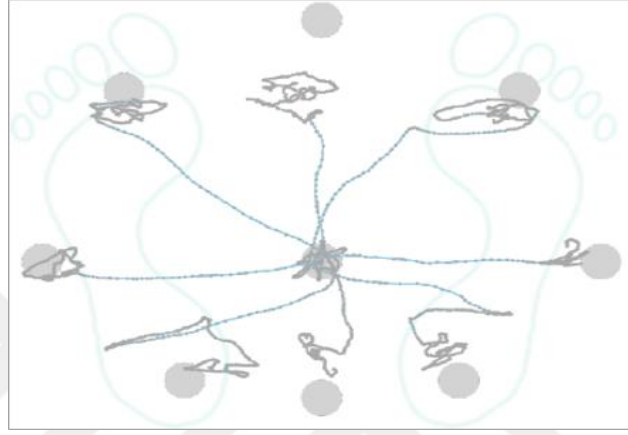
Şekil 4.5.2.1.1. mCTSIB test sonucu

#### 4.5.2.2. Stabilite sınırları testi (Limits of Stability-LOS)

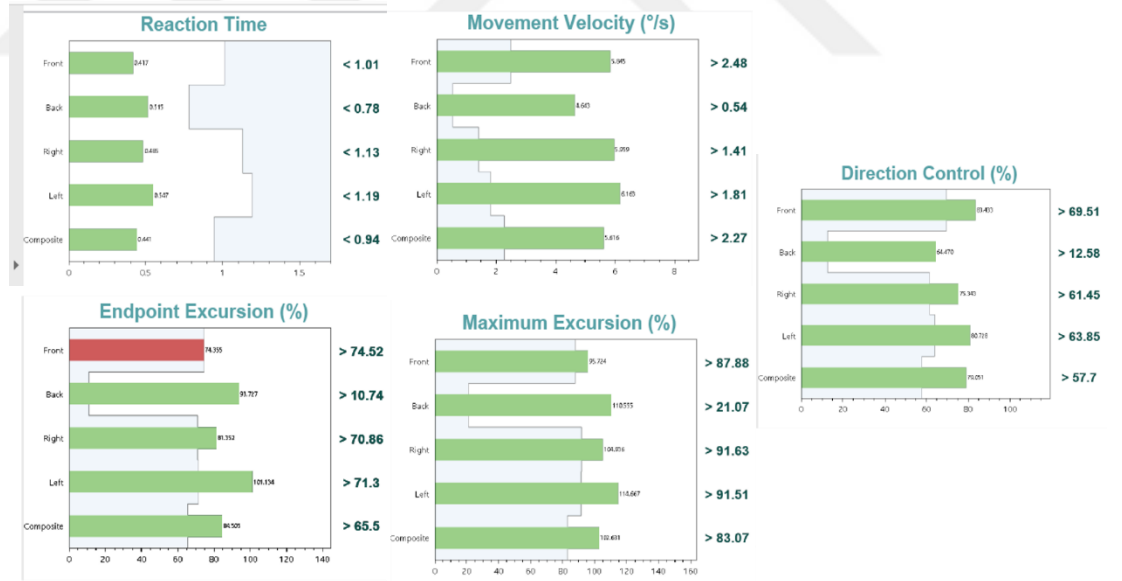
Stabilite sınırları kişinin ağırlık merkezini götürebildiği maksimum noktayı belirtir. Bu test esnasında istemli motor kontrol performansı değerlendirilir ve test ekranında 45 derecelik açılar ile konumlanmış 8 hedef bulunmaktadır (66,70). Test sırasında kişilerden ağırlık merkezlerini kaydırarak, figürü sırayla belirtilen yuvarlaklara götürmesi ve bunu yaparken dizin bükülmemesi, parmak ya da topuğun kaldırılmaması ve hedefe başaramayabileceği ama yapabileceğinin en iyisini yapması istenir (Şekil 4.5.2.2.1.) (20). Bu esnada 4 ana yönde (sağ, sol, ön ve arka) 5 beceri değerlendirilir. Bu beceriler reaction time (RT), movement velocity (MVL), endpoint excursion (EPE), maximum excursion (MXE) ve directional control (DC) olarak değerlendirilir (Şekil 4.5.2.2.2.) (71).

RT, bireyin hedefe gitmeden önce başlama sinyali ile harekete başlaması arasındaki geçen süreyi saniye olarak ifade eder ve reaksiyon hızı olarak ifade edilir. MV, bireyin hedefe doğru giderken ağırlık merkezinin saniyede yaptığı hızı

derece/saniye olarak ve hareket hızını ifade etmektedir. EPE, dengeyi kaybetmeden gidilen son noktayı yüzde (%) olarak ve bireylerin kendi güvenlik noktalarını algılaması ile ifade edilir. MXE, bireyin maksimum ulaşabileceği son noktayı ifade eder. DC, bireyin yaptığı hareketin kalitesini yüzde (%) olarak ifade edilmesi olup değerlerin %100'e yakın olması hedef doğrultusunda doğru bir yolda olduğunu ifade eder (20,68,71).



Şekil 4.5.2.2.1. LOS hedefleri



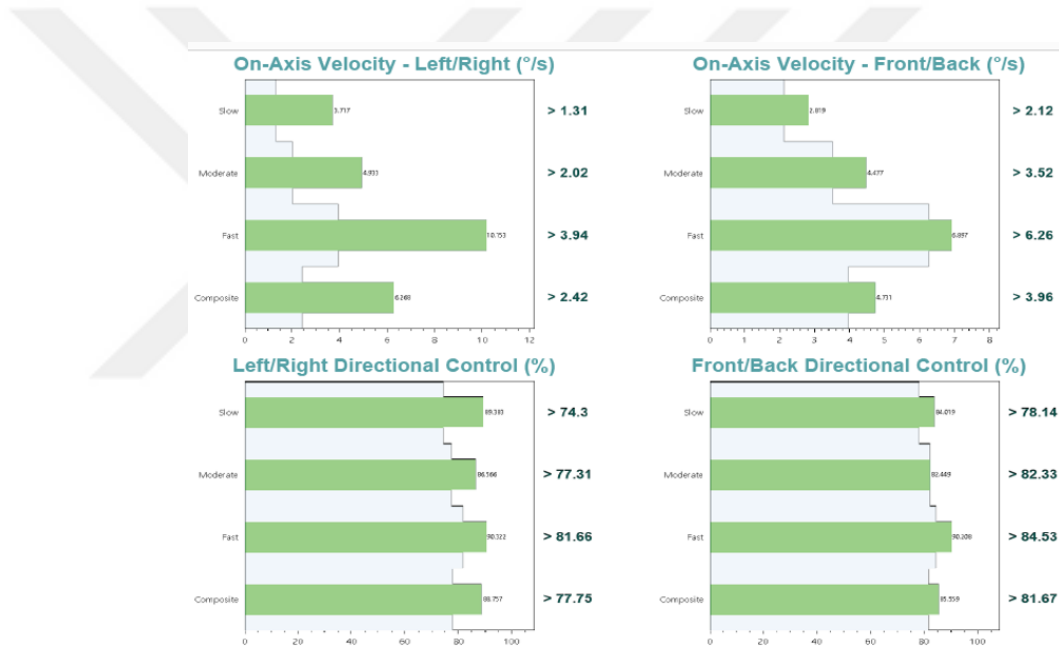
Şekil 4.5.2.2.2. LOS sonuçları

#### 4.5.2.3. Ritmik ağırlık aktarma testi (Rhythmic Weight Shift- RWS)

Bireyler denge platformunda kendi ağırlık merkezlerini sağ-sol olarak lateral düzlemde ve ön-arka olmak üzere anterior-posterior düzlemde iki hedef arasında gidilen hedefi yavaş, orta ve hızlı olmak üzere üç farklı hızda belirtilen yönlere

aktarılması ile gerçekleşir. Bireyler, denge platformunda bilgisayar üzerinde belirtilen ayak pozisyonuna göre ayaklarını koyarlar ve belin, dizin ve kalçanın bükülmemesi istenir. Test sonuçları on-axis velocity ve directional control (DC) olarak verilir (20,68,69,72).

On-axis velocity, bir saniyede derece cinsinden gidilen hızı göstermektedir ve derece/saniye olarak ifade edilir. Üç hedef hız vardır ve her hız için tamamlanması gereken ideal hızlar vardır. Karşılaştırma ideal hızlar kriter alınarak yapılır. DC, istenilen yönde düzlem boyunca düzgün yapılan hareket miktarının düzlemden uzak yapılan hareket ile karşılaştırılarak yüzde şeklinde ifade edilir (Şekil 4.5.2.3.1.) (20,68,69).



Şekil 4.5.2.3.1. RWS sonuçları

#### 4.5.2.4. Romberg testi

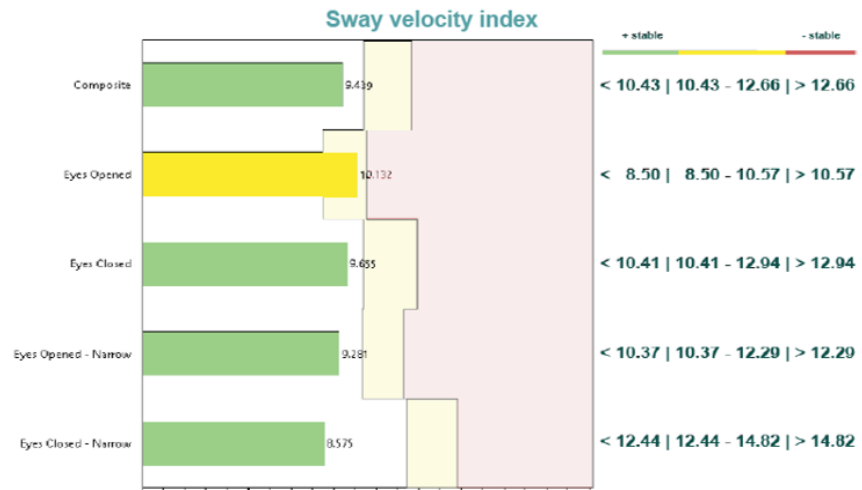
Dengenin değerlendirilmesinde kullanılan bir nörolojik fonksiyon testidir. Birey, ayakları bitişik ve paralel, kolları göğüs üzerinde çaprazlaştırılmış pozisyonda ya da ellerini göğüs hizasında kitlemesi 20 saniye boyunca önce gözler açık daha sonra kapatılarak dengede durması istenir (60,73). Daha sonra sünger üzerinde gözler açık ve kapalı olacak şekilde ölçüm yapılarak tamamlanır. Statik postürografide değerlendirme yaparken center of pressure displacement (COPD), elips area (EA) ve mean velocity (MV) olarak değerlendirilir (69).

COPD, ağırlık merkezinin yer değişiminin milimetre cinsinden ifade edilmesidir. EA, ağırlık merkezinin test boyunca hesaplanan yer değişim yüzeyinin milimetrekare cinsinden ifade edilmesidir. MV, ağırlık merkezinin platform üzerinde hareket ettiği ortalama hızdır ve milimetre/saniye olarak ifade edilir (69,74).

#### 4.5.2.5. Düşme riski (Fall Risk)

Düşme riski testi potansiyel düşme riski olan bireyleri tespit etmek için yapılır. Test sonuçları yaşa bağlı normatif verilerle karşılaştırılır. Normatif değerlerden daha yüksek sonuçlar elde edildiğinde alt ekstremite gücü, proprioseptif, vestibüler veya görsel sistemden alınan bilgiler için daha fazla değerlendirme önerilir. Bu testte ölçüm yaparken gözler açık rahat duruş (GARD), gözler kapalı rahat duruş (GKRD), gözler açık dar duruş (GADD) ve gözler kapalı dar duruş (GKDD) olarak ölçüm yapılır. Değerlendirme yaparken velocity (V) ve sway velocity index (SVI) olarak değerlendirilir (69).

Velocity, sagittal düzlemde olan salınımın test süresine bölünmesi ile ortaya çıkar. SVI, hastanın hızına ve boyuna dayalı normalize edilmiş ve düşme riskini belirlemede kullanılan değerdir. Yeşil sonuçlar normalize değerden daha düşük olduğu yani iyi durumda olduğunu gösterir. Sarı sonuçlar normalize değere yakın olduğunu gösterir. Kırmızı sonuçlar ise bireyin düşme riskinin olabileceğini gösterir (Şekil 4.5.2.5.1) (69).



Şekil 4.5.2.5.1. Fall risk test sonucu

## 4.6. Koronavirüsler

Koronavirüsler, Nidovirales takımı içinde yer alan Coronaviridae ailesinden Coronavirinae alt ailesine aittir. Alt aile, içerisinde dört cins içermektedir. Bunlar,

alfa-koronavirüs, beta-koronavirüs, gama-koronavirüs ve delta-koronavirüstür. Sadece alfa ve beta-koronavirüslerin, insanı enfekte ettiği bilinmektedir. İnsanları ve çeşitli hayvanları enfekte ederek solunumsal, gastrointestinal, nörolojik komplikasyonlar ya da asemptomatik tabloların eşlik ettiği enfeksiyonlara neden olabilirler. Koronavirüsler, solunum yolu hastalıklarına neden olan RNA virüsleri olarak bilinmektedir. Adını yapısında taç benzeri yapılar bulunduğu için Latince taç anlamına gelen korona teriminden almaktadır (75-78).

İnsanlarda enfeksiyona sebep olabilen 7 tane insan koronavirüsü tanımlanmıştır. Bunlar alfa-koronavirüs alt ailesinden İnsan CoV-229E ve İnsan CoV NL63 beta-koronavirüs alt ailesinden İnsan CoV-HKU1, İnsan CoV-OC43, SARS-CoV, MERS-CoV ve SARS-CoV-2 (COVID-19)'dur (79). Koronavirüs için akut solunum yolu enfeksiyonlarının yaklaşık %5-10' undan sorumlu olduğu ve bu virüslerin popülasyonun %2'sinin sağlıklı taşıyıcılar olduğu düşünülmektedir (78). Bu etkenler basit bir soğuk algınlığından MERS ve SARS gibi ciddi boyutlara ulaşabilecek hastalıklara ve salgınlara neden olabilirler. MERS-CoV virüs döngüsünde develerin, SARS-CoV döngüsünde Himalaya palmiye misk kedisinin, COVID-19 döngüsünde ise yarasaların rol oynadığı düşünülmektedir (79).

#### **4.6.1 SARS-CoV-2(COVID-19)**

2019 yılının sonlarına doğru Çin'in Hubei eyaletinde bulunan Wuhan şehrinde canlı hayvan pazarı ve deniz ürünleri ile ilişkili olduğu düşünülen sebebi bilinmeyen akut solunum yolu enfeksiyonlarında artış olduğu tespit edilmiştir. İnsanlarda daha önce rastlanılmamış bu etken 7 Ocak 2020' de Koronavirüs (2019n-CoV19) olarak ifade edilmiştir (1,2,82). COVID-19 tüm dünyada çok hızlı bir şekilde yayılmış ve 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından pandemi ilan edilmiştir (2). Son 20 yıl incelendiğinde 2 koronavirüs salgını yaşanmıştır. 2002-2003 yıllarında şiddetli akut solunum yolu yetmezliği sendromu ile ilgili Koronavirüs (SARS CoV) salgını gerçekleşmiştir. Ardından 2012-2019 yılları arasında Middle East Respiratory Syndrome (MERS) salgını gerçekleşmiştir. Bu iki viral pnömoni salgınına neden olan SARS ve MERS koronavirüsleri de SARS-CoV-2 virüsü gibi beta koronavirüs ailesinde yer almaktadır (79,82).

COVID-19' un ilk vakaları Wuhan'ın Huanan deniz ürünleri toptan satış pazarına doğrudan maruz kalma ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle,



hayvandan insana bulaşın ana mekanizma olduğu düşünülmüştür. Ancak sonraki vakalarla COVID-19' un insandan insana bulaştığı sonucuna varılmıştır (81). COVID-19 damlacık yoluyla bulaşmaktadır. Hasta bireylerin hapşırma, öksürme ve konuşma yoluyla ortaya saçtıkları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile teması sonrasında ellerini burun, ağız ya da göz mukozasına temas etmesi ile bulaşmaktadır (3,4). Damlacık maruziyeti kapalı ortamlarda uzun süre kalındığında artmaktadır. Bulaş için bireyler arasında ortalama 1,8 metrelik yakın temasın gerekli olduğu gösterilmiştir (81). Genel olarak COVID-19 hastaları ateş, baş ağrısı, üst solunum semptomları, kas ağrıları, eklem ağrıları, ishal, tat ve koku kaybı gibi semptomları bildirmişlerdir (5,6).

COVID-19' un tanısında hematoloji testleri, nükleik asit testi, viral genom dizilimi ve seroloji testi kullanılabilir (1,83,84). Tanı konulduktan sonra Türkiye'de Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan kılavuzda, komplike olmayan ve hafif seyirli vakalarda azitromisin kombinasyonu veya yalnız hidroklorokin ağır seyirli vakalarda ise bu ilaçlara ek olarak favipiravir tedavisi önerilmektedir ve 10 gün süre ile filyasyon başlamaktadır (79).

#### **4.7. COVID-19 ve Denge**

COVID-19'un vücuda girmesi sırasıyla aerosol yayılmasıyla başlayıp kan dolaşımına ve sinir sistemine etkisiyle gözlenebilir. Aerosollerin yayılması bir hücreden diğerine geçişle gerçekleşir. Orta kulaktaki aerosollerin işitme ve denge sinirine ulaşıp ulaşamayacağı belirsizdir. Bazı küçük RNA virüsleri bağırsak yoluyla kan dolaşımına girebilir ve vücutta taşınabilir. COVID-19 büyük bir virüs olup kandaki miktarı yüksek bulunmamıştır. Olası bir iltihaplanma sonucunda kan beyin bariyerini geçeceği düşünülmüştür. COVID-19' un sinir sistemi boyunca yayılabileceği ve koku sinir boyunca yayılabileceği durumunda tat ya da koku kaybı ile işitsel ve vestibüler semptomlar arasında ilişki olabilir (85). COVID-19' un neden olduğu herhangi bir işitsel ya da vestibüler bozukluğun patofizyolojisi bilinmese de bazı mekanizmalar önerilmiştir. Vestibüler sinir ya da iç kulakta meydana gelen nörit veya labirentin baş dönmesi, tinnitus veya işitme kaybına neden olabileceği, antikolar veya T hücrelerinin iç kulaktaki antijenleri virüs olarak algılayarak iç kulakta hasara yol açabileceği, COVID-19 hastalarında pıhtılaşma anormalliği dahil olmak üzere çeşitli kardiyovasküler belirtiler bildirilmiştir. Bu tür belirtilerin

sekelleri koklea trombozu ya da hiperplaziye neden olabilir. Bağışıklık sistemi bozuklukları sekeli örneğin proinflamatuvar gibi durumlar işitme sistemini ya da vestibüler sistemi olumsuz etkileyebilir (7, 86-88).



## 5. MATERİYAL VE METOT

### 5.1. Katılımcılar

Bu çalışma 30.01.2021-10.03.2021 tarihleri arasında Medipol Mega Üniversite Hastanesi Odyoloji Kliniğinde yapıldı. Çalışmaya 18-65 yaş aralığında 50 kadın, 50 erkek olmak üzere 100 gönüllü birey katılmıştır. Katılımcıların 50' si COVID-19 (+) grubunu, kalan 50' si ise kontrol grubunu oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan bireylere çalışmanın amacı, süresi ve uygulanacak testler hakkında bilgi verilmiştir. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup, imzaları alınmak suretiyle onayları alınmıştır (EK-4).

Çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 21.01.2021 tarihli toplantısında, 50 karar numarasıyla onaylanmıştır. COVID-19 çalışması olduğu için Sağlık Bakanlığı onayı alınmıştır (EK-2).

#### 5.1.2. Katılımcıların seçimi

Katılımcılar COVID-19 geçirmiş grup ve COVID-19 geçirmemiş kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine (Tablo 5.1.2.1.) ve dışlama kriterlerine (Tablo 5.1.2.2.) uyan 100 gönüllü birey katılmıştır.

**Tablo 5.1.2.1.** Dahil edilme kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri	
COVID-19 GRUBU	KONTROL GRUBU
-COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş olmak	-COVID-19 enfeksiyonu geçirmemiş olmak.
-Otoskopik muayenenin normal olması.	-Otoskopik muayenenin normal olması
-18-65 yaş sınırında olmak.	-18-65 yaş sınırında olmak.
-COVID-19 öncesinde baş dönmesi atağı ve dengesizlik geçirmemiş olmak.	-Baş dönmesi ve dengesizlik geçirmemiş olmak.

**Tablo 5.1.2.2. Dışlama kriterleri**

<b>Dışlama Kriterleri</b>
Çalışmaya dahil edilme kriterlerinden herhangi birini sağlamamak.
Herhangi bir ortopedik ve/veya sistemik rahatsızlığa sahip olmak.
COVID-19 öncesi işitme kaybı görülen bireyler.
Baş dönmesi hikayesi olan bireyler.
Nörolojik bozukluğu veya dengesizlik şikayeti olan bireyler.
Psikolojik rahatsızlık öyküsü ve sistemik rahatsızlığı bulunan kişiler.
İşitme ve denge sistemini etkileyebilecek ilaç kullanmak.
Testlere engel olacak fiziksel problemlere sahip olmak.

## **5.2. Yöntem**

Çalışmada, COVID-19 geçirmiş bireylerin semptomlarını inceleyebilmek için anamnez formu (EK-1), olası denge problemlerini dışlamak için Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness Handicap Inventory), denge sistemini değerlendirmek için Sensing Future (Portekiz) marka PhysioSensing cihazı ve uzamsal navigasyonu belirlemek için İstanbul Medipol Üniversitesi Odyoloji Vestibüler Araştırmalar Laboratuvarının oluşturduğu navigasyon halısı kullanılmıştır.

### **5.2.1. Baş dönmesi engellilik envanteri**

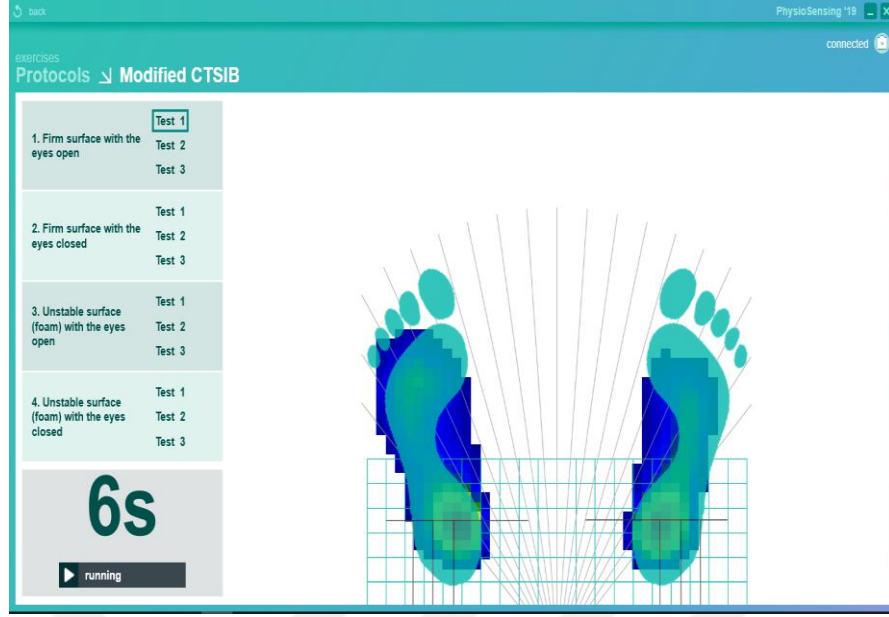
Bu çalışmaya katılan tüm bireylere denge problemlerini belirlemek için kullanılan Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness Handicap Inventory) uygulanmıştır. Klinik çalışmalarda sıklıkla kullanılan bu envantere fiziksel durumlar ile ilgili 9, emosyonel durumlar ile ilgili 9 ve fonksiyonel durumlar ile ilgili 7 soru olmakla birlikte toplamda 25 sorudan oluşan baş dönmesi engellilik ölçeğidir (EK-3). Katılımcılardan problemleri ile ilgili evet, bazen veya hayır cevabını vermesi istendi. Bu envanterin sonucuna göre denge problemi olmayan bireyler çalışmaya dahil edildi (65).

### **5.2.2. Denge sisteminin değerlendirilmesi**

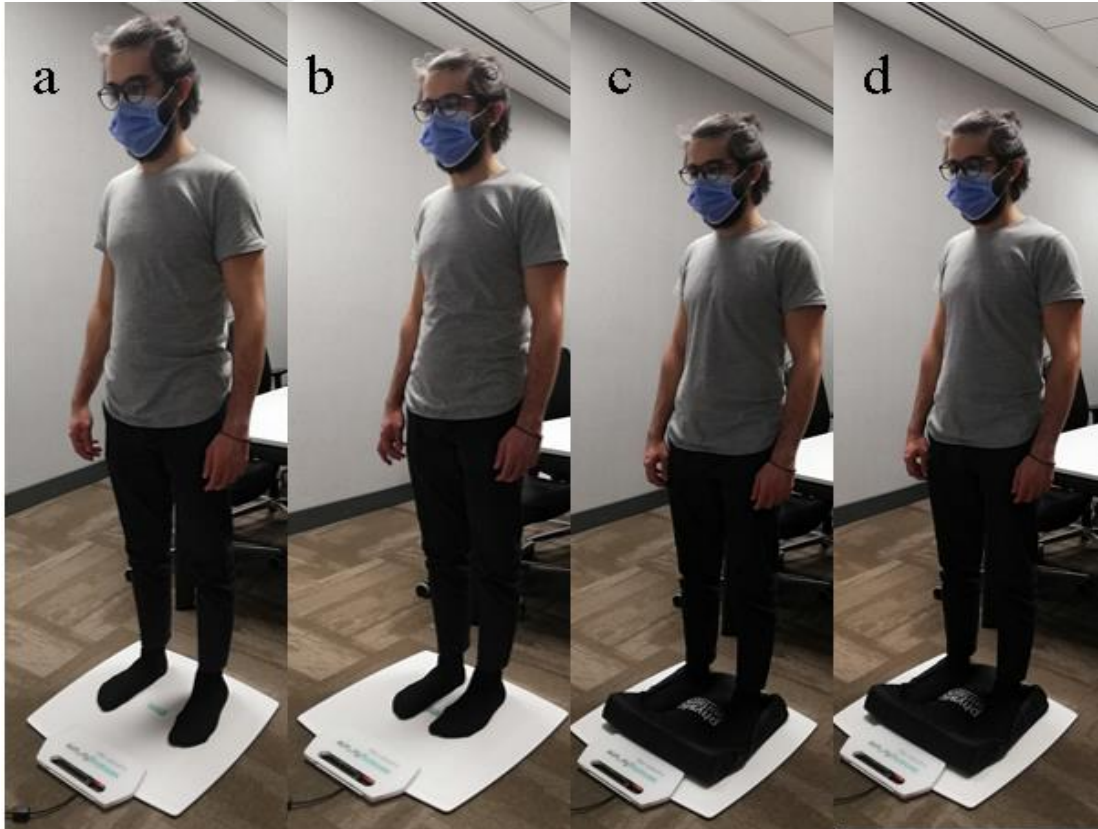
Denge sisteminin değerlendirilmesi için taşınabilir ve bilgisayar destekli denge ve basınc platformu olan Sensing Future marka PhysioSensing cihazı kullanılmıştır. Katılımcılara test hakkında bilgi verilerek, ayakkabılarını çıkartarak aletin özel tasarlanmış basınc ve denge platformunun üzerine çıkmaları, ayaklarını bilgisayar ekranında görünen belirlenmiş yerlere yerleştirerek, elleri vücudun yanlarında dik bir Şekilde, hareketsiz durmaları istenmiştir. Çalışmada yapılan değerlendirmeler PhysioSensing cihazının içerdiği testlerden Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi (Modifiyet Clinical Test of Sensory Interaction Balance-mCTSIB), Stabilitte Sınırları Testi (Limits of Stability- LOS), Ritmik Ağırlık Aktarma (Rhythmic Weight Shift-RWS), Romberg Testi ve Düşme Riski Testi (Fall Risk) kullanılarak denge performansı değerlendirilmiştir.

#### ***5.2.2.1. Modifiye denge duyu interaksiyonu klinik testi (Modifiyet Clinical Test of Sensory Interaction Balance-mCTSIB)***

Test sırasında, çalışmaya katılan bireyden bilgisayar ekranında gördüğü ayak pozisyonunda ayaklarını yerleştirerek standart ayak pozisyonunda ayakta durması istendi (Resim 5.2.2.1). Bu esnada bilgisayar ekranı bireyin görebileceği Şekilde ayarlandı. Test esnasında bireyden hareket etmemesi ve dik durması istendi. Gözler açık sert yüzey (a), gözler kapalı sert yüzey (b), gözler açık yumuşak yüzey (c) ve gözler kapalı yumuşak yüzey (d) olmak üzere 4 pozisyonda 3 deneme olacak Şekilde teste devam edildi. Test süresi test sırasında ilerleme ekranında gözükmekle birlikte yaklaşık 3 dakika sürdü.



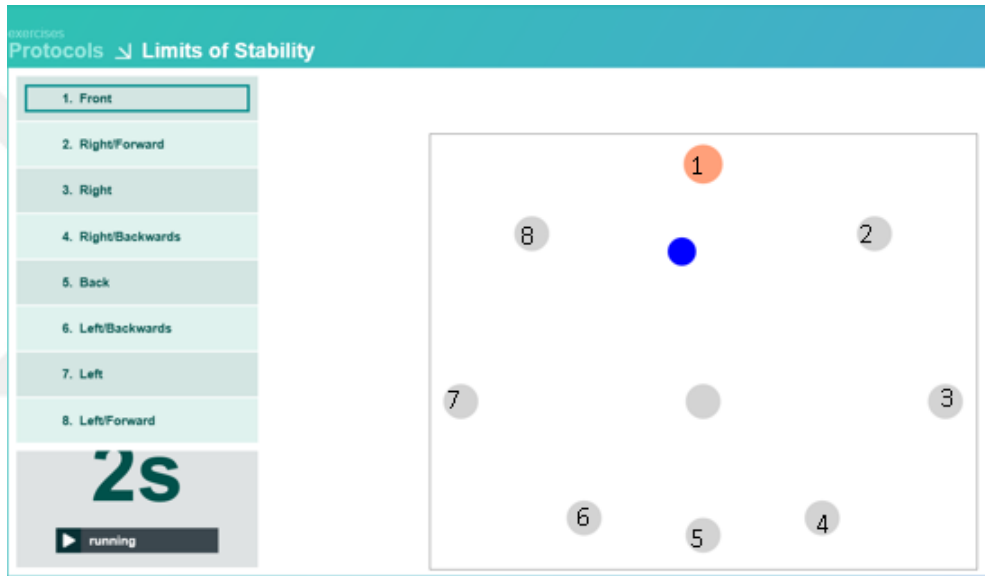
Şekil 5.2.2.1. mCTSIB ayak pozisyonu



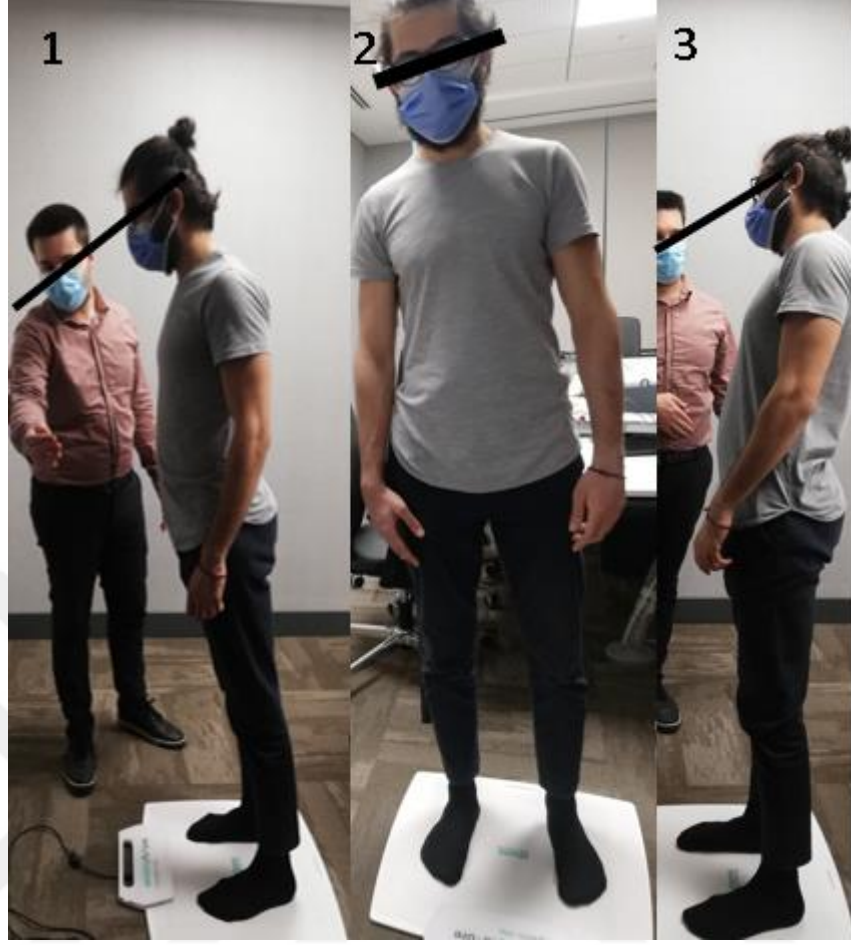
Resim 5.2.2.2 mCTSIB duruş pozisyonları

### 5.2.2.2. *Stabilite sınırları testi (Limits of Stability-LOS)*

Katılımcılar bilgisayar ekranında istemli olarak hareket ettirebildiği ağırlık merkezi noktasını görebilmektedirler. Katılımcılardan bu hareketli noktayı belirlenen hedeflere doğru götürebildiği maksimum uzaklığa götürmesi istendi. Test ekranında 45 derecelik açılarda yerleştirilmiş 8 hedef bulunmaktadır. Birinci hedef ön, ikinci hedef sağ ön, üçüncü hedef sağ, dördüncü hedef sağ arka, beşinci hedef arka, altıncı hedef sol arka, yedinci hedef sol, sekizinci hedef ise sol önden oluşmaktadır. Test esnasında katılımcıların kendilerini güvende hissetmeleri için düşmesi durumunda onlara destek olacak şekilde bir birey yöneldikleri hedef doğrultusunda durdu.



Şekil 5.2.2.2.1. LOS hedefleri



**Resim 5.2.2.2.2.** LOS hedefe yönelme

### **5.2.2.3. Ritmik ağırlık aktarma testi (*rhythmic weight shift- rws*)**

Katılımcılardan yavaş, orta ve hızlı olmak üzere üç farklı hızda ağırlık merkezlerini sol-sağ ve ön-arka yönlerine aktarabilme yeteneği ölçüldü. Bireylerden bilgisayar ekranında gördüğü ayak pozisyonunda ayaklarını yerleştirerek hareketleri yaparken ayak bileği stratejisi kullanması istenmiştir. Ekranda görülen turuncu yuvarlak imleci iki mavi hareket alanı çizgisi alanında aynı hızda ve aynı doğrulsallıkta takip etmesi istendi.

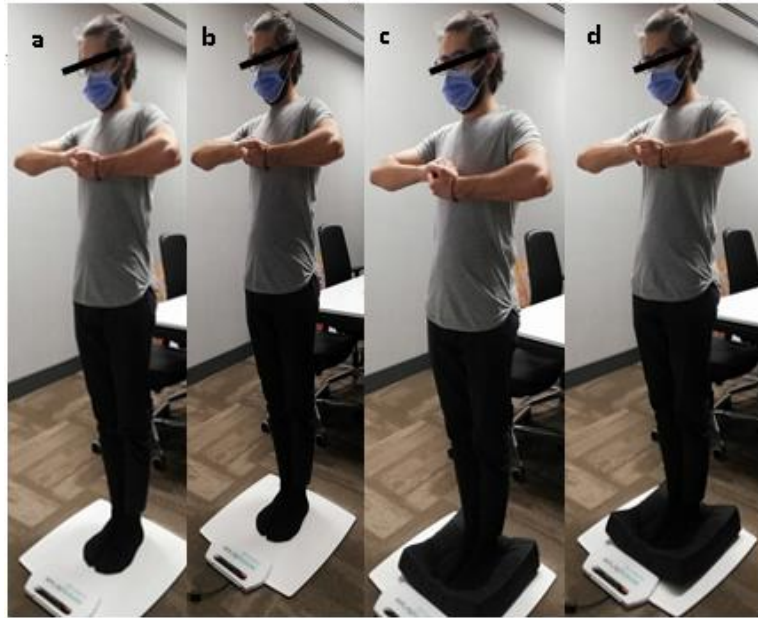




Şekil 5.2.2.3.1. RWS hedef ekranı

#### 5.2.2.4. Romberg Testi

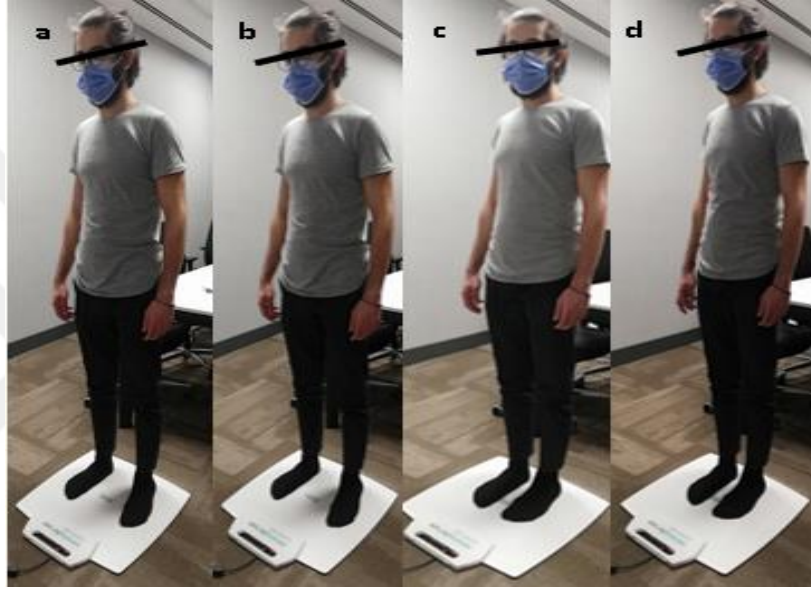
Katılımcılardan bilgisayar ekranında gördüğü ayak pozisyonunda platformda ayaklarını birleştirerek ve ellerini göğüs hizasında kitlemesi istendi. Gözler açık (a), gözler kapalı (b), gözler açık yumuşak zemin (c), gözler kapalı yumuşak zemin (d) olmak üzere (Resim 5.2.2.4) her bir pozisyon 20 saniye olacak şekilde toplamda yaklaşık 2 dakika sürmüştür.



Resim 5.2.2.4. Romberg pozisyonları

#### 5.2.2.5. Düşme riski (fall risk)

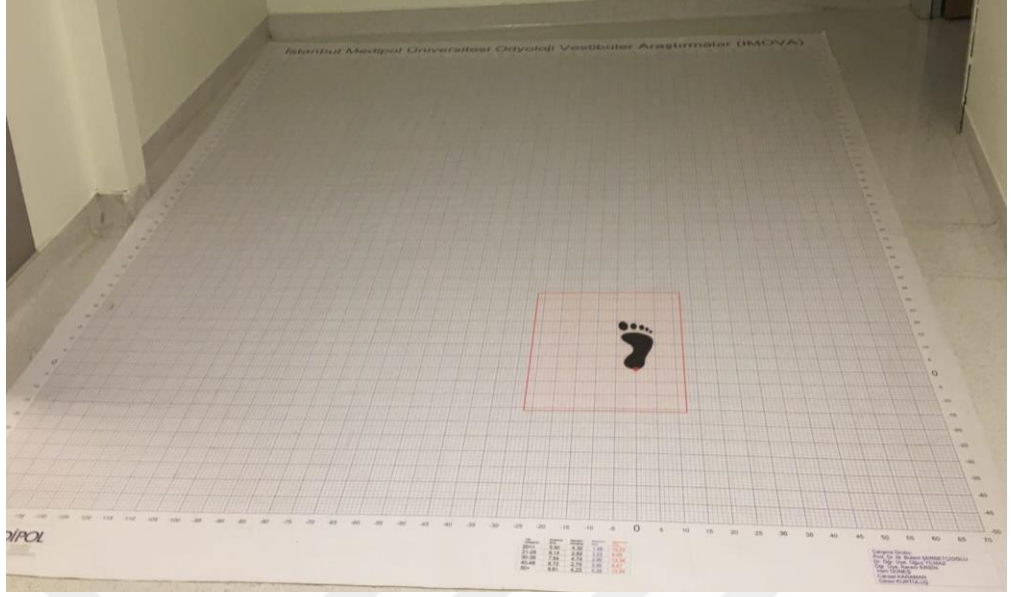
Test sırasında, çalışmaya katılan bireyden bilgisayar ekranında gördüğü ayak pozisyonunda ayaklarını yerleştirerek standart ayak pozisyonunda ve ayaklar daraltılarak dar bir duruşla ayakta durması istendi. Test esnasında bireyden hareket etmemesi ve dik durması istendi. Gözler açık rahat duruş(a), gözler kapalı rahat duruş düzey(b), gözler açık dar duruş(c) ve gözler kapalı dar duruş(d) olmak üzere 4 pozisyonda her bir pozisyon 45 saniye olacak şekilde yaklaşık 3 dakika sürdü.



Resim 5.2.2.5.1. Fall Risk pozisyonları

#### 5.2.3. Navigasyon halısı

İstanbul Medipol Üniversitesi Odyoloji Bölümü Vestibüler Araştırmalar (IMOVA)'nın oluşturduğu Navigasyon Halısı kullanıldı (Şekil 5.2.3.1). Bu halıda her katılımcının sağ ayak topuğu, teste başlamadan önce koordinat zemininde önceden belirlenmiş referans başlangıç noktasına yerleştirildi ve gözleri kapalı bir şekilde bir adım ileri-bir adım ileri-sola dön-bir adım ileri-sola dön-bir adım ileri ve geldiği noktadan sonra hızlı bir şekilde başlangıç noktasına dönmesi istendi. Daha sonra koordinat düzlemindeki yer değişikliğine bakıldı.



**Şekil 5.2.3.1.** IMOVA navigasyon halısı



**Resim 5.2.3.1.** IMOVA navigasyon halısı başlangıç noktası

### 5.3. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmadaki verilerin istatistiksel analizleri, SPSS versiyon 20 paket programı (Statistical Package for Social Sciences v.20, IBM®, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart sapma ( $\bar{X} \pm SS$ ) olarak belirtildi. Çalışmada kullanılan tüm ölçüm parametrelerinin normallik analizi Shapiro-Wilk ve Kolmogorov Smirnov testi ile yapıldı. Bu testlere göre verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda, istatistiksel analiz için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U kullanıldı. Normal dağılım gösteren durumlarda parametrik testlerden Independent Samples T-Test kullanıldı.



## 6. BULGULAR

Bu çalışmada yaşları 18-65 arasında değişen, 50'si kadın (%50), 50'si erkek (%50) olmak üzere toplam 100 gönüllü birey değerlendirildi. Gönüllü bireylerin yaş ortalaması 35,1 ve standart sapması 9,3' dür. Çalışmaya katılan bireyler COVID-19 geçiren ve kontrol grubu olarak ikiye ayrıldı. Her iki grup 25'i kadın (%50), 25'i erkek (%50) olmak üzere toplamda 50 kişi olarak bölündü. COVID-19 (+) grubu yaş ortalaması 35,66 standart sapması 9,97 iken kontrol grubunun yaş ortalaması 34,56 standart sapması 8,56'dır. COVID-19 (+) olan bireylerin semptomları ateş(%32), halsizlik(%54), kuru öksürük(%42), solunum sıkıntısı(%12), eklem ağrısı(%56), tat ve koku kaybı(%50), diare(%12), baş dönmesi(%12), işitme kaybı(%2), baş ağrısı(%52), boğaz ağrısı(%22), kas ağrısı(%28), mide bulantısı(%4), kusma(%6), karın ağrısı(%4), iştahsızlık(%2) ve balgam(%2) olarak bulundu.

### 6.1. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri Bulguları

BEE bulguları, bireylerin envantere verdiği cevaplar puanlanarak elde edildi. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde üç farklı aşamada karşılaştırıldı ve tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.1.1. de gösterildi. COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.1.2. de sunulurken, kadın bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.1.3 de gösterildi.

**Tablo 6.1.1.** BEE tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

	COVID-19 (+) AO+SS (N=50)	COVID-19 (-) AO+SS (N=50)	p değeri	Uygulanan Test
<b>BEE skoru</b>	2,6±5,94	1,24±2,77	0,147	t-Test

**Tablo 6.1.2.** BEE skorunun COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

Erkek	COVID-19 (+) AO+SS (N=25)	COVID-19 (-) AO+SS (N=25)	p değeri	Uygulanan Test
<b>BEE skoru</b>	2,56±5,4	0,8±1,91	0,385	Mann- Whitney U

**Tablo 6.1.3.** BEE skorunun COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

Kadın	COVID-19 (+) AO+SS (N=25)	COVID-19 (-) AO+SS (N=25)	p değeri	Uygulanan Test
BEE skoru	2,64±2,52	1,68±3,4	0,948	Mann- Whitney U

## 6.2. Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi (Modifiyet Clinical Test Of Sensory Interaction Balance-mCTSIB) Bulguları

Bu çalışmada mCTSIB değerlendirilmesinde; Ağırlık merkezi salınım hızı ve sensör veriler değerlendirildi. Ağırlık merkezi salınım hızı değerlendirilmesinde; Normal zeminde gözler açık (NZGA), normal zeminde gözler kapalı (NZGK), yumuşak zeminde gözler açık (YZGA), yumuşak zeminde gözler kapalı (YZGK) ve kompozit skor (KS) değerlendirildi. Sensör verilerin değerlendirilmesinde; Proprioseptif sistem (PS), vestibüler sistem (VS) ve vizüel sistem (VZS) değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde üç farklı aşamada karşılaştırıldı.

mCTSIB ağırlık merkezi salınım hızı değerlendirilmesinde NZGA, NZGK, YZGA ve YZGK'de ve sensör verilerin değerlendirilmesinde PS, VS ve VZS' de tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.2.1. de gösterildi. COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.2.2. de sunulurken, kadın bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.2.3 de gösterildi.

**Tablo 6.2.1.** mTCSIB tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

	COVID19 (+) AO+SS (N=50)	COVID19 (-) AO+SS (N=50)	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	0,7±0,19	0,7±0,16	0,924	t-Test
NZGK	0,59±0,15	0,61±0,17	0,420	
YZGA	0,68±0,15	0,69±0,15	0,473	
YZGK	0,62±0,16	0,61±0,15	0,771	
KS	0,64±0,14	0,65±0,13	0,697	
PS	100,23±1,49	100,1±1,53	0,579	
VZS	99,13±1,8	99,4±1,51	0,379	
VS	99,1±1,92	99,2±1,6	0,739	

**Tablo 6.2.2.** mCTSIB verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

Erkek	COVID-19 (+) AO +SS (N=25)	COVID-19 (-) AO+ SS (N=25)	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	0,59±0,11	0,66±0,14	0,051	t-Test
NZGK	0,51±0,11	0,59±0,16	0,116	Mann- Whitney U
YZGA	0,6±0,13	0,660,14	0,166	t-Test
YZGK	0,54±0,12	0,58±0,13	0,332	Mann- Whitney U
KS	0,56±0,99	0,62±0,12	0,194	Mann- Whitney U
PS	100,1±1,52	99,98±1,1	0,815	t-Test
VZS	99,14±1,2	99,34±1,23	0,171	Mann- Whitney U
VS	99,12±1,52	98,87±1,13	0,509	t-Test

**Tablo 6.2.3.** mCTSIB verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

Kadın	COVID-19 (+) AO +SS (N=25)	COVID-19 (-) AO+ SS (N=25)	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	0,81±0,18	0,74±0,17	0,195	t-Test
NZGK	0,66±1,59	0,63±1,78	0,564	t-Test
YZGA	0,74±0,13	0,73±1,48	0,766	t-Test
YZGK	0,71±0,14	0,65±1,69	0,171	t-Test
KS	0,73±0,16	0,69±1,39	0,260	t-Test
PS	100,07±1,76	100,48±1,86	0,308	Mann- Whitney U
VZS	99,12±1,63	99,5±1,76	0,433	t-Test
VS	99,02±2,27	99,51±1,94	0,193	Mann- Whitney U

### 6.3. Stabilite Sınırları Testi (Limits of Stability-LOS) Bulguları

Bu çalışmada LOS değerlendirilmesinde; RT, MVL, EPE, MXE ve DC değerleri sağ (R), sol (L), ön (F), arka (B) ve kompozit (C) değerlendirildi. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde üç farklı aşamada karşılaştırıldı.

LOS değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında RT F, RT L, RT C, MV F ve DC R değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 6.3.1). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlılık gözlenmedi (Tablo 6.3.2). Kadın bireylerin karşılaştırılmasında RT F, RT L, RT C, DC B, DC R ve DC C değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 6.3.3).

**Tablo 6.3.1.** LOS verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

	<b>COVID-19 (+)</b> <b>(N=50)</b> <b>AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-)</b> <b>(N=50)</b> <b>AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>RT F</b>	0,6±0,38	0,45±0,25	0,022*	t-Test
<b>RT B</b>	0,49±0,29	0,46±0,27	0,519	t-Test
<b>RT R</b>	0,49±0,31	0,48±0,23	0,93	t-Test
<b>RT L</b>	0,59±0,27	0,47±0,22	0,022*	t-Test
<b>RT C</b>	0,55±0,22	0,45±0,17	0,018*	t-Test
<b>MV F</b>	2,41±0,96	2,82±0,87	0,011*	Mann-Whitney U
<b>MV B</b>	2,51±0,91	2,61±0,88	0,684	Mann-Whitney U
<b>MV R</b>	2,79±1,02	2,99±1,01	0,258	Mann-Whitney U
<b>MV L</b>	3,03±3,26	3,26±1,08	0,276	t-Test
<b>MV C</b>	2,69±0,77	2,89±0,88	0,211	Mann-Whitney U
<b>EPE F</b>	58,72±14,98	63,72±14,74	0,96	t-Test
<b>EPE B</b>	77,02±19,29	75,16±18,4	0,622	t-Test
<b>EPE R</b>	67,79±16,77	71,5±14,94	0,246	t-Test
<b>EPE L</b>	74,59±13,38	75,13±17,86	0,863	t-Test
<b>EPE C</b>	67,73±10,27	69,02±10,79	0,541	t-Test
<b>MXE F</b>	85,43±15,79	87,72±12,38	0,423	t-Test
<b>MXE B</b>	102,55±15,5	102,06±18,12	0,929	Mann-Whitney U
<b>MXE R</b>	100,41±13,65	99,73±11,64	0,79	t-Test
<b>MXE L</b>	102,43±12,52	105,95±14,85	0,385	Mann-Whitney U
<b>MXE C</b>	94,78±10,1	96,43±9,6	0,405	t-Test
<b>DC F</b>	67,09±14,76	72,78±9,49	0,102	Mann-Whitney U
<b>DC B</b>	59,19±16,3	63,19±12,43	0,273	Mann-Whitney U
<b>DC R</b>	68,11±14,31	74,89±9,52	0,007*	Mann-Whitney U
<b>DC L</b>	71,8±8,26	71,94±7,52	0,934	t-Test
<b>DC C</b>	68,97±9,42	72,42±6,57	0,122	Mann-Whitney U

\*p<0,05



**Tablo 6.3.2.** LOS verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

<b>Erkek</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>RT F</b>	0,61±0,38	0,5±0,27	0,265	Mann-Whitney U
<b>RT B</b>	0,45±0,21	0,45±0,3	0,621	Mann-Whitney U
<b>RT R</b>	0,42±0,24	0,5±0,21	0,189	t-Test
<b>RT L</b>	0,53±0,25	0,48±0,23	0,521	t-Test
<b>RT C</b>	0,5±0,18	0,47±0,2	0,664	t-Test
<b>MV F</b>	2,360,95	2,780,88	0,064	Mann-Whitney U
<b>MV B</b>	2,451,02	2,530,8	0,677	Mann-Whitney U
<b>MV R</b>	2,781,08	2,981,05	0,248	Mann-Whitney U
<b>MV L</b>	2,870,83	3,211,06	0,273	Mann-Whitney U
<b>MV C</b>	2,640,8	2,840,9	0,367	Mann-Whitney U
<b>EPE F</b>	58,02±16,31	65,25±15,31	0,113	t-Test
<b>EPE B</b>	79,05±22,43	71,85±19,44	0,231	t-Test
<b>EPE R</b>	67,18±16,33	71,67±14,52	0,309	t-Test
<b>EPE L</b>	73,1±13,2	74,24±16,56	0,788	t-Test
<b>EPE C</b>	67,23±11,02	68,37±11,17	0,718	t-Test
<b>MXE F</b>	83,7±15,21	89,19±10,13	0,139	t-Test
<b>MXE B</b>	106,5±14,43	102,56±14,15	0,334	t-Test
<b>MXE R</b>	99,97±13,57	98,41±10,81	0,808	Mann-Whitney U
<b>MXE L</b>	102,03±11,95	104,6±12,28	0,377	Mann-Whitney U
<b>MXE C</b>	95,5±10,32	95,9±10,09	0,662	Mann-Whitney U
<b>DC F</b>	67,86±12,5	73,41±10,55	0,143	Mann-Whitney U
<b>DC B</b>	66,86±10,59	64,34±10,43	0,377	Mann-Whitney U
<b>DC R</b>	72,05±10,42	75,7±8,73	0,143	Mann-Whitney U
<b>DC L</b>	74,34±7,65	71,91±7,17	0,252	t-Test
<b>DC C</b>	71,97±6,22	73,22±6,52	0,337	Mann-Whitney U

**Tablo 6.3.3.** LOS verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

<b>Kadın</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>RT F</b>	0,58±0,4	0,4±0,22	0,048*	t-Test
<b>RT B</b>	0,54±0,35	0,46±0,24	0,375	t-Test
<b>RT R</b>	0,56±0,36	0,46±0,26	0,295	Mann-Whitney U
<b>RT L</b>	0,65±0,29	0,46±0,21	0,012*	t-Test
<b>RT C</b>	0,59±0,24	0,43±0,14	0,005*	t-Test
<b>MV F</b>	2,46±0,97	2,85±0,88	0,076	Mann-Whitney U
<b>MV B</b>	2,57±0,78	2,7±0,96	0,839	Mann-Whitney U
<b>MV R</b>	2,8±0,98	3±0,99	0,48	t-Test
<b>MV L</b>	3,2±1,06	3,3±1,12	0,72	Mann-Whitney U
<b>MV C</b>	2,74±0,76	2,95±0,87	0,358	t-Test
<b>EPE F</b>	59,43±13,82	62,2±14,3	0,49	t-Test
<b>EPE B</b>	75±15,75	78,46±17,04	0,458	t-Test
<b>EPE R</b>	68,41±17,51	71,34±15,65	0,536	t-Test
<b>EPE L</b>	76,09±13,66	76,04±19,37	0,992	t-Test
<b>EPE C</b>	68,22±9,67	69,67±10,58	0,617	t-Test
<b>MXE F</b>	87,18±16,47	86,24±14,34	0,832	t-Test
<b>MXE B</b>	98,59±15,8	101,56±21,66	0,273	Mann-Whitney U
<b>MXE R</b>	100,84±13,99	101,04±12,49	0,956	t-Test
<b>MXE L</b>	102,84±13,29	107,31±17,2	0,677	Mann-Whitney U
<b>MXE C</b>	94,06±10,04	96,96±9,27	0,541	Mann-Whitney U
<b>DC F</b>	66,33±16,95	72,16±8,47	0,479	Mann-Whitney U
<b>DC B</b>	51,52±17,54	62,03±14,28	0,024*	t-Test
<b>DC R</b>	64,16±16,64	74,08±10,36	0,01*	Mann-Whitney U
<b>DC L</b>	69,27±8,22	71,96±8	0,2	Mann-Whitney U
<b>DC C</b>	65,97±11,12	71,63±6,65	0,035*	t-Test

\*p<0.05

#### 6.4. Ritmik Ağırlık Aktarma Testi (Rhythmic Weight Shift- RWS) Bulguları

Bu çalışmada RWS değerlendirilmesinde; On-Axis velocity ve Directional Control parametreleri left/right ve front/back yönlerinde yavaş, orta hızlı ve hızlı olarak değerlendirildi. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde üç farklı aşamada karşılaştırıldı.

On-Axis velocity left/right değerlendirilmesinde tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.1. de gösterildi. COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.2. de sunulurken, kadın bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.3 de gösterildi.

**Tablo 6.4.1.** On-Axis Left/Right verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

Left/Right	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	3,57±0,46	3,46±0,45	0,247	t-Test
Orta Hızlı	4,52±0,8	4,46±0,76	0,707	t-Test
Hızlı	7,67±1,83	8,26±1,65	0,092	t-Test
Kompozit	5,25±0,8	5,39±0,74	0,358	t-Test

**Tablo 6.4.2.** On-Axis Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

Erkek	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	3,51±0,51	3,29±0,24	0,135	Mann-Whitney U
Orta Hızlı	4,58±1	4,49±0,76	0,727	t-Test
Hızlı	7,97±1,76	8,33±1,51	0,443	t-Test
Kompozit	5,35±0,88	5,37±0,75	0,944	t-Test

**Tablo 6.4.3.** On-Axis Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

Kadın	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	3,62±0,41	3,63±0,44	0,734	Mann-Whitney U
Orta Hızlı	4,45±0,53	4,42±0,78	0,322	Mann-Whitney U
Hızlı	7,37±1,87	8,2±1,81	0,119	t-Test
Kompozit	5,15±0,72	5,42±0,75	0,203	t-Test

On-Axis velocity front/back değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında orta hızlı, hızlı ve kompozit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 6.4.4). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlılık gözlenmedi (Tablo 6.4.5). Kadın bireylerde hızlı ve kompozit skorlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 6.4.6).

**Tablo 6.4.4.** On-Axis Front/Back verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

Front/Back	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	2,59±0,62	2,67±0,41	0,469	t-Test
Orta Hızlı	3,25±0,58	3,55±0,56	0,009*	t-Test
Hızlı	5,02±1,54	5,58±1,03	0,033*	t-Test
Kompozit	3,62±0,7	3,93±0,52	0,012*	t-Test

\* $p < 0.05$

**Tablo 6.4.5.** On-Axis Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

Erkek	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	2,51±0,37	2,59±0,38	0,405	t-Test
Orta Hızlı	3,24±0,44	3,56±0,59	0,105	Mann-Whitney U
Hızlı	5,53±1,35	5,58±0,92	0,868	t-Test
Kompozit	3,76±0,52	3,91±0,48	0,283	t-Test

**Tablo 6.4.6.** On-Axis Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

Kadın	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	2,68±0,8	2,74±0,43	0,168	Mann-Whitney U
Orta Hızlı	3,25±0,7	3,54±0,56	0,108	t-Test
Hızlı	4,5±1,58	5,59±1,14	0,008*	t-Test
Kompozit	3,48±0,84	3,96±0,56	0,022*	t-Test

\* $p < 0.05$

Directional Control left/right değerlendirilmesinde tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.7. de gösterildi.

COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.8. de sunulurken, kadın bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.9 da gösterildi.

**Tablo 6.4.7.** Directional Control Left/Right verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

<b>Directional Control Left/Right</b>	<b>COVID-19 (+) (N=50) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=50) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>Yavaş</b>	87,84±4,89	89,09±3,62	0,149	t-Test
<b>Orta Hızlı</b>	89,38±4,85	89,81±5,09	0,669	t-Test
<b>Hızlı</b>	88,94±5,76	88,78±4,95	0,878	t-Test
<b>Kompozit</b>	88,6±3,59	89,26±3,18	0,327	t-Test

**Tablo 6.4.8.** Directional Control Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

<b>Erkek</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>Yavaş</b>	89,28±3,32	89,18±4,16	0,884	Mann-Whitney U
<b>Orta Hızlı</b>	90,38±3,59	89,65±5,15	0,839	Mann-Whitney U
<b>Hızlı</b>	88,38±5,24	88,88±5,24	0,778	Mann-Whitney U
<b>Kompozit</b>	89,3±2,94	89,2±3,3	0,793	Mann-Whitney U

**Tablo 6.4.9.** Directional Control Left/Right verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

<b>Kadın</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>Yavaş</b>	86,4±5,79	89±3,07	0,056	Mann-Whitney U
<b>Orta Hızlı</b>	88,39±5,76	89,97±5,13	0,123	Mann-Whitney U
<b>Hızlı</b>	89,5±6,3	88,67±4,74	0,252	Mann-Whitney U
<b>Kompozit</b>	87,9±4,07	89,33±3,11	0,218	Mann-Whitney U

Directional Control front/back değerlendirilmesinde tüm karşıştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.10. da gösterildi. COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.11. de sunulurken, kadın bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.4.12 de gösterildi.

**Tablo 6.4.10.** Directional Control Front/Back verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

Directional Control Front/Back	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	78,31±15,15	81,06±6,08	0,238	t-Test
Orta Hızlı	79,19±13,44	80,39±10,8	0,622	t-Test
Hızlı	78,78±14,28	81,76±6,7	0,185	t-Test
Kompozit	78,86±13,05	81,05±5,47	0,275	t-Test

**Tablo 6.4.11.** Directional Control Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

Erkek	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	81,93±7,71	81,98±5,67	0,98	t-Test
Orta Hızlı	83,08±6,98	84,41±6,64	0,56	Mann-Whitney U
Hızlı	81,13±9,46	81,55±6,53	0,808	Mann-Whitney U
Kompozit	82,24±6,37	82,57±4,67	0,93	Mann-Whitney U

**Tablo 6.4.12.** Directional Control Front/Back verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

Kadın	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
Yavaş	74,69±19,53	80,14±6,45	0,677	Mann-Whitney U
Orta Hızlı	75,3±16,98	76,37±12,67	0,854	Mann-Whitney U
Hızlı	76,43±17,76	81,97±7	0,218	Mann-Whitney U
Kompozit	75,47±16,83	79,54±5,87	0,516	Mann-Whitney U

## 6.5. Romberg Testi Bulguları

Bu çalışmada romberg testi değerlendirilmesinde; COPD, EA ve MVdeğerleri NZGA, NZGK, YZGA, YZGK ve KS değerleri olarak değerlendirildi. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde üç farklı aşamada karşılaştırıldı.

COPD değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında NZGK' da istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 6.5.1). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlılık gözlenmedi (Tablo 6.5.2). Kadın bireylerde NZGK ve YZGK'de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 6.5.3).

**Tablo 6.5.1.** COPD verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

<b>COPD</b>	<b>COVID-19 (+) (N=50) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=50) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>NZGA</b>	169,04±36,56	160,85±25,17	0,22	t-Test
<b>NZGK</b>	189,9±33,16	172,87±39,07	0,021*	t-Test
<b>YZGA</b>	169,57±36,73	168,14±42,07	0,856	t-Test
<b>YZGK</b>	237,72±75,1	209,09±65,73	0,045	t-Test
<b>KS</b>	191,56±36,35	178,24±32,46	0,056	t-Test

\*p<0.05

**Tablo 6.5.2.** COPD verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

<b>COPD ERKEK</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>NZGA</b>	163,12±20,14	163,3±25,74	0,979	t-Test
<b>NZGK</b>	184,39±32,72	175,85±38,15	0,399	t-Test
<b>YZGA</b>	160,4±19,96	169,04±40,23	0,541	Mann-Whitney U
<b>YZGK</b>	225,02±71,3	223,16±74,28	0,928	t-Test
<b>KS</b>	183,23±27,57	183,34±37,4	0,991	t-Test

**Tablo 6.5.3.** COPD verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

<b>COPD KADIN</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>NZGA</b>	174,97±52,11	158,41±24,87	0,337	Mann-Whitney U
<b>NZGK</b>	195,41±33,34	169,89±40,52	0,019*	t-Test
<b>YZGA</b>	178,74±46,7	167,23±44,65	0,388	Mann-Whitney U
<b>YZGK</b>	250,42±78,08	195,03±53,78	0,006*	Mann-Whitney U
<b>KS</b>	199,88±42,34	173,14±26,44	0,054	Mann-Whitney U

\*p<0.05

EA değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında NZGA, YZGA ve KS'de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 6.5.4). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılmasında NZGA'da istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 6.5.5). Kadın bireylerde NZGA ve YZGK'de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 6.5.6).

**Tablo 6.5.4.** EA verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

EA	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	67,95±83,53	33,36±25,77	0,001*	Mann-Whitney U
NZGK	105,09±99,79	85,06±76,67	0,131	Mann-Whitney U
YZGA	116,89±98,96	132,87±280,35	0,155	Mann-Whitney U
YZGK	304,11±279,94	186,41±196,04	0,005*	Mann-Whitney U
KS	148,51±100,52	109,42±91,27	0,01*	Mann-Whitney U

\*p<0.05

**Tablo 6.5.5.** EA verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

COPD ERKEK	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	64,68±73,34	30,44±22,13	0,028*	Mann-Whitney U
NZGK	104,76±126,54	76,43±59,85	0,432	Mann-Whitney U
YZGA	110,3±78,33	91,97±104,72	0,154	Mann-Whitney U
YZGK	291,25±303,37	193,47±179,15	0,256	Mann-Whitney U
KS	142,75±101,3	98,07±68,65	0,056	Mann-Whitney U

\*p<0.05

**Tablo 6.5.6.** EA verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

COPD KADIN	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	71,22±94,04	36,28±29,13	0,009*	Mann-Whitney U
NZGK	105,41±65,72	93,69±90,91	0,204	Mann-Whitney U
YZGA	123,47±117,34	173,77±388,11	0,377	Mann-Whitney U
YZGK	316,97±260,03	179,34±215,1	0,003*	Mann-Whitney U
KS	154,27±101,48	120,77±109,66	0,06	Mann-Whitney U

\*p<0.05

MV değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında istatistiksel farklılık gözlenmedi (Tablo 6.5.7). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılmasında NZGA ve YZGA'da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 6.5.8). Kadın bireylerde YZGK'de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 6.5.9).



**Tablo 6.5.7.** MV verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

MV	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	8,45±1,85	8,64±1,29	0,154	Mann-Whitney U
NZGK	9,491,47	9,37±1,82	0,711	t-Test
YZGA	8,491,62	9,294,73	0,352	Mann-Whitney U
YZGK	11,873,44	11,283,39	0,187	Mann-Whitney U
KS	9,581,57	9,611,9	0,756	Mann-Whitney U

**Tablo 6.5.8.** MV verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

MV ERKEK	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	8,13±0,97	8,86±1,34	0,03*	t-Test
NZGK	9,18±1,63	9,64±1,97	0,381	t-Test
YZGA	8,03±0,94	9,03±1,92	0,038*	Mann-Whitney U
YZGK	11,21±3,27	12,24±3,88	0,58	Mann-Whitney U
KS	9,14±1,29	9,94±1,88	0,085	t-Test

\*p<0.05

**Tablo 6.5.9.** MV verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

MV KADIN	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
NZGA	8,77±2,42	8,43±1,24	0,884	Mann-Whitney U
NZGK	9,8±1,25	9,1±1,66	0,099	t-Test
YZGA	8,95±2	9,56±6,47	0,467	Mann-Whitney U
YZGK	12,54±3,54	10,31±2,54	0,014*	t-Test
KS	10,01±1,72	9,28±1,89	0,109	Mann-Whitney U

\*p<0.05

## 6.6. Düşme Riski (Fall Risk) Bulguları

Bu çalışmada düşme riski testi değerlendirilmesinde velocity (V) ve sway velocity index (SVI) değerleri GARD, GKRD, GADD, GKDD ve KS olarak değerlendirildi. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin, hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde ve cinsiyete göre dört farklı aşamada karşılaştırıldı.

V değerlendirilmesinde tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.6.1. de gösterildi. COVID-19 (+) erkek ve

COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.6.2. de sunulurken, kadın bireylerin karşılaştırılması Tablo 6.6.3 de gösterildi.

**Tablo 6.6.1.** V verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

V	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	8,6±2,19	8,88±2,08	0,514	t-Test
GKRD	7,05±2,13	7,4±1,79	0,375	t-Test
GADD	7,63±2,04	8,23±1,91	0,13	t-Test
GKDD	7,42±2,18	7,08±1,92	0,401	t-Test
KS	7,66±1,38	7,88±1,17	0,398	t-Test

**Tablo 6.6.2.** V verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

V Erkek	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	8,18±2,21	8,63±2	0,453	t-Test
GKRD	6,65±1,66	7,34±1,43	0,12	t-Test
GADD	7,56±2,31	8,09±1,56	0,09	Mann-Whitney U
GKDD	7,12±2,27	6,85±1,85	0,639	t-Test
KS	7,35±1,43	7,7±0,94	0,318	t-Test

**Tablo 6.6.3.** V verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

V Kadın	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	9,02±2,13	9,13±2,17	0,859	t-Test
GKRD	7,46±2,49	7,47±2,12	0,988	t-Test
GADD	7,69±1,76	8,36±2,24	0,245	t-Test
GKDD	7,72±2,07	7,3±1,99	0,475	t-Test
KS	7,98±1,29	8,07±1,35	0,813	t-Test

SVI değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi (Tablo 6.6.4). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi (Tablo 6.6.5.). Kadın bireylerde GADD' de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 6.6.6). Bireylere uygulanan testlerde hem COVID-19 (+) hem de COVID-19 (-) grupları kendi içlerinde cinsiyete göre karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonucunda fall

risk testi dışındaki tüm testler de istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p < 0.05$ ). Fall risk testinden elde edilen bulgular ise tablo 6.6.7 gösterildi.

**Tablo 6.6.4.** SVI verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

SVI	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	12,76±1,84	12,93±1,79	0,653	t-Test
GKRD	11,49±1,92	11,81±1,65	0,38	t-Test
GADD	12,02±1,61	12,42±1,63	0,211	t-Test
GKDD	11,79±1,93	11,55±1,88	0,528	t-Test
KS	12,16±1,39	12,31±1,31	0,563	t-Test

**Tablo 6.6.5.** SVI verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

SVI Erkek	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	12,69±1,8	12,39±1,65	0,218	Mann-Whitney U
GKRD	11,73±1,96	11,47±1,13	0,562	t-Test
GADD	12,35±1,7	11,95±1,34	0,361	t-Test
GKDD	11,72±1,88	11,01±1,83	0,165	Mann-Whitney U
KS	12,25±1,38	11,82±1,11	0,082	Mann-Whitney U

**Tablo 6.6.6.** SVI verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

SVI Kadın	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	12,84±1,91	13,47±1,8	0,239	t-Test
GKRD	11,25±1,89	12,15±2	0,11	t-Test
GADD	11,69±1,47	12,9±1,77	0,011*	t-Test
GKDD	11,87±2	12,08±1,8	0,699	t-Test
KS	12,06±1,41	12,8±1,33	0,061	t-Test

\* $p < 0.05$

**Tablo 6.6.7.** SVI verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması

SVI	COVID-19 (+) Erkek (N=25) AO+SS	COVID-19 (+) Kadın (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
GARD	12,04±1,73	13,49±1,69	0,004*	t-Test
GKRD	10,83±1,42	12,16±2,14	0,014*	t-Test
GADD	11,53±1,57	12,5±1,52	0,032*	t-Test
GKDD	11,12±1,95	12,46±1,69	0,012*	t-Test
KS	11,51±1,21	12,79±1,26	0,001*	t-Test

SVI	COVID-19 (-) Erkek (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) Kadın (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
<b>GARD</b>	12,38±1,65	13,46±1,79	0,032*	t-Test
<b>GKRD</b>	11,47±1,73	12,15±2	0,146	t-Test
<b>GADD</b>	11,95±1,31	12,89±1,77	0,038*	t-Test
<b>GKDD</b>	11,01±1,83	12,08±1,8	0,043*	t-Test
<b>KS</b>	11,82±1,1	12,8±1,33	0,007*	t-Test

### 6.7. Navigasyon Halısı Bulguları

Bu çalışmada navigasyon halısında x eksenini, y eksenini ve süre değerlendirildi. Elde edilen bulgular; cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında olacak şekilde üç farklı aşamada karşılaştırıldı. X, Y ve süre değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında Y ekseninde istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi (Tablo 6.7.1). COVID-19 (+) erkek ve COVID-19 (-) erkek bireylerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 6.7.2). Kadın bireylerde istatistiksel farklılık gözlemlenmedi (Tablo 6.7.3).

**Tablo 6.7.1.** Navigasyon halısı verilerinin tüm COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) gruplarına göre karşılaştırılması

	COVID-19 (+) (N=50) AO+SS	COVID-19 (-) (N=50) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
<b>Süre</b>	6,55±2,93	5,86±2,3	0,192	t-Test
<b>X</b>	2,3±20,43	-1±17,73	0,39	t-Test
<b>Y</b>	5,8±25,62	-4,4±19,79	0,028*	t-Test

\* $p < 0.05$

**Tablo 6.7.2.** Navigasyon halısı verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un erkek gruplarına göre karşılaştırılması

Erkek	COVID-19 (+) (N=25) AO+SS	COVID-19 (-) (N=25) AO+SS	p değeri	Uygulanan Test
<b>Süre</b>	7,77±3,4	5,63±2,35	0,013*	t-Test
<b>X</b>	2,4±22,69	2,4±16,15	1	t-Test
<b>Y</b>	5,6±31,4	-5,6±15,5	0,119	t-Test

\* $p < 0.05$

**Tablo 6.7.3.** Navigasyon halısı verilerinin COVID-19 (+) ve COVID-19 (-)'un kadın gruplarına göre karşılaştırılması

<b>Kadın</b>	<b>COVID-19 (+) (N=25) AO+SS</b>	<b>COVID-19 (-) (N=25) AO+SS</b>	<b>p değeri</b>	<b>Uygulanan Test</b>
<b>Süre</b>	5,34±1,69	6,09±2,27	0,192	t-Test
<b>X</b>	2,2±18,38	-4,4±18,89	0,217	t-Test
<b>Y</b>	6±18,82	-3,2±23,58	0,134	t-Test



## 7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Proprioseptif, vizüel ve vestibüler sistem dengenin kontrolü ve oryantasyon bilgisi için oldukça önemlidir. Bu sistemler yerçekimi esnasında yürüme, koşma, zıplama ve atlama gibi lokomotor hareketlerin denge ile ilgili görevleri gerçekleştirmek ve statik dengeyi korumak için duyusal entegrasyon sonrasında uygun yanıtları oluşturmak için kullanılır (89). Postüral kontrol, postüral oryantasyon ve postüral denge olmak üzere iki fonksiyonu vardır. Postüral oryantasyon yerçekimi, destek yüzeyi, görsel çevre ve doğadaki referanslara göre vücudun konumunun aktif kontrolünü içerir (59). Mekansal oryantasyon, vizüel ve vestibüler sistemden gelen duyusal bilgilerin yorumlanmasına dayanır ve bu bilgiler kendini bağımsız, güvende hissetmek ve yaşam kalitesini arttırmak için gereklidir (19). Postüral denge ise postüral stabilitede kendiliğinden başlayan ya da dışarıdan bir müdahale ile oluşan değişiklikleri vücudun kütle merkezini stabilize ederek sensörimotor stratejilerin koordinasyonunu içerir (59,90). COVID-19 damlacık yoluyla bulaşmaktadır. Hasta bireylerin hapşırma, öksürme ve konuşma yoluyla ortaya saçtıkları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile teması sonrasında ellerini burun, ağız ya da göz mukozasına temas etmesi ile bulaşmaktadır. Genel olarak COVID-19 hastaları ateş, baş ağrısı, üst solunum yolu semptomları, kas ağrıları, eklem ağrıları, ishal, tat ve koku kaybı gibi semptomları bildirmişlerdir (3-6). Literatür incelendiğinde COVID-19 enfeksiyonunun bu semptomlar dışında denge sistemini etkileyen semptomlar ve bulgular elde edilmiştir. (7-10,91-96). Koronavirüsler, sinir sistemine enfeksiyon, hipoksi ve immün sistem aracılığı ile doğrudan ya da çeşitli mekanizmalar yolu ile zarar verebilir (97). Virüslerin koku alma sinirinin üzerindeki etkilerine benzer şekilde viral enfeksiyon sonrası baş dönmesi, işitme kaybı, vestibüler nörit ya da labirentite neden olabileceği vestibüler sinir liflerinde herpes simpleks virüsünün DNA'sında gösterilmiştir. COVID-19'un neden olduğu nörolojik sendromlar ensefalit, menenjit, demiyelinizasyon ve Guillain Barre sendromu olarak sıralanabilir. Bu nedenle, COVID-19 işitme ve denge sistemindeki sinir yapıları üzerinde etkilenmeler dahil olmak üzere geniş bir nöropatik etki oluşturabilir (98). Bu durum incelendiğinde COVID-19' un eşlik ettiği vakalar mevcuttur. 26 Aralık 2019 tarihinde 53 yaşındaki kadın hasta 3 gün süren ani baş dönmesi ve boğaz kuruluğu ile kliniğe başvurmuş.

Yapılan Polymerase Chain Reaction (PCR) testinde pozitif sonuç alınmıştır. Bu durum tek vaka olması nedeniyle daha fazla raporun olması gerektiği düşünülmüştür (8). Fadakar ve ark. vaka sunumunda 47 yaşında erkek hasta vücut ağrısı, progresif baş dönmesi, baş ağrısı ve ataksi şikayetiyle acil servise başvurmuştur. Hastaneye yatıştan 10 gün önce yorgunluk, genel vücut ağrısı ve ara sıra öksürük öyküsü olduğu bildirilmiştir. 3 gün sonra, önceki semptomlarına progresif vertigo, baş ağrısı ve ataksi eklenmiştir. Vertigoya bulantı, kusma, tinnitus veya işitme kaybı eşlik etmemiştir. Tat/koku kaybı öyküsü bulunmamaktadır. Ataksi ve baş dönmesi orta şiddette ve hastanın günlük aktivitelerini kısıtlandığını bildirmiştir. Yapılan nörolojik muayenede ataksik yürüyüş ve hafif dizatri görülmüştür. Serebellar muayene, bozulmuş tandem yürüyüş, geniş tabanlı ve ataksik yürüyüş gözlenmiştir. Göz hareketleri incelendiğinde görsel fiksasyon ile baskılanamayan nistagmus, sakkadik takipte zorluk, optokinetik nistagmusta zorlanma ve gaze uç bakış testinde rotasyonel nistagmus gözlendiği rapor edilmiştir (91). Garcia ve ark. yaptığı vaka sunumunda kadın hastanın COVID-19 semptomları bittikten 3 hafta sonra baş dönmesi ve günde yaklaşık 20 kere oluşan nistagmus bulguları, Nisan 2020 göz muayenesinde 10 saniye süreli sol gözde daha şiddetli olmak üzere asimetrik nistagmus bulguları, daha sonra KBB muayenesinde odyolojik testler ve vestibüler testlerde bir patoloji rastlanmadığı ve hasta takibe alındığı 4 aylık sürede hastanın nistagmus periyotları azalarak bittiği rapor edilmiştir (92). Han W ve ark. yaptığı vaka sunumunda 47 yaşında erkek hastanın ateş, öksürük boğaz ağrısı, burun akıntısı ve baş dönmesi hikayesi mevcut olduğu ve tedavi sonrasında bu semptomların kaybolduğu rapor edilmiştir (93). Maharaj'ın vaka sunumunda 44 yaşındaki bir hasta sağ kulak tinnitus ve ani başlayan baş dönmesi ile kliniğe başvuruyor. COVID-19 teması olan hastanın COVID-19 semptomları olmamasına rağmen PCR pozitif sonuç alındığı ve yapılan yatak başı testlerinde sağ tarafa doğru düşme gözlenmiştir. Sola çakan nistagmus mevcut ve kalorik testte parezi mevcut olduğu ve Bilgisayarlı Tomografi (BT) incelemesinde konjenital olarak vestibül ve sağ lateral kanalın ayrılmadığı gözlenmiş bu durumdan dolayı hastanın ilk atağı olduğu için COVID-19' un olası otolojik bulguların arttıracağına yönelik olması düşünülmüştür (94). Malayala ve ark. vaka sunumunda 29 yaşında kadın hasta, Nisan 2020'nin ilk haftasında acil servise iki gün önce ani başlayan şiddetli baş dönmesi, bulantı ve kusma ile başvurmuştur. Diğer tek

semptom halsizlik olup başının her hareketinde baş dönmesinin arttığını belirtmiştir. Daha önce geçirilmiş vertigo atağı ve yakın zamanda olan üst solunum yolu enfeksiyonu olmayan hastanın iş yerinde COVID-19 vakaları çıkmaya başlamış ve bu hastanın da yapılan PCR testi pozitif çıktığı belirtilmiştir (95). Vanaparthi ve ark yaptığı vaka sunumunda COVID-19 testi pozitif çıkan bir hasta evde karantinaya alındıktan 4 hafta sonra sol göz ve yanak seğirmesi, halsizlik, çarpıntı, uyku bozukluğu, iştah kaybı, tat ve koku kaybıyla kliniğe başvuran hastaya herpes simpleks tip-1' in neden olduğu herpes labialis tanısı konmuştur. 4 hafta izlenen hasta iyileşmeye başlamıştır. 58. günde COVID-19 PCR testi negatife dönmüştür. Bir hafta sonra ani başlayan baş dönmesi atakları ve dengesiz yürüme başlamış. Hastadaki vestibüler nörintin kaynağı bir haftalık negatiflik sonrasında görülmesi sebebiyle muhtemelen COVID-19 enfeksiyonuna ya da COVID-19 ve herpes simpleks enfeksiyonlarının bir kombinasyonuna bağlı olarak vestibüler sinirin viral enflamasyonu olduğu düşünülmüş ve rapor edilmiştir (96). Bu vakalar sonucunda COVID-19 pandemisinin başlangıcından itibaren yeni patoloji ile ilişkili artan sayıda semptom ve eksiklikler ortaya çıkmıştır. Bunların arasında asemptomatik COVID-19 hastalarında işitme ve denge ile ilgili vakalar tanımlanmıştır. Bunun üzerine Gallus ve arkadaşları COVID-19 semptomları ve sonrasında oluşan sekelleri araştırmak için saf ses odyometrisi, video head impulse test (vHIT), supression head impulse test ve anamnez formuyla inceleme yapılmıştır. Yapılan bu incelemede kontrol grubu ile karşılaştırıldığında vHIT testinde sağ anterior kanalda kazanç düşüklüğü elde edilmiştir (99).

Literatür incelendiğinde COVID-19 enfeksiyonunun bireylerde denge bozukluğuna neden olabileceği gösterilmiştir. Ancak bildirilen bu çalışmalarda COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde postüral stabilite değerlendirilmelerinin yapılmadığı gözlenmiştir. Bu çalışma ile COVID-19 geçiren bireylerde postürografi testi uygulanarak objektif vestibüler bulgular edinilmesi ve virüsün bireylerin vestibüler sistemlerine bırakabileceği sekellerin saptanması amaçlandı. Bu anlamda çalışma literatürde bir ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Baş dönmesi ve dengesizlik ile ilgili semptomlar incelendiğinde Micarelli ve ark. yaptığı çevrimiçi anket çalışmasında %6,2 (n=1380), Saluhuddin ve ark. yaptığı retrospektif çalışmada %7 (n=574), Salepci ve ark. yaptığı anket çalışmasında %2,2



(n=223), Lechien ve ark. yaptığı anket çalışmasında %0,43 (n=1420), Carfi ve ark. yaptığı anket çalışmasında %15-20 (n=179), Özçelik ve ark. yaptığı anket çalışmasında dengesizlik %31,8(n=116), baş dönmesi %6 (n=116), Iltaf ve ark. yaptığı anket çalışmasında %3,4 (n=35) olarak elde etmişlerdir (9,100-105). Yaptığımız çalışmada baş dönmesi ve dengesizlik semptomları %12 (n=50) olarak bulundu. Bu semptomların prevalansı Micarelli, Saluhuddin, Carfi, Lecihien ve Iltaf'ın çalışmalarına yakın olarak değerlendirilse de Salepci ve Özçelik' in raporuna göre farklılık gösterdi. Baş dönmesi ve dengesizlik semptomu prevalansı yapılan çalışmalarda değişkenlik göstermektedir. Bu durum çalışmamızdaki kişi sayısının yeterli sayıda olmadığını düşündürse de objektif test ölçümleri ile ilk defa desteklenmesi bu çalışmadaki bulguların daha güvenilir olduğunu düşündürdü.

BEE, vestibüler sistem hastalıklarında duyuşal ve fonksiyonel sonuçları belirleyen 25 maddeden oluşur. Alt envanterler vestibüler sistem hastalıklarının fiziksel, duyuşal ve fonksiyonel etkilerini belirlemeye yöneliktir (64,65). BEE' de tanımlanan vestibüler semptomların herhangi bir hastalık ile spesifik olmadığı düşünülmektedir (106). Baş dönmesi ya da dengesizlik yaşayan hastaların sebebi ne olursa olsun günlük yaşamlarına etkisi oldukça önemlidir (64). Bu çalışmada denge problemlerini kısa sürede ölçebilmek için yorumlanması ve puanlanması kolay olan BEE tercih edildi (65). Bunun sonucunda BEE denge skorlarında cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ). Böylece her iki grup bu çalışmaya dahil edildi.

Klinik koşullarda bazı durumlarda dinamik postürografi testine erişim sağlanamayabilir. Bu nedenle dengenin duyuşal organizasyonun nicel bir şekilde ölçülmesi için alternatif yöntemlere ihtiyaç vardır (107). mCTSIB, denge bozukluğu olan kişilerde duyuşal organizasyonu ölçmek için geçerli bir yöntem sayılabilir (108). Whitney ve Mancini mCTSIB'nin SOT ile korelasyonu olduğunu bildirmiştir (109,110). Freeman ve arkadaşları da yaptığı çalışmada mCTSIB'in postüral salınımı SOT'a benzer doğrulukta hassasiyet sağladığını düşünüp hastalarda denge bozukluklarında postüral salınımı tespit etmede SOT'tan daha iyi olabileceğini düşünmüşlerdir (111). Bu çalışmada klinik koşullar göze alındığında, cihazın taşınabilir olması ve COVID-19 şartları sebebiyle PhysioSensing cihazındaki mCTSIB tercih edildi. Bunun sonucunda mCTSIB ağırlık merkezi salınım hızı ve

duyusal alanların değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin ve hemcinsler kendi aralarında değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

LOS, kişinin dengesini kaybetmeden ağırlık merkezini istemli olarak götürebildiği maksimum uzaklığı ve farklı yönlere eğilme yeteneğini değerlendiren bir testtir (68). Bu yetenekler, dolaptan kıyafet almak, yerden nesne almak ya da ayakkabı giymek gibi birçok günlük aktiviteyi içerir (112). Bu istemli motor kontrol performansı değerlendirmek için LOS testi kullanılabilir (68). Bu çalışmada LOS değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin karşılaştırıldığında, COVID-19 (+) grubunun RT F, RT L ve RT C değerleri COVID-19 (-) grubundan daha uzun ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi ( $p<0,05$ ). COVID-19 geçirmiş bireylerde kas-iskelet sisteminde sekel bıraktığı bildirilmiştir (113). Bu çalışmada COVID-19 geçirmiş bireylerde postüral refleks tepkilerinde azalma ve buna bağlı olarak reaksiyon süresinin uzayabileceği düşünüldü. COVID-19 (+) grubunun COVID-19 (-) grubuna göre MV F değeri daha yavaş ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi ( $p<0,05$ ). Bu yavaşlamanın sebebi öne doğru giderken postüral stabiliteyi devam ettirmek ve korumak için olduğu düşünüldü. Kadın bireylerin karşılaştırılmasında, COVID-19 (+) grubunun RT F, RT L ve RT C değerleri COVID-19 (-) grubundan daha uzun ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi ( $p<0,05$ ). Bu durum COVID-19 geçiren kadın bireylerde postüral refleks tepkilerinde azalma ve buna bağlı olarak reaksiyon süresinin uzayabileceğinin daha fazla olabileceğini düşündürmüştür. Kadın bireylerdeki DC B, DC R ve DC C değerlerinde gözlenen istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ise COVID-19 geçiren kadınların yön kontrolünde zorluk yaşayabileceği düşünüldü.

RWS, bir eksen üzerinde vücudun ritmik bir şekilde soldan sağa ve ileri geri olacak şekilde yön kontrolünün sağlandığı istemli motor kontrol performansı değerlendirmek için kullanılır (68,114). Bu çalışmada RWS On-Axis velocity ön/arka değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin karşılaştırıldığında COVID-19 (+) ve COVID-19 (-) tüm bireylerin karşılaştırılmasında orta hızlı, hızlı ve kompozit değerlerinde, kadın bireylerde ise hızlı ve kompozit skorlarda COVID-19 geçirmiş bireylerde ideal hızlarda daha düşük gözlendi ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edildi. Maki ve ark. RWS'deki hareketleri bireylerde düşme korkusu

oluşturabileceğini ve bu nedenle postüral stabilite üzerinde olumsuz etkiye sahip olacağını bildirmiştir (115). Dalbaere ve ark. RWS'de öne arkaya hareketin bireylerin düşmekten korktukları için kaçındıkları aktiviteler olarak bildirmiştir (116). Bu çalışmada COVID-19 geçirmiş bireylerde ideal hızlardaki düşüşün sebebinin kullanılan cihazın güvenlik kemeri olmadığı için bireylerde öne ve arkaya doğru salınımlarında düşme korkusunun daha fazla olabileceğini düşündürdü.

Romberg testi, postüral stabilitede bir problemin olup olmadığını ve dengenin korunmasında proprioseptif, vizüel ya da her iki sistemin de yer alıp almadığını belirlemek için kullanılan popüler bir yatak başı muayenesidir (117,118). NZGA'da proprioseptif, vizüel ve vestibüler sistem, NKGA'da proprioseptif ve vestibüler sistem, YZGA'da vizüel ve vestibüler sistem YZGK'da vestibüler sistem yanıtları değerlendirildiği düşünülmüştür (117). Bu çalışmada romberg testi sonuçlarında; COPD değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin tüm bireylerin karşılaştırılmasında NZGK değerinde, kadın bireylerde ise NZGK ve YZGK'de COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde ağırlık merkezi değişiminin daha fazla olması bu bireylerde olası vestibüler sistemin olumsuz etkilendiğini düşündürmüştür. EA değerlendirilmesinde cinsiyet gözetmeksizin tüm bireylerin karşılaştırılmasında NZGA, YZGA ve KS değerlerinde, erkek bireylerde NZGA değerinde, kadın bireylerde ise NZGA ve YZGK'de COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde daha fazla salınım sonucunda ağırlık merkezinin bölgesi daha geniş elde edildi. MV değerlendirilmesinde erkek bireylerde NZGA ve YZGA değerlerinde, kadın bireylerde ise YZGK'de COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde hareket hızı daha fazla elde edildi. Bütün bu parametreler incelendiğinde YZGK sonuçlarının COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde daha kötü olmasının COPD'deki değişimleri destekler nitelikte olmasını ve vestibüler sistemin olumsuz etkilenebileceği düşüncesini güçlendirmiştir.

Düşme, sağlığı iyi olan ya da denge problemleri olmayan bireylerde görülebilir. Fall Risk testi düşme potansiyeli olan bireyleri değerlendirmek için kullanılır. Normatif değerlerden daha yüksek elde edilen değerler bulunduğu proprioseptif, vizüel ya da vestibüler sistemin detaylı değerlendirilmesi önerilir (69). Kişinin SVI değeri düşme riski açısından belirleyici olarak kabul edilir. Bu çalışmada fall risk testi sonuçlarında; SVI testinde GADD'de COVID-19 geçirmemiş

kadın bireylerde daha fazla salınım hızı tespit edildi. Tek başına bu sonucun elde edilmesi her iki grup içinde düşme riskinin bulunmadığını düşündürdü. Cinsiyete göre yapılan karşılaştırma sadece fall risk testinde istatistiksel anlamlı farklılık saptandı. Ancak bu fark hem COVID-19 (+) hem de COVID-19 (-) grupta elde edildiğinden dolayı, cinsiyetin COVID-19 sekeline bir etkisi olmadığı sonucuna varıldı.

Uzamsal navigasyon, bireylerin günlük yaşamda kullandıkları bilişsel bir motor beceridir. Navigasyon stratejileri kişinin belirli yönde daha önce gördüğü bir nesnenin ya da bölgenin kendini yönlendirme yeteneği olarak ve kişi kendini başlangıç noktası referansı olarak gidilen mesafenin ve yönün tahminine dayanarak yapabilir (119,120). Bu çalışmada kişinin kendini referans olarak alması, mesafenin ve yönün tahminde bulunması için IMOVA'nın oluşturmuş olduğu navigasyon halısı kullanıldı. Bu çalışmada navigasyon halısı değerlendirilmesinde; COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş tüm bireylerin karşılaştırılmasında Y eksenini sıfır noktasına göre daha ileride olarak tahmin etmişlerdir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş erkek ve kadın bireylerde Y eksenini sıfır noktasına göre ileride bulunmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmemesine rağmen bu durum incelendiğinde COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş grupların başlangıç noktasını tahmin etmede daha az adım attığına işaret etmektedir. Bu durumun sebebi COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerin gözleri kapalı bir şekilde attıkları adımların düşme korkusuna bağlı olarak az olabileceği düşünüldü. Halıdaki süre parametresi incelendiğinde COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş erkek bireylerde süre, COVID-19 geçirmemiş bireylere göre daha uzun elde edildi. Bunun sebebi COVID-19 geçirmiş erkek bireylerin başlangıç noktasını bulmada karar vermekte güçlük çekmeleri olarak düşünüldü.

Literatürde COVID-19 enfeksiyon sekelinin vestibüler sisteme olan etkisinin değerlendirildiği çalışmalar subjektif nitelikte olup objektif nitelikte bulunmamaktadır. Subjektif çalışmalar baş dönmesi ya da dengesizlik prevelansı ile ilgilidir. Bu çalışmada hem baş dönmesi ve dengesizlik prevelansı bulunmuş olup objektif test ölçümü sayesinde COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş kadın bireylerde postüral reflekslerde azalma olabileceği ve romberg testinde normal zeminde gözler kapalı bir biçimde ve yumuşak zeminde gözler kapalı biçimde salınımların artması

olası vestibüler problemlerin olabileceğini düşündürdü. Bütün bu durumlar değerlendirildiğinde vestibüler değerlendirme esnasında belirli bir süre anamnez esnasında COVID-19 enfeksiyon durumunun sorgulanması ve bu enfeksiyona maruz kalmış bireylerin daha detaylı test ölçümlerinin yapılması gerektiği düşünülmüştür.

### **7.1. Araştırmanın Sınırlılıkları ve İleri Çalışma Önerileri**

-Bu çalışmada objektif değerlendirme için taşınabilir statik postürografi cihazı kullanılmıştır. Bu cihazın emniyet kemerinin olmaması bireylerde düşme korkusu yaratmış olabilir. Bu nedenle emniyet kemeri olan bir cihazda uygulama yapmak daha doğru olabilir.

-COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş bireylerde olası vestibüler sistem problemlerini değerlendirebilmek için hastalığın bulaşıcılığı geçtikten hemen sonra test ölçümlerinin yapılması kompanzasyon mekanizması gelişmeden değerlendirilmesi önemli olabilir.

-Vestibüler sistemi değerlendiren diğer test bataryalarını kullanmak diğer çalışmalara ışık tutabilir.

-COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş kadın bireylerde fobik postüral dengesizlik incelenebilir.

## **8. KAYNAKLAR**

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020.
2. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020.
3. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*. 2020.
4. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020.
5. Cohen PA, Hall LE, John JN, Rapoport AB. The Early Natural History of SARS-CoV-2 Infection: Clinical Observations From an Urban, Ambulatory COVID-19 Clinic. *Mayo Clin Proc*. 95(6):1124-1126, 2020.
6. Giacomelli A, Pezzati L, Conti F, Bernacchia D, Siano M, Oreni L, et al. Self-reported olfactory and taste disorders in SARS-CoV-2 patients: a cross-sectional study. *Clin Infect Dis*. 330, 2020.
7. Mao L, Jin H, Wang M et al. Neurological Manifestations of Hospitalized Patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. *JAMA Neurol* 77:1–9,2020.
8. Kong Z, Wang J, Li T, Zhang Z, Jian J. 2019 novel coronavirus pneumonia with onset of dizziness: a case report. *Ann Transl Med* 8:506–509, 2020.
9. Ozelik Korkmaz M, Egilmez OK, Ozelik MA, Guven M. Otolaryngological manifestations of hospitalised patients with confirmed COVID-19 infection. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 277 (10), 1-11, 2020.
10. Viola P, Ralli M, Pisan D, Malanga D, Sculco D, Messina L, Laria C, Aragona T, Leopardi G, Ursini F, Scarpa A, Topazio D, Cama A, Vespertini V, Quintieri F, Cosco L, Cunsolo EM, Chiarella G. Tinnitus and equilibrium disorders in COVID-19 patients: preliminary results. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020.

11. Ardıç FN. Denge sisteminin işleyişi ss. 1-20. İçinde: Vertigo. İzmir: US Akademi, 2019.
12. Tesio L, Gatti R, Perucca L. Balance disturbance in multiple sclerosis patients: A prescription algorithm for rehabilitation exercise, *Ataxia*, 86-93, 1995.
13. Deliagina GT, Zelenin PV, Beloozerova IN, Orlovsky GN. Nervous mechanisms controlling body posture, *Physiology Behavior*, 92:148-154, 2007.
14. COLUM, DM. Handbook of Clinical Neurology, Chapter 1, Elsevier B.V, All rights reserved, Vol. 159 (3rd series).
15. Lajoie, Y., Teasdale, N., Bard, C. ve Fleury, M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Experimental Brain Research*, 97, 139-144, 1993.
16. Aksoy, S. ve Öztürk, B. Bilgisayarlı Dinamik Posturografi. Ergin, N.T. (Ed.). Kulak Burun Boğaz Hastalıklarında İleri Teknoloji. İstanbul: Amerikan Hastanesi Yayınları, s.32-47,2011.
17. Ramenzoni, V.C., Riley, M.A., Shockley, K. ve Chiu, C.Y.P. Postural responses to specific types of working memory tasks. *Gait and Posture*, 25, 368-373, 2007.
18. Lacour, M., Bernard-Demanze, L. ve Dumitrescu, M. Posture control, aging and attention resources: models and posture-analysis methods. *Clinical Neurophysiology*, 38, 411-421, 2008.
19. Yoder, Ryan M, Taube, J.S. The vestibular contribution to the head direction signal and navigation. *Front. Integr. Neurosci.* 8, 32, 2014.
20. Aksoy S, Börü A, Kılıç RT. Postürografi p. 113-151. İçinde: Ardıç FN, editör. Vertigo. İzmir: US Akademi, 2019.
21. Kremmyda O., Hüfner, K., Flanagin, V.L., Hamilton, D.A., Linn, J., Strupp, M., Jahn, K., Brandt, T. Beyond dizziness: Virtual navigation, spatial anxiety and hippocampal volume in bilateral vestibulopathy. *Front. Hum. Neurosci.* 10, 1–12, 2016.
22. Brandt T et al. Vestibular loss causes hippocampal atrophy and impaired spatial memory in humans. *Brain*, 128(11):2732-2741, 2005.
23. Zheng Y, Darlington CL, Smith PF. bilateral labyrinthectomy causes long-term deficit in object recognition in rat. *Neuroreport* 15, 1913-1916, 2004.
24. Raisman G, Covan WM, P.T. The extrinsic afferent, commissural and association of the hippocampus. *Brain* 88, 963–966, 1965.

25. Jahn K, Wagner J, Deutschländer A, Kalla R, Hüfner K, Stephan T et al. Human hippocampal activation during stance and locomotion: FMRI study on healthy, blind, and vestibular-loss subjects, in: *Annals of the New York Academy of Sciences*. Blackwell Publishing Inc., pp. 229–235, 2009.
26. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt II, 1. Baskı, Bilimsel Tıp Yayınevi, 159-164, Ankara, 2002.
27. Hamil TA, Price LL. *The Hearing Sciences*, San Diego, Plural Publishing, 283-304, 2008.
28. Brown, J. J. A systematic approach to the dizzy patient. *Neurologic Clinics*. 8(2), 209–224, 1990.
29. Piker EG, Garrison DB, *Clinical Neurophysiology of the Vestibular System* p. 381-399. In: Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL, editors. *Handbook of Clinical Audiology*, 7 th ed. Wolters Kluwer, Philadelphia, 2015.
30. Probst R, Grevers, G., Iro, H. *Temel Otorinolaringoloji Adım Adım Öğrenme Rehberi*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2011.
31. Furman JM, Cass SP, Whitney SL. *Vestibular disorders: A case-study approach to diagnosis and treatment*, Oxford University Press, USA, 2010.
32. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology* p. 692-698. 11th ed. Philadelphia, Elsevier, 2006.
33. Ardıç FN. *Vertigo* p. 2-26. 1. Baskı, İzmir, Güven Kitabevi, 2005.
34. Day BL, Fitzpatrick RC. The vestibular system, *Curr. Biol*. 15(15):583-586, 2005.
35. Peusner KD. Development of the gravity sensing system. *J. Neuroscience Research*, 63:103-108, 2001.
36. Hızal E. Vestibüler sistemin anatomi ve fizyolojisi p. 57–66. İçinde: Belgin E. editor. *Temel Odyoloji*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2015.
37. Desmond AL. *Vestibular function: Evaluation and treatment*, p. 25, New York, Thieme Medical Publishers, 2004.
38. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: A review. *NeuroRehabilitation*. 32(3):437–43, 2013.
39. Taşcıoğlu AB. Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. *Neuroanatomy*. 4:24–7, 2005.



40. Hain TC, Helminski JO. Anatomy and Physiology of the Normal Vestibular System. p.2-18. In: Herdman SJ, editor. Vestibular Rehabilitation. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company, 2007
41. Barmack NH. Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum, Brain Res. Bull. 60:511–541, 2003.
42. Oghalai JS, Brownell WE. Chapter 44. Anatomy and Physiology of the Ear. In: Lalwani AK, editor. Current Diagnosis and Treatment in Otolaryngology-Head and Neck Surgery (3rd editio). McGraw-Hill Medical, 2012
43. Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. Visual influences on balance. Journal of Anxiety Disorders, 15(1–2), 81–94, 2001.
44. Bronstein AM. Multisensory integration in balance control. p. 57–66. In: Handbook of Clinical Neurology. 1st ed. Elsevier B.V. 2016.
45. Magne P, Coello Y. Retinal and extra-retinal contribution to position coding. Behavioural Brain Research, 136(1), 277–287, 2002.
46. Paulus WM, Straube A, Brandt TH. Visual stabilization of posture: physiological stimulus characteristics and clinical aspects. Brain, 107(4), 1143-1163, 1984.
47. Inglis JT, Horak FB, Shupert CL, Jones RC. The Importance of Somatosensory Information in Triggering And Scaling Automatic Postural Responses In Humans. Experimental brain research. 101(1):159-64, 1994.
48. Plishka CM. Balance systems. p. 1–46. In: A Clinician`s Guide to Balance and Dizziness Evaluation and Treatment. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 2015.
49. Forbes PA, Chen A, Blouin JS. Sensorimotor control of standing balance. p. 61–83. In: Handbook of Clinical Neurology. 2018.
50. Kaas JH. Somatosensory system. p. 1074–109. In: The Human Nervous System. 3rd ed. Elsevier, 2012.
51. Takahashi T, Ishida K, Yamamoto H, Takata J, Nishinaga M, Doi Y, Et Al. Modification of The Functional Reach Test: Analysis Of Lateral and Anterior Functional Reach In Community-Dwelling Older People. Archives of Gerontology and Geriatrics, 42(2):167-73,2006.
52. Ryushi T, Kumagai K, Hayase H, Abe T, Shibuya K, Ono A. Effect of Resistive Knee Extension Training On Postural Control Measures in Middle Aged And

- Elderly Persons. *Journal of Physiological Anthropology And Applied Human Science*, 19(3):143-9, 2000.
53. Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. *J Physical Therapy*, 75(8):699-706, 1995.
54. Nashner LM. Practical Biomechanics and Physiology of Balance, pp.431-451. In: Jacapson GP, Shepard NT, editors. *Balance Function Assessment and Management*. San Diego, Plural Publishing, 2014.
55. Benda BJ, Riley PO, Krebs DE. Biomechanical Relationship Between Center of Gravity And Center of Pressure During Standing. *IEEE Transactions On Rehabilitation Engineering*, 2(1), 3-10,1994.
56. Corriveau H, Hebert R, Prince F, Raiche M. Postural Control in The Elderly: An Analysis Of Test-Retest And Interrater Reliability of The COP-COM Variable. *Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation*. 82(1), 80-85,2001.
57. Mcuroy WE, Maki BE. Age-Related Changes in Compensatory Stepping in Response To Unpredictable Perturbations. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences And Medical Sciences*.51(6):M289- M96, 1996.
58. Aftab Z, Robert T, Wieber PB. Ankle, hip and stepping strategies for humanoid balance recovery with a single Model Predictive Control scheme, pp.159-164. In: 2012 12th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots,2012.
59. Horak FB. Postural Orientation And Equilibrium: What Do We Need To Know About Neural Control Of Balance To Prevent Falls?. *Age and ageing*. 35 suppl\_2, ii7-ii11. 2006.
60. Karabulut M. Sağlıklı Bireylerde Fonksiyonel Uzanma Testi Modifikasyonlarının Postürografi Parametreleri ile Korelasyonunun Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2019.
61. Ardıç FN. Vestibüler Sistem, Navigasyon, Kognisyon s.32. İçinde: *Vertigo*. İzmir: US Akademi, 2019.
62. Moffat SD. Aging and spatial navigation: what do we know and where do we go?. *Neuropsychology review*, 19(4), 478, 2009.
63. Ardıç FN. Baş Dönmesi ve Denge Bozukluklarında Ölçme- Değerlendirme ss.235-257. İçinde: *Vertigo*. İzmir: US Akademi, 2019.

64. Jacobson G, Newman C. The Development of The Dizziness Handicap Inventory. *Arch. Otolaryngol Head Neck Surgery*, 11(4):424-7, 1990.
65. Canbal M, Cebeci S, Duyan GÇ, Kurtaran H, Arslan İ. Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10(1):19-24, 2016.
66. Roceanu AG, Carpis G, Bajenaru O. Balance Assessment Using Computerized Static Posturography. *Journal of Neurology*, 13(1):23-30, 2014.
67. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Physical therapy*, 66(10), 1548-1550, 1986.
68. Neurocom Balance Manager System Clinical Interpretation Guide Computerized Dynamic Posturography. Clackamas Oregon, Neurocom international Inc, 2008.
69. Physio Sensing Clinical Practice Manual Balance Assessment & Training. Portugal, Sensing Future Technologies, 2018.
70. Menz HB, Auhl M, Munteanu SE. Effects of indoor footwear on balance and gait patterns in community-dwelling older women. *Gerontology*, 63(2), 129-136, 2017.
71. Yılmaz O, Değişik Uyarıların Denge Sistemi Üzerine Olan Etkilerinin Bilgisayarlı Dinamik Postürografi İle Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara, 2019.
72. Rossi M, Soto A, Santos S, Sesar A, Labella T. Prospective Study of Alterations in Balance Among Patients with Parkinson' d Disease. *European Neurology*, 61(3):171-176, 2009.
73. Newton R. Review of tests of standing balance abilities. *Brain injury*, 3(4):335-43, 1989.
74. Ickenstein GW et al. "Static Posturography in Aging and Parkinson's Disease." *Frontiers in Aging Neuroscience* 4:20, 2012.
75. Fan, Yi; Zhao, Kai; Shi, Zheng-Li; Zhou, Peng. 2019. "Bat Coronaviruses in China." *Viruses* 11, no. 3: 210 PMC 6466186. PMID 30832341.
76. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infections-more than just the common cold. *JAMA*. 2020, ahead of print.
77. Perlman S, Netland J. Coronaviruses post-SARS: Update on replication and pathogenesis. *Nature Reviews Microbiology*. 2009.

78. Chan JFW, To KKW, Tse H, Jin DY, Yuen KY. Interspecies transmission and emergence of novel viruses: Lessons from bats and birds. *Trends in Microbiology*. 2013
79. Talebazadeh F. COVID-19 ve Diğer Viral Enfeksiyon Tanılı Çocuklarda Koagülopati Değerlerinin Karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Bezmialem Vakıf Üniversitesi, İstanbul, 2020.
80. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *Journal of Medical Virology*. 2020
81. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). *StatPearls*. 2020.
82. Li H, Liu S-M, Yu X-H, Tang S-L, Tang C-K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspective. *International journal of antimicrobial agents*. 2020:105951.
83. Xie C, Jiang L, Huang G. et al. Comparison of different samples for 2019 novel coronavirus detection by nucleic acid amplification tests. *Int. J. Infect. Dis.* 93, 264–267. 37.
84. Tang YW, Schmitz JE, Persing DH, et al. The laboratory diagnosis of COVID19 infection: current issues and challenges. *J. Clin. Microbiol.*
85. Almufarrij, Munro KJ. One year on: an updated systematic review of SARS-CoV-2, COVID-19 and audio-vestibular symptoms. *International Journal of Audiology*, 1-11, 2021.
86. Lang B, Hintze J, Conlon B. “Coronavirus Disease 2019 and Sudden Sensorineural Hearing Loss.” *Journal of Laryngology & Otology* 134 (11): 1026–1028, 2020.
87. Chandrasekhar SS et al. “Clinical Practice Guideline: Sudden Hearing Loss (Update).” *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 161 (1\_suppl): S1–s45. 2019.
88. Degen C, Lenarz T, Willenborg K. Acute profound sensorineural hearing loss after COVID-19 pneumonia. In *Mayo Clinic Proceedings*, Elsevier, Vol. 95, No. 8, pp. 1801-1803.
89. Peterka RJ. Sensory integration for human balance control. *Handbook of clinical neurology*, 159, 27-42, 2018.

90. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell LB, Shepard JT, eds. *Handbook of Physiology: Section 12, Exercise Regulation and Integration of Multiple Systems*. New York, Oxford University Press, 255–92,1996.
91. Fadakar N et al. A first case of acute cerebellitis associated with coronavirus disease (COVID-19): a case report and literature review. *The Cerebellum*, 19(6), 911-914,2020.
92. García-Romo E, Blanco R, Nicholls C, Hernández-Tejero A, Fernández-de-Arévalo B. COVID-19 presenting with nystagmus. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, 96(4), 224-226 ,2020.
93. Han W et al. The course of clinical diagnosis and treatment of a case infected with coronavirus disease 2019. *Journal of medical virology*, 92(5), 461-463,2020.
94. Maharaj S, Hari K. Congenital Inner Ear Abnormalities and COVID-19-Related Ear Infections. *Ear, Nose & Throat Journal*, 0145561320968934, 2020
95. Malayala SV, Ambreen R. "A case of COVID-19-induced vestibular neuritis." *Cureus* 12.6, 2020.
96. Vanaparthi R, Malayala SV, Balla M. COVID-19-Induced Vestibular Neuritis, Hemi-Facial Spasms and Raynaud's Phenomenon: A Case Report. *Cureus*, 12(11).2020.
97. Wu Y, Xu X, Chen Z, Duan J, Hashimoto K, Yang L, et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain Behav Immun*. 87:18–22,2020.
98. Karimi-Galougahi M, Naeini AS, Raad N, Mikaniki N, Ghorbani J. Vertigo and hearing loss during the COVID-19 pandemic—is there an association?. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 40(6), 463, 2020.
99. Gallus R et al Audiovestibular symptoms and sequelae in COVID-19 patients. *Journal of Vestibular Research*, (Preprint), 1-7, 2021.
100. Micarelli A et al. “Self-Perceived General and Ear-Nose-Throat Symptoms Related to the COVID-19 Outbreak: A Survey Study during Quarantine in Italy.” *Journal of International Medical Research* 48 (10):300060520961276,2020.

101. Salahuddin H, et al. 2020. "Neurological Predictors of Clinical Outcomes in Hospitalized Patients with COVID-19." *Frontiers in Neurology* 11: 585944, 2020.
102. Salepci ve ark. "Symptomatology of COVID-19 from the Otorhinolaryngology Perspective: A Survey of 223 SARS-CoV-2 RNA-Positive Patients." *European Archives of Oto-Rhino- Laryngology* 278 (2): 525–511, 2021.
103. Lechien JR et al. COVID-19 Task Force of YO-IFOS. "Clinical and Epidemiological Characteristics of 1,420 European Patients with Mild-to-Moderate Coronavirus Disease 2019." *Journal of Internal Medicine* 288 (3): 335–344, 2020.
104. Carf\_A., R Bernabei, F Landi, Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group 2020. "Persistent Symptoms in Patients after Acute COVID-19." *JAMA* 324 (6): 603–605.
105. Iltaf S. "Frequency of Neurological Presentations of Coronavirus Disease in Patients Presenting to a Tertiary Care Hospital during the 2019 Coronavirus Disease Pandemic." *Cureus* 12 (8): e9846.2020.
106. Allum, J.H.; Honegger, F. Relation between head impulse tests, rotating chair tests, and stance and gait posturography after an acute unilateral peripheral vestibular deficit. *Otol. Neurotol*, 34, 980–989,2013.
107. Allison L. Balance Disorders, pp 802-837. In: Sasser M, editor. *Neurological Rehabilitation*. 3rd. St. Lois: Mosby-Year Book, Inc; 2006.
108. Mancini M, Carlson-Kuhta P, Zampieri C, Nutt JG, Chiari L, Horak FB. Postural sway as a marker of progression in Parkinson's disease: a pilot longitudinal study. *Gait Posture*, 36(3):471–476, 2012.
109. Whitney SL, Roche JL, Marchetti GF, et al. A comparison of accelerometry and center of pressure measures during computerized dynamic posturography: A measure of balance. *Gait Posture*, 33(4):594–599, 2011.
110. Mancini M et al. ISway: a sensitive, valid and reliable measure of postural control. *J Neuroeng Rehabil*, 9:59, 2012.

111. Freeman DL, Gera G, Horak FB, Blackinton MT, Besch M, King L. The instrumented Test of Sensory Integration for Balance: a validation study. *Journal of geriatric physical therapy* (2001), 41(2), 77, 2018.
112. Bourelle S et al. Computerized static posturography and laterality in children: Influence of age. *Acta of Bioengineering and biomechanics*, 19(2), 2017.
113. Disser NP et al Musculoskeletal consequences of COVID-19. *JBJS*, 102(14), 1197-1204, 2020.
114. Klünter HD, Lang-Roth R, Guntinas-Lichius O. Static and dynamic postural control before and after cochlear implantation in adult patients. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 266(10), 1521-1525, 2009.
115. Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol Med Sci* 1991; 46(4):M123 – 131
116. Delbaere K, Crombez, G, Van Den Noortgate N, Willems T, Cambier D. The risk of being fearful or fearless of falls in older people: an empirical validation. *Disability and Rehabilitation*, 28(12), 751-756, 2006.
117. Agrawal Y, Carey JP, Hoffman HJ, Sklare DA, Schubert MC .The modified Romberg Balance Test: normative data in US adults. *Otol Neurotol* 32:1309–1311, 2011.
118. Nieschalk M, Delank KW, Stoll W (1995) Quantitative evaluation of the Romberg test. *Laryngorhinootologie* 74:489–494, 1995.
119. Anson ER, Ehrenburg MR, Wei E., Bakar D, Simonsick E, Agrawal Y. Saccular function is associated with both angular and distance errors on the triangle completion test. *Clinical Neurophysiology*, 130(11), 2137-2143, 2019.
120. Foo P, Warren WH, Duchon A, Tarr M. Do humans integrate routes into a cognitive map? Map-versus landmark-based navigation of novel shortcuts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(2), 195, 2005.

## 9.EKLER

### EK 1

Adı:

Covid-19 Tarihi:

Covid-19 PCR:

Soyadı:

Covid-19 Tanı Testi Tarihi:

Yaş: Cinsiyet E/K

1-Önceden geçirilmiş veya şu anda bulunan sistemik bir rahatsızlığınız var mı?

Hastalıklar	✓	Hastalıklar	✓	Hastalıklar	✓
Migren		Şeker Hastalığı		Tümör	
Nöropati		Depresyon		Panik atak/Anksiyete	
Beyin travması		Tansiyon Hastalığı		Kalp-damar Hastalıkları	
Tiroid sorunları		Anemi		Astım	
Osteoporoz		MS (Multiple Skleroz)		Parkinson Hastalığı	
İnme		Servikal Omurga Artriti		Ataksi	
Hernia(Fıtık)		Epilepsi/ Nöbet		Diğer:	

2-Covid-19 olduğunuzdaki semptomlarınız nelerdir?

Ateş		Diare(İshal)		Boğaz Ağrısı	
Halsizlik		Baş Dönmesi		Mide Bulantısı	
Kuru Öksürük		İşitme Kaybı		Kusma	
Solunum Sıkıntısı		Baş Ağrısı		Karın Ağrısı	
Eklem Ağrısı		Boğaz Ağrısı		İştahsızlık	
Tat ve Koku Kaybı		Kas Ağrısı		Balgam Çıkarma	

4-Covid-19 semptomlarınız kaç gün sürdü ?

5-Covid-19 tedavisi için kullanılan ilaçlar:



## EK 2

Bilimsel Araştırma Başvurusu (Gelen Kutusu x)



Bilimsel Araştırma Başvurusu (Gelen Kutusu x)

10 Ocak Paz 18:23 (3 gün önce)



Sayın İlgili,

Bilimsel Araştırma Platformuna yapmış olduğunuz başvuru değerlendirilmiştir.

Değerlendirme Sonucu aşağıdaki gibidir.

Onay Durumu : Bu çalışmayı yapmanız Bakanlığımızca uygun grlmştir. Araştırmanızın gerektirdiği diğer tüm süreçleri (etik kurul, faz çalışması ,diğer izinler vb.) tamamlamanız gerekmektedir.

Açıklama :

Form Adı : Ertuğrul Gençtürk-2021-01-08T21\_38\_00

Başvuru Formu için [tklayınız](#).

Başvuru Formunuzu <https://bilimselarastirma.saglik.gov.tr/> adresinden görüntüleyebilirsiniz.

İlginiz ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

T.C. Sağlık Bakanlığı

Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Not: Bu ileti Bilimsel Araştırmanızın Değerlendirilmesinin tamamlanması nedeniyle sistem tarafından otomatik gönderilmiştir. Lütfen bu iletiyi cevaplamayınız.

**EK 3**

BAŞ DÖNMESİ ENGELLİLİK ENVANTERİ	EVET	ARA SIRA	HAYIR
1. Yukarı doğru bakmak probleminizi artırıyor mu?			
2. Probleminizden dolayı kendinizi kötü hissediyor musunuz?			
3. Probleminizden dolayı (iş/sosyal) seyahat etmekten kaçınıyor musunuz?			
4. Alışveriş sırasında raflar arasında dolaşmak probleminizi artırıyor mu?			
5. Probleminizden dolayı yatağınıza yatıp kalkmak zorlaştı mı?			
6. Probleminiz yemeğe çıkma, eğlenme gibi sosyal aktivitelere katılmanızı engelliyor mu?			
7. Probleminizden dolayı okumakta güçlük çekiyor musunuz?			
8. Probleminizden dolayı tabakları raflara yerleştirme, ev süpürme, spor veya dans gibi aktivitelerde zorlanıyor musunuz?			
9. Probleminizden dolayı yanınızda biri olmadan dışarı çıkmaktan kaçınıyor musunuz?			
10. Probleminizden dolayı diğer insanlarla birlikteyken utanıyor musunuz?			
11. Başınızın hızlı hareketleri probleminizi artırıyor mu?			
12. Probleminizden dolayı yüksekte bulunmaktan kaçınıyor musunuz?			
13. Yatak içinde dönmeniz probleminizi artırıyor mu?			
14. Probleminizden dolayı güç gerektiren ev veya bahçe işlerinde zorlanıyor musunuz?			
15. Probleminizden dolayı çevrenizdekiler sizi sarhoş sanıyor mu?			
16. Probleminizden dolayı tek başınıza yürümeniz zorlaştı mı?			
17. Yokuş aşağı yürütmek probleminizi artırıyor mu?			
18. Probleminizden dolayı konsantre olmaktan zorlanıyor musunuz?			
19. Probleminizden dolayı karanlıkta yürümeniz zorlaştı mı?			
20. Probleminizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz?			
21. Probleminizden dolayı kendinizi özürtlü/bağımlı hissediyor musunuz?			
22. Probleminiz arkadaşlarınız veya aile bireylerinizle olan ilişkilerinizde problemlere neden oluyor mu?			
23. Probleminizden dolayı kendinizi depresif hissediyor musunuz?			
24. Probleminiz iş/ev işi sorumluluklarınızı etkiliyor mu?			
25. Öne eğilmek probleminizi artırıyor mu?			
Toplam : ...../...../.....			

**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

**Araştırma Projesinin Adı:** Covid-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Uzamsal Navigasyonun ve Postüral Stabilitenin İncelenmesi  
**Sorumlu Araştırmacının Adı:** Ertuğrul GENÇTÜRK

" Covid-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Uzamsal Navigasyonun ve Postüral Stabilitenin İncelenmesi" isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni Covid19 enfeksiyonunun oluşturabileceği uzamsal navigasyon ve postüral stabilite değişikliğinin incelenmesidir. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu çalışmada Anamnezinin alındıktan sonra Dizziness Handicap Inventory anketi, Navigasyon Halısı ve Postürografi testleri yapılacak toplamda ortalama 20 dakika sürecektir. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde çalışmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için uygun olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışma yürütücüsü kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz kesinlikle açıklanmayacaktır.

**Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?**

Bu çalışmanın amacı Covid19 geçirmiş bireylerde uzamsal navigasyondaki değişiklikleri ve statik denge durumundaki değişikliklerin incelenmesi olup toplamda 100 bireyin katılımı planlanmaktadır.

**(Hastanın Beyanı)**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Bölümü tezli yüksek lisans Ertuğrul Gençtürk tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında kendi haklarım ile ilgili ya da araştırma ile ilgili daha fazla bilgi temin etmek için ayrıca bu araştırma nedeniyle bir sağlık sorunu yaşarsam herhangi bir saatte, Odyolog Ertuğrul GENÇTÜRK'e 0546 691 83 58 numarasından arayabileceğimi biliyorum. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı**

Adı, soyadı:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı, Soyadı:

Tel:

İmza:

## 10. ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : E-10840098-772.02-2651  
Konu : Etik Kurulu Kararı

27/01/2021

Sayın Ertuğrul GENÇTÜRK

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Covid-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Uzamsal Navigasyonun ve Postüral Stabilitenin İncelenmesi" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

Ek:  
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrakınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 1E2AF5DCXC kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi (Ana Yerleşke Rektörlük)  
Kavacık Mah. Ekinçiler Cad. No: 19, Kavacık Kavşağı, 34810 Beykoz, İstanbul  
T: 444 85 44 F: 0212 531 75 55  
E-Posta: [bilgi@medipol.edu.tr](mailto:bilgi@medipol.edu.tr) İnternet Adresi: [www.medipol.edu.tr](http://www.medipol.edu.tr)  
Kam Adresi: [medipoluniversitesi@hs03.kep.tr](mailto:medipoluniversitesi@hs03.kep.tr)

Ayrıntılı Bilgi İçin: Bilge KAYA  
Tel: 5461 E-Posta: [bilge.kaya@medipol.edu.tr](mailto:bilge.kaya@medipol.edu.tr)



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN ACIK ADI	Covid-19 Enfeksiyonu Geçirmiş Bireylerde Uzamsal Navigasyonun ve Postüral Stabilitenin İncelenmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVAN/ADI/SOYADI	Ertuğrul GENÇTÜRK			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyolog & Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR**  
**ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	<b>Karar No:50</b>	<b>Tarih: 21/01/2021</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna <b>"oybirliği"</b> ile karar verilmiştir.					

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

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlnur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur

\* :Toplantıda Bulunma

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

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri  
Bilge KAYA

Sayfa 2