

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALARINDA SERVİKAL
MOBİLİZASYONUN DENGİ VE YÜRÜYÜŞ ÜZERİNE
AKUT ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fzt. Ayşenur ÖZCAN

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2021

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İDİYOPATİK PARKINSON HASTALARINDA SERVİKAL
MOBİLİZASYONUN DENGİ VE YÜRÜYÜŞ ÜZERİNE
AKUT ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fzt. Ayşenur ÖZCAN

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Ayla FİL BALKAN**

**ANKARA
2021**

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun
Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi
Öğrenci: Ayşenur ÖZCAN
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayla FİL BALKAN

Bu tez çalışması 07.01.2021 tarihinde jürimiz tarafından “Nöroloji Fizyoterapistliği Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	<i>Prof. Dr. Kadriye ARMUTLU</i>	<i>(imza)</i>
	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>	
Tez Danışmanı:	<i>Dr. Öğr. Üyesi Ayla FİL BALKAN</i>	<i>(imza)</i>
	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>	
Üye:	<i>Dr. Öğr. Üyesi Gül YALÇIN ÇAKMAKLI</i>	<i>(imza)</i>
	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>	
Üye:	<i>Doç. Dr. Yeliz SALCI</i>	<i>(imza)</i>
	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>	
Üye:	<i>Doç. Dr. Hilal KEKLİCEK</i>	<i>(imza)</i>
	<i>Trakya Üniversitesi</i>	

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Diclehan Orhan

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

08/01/2021

Ayşenur ÖZCAN

i

ⁱ “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Tez Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayla FİL BALKAN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Ayşenur ÖZCAN

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim sürecimde kıymetli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tezimin her aşamasında katkı ve desteğini esirgemeyen, maddi ve manevi desteğini her zaman hissettiğim, öğrencisi olmaktan büyük bir onur ve mutluluk duyduğum, çok değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayla FİL BALKAN'a,

Tez olgularına ulaşmamızdaki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Bülent ELİBOL ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gül YALÇIN ÇAKMAKLI hocalarıma,

Bilgisayarlı statik postürografi değerlendirmeleri için Odyoloji Anabilim Dalı'nın olanaklarını kullanmamı sağlayan Sayın Prof. Dr. Songül AKSOY hocama,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum Çankırı Karatekin Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerine,

Lisans eğitimimden bu zamana kadar üzerimde büyük emeği olan, yeni bir hayata başladığım süreçte her zaman yanımda olan, desteğini çokça hissettiğim sevgili abim ve hocam Uzm. Fzt. Burak ULUSOY'a,

Eğlenceli kişiliğiyle hayatıma renk katan ve her zaman desteğini hissettiğim sevgili arkadaşım Fzt. Furkan ÖZDEMİR'e,

Beraber çalışmaktan ve hayatı paylaşmaktan mutluluk duyduğum çalışma arkadaşlarım Damla BAYRAK, Emel KAYA, Aylin PEKYİĞİT, Safiyye MUTLU, Şeyma Nur ERCAN ve Tuğba YILDIRIM'a,

Lisans eğitimim için geldiğim Ankara'da bana yol arkadaşı ve aile olan dostlarım Ayşe CAN, Büşra SEÇKİNOĞULLARI, Tuba KAYA, Aybuke AKGÜL, Elif GİLDİROĞLU, Fulya YUMUŞAK ve Sulhiye ERDEM'e

Hayatımın her aşamasındaki destekleri, fedakarlıkları ve anlayışları için sevgili aileme,

Her zaman yanımda olan, beni teşvik edip cesaretlendiren ve bu zorlu süreçte en büyük destekçim olan sevgili eşim Ali Mert ÖZCAN'a, sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

ÖZCAN, A., İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nöroloji Fizyoterapistliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2021. Çalışma, idiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkisini incelemek amacıyla yapıldı. 33 idiyopatik Parkinson hastası (Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeğine göre evre 2-3 arasındaki) rastgele çalışma ve kontrol gruplarına ayrıldı. Kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmazken çalışma grubuna tek seanslık (10 dakikalık) servikal mobilizasyon uygulandı. Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (BPHDÖ) ile hastalık şiddeti belirlendi. Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Tandem Pozisyonunda Durma Testi (TPDT), Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi (CTSIB), Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ), Dinamik Yürüme İndeksi-Baş puanı (DYİ-Baş puanı) ve statik postürografi ile denge ve yürüyüş değerlendirildi. Hastalara bir hafta ara ile iki kez değerlendirme yapıldı. Çalışma grubundaki hastaların ikinci değerlendirmesi servikal mobilizasyonun hemen sonrasında gerçekleştirildi. Çalışma sonunda, her iki grup da FUT ve DYİ'de ilerleme gösterdi ($p<0,05$). DYİ-Baş puanı, CTSIB salınımı ve CTSIB süresi ise sadece çalışma grubunda iyileşti ($p<0,05$). Bununla birlikte ikinci değerlendirme sonuçlarının gruplar arası analizinde, CTSIB salınımında ve DYİ-Baş puanında çalışma grubu lehine fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Statik postürografi sonuçları karşılaştırıldığında, çalışma grubunda Stabilité Sınırları Testi'nin reaksiyon zamanı, maksimum ekskürsiyon ve son nokta ekskürsiyonu parametrelerinde anlamlı gelişme gözlemlendi ($p<0,05$). Ayrıca Düz Yürüme Testi hızında, Tandem Yürüme Testi son nokta salınımında ve Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi dönüş salınımında çalışma grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Sonuç olarak, servikal mobilizasyonun propriyoseptörleri ve vestibüler yapıları uyarması ve tonusu regüle etmesiyle denge ve yürüyüşü olumlu yönde etkilediği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: İdiyopatik Parkinson hastalığı, servikal mobilizasyon, denge, yürüyüş.

ABSTRACT

ÖZCAN, A., Investigation of Acute Effect of Cervical Mobilization on Balance and Gait in Patients with Idiopathic Parkinson's Disease, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy Program, Master Thesis, Ankara, 2021. The study was conducted to examine the acute effect of cervical mobilization on balance and gait in patients with idiopathic Parkinson's disease. 33 patients with idiopathic Parkinson's disease (Modified Hoehn-Yahr Staging Scale: Stage 2-3) were randomly assigned to study and control groups. While there was no intervention in the control group, a single session (10 minutes) of cervical mobilization was applied to the study group. Disease severity was determined with the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). Balance and gait were evaluated by the Functional Reach Test (FRT), Tandem Stance Test (TST), Clinical Test of Sensory Integration and Balance (CTSIB), Dynamic Gait Index (DGI), Dynamic Gait Index-Head score (DGI-Head score), and static posturography. Patients were evaluated twice with a one-week break. The second evaluation of the patients in the study group was made just after cervical mobilization. At the end of the study, both groups showed progress in FRT and DGI ($p<0,05$). The DGI-Head score, CTSIB sway, and CTSIB duration improved only in the study group ($p<0,05$). At the same time, the intergroup analysis of the second evaluation results, it was found a difference in favor of the study group in DGI-Head score and CTSIB sway ($p<0,05$). When the static posturography results were compared, a significant improvement was observed in the reaction time, maximum excursion, and endpoint excursion parameters of the LOS (Limits of Stability) in the study group ($p<0,05$). In addition, a significant difference was found in favor of the study group in the speed of the Walk Across Test, the endpoint sway of the Tandem Walk Test, and the turn sway of the Step/ Quick Turn Test ($p<0,05$). As a result, it was concluded that cervical mobilization positively affects balance and gait by stimulating vestibular structures and proprioceptors and regulating tone.

Keywords: Idiopathic Parkinson's disease, cervical mobilization, balance, gait.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	iii
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Bazal Ganglionların Fonksiyonel Nöroanatomisi	5
2.2. Postüral Kontrol	9
2.3. Yürüyüş	13
2.4. Parkinson Hastalığı	16
2.4.1. Epidemiyoloji	16
2.4.2. Etiyoloji	17
2.4.3. Patofizyoloji	18
2.4.4. Kardinal Bulgular	19
2.4.5. Yürüyüş Bozuklukları	24
2.4.6. PH'de Ölçme ve Değerlendirmeler	26
2.4.7. PH'de Tedavi	28
3. GEREÇ ve YÖNTEM	36

3.1. Bireyler	36
3.2. Yöntem	38
3.2.1. Çalışma Planı	38
3.2.2. Ölçme ve Değerlendirmeler	39
3.2.3. Tedavi	53
3.3. İstatistiksel Analiz	58
4. BULGULAR	59
4.1. Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri İle İlgili Bulgular	59
4.2. Çalışma Bulguları	61
5. TARTIŞMA	81
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	103
7. KAYNAKLAR	105
8. EKLER	
EK-1: Standardize Mini Mental Test	
EK-2: Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği	
EK-3: Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi	
EK-4: Dinamik Yürüme İndeksi	
EK-5: Etik Kurul Onay Belgesi	
EK-6: Tez Çalışması Orjinallik Raporu	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADT	Adaptasyon Testi
AÖDGÖ	Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği
BG	Bazal Ganglion
BM	Basınç Merkezi
BDÖ	Berg Denge Ölçeği
BESTest	Denge Değerlendirme Sistemleri Testi
BPHDÖ	Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği
COMT	Katekol-O-metiltransferaz İnhibitörleri
CTSIB	Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi
DCL	Yön Kontrolü
DGI	Dynamic Gait Index
DGI-Head score	Dynamic Gait Index-Head Score
DYİ	Dinamik Yürüme İndeksi
DYİ-Baş puanı	Dinamik Yürüme İndeksi-Baş Puanı
EPE	Son Nokta Ekskürsiyonu
EQ-5D	EuroQOL Yaşam Kalitesi Ölçeği
FIM	Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü
FRT	Functional Reach Test
FUT	Fonksiyonel Uzanma Testi
FTR	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
GABA	Gama Aminobütirik Asit
GPe	Globus Pallidus Eksternal Parça
GPI	Globus Pallidus İnternal Parça

GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
LOS	Stabilite Sınırları Testi (Limits of Stability)
MAO-B	Monoamin Oksidaz İnhibitörleri
MCT	Motor Kontrol Testi
MCTSIB	Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirme Testi
mH-Y	Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği
Mini-BESTest	Mini Denge Değerlendirme Sistemleri Testi
MSN	Medium Spiny Nöron
MVL	Hareket Hızı
MXE	Maksimum Ekskürsiyon
N	Birey Sayısı
P	İstatistiksel Yanılma Payı
PDQ-39	Parkinson Hastalığı Ölçeği-39
PH	Parkinson Hastalığı
PPN	Pedinkülopontin Nükleus
RT	Reaksiyon Zamanı
RWS	Ritmik Ağırlık Aktarma Testi
SMMT	Standardize Mini Mental Test
SN	Substansiya Nigra
SNc:	Substansiya Nigra Pars Kompakta
SNr:	Substansiya Nigra Pars Retikulata
STN	Subtalamik Nükleus
SK	Süperior Kollikulus
SOT	Duyusal Organizasyon Testi
STS	Otur-Kalk Testi

SQT	Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi
TPDT	Tandem Pozisyonunda Durma Testi
TST	Tandem Stance Test
TW	Tandem Yürüme Testi
UPDRS	Unified Parkinson's Disease Rating Scale
US:	Tek Taraflı Duruş Testi
VKM	Vücut Kütle Merkezi
VİM	Ventral İntermediate Çekirdek
VL	Ventrolateral Çekirdek
WA	Düz Yürüme Testi
YDÖ	Yürürken Donma Ölçeği
ZKYT	Zamanlı Kalk Yürü Testi
$\bar{X}$	Ortalama
$\tilde{X}$	Medyan
Cm	Santimetre
Dk	Dakika
Km	Kilometre
M	Metre
Sa	Saat
Sn	Saniye
%	Yüzde
°:	Derece

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Direk, indirek ve hiperdirek yollar	7
2.2. Yürüyüş döngüsü	15
2.3. PH'de direk ve indirek yollar	18
3.1. Çalışma şeması	38
3.2. Fonsiyonel uzanma testi	40
3.3. Tandem pozisyonunda durma testi	41
3.4. Duyusal integrasyon ve dengenin klinik değerlendirmesi testi	42
3.5. Stabilites sınırları testi (LOS)	44
3.6. Tek taraflı duruş testi	45
3.7. Ritmik ağırlık aktarma testi	46
3.8. Otur-kalk testi	47
3.9. Düz yürüme testi	48
3.10. Tandem yürüme testi	49
3.11. Adım alma/hızlı dönüş testi	50
3.12. Dinamik yürüme indeksi	52
3.13. Paravertebral kaslara stroking uygulaması	55
3.14. Bridging tekniği	55
3.15. Traksiyonla birlikte anterior-posterior gliding tekniği	56
3.16. Lateral gliding tekniği	57
3.17. Traksiyonla birlikte rotasyon tekniği	57

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Bazal ganglionlar ve paralel devreler	8
2.2. Postüral kontrol için gerekli kaynaklar	9
2.3. Modifiye Hoehn-Yahr evreleme ölçeği	26
4.1. Hastaların demografik bilgileri ve klinik özellikleri	59
4.2. Hastalara ait sosyodemografik özellikler ve klinik bulgular	60
4.3. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki FUT, TPDT, DYİ, DYİ-Baş puanı sonuçlarının karşılaştırılması	61
4.4. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki FUT, TPDT, DYİ, DYİ-Baş puanı sonuçlarının karşılaştırılması	62
4.5. Grupların FUT, TPDT, DYİ, DYİ-Baş puanı sonuçlarının karşılaştırılması	62
4.6. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki CTSIB sonuçlarının karşılaştırılması	63
4.7. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki CTSIB sonuçlarının karşılaştırılması	63
4.8. Grupların CTSIB sonuçlarının karşılaştırılması	64
4.9. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması	65
4.10. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması	66
4.11. Grupların birinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması	67
4.12. Grupların ikinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması	68
4.13. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tek taraflı duruş testi (US) sonuçlarının karşılaştırılması	69
4.14. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tek taraflı duruş testi (US) sonuçlarının karşılaştırılması	69

4.15.	Grupların tek taraflı duruş testi (US) sonuçlarının karşılaştırılması	70
4.16.	Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması	71
4.17.	Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması	72
4.18.	Grupların birinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması	73
4.19.	Grupların ikinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması	74
4.20.	Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki otur-kalk testi (STS) sonuçlarının karşılaştırılması	75
4.21.	Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki otur-kalk testi (STS) sonuçlarının karşılaştırılması	75
4.22.	Grupların otur-kalk testi (STS) sonuçlarının karşılaştırılması	75
4.23.	Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki düz yürüme testi (WA) sonuçlarının karşılaştırılması	76
4.24.	Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki düz yürüme testi (WA) sonuçlarının karşılaştırılması	76
4.25.	Grupların düz yürüme testi (WA) sonuçlarının karşılaştırılması	77
4.26.	Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tandem yürüme (TW) testi sonuçlarının karşılaştırılması	77
4.27.	Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tandem yürüme (TW) Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması	78
4.28.	Grupların tandem yürüme testi (TW) sonuçlarının karşılaştırılması	78
4.29.	Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki adım alma/hızlı dönüş testi (SQT) sonuçlarının karşılaştırılması	79
4.30.	Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki adım alma/hızlı dönüş testi (SQT) sonuçlarının karşılaştırılması	79
4.31.	Grupların adım alma/hızlı dönüş testi (SQT) sonuçlarının karşılaştırılması	80

1. GİRİŞ

James Parkinson tarafından "*shaking palsy*" olarak tanımlanan Parkinson hastalığı (PH), nigrostriatal yolaktaki dopaminerjik nöron kaybı ile karakterize, ilerleyici, nörodejeneratif bir hastalıktır (1, 2).

PH'de, dopaminerjik nöron kaybının yanı sıra diğer nörotransmitterlerde de etkilenim söz konusudur. Bu etkilenimler sonucunda, çeşitli motor ve motor olmayan bulgular açığa çıkmaktadır (3). Rijidite, tremor, bradikinezi ve postüral instabilite kardinal motor bulguları oluştururken (4) nöropsikiyatrik semptomlar, uyku bozuklukları, otonomik disfonksiyon, ürogenital disfonksiyon, gastrointestinal semptomlar ve duyuşal problemler ise motor olmayan bulgular içerisinde yer almaktadır (5, 6).

Postural instabilite, genellikle ileri evrelerde ortaya çıkan bir bulgudur (7). Düşme ile ilişkili yaralanmalara, yürüyüş kısıtlılıklarına ve mobilitede azalmaya yol açarak hastaların fonksiyonel bağımsızlık düzeyini ve sosyal katılımını olumsuz yönde etkilemektedir (8). PH'de postüral instabiliteye istemli motor kontroldeki ve postüral reflekslerdeki bozulma, kas zayıflığı, görsel, vestibüler ve proprioseptif duyuların integrasyonundaki bozukluklar, yaş ile ilişkili periferik duyuşal problemler, ortostatik hipotansiyon ve düşme korkusunun neden olduğu belirtilmektedir (7-9). Özellikle kortikal (parietal ve frontal korteks) ve subkortikal (Bazal ganglionlar-BG) alanlardaki duyuşal aktivasyon değişiklikleri (10), proprioseptif kayıplar başta olmak üzere açığa çıkan duyuşal problemler ve sensorimotor integrasyon defisitleri motor ve postüral kontrol bozukluklarında önemli bir yere sahiptir (11).

PH'de, süreğen ve epizodik olmak üzere iki farklı tipte yürüyüş bozukluğu da gözlenmektedir (12). Süreğen bozukluk olarak bradikinezi, rijidite, postür ve denge bozuklukları sonucu gelişen, kısalmış adım uzunluğu ve adım yüksekliği, azalmış hız ve artan çift destek periyodu ile karakterize olan "*ayak sürüme yürüyüşü*" görülmektedir. Bu yürüyüşte kol salınımı genellikle asimetrik şekilde azalmaktadır. Ek olarak gövde rotasyonu ile kalça, diz ve ayak bileğinin hareket genliğinde de

azalma gerçekleşmektedir (13, 14). Hastalar mevcut yürüyüş hipokinezisini kadansı arttırarak telafi etmektedir (15).

Epizodik bozukluklar içerisinde yer alan ve PH'ye özgü olarak görülen "*festinasyon*" gövdenin öne doğru eğilmesi ve vücut kütle merkezinin (VKM) öne yer değiştirmesi sonucu VKM'yi ayaklar arasında tutabilmek adına kısa ve hızlı adımlar atmak olarak tanımlanmaktadır (1, 16). PH'de görülen bir diğer epizodik yürüyüş bozukluğu ise "*yürüyüş donması*"dır. Yürüyüş donması, yürüyüşe niyet edilmesine rağmen ayakların öne doğru ilerletilmesinde belirgin azalma ya da kısa ve epizodik kayıplar olarak ifade edilmektedir (17). Her iki tip yürüyüş bozukluğu da mobilitayı ve günlük yaşam aktivitelerini (GYA) olumsuz yönde etkileyerek yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (18).

PH'de diğer kardinal bulguların levodopaya yanıtı iyi olmasına karşın, nigrostriatal dopaminerjik kayıplara eşlik eden progresif non-dopaminerjik nöronal sistem etkilenimleri sonucu, postüral instabilite ve anormal yürüyüş için levodopa tedavisi yeterli olmamaktadır (19, 20). Bu doğrultuda PH tedavisinde, optimal medikal ve cerrahi tedavi ile birlikte fizyoterapi ve rehabilitasyonun (FTR) uygulanması önem arz etmektedir (21).

FTR yaklaşımlarının başarısı klasik fizyoterapi yaklaşımlarının, nörofizyolojik temelli yaklaşımların ve eksternal ipuçlarının kombine bir biçimde kullanılmasıyla artmaktadır. Tedavi sırasında yararlanılan bazı manuel uygulamalar, klasik fizyoterapi yaklaşımları içerisinde yer alıyor gibi görünmesine rağmen, içerikleri gereği nörofizyolojik temellerle açıklanabilen etkilere sahip olabilmektedir. Eklem mobilizasyonları da bu uygulamalar arasında yer almaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, manuel yaklaşımların çeşitli nörofizyolojik etkilere sahip olduğunu (22) ve özellikle spinal mobilizasyonlar ile duysal işlemenin, sensorimotor integrasyonun, motor çıktıların ve fonksiyonel performansın değiştirilebileceğini öne sürmektedir (23-25). Ek olarak manuel uygulamalarda servikal bölge söz konusu olduğunda, propriyoseptif yapıların uyarılması ve servikal propriyosepsiyon bilgisinin iyileştirilmesi sonucu postüral kontrolün geliştirilebileceği de belirtilmektedir (26-28).

Servikal bölge, postüral kontrol sistemine propriyoseptif bilgi sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu, özellikle suboksipital bölge başta olmak üzere servikal kaslardaki propriyoseptif organların yoğun konsantrasyonu (29) ve servikal afferentlerin vestibüler sistem, görsel sistem ve merkezi sinir sistemi gibi çok sayıdaki postüral kontrol bileşeniyle oluşturduğu kapsamlı bağlantılar aracılığıyla sağlanmaktadır (30). Bu bilgiler göz önüne alındığında servikal propriyoseptörlerin statik ya da dinamik aktivitelerde postüral kontrolün sağlanmasında ne denli öneme sahip olduğu açıkça görülmektedir.

Bu bilgiler ışığında, Parkinson hastalarında servikal bölgeye uygulanacak grade A ve grade B mobilizasyon uygulamalarının denge kontrol mekanizmalarını güçlendirip denge ve yürüyüşü etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmamızın amacı, Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkisini incelemektir.

ÇALIŞMANIN HİPOTEZLERİ

H1: İdiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge üzerine akut etkisi vardır.

H2: İdiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun yürüyüş üzerine akut etkisi vardır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bazal Ganglionların Fonksiyonel Nöroanatomisi

Telensefalonun tabanında yer alan ve birbirleriyle bağlantıları bulunan çekirdek grubuna bazal ganglionlar (BG) adı verilmektedir (31). Bu çekirdek grubu içerisinde striatum (nükleus kaudatus, putamen, nükleus akkumbens), subtansiya nigra (SN) (pars retikulata: SNr, pars kompakta: SNc), globus pallidus (internal parça: GPi, eksternal parça: GPe, ventral pallidum) ve subtalamik nükleus (STN) yer almaktadır. Rostral mezensefalonda, SN'nin medialinde yer alan ventral tegmental alanın da BG'nin bir parçası olduğu ifade edilmektedir (32).

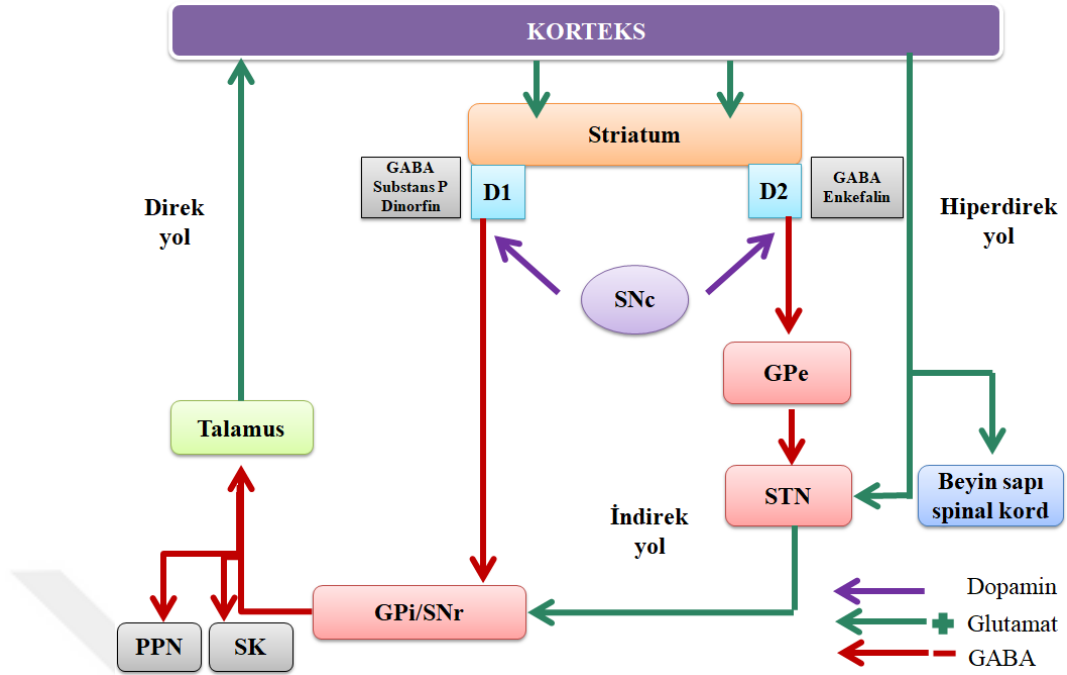
BG, fonksiyonel olarak afferent çekirdekler, efferent çekirdekler ve ara (intermediate) çekirdekler olarak kategorize edilmektedir (33). Afferent çekirdek olan striatuma serebral korteksten, talamusun intralaminer çekirdeğinden ve beyin diğer alanlarından glutamaterjik (eksitator) uyarılar; SNc'den ve ventral tegmental alandan dopaminerjik (modulator) uyarılar gelmektedir. Striatum gelen bilgiyi işledikten sonra sırasıyla efferent çekirdeklere (GPi, SNr) ve kortekse (talamus aracılığıyla) iletmektedir. Bu döngü içerisinde uyarılar efferent çekirdekler tarafından pedinkülopontin nükleusa (PPN) ve süperior kollikulusa (SK) da gönderilmektedir. Ek olarak BG amigdala ve hipokampus ile de bağlantı kurmaktadır (34-37).

Striatum içerisinde striatal nöronların % 95'ini oluşturan ve medium spiny nöron (MSN) olarak adlandırılan projeksiyon nöronları yer almaktadır (38). GABAerjik (GABA: Gama aminobütirik asit) inhibitör etkiye sahip olan bu nöronlar, dinlenme durumunda sessiz olup kortikostriatal uyarı ile ateşlenmektedir. Aynı zamanda striatuma yer alan inhibitör internöronlarla aktivasyonları kontrol altına alınmaktadır. MSN'ler projeksiyon hedeflerine göre iki farklı alt gruba ayrılarak direk ve indirek yollarla kortikal uyarıları BG'ye iletmektedir (39).

Direk yol MSN'leri GABA, substans P, dinorfin ve D1 dopamin reseptörlerini içermekte, efferent çekirdeklere (GPi, SNr) doğrudan projeksiyon yapmaktadır. GABA, enkefalin ve D2 dopamin reseptörlerini içeren indirek yol MSN'leri ise GPe ve STN aracılığıyla efferent çekirdeklere polisaptik olarak projeksiyon

yapmaktadır (40). Direkt yol aktive olduğuunda BG'nin talamus üzerindeki inhibitör etkisi ortadan kalkmakta ve hareket fasilete edilmektedir. İndirek yolun aktive olması durumunda ise talamokortikal aktivite azalmakta ve hareket baskılanmaktadır (41). SNc'den salınan dopamin, bu iki yol üzerinde zıt etki açığıa çıkarmaktadır. D1 reseptörlerine bağlanan dopamin direkt yolun iletimini arttırmakta, indirek yoldaki iletimi ise azaltmaktadır. Bu nedenle dopaminergic sinyaller hareketi fasilete etmektedir (42) (Şekil 2.1.).

Son yıllarda hiperdirek yol olarak adlandırılan bir yolun varlığından da bahsedilmektedir. Bu yolda, korteksten STN'ye direkt olarak oldukça hızlı uyarılar gelmektedir ve bu uyarılar efferent çekirdekler üzerinde güçlü eksitatör etkiye sahiptir (43). Korteks tarafından istemli bir hareket oluşturulmadan önce ortaya çıkan ek bir sinyal, kortiko-STN-hiperdirek yol ile palliduma, ardından talamusa ve kortekse iletilmektedir. Bu noktada hem seçilmiş motor programda hem de onunla rekabet halindeki programla ilişkili alanlarda inhibisyon meydana gelmektedir. Direkt yolun seçilmiş motor programla ilişkili alanlardaki disinhibisyonu, indirek yolun ise inhibisyonu göz önüne alındığında, bu üç yol birlikte motor programın doğru zamanda başlatılması, gerçekleştirilmesi ve durdurulmasında önem arz etmektedir (44) (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Direk, indirek ve hiperdirek yollar.

(Galvan ve ark. (45)'dan uyarlanmıştır.)

SNc: Substansiya nigra pars kompakta; SNr: Substansiya nigra pars retikulata; D1 ve D2: Dopamin reseptörleri; GPi: Globus pallidus interna; GPe: Globus pallidus eksterna; STN: Subtalamik nükleus; PPN: Pedinkulopontin nükleus; SK: Süperior kollikulus.

Alexander ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olan dört farklı bazal ganglion-talamo-kortikal devre vardır. Bu devrelerin her biri fonksiyonları ile ilişkili olarak farklı kortikal alanlardan uyarıları aldıktan sonra, BG'nin ve talamusun ilgili bölümleri ile sinaps yaparak köken aldıkları kortikal alanlarda sonlanmaktadır. Bu nedenle kapalı devreler olarak adlandırılmaktadırlar. Devreler birbirine paralel olarak organize edilmekle birlikte, yapısal ve fonksiyonel olarak birbirinden ayrılmaktadır (46). Motor devre ve okülomotor devre motor fonksiyonlarla, assosiyatif ve limbik devreler ise yönetisel kognitif fonksiyonlar, sosyal davranışlar ve motivasyonel durum ile ilişkilidir (47, 48). Direk ve indirek yollar, her bir devre için mevcuttur (35) (Tablo 2.1.).

Tablo 2.1. Bazal ganglionlar ve paralel devreler

	Orijin	Yol		Fonksiyon
Motor Devre	- Premotor korteks - Motor korteks (primer) - Suplemer motor korteks - Somatosensoriyel korteks	BG	- Putamen, GPe, GPi, SNr	- Hareketlerin planlanması, hazırlığının yapılması ve başlatılması
		Talamus	- Ventrolateral, ventral anterior, sentromedian çekirdekler	- Hareketlerin kontrolü (yön, hız ve amplitüdün ayarlanması)
		Korteks	- Motor korteks	- Kas tonusu regülasyonu - Lokomasyon
Okülomotor Devre	- Frontal göz alanı (Brodman 8 numaralı alan) - Posterior pariyetal korteks (Brodman 7 numaralı alan)	BG	- Kaudat çekirdeğin gövdesi, dorsomedial GP, ventrolateral SN	- Sakkadik göz hareketlerinin kontrolü
		Talamus	- Mediodorsal çekirdekler	
		Korteks	- Frontal göz alanı (SK ile bağlantı kurulmaktadır.)	
Assosiyatif Devre	- Brodmann 9, 10 ve 11 numaralı alanlar	BG	- Kaudat çekirdeğin dorsolaterali ve ventromedial, mediodorsal GPi, rostralateral SNr, rostromedial SNr	- Yürütücü işlevler (kompleks problemlerle baş edebilme, uzun süreli belleğin etkinleştirilmesi, kendi kendini yönetebilme, davranışları çevreye adapte edebilme, davranışları uygun şekilde sürdürme ya da değiştirme, sözel becerinin kullanılması)
		Talamus	- Ventral anterior ve mediodorsal çekirdekler	
		Korteks	- Dorsolateral prefrontal korteks - Lateral orbitofrontal korteks	
Limbik Devre	- Anterior singulat korteks (Brodman 24 numaralı alan) - Medial orbitofrontal korteks	BG	- Limbik stiatum (kaudat çekirdeğin ventromedial, ventral putamen, nükleus akkumbens, olfaktor tüberkül), rostromedial GPi, ventral pallidum, rostromedial SNr	- Emosyonel ve motivasyonel süreçler - Empati kurabilme, nazik ve sosyal açıdan uygun davranışlar gerçekleştirebilme
		Talamus	- Ventral anterior ve mediodorsal çekirdekler	
		Korteks	- Anterior singulat korteks - Medial orbitofrontal korteks	

BG: Bazal ganglion; SNr: Substansiya nigra pars retikulata; GP: Globus pallidus; GPi: Globus pallidus interna; GPe: Globus pallidus eksterna; SK: Süperior kollikulus.

2.2. Postüral Kontrol

Postüral kontrol, postüral oryantasyon ve denge (stabilite) olmak üzere iki temel parametreden oluşan bir kavramdır (49). **Postüral oryantasyon**, vücut segmentlerinin birbirine ve çevreye göre göreceli olarak konumlandırılmasıdır (50). Aynı zamanda yerçekimi, destek yüzeyi, görsel çevre ve internal referanslara göre vücut diziliminin ve tonusunun aktif kontrolünü ifade etmektedir. **Postüral denge** ise hem internal hem de eksternal kaynaklı denge bozuklukları sırasında, sensorimotor stratejilerin koordinasyonu ile vücut kütle merkezini (VKM) destek yüzeyi içerisinde stabilize edebilme yeteneğidir (49, 51).

Postüral kontrol, arka planında kas-iskelet sistemi ve çoklu nöral sistemlerin karmaşık etkileşimlerinin yer aldığı kompleks bir süreçtir (50, 51). Postüral kontrolün sağlanabilmesi için duyuşal girdiye, bu girdilerin bütünleştirilip yorumlanarak uygun motor çıktıların planlandığı ve modülasyonunun yapıldığı algısal sürece ve motor çıktıya ihtiyaç vardır (52, 53). Biyomekaniksel sınırlamalar, duyuşal stratejiler, hareket stratejileri, uzamsal oryantasyon, dinamiklerin kontrolü ve kognitif süreçler gibi etkenler de postüral kontrolün sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (Tablo 2.2.) (49).

Tablo 2.2. Postüral kontrol için gerekli kaynaklar

Postüral Kontrol Kaynakları	Alt Parametreler
Biyomekaniksel kısıtlamalar	Serbestlik derecesi, kuvvet, stabilite sınırları
Hareket stratejileri	Reaktif postüral cevaplar, antisipatuar postüral ayarlamalar, istemli hareketler
Duyuşal stratejiler	Duyuşal integrasyon, duyuşal yeniden ağırlıklandırma
Uzamsal oryantasyon	Algı, gravite/destek yüzeyi/görsel çevre, internal referanslar, vertikalite
Dinamiklerin kontrolü	Yürüme ve postür değişikliği sırasındaki VKM kontrolü
Kognitif süreçler	Dikkat, öğrenme

VKM: Vücut kütle merkezi.

Postüral kontroldeki en önemli biyomekaniksel sınırlamalardan biri "**stabilite sınırları**"dır. Destek yüzeyi sabit iken VKM'nin hareket ettirilebildiği ve dengenin korunabildiği koni şeklindeki bir alanı ifade eden bu sınırın, merkezi sinir sisteminde daimi bir temsili vardır. Ancak denge problemi yaşayan yaşlı bireylerde ve PH gibi hareket bozukluklarında stabilite sınırları küçülmekte ve merkezi temsilleri bozulmaktadır (49).

Postüral kontrolde motor cevapların açığa çıkabilmesi için görsel, somatosensoriyel ve vestibüler bilgiler merkezi olarak işlenmekte ve integre edilmektedir (54). Normal şartlar altında, sert bir destek yüzeyi içerisinde, iyi aydınlatılmış bir ortamda, postüral kontrolü sağlayabilmek adına % 70 somatosensoriyel, % 10 görsel ve % 20 vestibüler bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (49). Fakat değişen çevresel koşullara bağlı olarak duyuşal sistemlerin postüral kontrol üzerindeki katkıları duyuşal yeniden ağırlıklandırma ile değişmektedir (55).

Görsel girdi, çevredeki nesnelere göre başın pozisyonu ve hareketi hakkında bilgi vermenin yanı sıra vertikalite için bir referans sağlamaktadır (51). Santral ve periferel görme alanlarının her ikisinden gelen bilgiler uzamsal oryantasyonda kullanılmaktadır. Retinanın santral alanı objeleri tanıma ve hareketlerini algılamada özelleşmiştir. Periferel görme alanı ise hareket çevresine duyarlıdır. Bu alanın hem öz-hareket hem de postüral kontrol algısında önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. Postüral kontrolün sağlanmasında santral görme alanına kıyasla periferel görme alanı daha büyük etkiye sahiptir (56, 57).

Vestibüler sistem, başın açısal (yarım daire kanalları) ve doğrusal (otolit organlar: utrikül ve sakkül) hareketlerinin algılamasında görev almaktadır (58). Ayrıca (I) baş vücuda göre hareket ederken bakışları stabilize etmek, (II) başın hareketini stabilize etmek (retinadaki görüntünün stabilizasyonuna katkı), (III) öz-hareket duyusu sağlamak, (IV) vertikal desteğin korunmasına ve dengenin kontrolüne katkıda bulunan postüral refleksleri aktive ve modüle etmek gibi fonksiyonlarda da vestibüler sistem rol oynamaktadır. Bu işlevler vestibülo-oküler refleksler, vestibülo-kolik refleksler, vestibüler çekirdekler ve retiküler formasyonu uyaran uzun latanslı cevaplar sayesinde gerçekleşmektedir (59).

Somatosensoriyel bilgi ağrı, ısı, taktil duyusu ve propriyosepsiyonu içeren geniş bir kavramdır. Kas, tendon, ligament, eklem kapsülü, deri ve fasyadaki reseptörlerden gelen uyarılardan elde edilmektedir (60). Sert ve düz yüzeylerde ayakta dururken horizontal destek yüzeyi referans alınarak vücudun pozisyonu, hareketi ve vücut bölümlerinin birbirleriyle olan ilişkilerine yönelik bilgiler merkezi sinir sistemine iletilmektedir. Bu duysal süreç içerisinde ayaklarda, bacaklarda ve gövdede yer alan propriyoseptörler ve mekanoreseptörlerden gelen uyarılar, çevreye göre gövdenin durumu hakkında yeterli bilgi sağlayabilmektedir. Ancak bu uyarılar hareketli zeminlerde (tekne), horizontallığın bozulduğu eğimli yüzeylerde (rampa) ya da yerle temasın kısa sürdüğü hızlı yürüyüşlerde vertikalite ve gövde oryantasyonuna yönelik bilgi sağlamakta yetersiz kalmaktadır. Belirtilen koşullar söz konusu olduğunda, vestibüler bilgi ile servikal propriyosepsiyon hissinin kombinasyonu sonucu gövde oryantasyonu ve hızına ilişkin doğru veriler elde edilmektedir (50, 51). Servikal propriyosepsiyon, başın vücuda göre pozisyonunu belirleyerek vestibüler organlara yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu propriyoseptörlerin aktivasyonu, başın stabilitesini ve doğru vücut postürünü sağlayabilmek için vestibülo-kollik refleksi ile birlikte çalışan serviko-kollik refleksi uyarmaktadır. Sonuç olarak servikal propriyoseptörler denge, oryantasyon ve motor koordinasyonda oldukça önemli bir rol oynamaktadır (61, 62).

Vücut bölümlerinin yerçekimi, destek yüzeyi, görsel çevre ve iç referanslara göre oryante edilebilmesi postüral kontrol için oldukça kritik bir parametredir. Sağlıklı bireyler, çevreye ve göreve göre vücudun boşluktaki oryantasyonunu otomatik olarak değiştirebilmektedir. Örneğin; sağlıklı bir kişi vücudunu destek yüzeyine dik olarak ayarlayabilir, ardından postürünü graviteye göre oryante edebilir. Bilinmesi gereken bir diğer konu, görsel vertikalite algısının postüral vertikalite algısından (propriyoseptörler) bağımsız olduğudur. Bu sayede görsel bilgi olmadığı zamanlarda, somatosensoriyel bilgi kullanılarak boşlukta vücut dizilimi gerçekleştirilebilmektedir (49).

Hareket stratejileri içerisindeki reaktif (otomatik) postüral cevaplar, eksternal pertürbasyonlar nedeniyle bozulan dengeyi restore edebilmek için meydana gelen, oldukça hızlı ve stereotipik karakterde olan, biyomekaniksel ve duysal koşullara

adapte olabilen cevaplardır (63). Pertürbasyonlara yanıt olarak ayak bileği, kalça ve adım alma stratejileri açığa çıkmaktadır. Dar destek yüzeylerindeki küçük pertürbasyonlar sonucu bozulan anteroposterior stabiliteyi sürdürebilmek amacıyla sıklıkla ayak bileği stratejisi tercih edilmektedir. Bu strateji sırasında vücut, kalça veya diz eklemlerinin minimum hareketi ile ayak bileği etrafında döndürülür ve VKM kaydırılarak stabilite sağlanır. Ancak dar destek yüzeylerindeki büyük ve hızlı pertürbasyonlarda, dizin fleksiyonu ve ekstansiyonu ile kombine kalça stratejisi meydana gelmektedir. Ayak bileği ve kalça stratejisinin yetersiz kaldığı çok büyük ve hızlı pertürbasyonlarda ise adım alma stratejisi kullanılarak destek yüzeyi genişletilmektedir (64, 65). Öngörülen pertürbasyonlar söz konusu olduğunda merkezi sinir sistemi tarafından oluşturulan ileri-bildirim (*feedforward*) postüral ayarlamalar devreye girmektedir. Antisipatuar postüral ayarlamalar olarak da adlandırılan bu cevaplar, hareket öncesinde gövde ve bacak kaslarını aktive ederek VKM'nin pozisyonunu kontrol etmekte ve böylece denge kaybını minimize etmektedir (66).

Postür değişiklikleri ya da yürüyüş sırasında VKM'nin destek yüzeyi içerisinde tutulması, ayakta sabit duruşa göre çok daha kompleks bir süreç gerektirmektedir. Çünkü bu tür aktiviteler yapılırken VKM destek yüzeyinin dışına çıkmaktadır (67). Yürüyüş sırasındaki anterior stabilite, sallanma fazındaki ekstremitenin VKM'nin aşağısına yerleştirilmesi sayesinde korunurken lateral stabilite lateral gövde kontrolü ve ayağın lateral yer değiştirmesinden ileri gelmektedir (68).

Postüral kontrolün otomatik olarak sağlandığı inanın aksine, güncel çalışmalar dengenin sağlanması ve sürdürülmesinde dikkatin önemli rol oynadığını öne sürmektedir. Postüral görevin tipine ve zorluğuna bağlı olarak dikkat gereksinimleri değişmekte, stabilite ihtiyaçları arttıkça dikkat kaynakları da artmaktadır. Örneğin; oturma pozisyonunda gerçekleştirilen işitsel bir görev sırasında ayakta durma ve yürümeye oranla daha az dikkate ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte dar destek yüzeylerine kıyasla geniş destek yüzeylerinde ya da yürümenin tek destek fazına kıyasla çift destek fazında dikkat gereksinimi daha azdır (69). Dikkat gereksinimleri duyuşal koşullara göre de değişmektedir. Özellikle somatosensoriyel ve görsel uyaranların azaldığı zorlu duyuşal ortamlarda reaksiyon zamanı uzamakta

ve postüral stabiliteyi sürdürebilmek amacıyla dikkat gereksinimleri artış göstermektedir (70-72). Postüral kontrolün sağlanmasında görev alan kognitif süreçlerden bir diğeri de öğrenmedir. Pratik ve deneyim ile birlikte motor öğrenme gerçekleşmekte, postüral ayarlamalar daha adaptif hale gelmektedir. Öğrenme ve diğer kognitif beceriler aynı zamanda antisipatuar postüral ayarlamalar için zemin hazırlamaktadır. Böylece postüral ihtiyaçlar ortaya çıkmadan önce öngörülebilmekte ve değişen çevresel koşullara göre postüral cevaplar adapte edilebilmektedir (65).

2.3. Yürüyüş

Yürüyüş, bilinçli olarak ve amaca uygun bir şekilde bedenın bir yerden bir yere gitmesidir. Bu nedenle yürüyüş; kas-iskelet sistemi ve bu sistemi kontrol eden periferik sinirlerin, daha üst düzeyde ise medulla spinalisin ve supraspinal yapıların eşgüdüm içinde, uyumlu bir şekilde çalıştığı kompleks bir işlevidir (73).

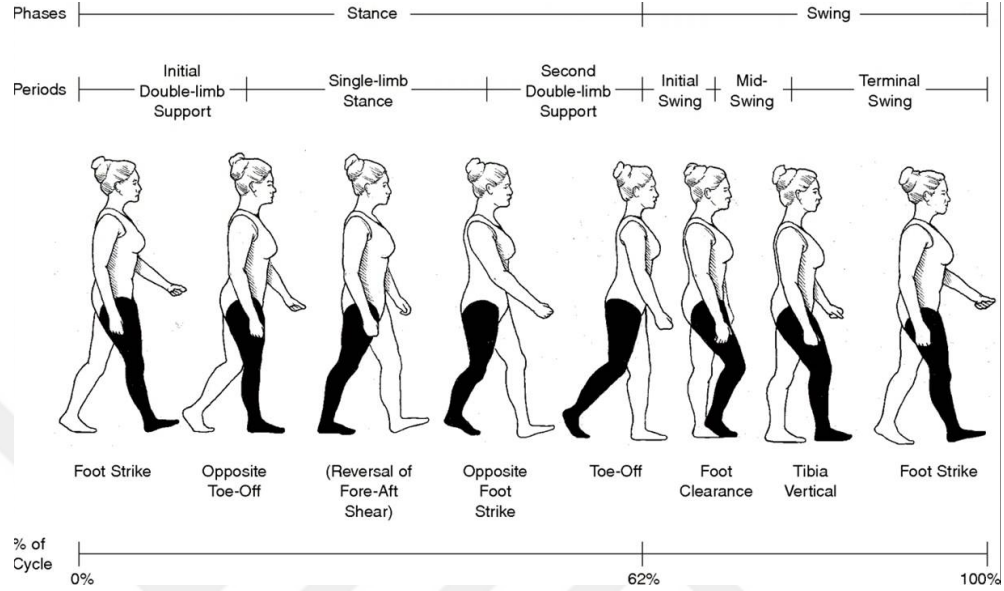
Medulla spinalis ve beyin sapında yer alan patern jeneratörler, ilk adımlama hareketlerini ve lokomotor paternleri kontrol etmektedir. Bu kontrol stereotipik bir şekilde gerçekleşmekte ve refleks adımlama olarak ortaya çıkmaktadır. Serebellum, yürüyüş paternlerini modüle etmekte ve mevcut hataları düzeltmektedir. BG'ler, PPN ve beyin sapı ile bağlantı kurarak kas tonusunun otomatik regülasyonunda, yürüyüşü başlatmada ve yürüyüş sırasındaki ritmik ekstremite hareketlerini gerçekleştirmede rol oynamaktadır. Korteks ise hareketin uzamsal olarak yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Yürüyüşün çevreye göre adaptasyonunda sensoriyel bilgiler büyük önemi sahiptir. Görsel bilgi, çevreyi referans olarak vücut diziliminin ayarlanmasını ve yürüyüş hızının değerlendirilmesini sağlamaktadır. Somatosensori sistemdeki kas içcikleri ve eklem reseptörleri yürüyüş ritmine, golgi tendon organı ise duruş fazından sallanma fazına geçme zamanına etki etmektedir. Kutanoz reseptörler de yürüyüş sırasındaki engelleri aşmak için gerekli bilgiyi temin etmektedir. Vestibüler bilgi ise başın gravite hattına göre pozisyonlanması ve stabilize edilmesinde rol almaktadır (48, 74).

Normal yürüyüş işlevinin gerçekleşmesi için bazı faktörler gereklidir:

- **Stabilite:** Yürüyüş sırasında erekt postürün ve dengenin sağlanması için vücudun stabilitesinin korunabilmesi gerekmektedir.
- **Lokomasyon:** Ritmik adımlama hareketinin başlatılması ve sürdürülmesidir.
- **Ardışık ve Koordineli Kas Aktivitesi:** Stabil ve etkin bir yürüyüş için pek çok eklemdaki kasların doğru zamanlama ile ardışık ve koordineli olarak kasılması, agonist ve antagonist kasların resiprokal innervasyonunun düzgün bir şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir.
- **Çevresel Adaptasyon:** Yürüyüş değişen çevresel koşullara göre adapte edilebilmelidir.
- **Kas Tonusu:** Kas tonusu yerçekimine karşı koyacak kadar fazla, harekete izin verecek düzeyde az olmalıdır.
- **Görsel, Vestibüler, Somatosensoriyel ve İşitsel Sistemler:** Normal yürüyüş için görsel, vestibüler, somatosensoriyel ve işitsel duyuusal uyarılar aracılığıyla vücut yapılarının birbirine ve çevreye göre oryantasyonunun sağlanması, vestibüler reflekslerin devreye girmesi ile başın ve gövdenin stabilize edilmesi, özellikle görsel ve işitsel uyarılar ile çevreye ilişkin bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir.
- **Kas-iskelet Sistemi:** Düzgün bir yürüyüş için kas-iskelet sistemi normal işleyişinde çalışabilmeli, yeterli kas gücü üretilmeli ve normal hareket açıklığı sağlanabilmelidir (75).

Tekrarlayan yürüyüş olaylarından birinin ardışık iki durumu arasındaki zaman aralığı (Örneğin; sağ ayağın ilk topuk vuruşu ile ikinci topuk vuruşu arasındaki zaman) "**yürüyüş döngüsü**" olarak tanımlanmaktadır (76). Ranchos Los Amigos Hastanesi Laboratuvarı tarafından geliştirilen terminolojiye göre yürüyüş döngüsü sırasında ilk temas, karşı taraf parmak kalkışı, topuk kalkışı, karşı taraf ilk temas, parmak kalkışı, ayakların yan yana gelmesi ve vertikal tibia olmak üzere 7 olay gerçekleşmektedir. Bu yedi olay yürüyüş döngüsünü 4'ü **duruş fazında**, 3'ü **sallanma fazında** yer alan 7 periyoda bölmektedir. İlk temas ile parmak kalkışı aralığını kapsayan ve ayağın yerle temas halinde olduğu duruş fazı; yükleme cevabı, orta duruş, terminal duruş ve ön salınım periyotlarına ayrılmaktadır. Parmak kalkışı

ile ilk temas aralığını ifade eden ve ayağın havada ileri doğru hareket ettiği sallanma fazı ise ilk salınım, orta salınım ve terminal salınım periyotlarından oluşmaktadır (77) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Yürüyüş döngüsü.

Bu terminolojide, bir ayağın topuk kalkışı ile diğer ayağın ilk teması arasındaki periyot, her iki ayağın da yerle temas halinde olduğu "**çift destek periyodu**"; bir ayağın sallanma fazında olduğu diğer ayağın yerle temas ettiği periyot ise "**tek destek periyodu**" olarak adlandırılmaktadır. Her yürüyüş döngüsünde 2 çift destek, 2 tek destek periyodu vardır. Duruş fazı yürüyüş döngüsünün yaklaşık % 60'ını, sallanma fazı % 40'ını, her bir çift destek periyodu ise % 10'unu oluşturmaktadır. Ancak bu oranlar yürüyüş hızına bağlı olarak değişebilmektedir (78).

Yürüyüşün değerlendirilmesinde sıklıkla mesafe ve zaman değişkenleri kullanılmaktadır. Bu değişkenler;

- **Adım Uzunluğu:** Bir ayağın ilk teması ile diğer ayağın ilk teması arasındaki mesafedir. Normal şartlar altında sağ ve sol taraf adım uzunlukları birbirine eşittir.
- **Çift Adım Uzunluğu:** Ayağın yere temas noktası ile aynı ayağın bir sonraki temas noktası arasındaki mesafedir.

- **Adım Genişliği (Destek Tabanı):** Ayakların dikey eksenleri arasındaki mesafedir ve topukların orta noktasından geçen paralel çizgiler arasındaki mesafe ölçülerek hesaplanmaktadır.
- **Yürüyüş Hızı:** Birim zamanda kat edilen mesafedir. Çift adım uzunluğunun dakikadaki adım sayısı ile çarpılıp ikiye bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Hız; cm/sn, m/dk ve km/sa birimleri ile ifade edilebilmektedir. Kişinin günlük hayatta yürüdüğü hız ise rahat yürüyüş hızı olarak tanımlanmaktadır.
- **Adım Sıklığı (Kadans):** Dakikadaki adım sayısını ifade etmektedir.
- **Ayak Açısı:** Yürüyüş hattı ile ayak ortasından çizilen çizgi arasındaki açıdır (75, 79).

2.4. Parkinson Hastalığı

İlk kez 1817 yılında James Parkinson tarafından "*shaking palsy*" olarak tanımlanan PH, nigrostriatal yolakta meydana gelen dopaminerjik nöron kaybı ile karakterize, progresif, nörodejeneratif bir hastalıktır (1, 2).

PH'de, dopaminerjik nöron kaybına ek olarak görülen diğer nörotransmitter etkilenimleri sonucu, çeşitli motor ve motor olmayan bulgular ortaya çıkmaktadır (3). Rijidite, tremor, bradikinezi ve postüral instabilite hastalığın kardinal motor bulgularını oluştururken (4) nöropsikiyatrik semptomlar, uyku bozuklukları, otonomik disfonksiyon, ürogenital disfonksiyon, gastrointestinal semptomlar ve duyuşsal problemler ise motor olmayan bulguları oluşturmaktadır (5, 6). Hipozmi (olfaktör defisit), uyku bozuklukları, depresyon ve konstipasyon gibi motor olmayan bulguların, motor bulgular ortaya çıkmadan daha önce (premotor faz) meydana geldiği de bilinmektedir (80).

2.4.1. Epidemiyoloji

Dünya çapındaki verilerin incelendiği güncel bir meta-analize göre, 50 yaş öncesi nadir olarak görülen PH'nin prevalansı ve insidansında ilerleyen yaş ile birlikte artış meydana gelmektedir. Çalışma sonuçları PH prevalansının 50-59 yaş aralığında 100.000'de 107, 60-69 yaş aralığında 428, 70-79 yaş aralığında 1087 ve 80 yaş üstünde ise 1903 olduğunu bildirmektedir. Ayrıca çalışmada, özellikle 70-79

yaş aralığında PH görülme sıklığının Kuzey Amerika, Afrika ve Avustralya'ya kıyasla Asya'da daha düşük olduğu ifade edilmektedir (81). Benzer şekilde bazı çalışmalar, Asya (82) ve Afrika (83) ülkelerindeki PH prevalansının Batı ülkelerine göre daha düşük olduğunu belirtmektedir. PH insidansı incelendiğinde, genel insidansın yıllık 100.000'de 10 ila 13, yaşa standardize insidansın ise 100.000'de 7.9 ila 19 arasında olduğu görülmektedir (84). Cinsiyete göre insidansa bakıldığında, PH insidansının 40 yaş üstü kadınlarda yıllık 100.000'de 37.6, erkeklerde 61.2 oranında görüldüğü belirlenmiş olup ilerleyen yaşlarda ise her iki cinsiyet için insidansın arttığı rapor edilmiştir (85). Güncel çalışmalar hastalığın erkeklerde kadınlara oranla 1.5-2 kat daha fazla olduğunu da bildirmektedir (86, 87).

Ülkemizdeki prevalans çalışmaları kısıtlı olmakla birlikte, 1995'te Eskişehir'de gerçekleştirilen bir çalışmada PH prevalansının 100.000 kişide 111 (88) olduğu görülmüştür. Benzer olarak 2002'de Sivas'ta gerçekleştirilen bir başka çalışmada bu değer 100.000 kişide 150 (89) ve 2009'da Bursa'da gerçekleştirilen diğer bir çalışmada 40 yaş üstü bireylerde % 2.23 (90) olarak belirlenmiştir. 2015'te Van'da gerçekleştirilen bir çalışmada ise 45 yaş üstü bireylerde yaşa standardize prevalansın 100.000 kişide 202 (91) olduğu gösterilmiştir.

2.4.2. Etiyoloji

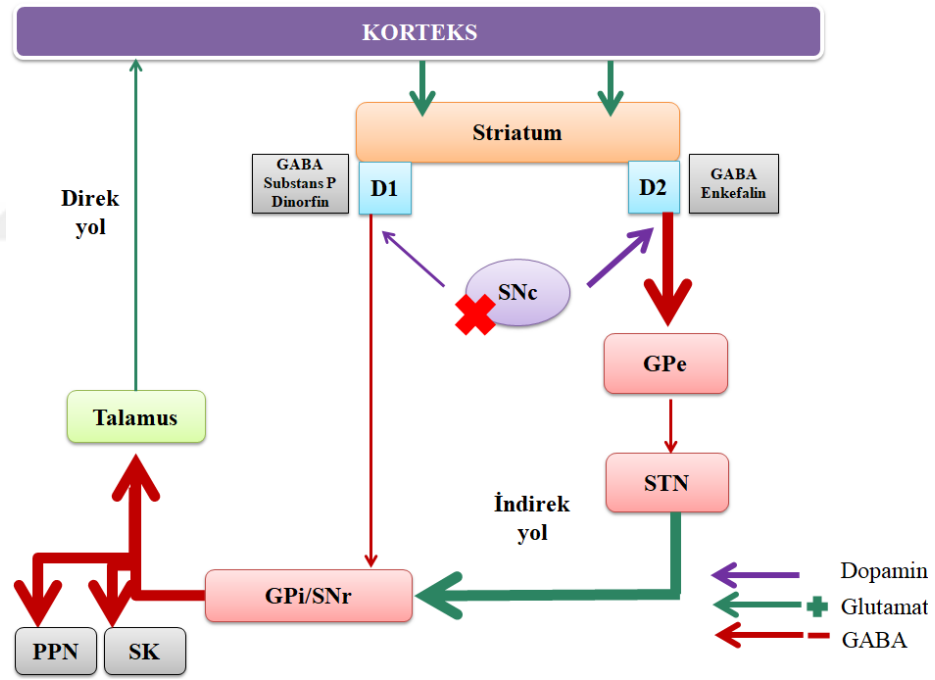
PH uzun süredir sporadik bir hastalık olarak kabul edilmesine rağmen, günümüzde hastaların % 5-10'unun PH'nin monogenik formlarına sahip olduğu bilinmektedir (92). Otozomal dominant ya da otozomal resesif geçiş gösteren genetik formların başlangıç yaşı, sporadik Parkinson hastalarına göre daha erkendir ancak iki hasta grubu arasında semptom ve bulgular açısından farklılık yoktur (93). PH'de tanımlanmış 18 adet gen lokusu vardır. SNCA (α -sinüklein), Parkin, PINK1, DJ-1, LRRK2, ATP13A2, UCHL1, GIGYF2, HTRA2, PLA2G6, FBXO7, VIPS35 ve EIF4G1 ailesel PH ile ilişkili genlerdir (94).

PH etiyojisinde genetik etkenlerin yanı sıra çevresel faktörlerin de etkili olduğu belirtilmektedir. Kırsal yaşam, çiftçilik, kuyu suyu kullanımı, tarım ilaçları (95), demir, kurşun ve manganez gibi metaller (96) PH riskini artırırken sigara kullanımı, kahve ve siyah çay tüketimi ile rekreasyonel fiziksel aktivite ve egzersiz

PH riskini azaltmaktadır (97). Ayrıca PH görülme riski yaşla birlikte artmakta (98) ve erkeklerde kadınlara oranla daha sık görülmektedir (87).

2.4.3. Patofizyoloji

PH'de dopamin kaybının striatal düzeyde direk ve indirek yol arasındaki dengeyi bozduğu ifade edilmektedir. İndirek yol aktivitesindeki artış, GPe ateşlemesini baskılayarak STN aktivitesini arttırmakta ve GPi aracılığıyla talamik inhibisyonu bir artış sağlamaktadır. Aynı zamanda azalan direk yol ateşlemesinin GPi nöronlarını disinhibe ettiği, talamus ve korteksin baskılanmasını artırdığı düşünülmektedir. Direk ve indirek yol aktivitelerindeki bu değişimler sonucu, hareket baskılanmakta ve bradikinezi gibi klinik bulgular ortaya çıkmaktadır (99, 100).



Şekil 2.3. PH'de direk ve indirek yollar.

(Galvan ve ark. (45)'dan uyarlanmıştır.)

SNc: Substansiya nigra pars kompakta; SNr: Substansiya nigra pars retikulata; D1 ve D2: Dopamin reseptörleri; GPi: Globus pallidus interna; GPe: Globus pallidus eksterna; STN: Subtalamik nükleus; PPN: Pedinkulopontin nükleus; SK: Süperior kollikulus.

PH'de patoloji dopaminerjik nöron kayıpları ile sınırlı kalmamakta, hastalığın seyri ile birlikte beynin diğer alanlarına yayılmaktadır (2). PPN, lokus seruleus, Meynert'in bazal çekirdeği, N. Vagus'un dorsal motor çekirdeği, rafe çekirdekleri,

hipotalamus, talamus, alt beyin sapı, limbik yapılar ve korteks hücre kayıplarının görüldüğü diğer beyin bölgeleridir (101). Patolojik süreçte etkilenen bölgelerde kolinerjik, adenosinerjik, glutamaterjik, GABAerjik, noradrenerjik, serotonerjik ve histaminerjik nöron kayıpları meydana gelmektedir (102).

Braak ve arkadaşları, PH'nin patolojik süreçlerini altı evreye ayırmıştır. Bu evrelemeye göre premotor fazlarda (Evre 1-2) medulla oblongata/pontin tegmentum ve olfaktör ampul/anterior olfaktör çekirdekte etkilenim söz konusudur. Hastalığın ilerlemesi ile birlikte (Evre 3-4) substansiya nigra ile ön ve orta beynin diğer çekirdekleri etkilenmektedir. Ayrıca bu aşamalarda klinik bulgular açığa çıkmaktadır. Son aşamalar olan evre 5 ve 6'da ise çeşitli klinik bulgular ile etkilenim limbik yapılara ve neokortekse ulaşmaktadır (103).

PH patogenezinde moleküler düzeyde protein agregasyonu (α -sinüklein), mitokondriyal disfonksiyon, oksitativ stres, ubikutin-proteozom sistemi disfonksiyonu ve nöroinflamasyon gibi süreçler gerçekleşmektedir (104, 105). Alfa-sinüklein proteini agregasyonu sonucu, substansiya nigrada varlığını idame ettiren hücrelerde Lewy cisimcikleri olarak adlandırılan inklüzyonlar gözlenmektedir. Bu cisimcikler patolojik süreç içerisinde beynin etkilenen diğer bölgelerinde de görülmektedir (106).

2.4.4. Kardinal Bulgular

- Bradikinezi

Bradikinezi; reaksiyon zamanında artış, hatalı bir hareketi durdurma ya da motor paterni değiştirme süresinde artış, uzun süreli görevlerde çabuk yorulma ve kuvvetsizlik gibi birçok parametreyi içermektedir (107). Ayrıca hareketleri planlama, başlatma ve sürdürmede yaşanan zorluğu ifade etmektedir. En karakteristik özelliği ise hareketlerdeki yavaşlamadır. Zaman zaman akinezi ve hipokinezi ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu ifadeler birbirinden farklı olup bradikinezi hareketlerdeki yavaşlamayı, akinezi hareketleri başlatmadaki güçlüğü, spontan hareketlerdeki (yüz ifadesi) ya da birleşik hareketlerdeki (yürüken kol salınımı)

yetersizliği ve donmaları, hipokinezi ise yavaşlığa ek olarak hareketlerin amplitüdündeki azalmayı ifade etmektedir (108).

Parkinson hastalarının balistik hareketleri gerçekleştirmekte, görevin gerekliliklerine göre hız ayarlayabilme ya da hız değişikliği yapabilme konularında da zorlandıkları belirtilmektedir (109). Ayrıca bradikinezi nedeniyle düğme ilikleme gibi ince motor hareketlerde zorlanma, jestlerde, mimiklerde ve göz kırpmada azalma, mikrografi, yutma güçlüğü ve buna bağlı salya akması, monotonik ve hipofonik dizartri meydana gelmektedir (110). Oturmadan ayağa kalkmakta ve yatak içi dönüşlerde zorlanma, yürürken kol salınımının azalması, adım uzunluğu ve yüksekliğinin azalması ise bradikinezi nedeniyle açığa çıkan diğer motor bulgulardır (111).

-Tremor

PH'de tremor, istirahat tremoru şeklinde ortaya çıkmaktadır. Tek taraflı başlangıç gösterir ve ekstremitelerin distalinde daha belirgindir. Eldeki titremeler bir elden diğerine yayılmakta ve supinasyon-pronasyon hareketi (hap yuvarlama) şeklinde gerçekleşmektedir. İstirahat tremoru dudaklar, çene ve bacaklarda da gözlenebilmekte, baş-boyun ve seste ise nadiren görülmektedir. PH'deki tremor karakteri gereği hareket sırasında ve uykuda kaybolmaktadır (110).

Bazı hastalarda göğüs, karın, kollar ve bacaklarda ortaya çıkan, gözle görülemeyen içsel tremorlar da var olabilmektedir (112). PH'de gözlenen bir diğer tremor şekli de postüral tremor olup "*re-emergent*" tremor olarak da adlandırılmaktadır ve hasta kollarını öne doğru uzattığında açığa çıkmaktadır. İstirahat tremoru kolların kaldırılması ile ortadan kalkmakta, mevcut postürün bir süre devam ettirilmesiyle gecikmeli olarak postüral tremor görülmeye başlamaktadır (113).

- Rijidite

Rijidite, ekstremitelere pasif olarak fleksiyon, ekstansiyon ya da rotasyon yaptırılması sonucu ortaya çıkan artmış dirençtir. Distalde el bileği, dirsek, ayak bileği ve dizde; proksimalde ise omuz ya da kalça eklemlerinde görülebilmektedir (114).

Rijidite nedeniyle hem fleksör hem ekstansör kas grupları tutulmakla birlikte, hastalığın ilk aşamalarında fleksör kas grupları daha fazla etkilenmektedir. Rijidite değerlendirmesi sırasında hissedilen direnç hızla ilişkilidir ve eklem yavaşça gerildiğinde daha belirgin olarak hissedilmektedir (115).

Parkinson hastalarında iki tip ekstremiter rijiditesi görülmektedir. Bunlardan ilki olan kurşun boru rijiditesinde, hareket açıklığı boyunca hissedilen direnç eşittir. Dişli çark rijiditesinde ise tremor nedeniyle hissedilen dirençte kesintiler meydana gelmektedir (116).

PH'de ekstremiter rijiditesi (*apendiküler rijidite*) dışında; boyun, gövde ve kalçaları etkisi altına alan *aksiyel rijidite* de söz konusudur (117). Başta servikal bölge olmak üzere aksiyel segmentlerdeki tonus artışının denge, yürüyüş ve dönme aktivitelerini içeren fonksiyonel performansta azalmaya neden olduğu ifade edilmektedir. PH'de gövde ve kalçaya kıyasla servikal bölgede daha fazla tonus artışının meydana geldiği öne sürülmektedir. Servikal bölge, propriyoseptörler yönünden oldukça zengin olup bu bölgedeki kaslar gövde ve kalçaya oranla daha fazla afferent ve efferent bağlantılar kurmaktadır. Ayrıca boyundaki motor nöronlar; retikülospinal nöronlar, vestibüler çekirdekler, serebellum, motor korteks ve hatta primer motor korteks aracılığıyla frontal ve oksipital korteksten girdiler almaktadır. Servikal bölgenin bu denli yoğun bağlantılara sahip olması nedeniyle tonus regülasyonunu bozan dejeneratif süreçlerden daha çok etkilendiği düşünülmektedir (118).

- Postüral İnstabilite

Genellikle ileri evrelerde ortaya çıkan postüral instabilite (7); düşme ile ilişkili yaralanmalara, yürüyüş kısıtlılıklarına ve mobilitede azalmaya yol açarak hastaların fonksiyonel bağımsızlık düzeyini ve sosyal katılımını olumsuz yönde etkileyen bir bulgudur (8). Postüral instabilite, ayakta duruş sırasında pertürbasyonlara yanıt oluştururken ya da istemli hareketleri gerçekleştirirken açığa çıkan postüral kontrol stratejilerindeki bozulmayı içermektedir (9) ve özet olarak postüral kontrol mekanizmalarındaki bozulma olarak tanımlanmaktadır.

Postüral kontrolün sağlanmasında rol alan etkenler göz önüne alındığında, PH'de postüral instabiliteye istemli motor kontroldeki ve postüral reflekslerdeki bozulma, kas zayıflığı, görsel, vestibüler ve propriyoseptif duyuların integrasyonundaki bozukluklar, yaş ile ilişkili periferik duyu problemleri, ortostatik hipotansiyon ve düşme korkusunun neden olduğu belirtilmektedir (7-9). Tüm bu etkenler doğrultusunda postüral oryantasyon ve postüral stabilite ile ilgili problemler ortaya çıkmaktadır (119).

PH'de postüral stabilizasyonu etkileyen en önemli unsur postüral reflekslerdeki bozulmadır (119) ve bu durum hem antisipatuar postüral ayarlamaları hem de reaktif postüral cevapları kapsamaktadır (120). Klinik açıdan bakıldığında, Parkinson hastalarının istemli ekstremitelerdeki hareketleri öncesi gövde ve proksimal ekstremitelerdeki kaslarında uygun antisipatuar postüral ayarlamaları gerçekleştiremediği görülmektedir (121). Aynı zamanda beklenmedik eksternal pertürbasyonlara karşı gerçekleşen otomatik postüral cevapların (122) da bu hasta grubunda geç ortaya çıktığı, cevap boyutlarının yetersiz kaldığı, uygun postüral stratejilerin seçilemediği ve cevapların fleksibil olmadığı bilinmektedir (123).

PH'de var olan denge bozukluğunun hangi yönde gerçekleştiği de önem arz eden bir diğer konudur. Kuvvet platformunda yapılan değerlendirmelerle elde edilen tepe basınç merkezi (BM) (peak Center of Pressure) ve tepe VKM'si (peak Center of Mass) arasındaki fark stabilite marjını göstermektedir. Farklı yönlerde ait stabilite marjlarının incelenmesi sonucu, en küçük stabilite marjının hem geniş hem dar destek yüzeylerinde geriye doğru salınımlarda meydana geldiği ve bu durumun

düşmelere yol açtığı görülmüştür. Ayrıca dar destek yüzeylerinde lateral salınımların artması ile hastaların düşme eğilimi gösterdiği belirtilmektedir (124).

Parkinson hastalarında görülen postür bozuklukları, postüral oryantasyonu bozan ve dolayısıyla denge bozukluğunu artıran faktörler arasında yer almaktadır (125). Hastalarda baş ve gövdesinin öne doğru büküldüğü eğik (stooped) postürün yanı sıra (126) antekollis, retrokollis, kapmtokormi, skolyoz ve Pisa sendromunu içeren postüral anormallikler de görülmektedir (127). Eğik postür hastalarda bazen rijidite kaynaklı ortaya çıkabilmektedir. Ancak rijidite kaynaklı gelişen bu eğik postürün denge üzerindeki etkisi hala tartışmalıdır. Eğik postürün stabilizasyonda önem arz eden uzun latanslı postüral cevaplarda azalmaya yol açtığı ve postüral instabiliteye neden olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte bu postürün yalnızca patolojik bir durum olmadığı, kompensatuar olarak posterior yöndeki BM ve VKM yer değiştirmelerini azaltarak vücut salınımlarında azalma sağladığı ifade edilmektedir (123, 128). Güncel bir çalışma ise eğik postürün yürüme hızı ve adım uzunluğunda azalmaya sebep olduğunu ancak gövde açısı ile postüral salınımlar arasında ilişki olmadığını rapor etmiştir (129).

PH'de postüral kontrolü bozan bir diğer etmen, duyu bozuklukları ve duyunun algılanma sürecinde ortaya çıkan problemlerdir. PH'de kortikal (parietal ve frontal korteks) ve subkortikal (BG) alanlardaki duysal aktivasyon değişiklikleri (10), propriyosepsif kayıplar başta olmak üzere meydana gelen duysal problemler ve sensorimotor integrasyon defisitleri nedeniyle de motor kontrol ve postüral kontrol bozulmaktadır (11).

Propriyosepsiyon defisitleri vücut şemasında hasara yol açmakta (127) ve daha çok postüral oryantasyon olmak üzere postüral kontrolü genel olarak olumsuz etkilemektedir (130). Anormal propriyoseptif-motor integrasyon, postüral cevaplarda hipometriye ve daha kısa kompensatuar adımların atılmasına yol açmaktadır (131).

Hastalar, propriyoseptif açık nedeniyle motor kontrolü ve postüral kontrolü sağlamada büyük oranda görsel bilgiyi kullanmaktadır (131, 132). Ancak başlangıçta striatal dopamin düzeyindeki minör değişiklikler ile yalnızca SNr'yi etkileyen ve propriyoseptif uyaranları kullanabilme yeteneğini azaltan patolojik süreç, ilerleyen

zamanlarda SNr'deki dopamin defisitinin artması ve SK'de GABAerjik aktivitede artış gerçekleşmesi nedeniyle görsel bilgi kullanımını da etkilemektedir (133). Hem retinal hem kortikal visual yollardaki bozukluklar sonucu görme keskinliği, kontrast duyarlılığı, renk ayrımı, pupil reaktivitesi, görme alanı, göz hareketleri, göz kırpmaya refleksi ve görsel işlem hızı değişmektedir. Ek olarak görsel-uzamsal oryantasyon defisitleri nedeniyle hastalar vertikallliği ve vücut parçalarının pozisyonunu ayarlama zorlanmaktadır (134).

PH'de postüral instabiliteye, postüral kontrolün bir diğer duyuşsal komponenti olan vestibüler sistem fonksiyon bozukluklarının da neden olabileceği görüşü mevcuttur. Fakat bu hasta grubunda vestibüler disfonksiyonun meydana geldiğine dair henüz bir kanıt bulunmamaktadır (125). Vestibüler cevaplardaki azalma ya da kayıpların postüral instabiliteye yol açtığı (135), unilateral periferik vestibüler hipofonksiyonun lateral gövde fleksiyonuna neden olduğu ve vestibüler bilgi işleme bozukluğunun postüral anormalliklerden sorumlu olabileceği (136) öne sürülürken başlangıç ve orta evre Parkinson hastalarındaki postüral defisitlerin vestibüler disfonksiyon ile açıklanamadığı da belirtilmektedir (137).

2.4.5. Yürüyüş Bozuklukları

PH'de görülen semptomlardan bir diğeri de yürüyüş bozukluğudur. Yürüyüş bozukluğu, mobiliteyi ve günlük yaşam aktivitelerini (GYA) olumsuz yönde etkileyerek yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (18).

PH'de yürüyüş bozuklukları, süreğen ve epizodik olarak iki alt başlığa ayrılmaktadır (12). Lokomasyon sırasında devamlı olarak gözlenen süreğen bozukluklar, genellikle yavaş şekilde ilerlemektedir ve hastaların günlük rutinini değişen yürüyüşlerine göre ayarlayabilmelerine imkan tanımaktadır (138). Özellikle ileri evrelerde yürüyüş sırasında ara sıra ortaya çıkan, öne doğru hızlanma, yürüyüşe başlamada tereddüt ve yürüyüş donması gibi epizodik bozukluklar (139) ise hastaların yürüyüş aksaklıklarına uyum sağlayamamasına, güvensizliğin ve korkunun açığa çıkmasına neden olmaktadır (138).

PH'de süregelen bozukluk olarak bradikinezi, rijidite, postür ve denge bozuklukları sonucu gelişen, kısalmış adım uzunluğu ve adım yüksekliği, azalmış hız ve artan çift destek periyodu ile karakterize olan "*ayak sürüme yürüyüşü*" görülmektedir. Bu yürüyüşte kol salınımı genellikle asimetrik şekilde azalmaktadır. Ek olarak gövde rotasyonu ile kalça, diz ve ayak bileğinin hareket genliğinde de azalma gerçekleşmektedir (13, 14). Hastalar yürüyüş hipokinezi sonucu adım uzunluklarını internal olarak ayarlamakta zorluk yaşadığı için bu durumu kadansı arttırarak telafi etmektedir (15).

Epizodik bozukluklar kategorisinde yer alan ve PH'ye özgü olarak görülen "*festinasyon*" ise gövdenin öne doğru eğilmesi ve VKM'nin öne yer değiştirmesi nedeniyle dengeyi sağlayabilmek adına kısa ve hızlı adımlar atmak olarak tanımlanmaktadır (1, 16). Festinasyonun iki fenotipi mevcuttur. İlk fenotipte, hastalık sürecinde hastaların adım uzunluğu kademeli olarak kısaltmakta ve kompensatuar olarak kadansta artış gerçekleşmektedir. Bu fenotip en çok yürüyüşün başlangıcında gözlenmektedir ve yürüyüş donması ile ilişkilidir. İkinci fenotip, postüral defisitler (gövdenin öne eğilmesi) ve denge bozukluğunun (küçük adımlar) kombinasyonu sonucu meydana gelen sekonder bir fenomendir. Daha önce de belirtildiği üzere hastalık sürecinde gövde öne doğru eğilmekte ve VKM ayakların önüne kaymaktadır. Hastalar, hipokinezi ve hipometrik adımlar nedeniyle VKM'yi ayakları arasında tutabilmek ve düşmeyi önlemek için ek adımlara ihtiyaç duyarak adım sayısını arttırmaktadır. Bunun sonucunda da festinasyon açığa çıkmaktadır (140).

PH'de görülen diğer bir epizodik yürüyüş bozukluğu ise "*yürüyüş donması*"dır. Yürüyüş donması, yürüyüşe niyet edilmesine rağmen ayakların öne doğru ilerletilmesinde belirgin azalma ya da kısa ve epizodik kayıplar olarak ifade edilmektedir (17). Ortaya çıkan motor blokaj nedeniyle hastalar adeta ayakları yere yapıştırılmış gibi hissetmektedir. Ancak geçici olarak görülen bu motor blokaj daha sonra yok olmaktadır (141). Hastalığın erken evrelerinde daha kısa süreli (1–2 sn) ve minor dizabiliteye neden olan donma atakları gözlenmekte, ileri evrelerde ise atakların süresi dakikaya ulaşabilmekte, düşmeler ve yaralanmalar meydana gelebilmektedir (142).

Yürüyüş donması; yürüyüş başlangıcında, yürüyüş sırasında, dönüşlerde, kapı gibi dar alanlardan geçme sırasında, bir hedefe ulaşma esnasında, zaman kısıtlaması gibi stresli durumlarda, kalabalık alanlarda ve ikili görevlerde ortaya çıkmaktadır. Hastalığın ilerlemesi ile birlikte açık alanlarda da açığa çıkabilmektedir (17, 138).

2.4.6. PH'de Ölçme ve Değerlendirmeler

Hastalığın Şiddetinin Belirlenmesi: Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (BPHDÖ), PH'de en sık kullanılan klinik derecelendirme ölçeğidir. PH ile ilişkili bozukluk ve sakatlığı değerlendirebilmek amacıyla mevcut ölçeklerin ögelerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Hastalığın motor yönlerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmektedir (143).

Hastalığın Evrelemesi: PH'nin progresyon aşamalarını sınıflandırmak amacıyla en sık tercih edilen ölçek, Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği (mH-Y)'dir. Oldukça basit olması, hastaların motor ve fonksiyonel grubunu belirleyebilmesi gibi nedenlerle yaygın olarak kullanılmaktadır. Evrelemeyi hastalığın tek ya da iki taraflı olma durumunu, denge ve yürüyüşteki etkilenmeyi esas alarak yapmaktadır. Evrelerindeki ilerleme, motor kötüleşme ve yaşam kalitesindeki azalma ile ilişkilidir (144) (Tablo 2.3.).

Tablo 2.3. Modifiye Hoehn-Yahr evreleme ölçeği

Evre 1	Tek taraflı tremor, rijidite, akinezi veya postüral dengesizlik
Evre 1,5	Tek taraflı ve aksiyel tutulum
Evre 2	İki taraflı tremor, rijidite, akinezi veya bradimimi, yutma güçlükleri, aksiyel rijidite (özellikle boyun), öne eğilmiş postür, yavaş veya ayağını sürüyerek yürüme ve genel katılık gibi aksiyel bulgularla birlikte veya tek başına postüral anormallikler
Evre 2,5	Çekme testinde düzelme ile ılımlı bilateral hastalık
Evre 3	Evre 2'deki bulgulara ilaveten hastada denge bozukluğunun olması, ancak hasta tüm aktivitelerini bağımsız olarak yapabilir.
Evre 4	Hasta günlük yaşam aktivitelerinin bir kısmında veya tamamında yardım gereksinimi duymaktadır.
Evre 5	Hasta tekerlekli sandalyeye veya yatağa bağımlıdır.

Denge ve Yürüyüş Değerlendirmesi: PH'de denge ve yürüyüş klinik testler ve ileri teknolojik yöntemlerle değerlendirilebilmektedir. Bu değerlendirmeler denge ve yürüyüş için ayrı ayrı yapılabilmeyle birlikte, PH'nin doğası gereği bu iki fonksiyonu bir arada değerlendiren klinik ölçekler de kullanılmaktadır. Sabit ayakta duruş testleri (ayaklar ayrık ve ayaklar bitişik ayakta durma testi, tek ayak üzerinde durma testi, tandem pozisyonunda durma testi (TPDT), Romberg testi), geri çekme testi, Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Beş Defa Otur Kalk Testi, Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi (CTSIB) gibi testler daha çok dengeyi değerlendirmek için kullanılırken 10 m Yürüme Testi ve 6 Dakika Yürüme Testi gibi klinik testler yürüyüş değerlendirmesinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte Dört Kare Adım Testi, Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (AÖDGÖ), Tinetti Denge ve Yürüme Ölçeği, Denge Değerlendirme Sistemleri Testi (BESTest), Mini Denge Değerlendirme Sistemleri Testi (mini-BESTest), Yürürken Donma Ölçeği (YDÖ), Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ), L Testi ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ise yürüyüş ve dengeyi bir arada değerlendirmektedir. Klinik testlerin yanı sıra PH'de statik-dinamik postürografi, yürüyüş analizi sistemleri ve Nintendo Wii denge tahtasını içeren teknolojik yöntemlerden de değerlendirme amacıyla yararlanılmaktadır (145-147).

Parkinson hastalarında dengenin ön, arka ve lateral yönlerde bozulduğu gösterilmiştir (124). Anteroposterior yöndeki denge kayıplarını incelemek amacıyla sıklıkla kolay uygulanabilir bir test olan FUT tercih edilmektedir (148). Lateral stabiliteyi değerlendirmek için ise yine uygulama kolaylığı olan TPDT kullanılmaktadır. Lateral stabilitedeki azalmaların, düşmelerle yakından ilişkili olması nedeniyle bu testin klinikteki kullanımı da oldukça yaygındır (149).

Parkinson hastalarında duyusal bozukluklardan ziyade, postüral kontrolün sağlanmasında da büyük öneme sahip olan duyusal integrasyon bozuklukları görülmektedir. Bu nedenle bu hastaların denge değerlendirmesinde, sensoriyel sistemlerin postüral kontroldeki katkılarını belirleyen CTSIB'in kullanımı oldukça önemlidir (150).

PH'de statik denge kadar yürüyüş gibi dinamik aktivitelerdeki denge de etkilenmektedir. Bu sebeple yürüyüş sırasındaki dinamik dengeyi ve değişen görev

taleplerine göre yürüyüşü adapte edebilme yeteneğini değerlendiren DYİ, PH'de yürüyüş değerlendirmesinde tercih edilen bir ölçektir (151).

Klinik testler denge değerlendirmesinde çok önemli yer kaplamakla birlikte bazı durumlarda objektif yöntemlerin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Statik postürografi içerdiği alt parametreler sayesinde hem dengeyi hem de yürüyüşü objektif olarak değerlendirmektedir (152).

Kognitif Değerlendirme: PH'de kognisyonun değerlendirilmesinde birçok ölçek kullanılmaktadır. Bu ölçekler içerisinde Standardize Mini Mental Test (SMMT), özellikle orta ve ileri düzey kognitif bozukluklarda yüksek hassasiyete sahip olması, klinik koşullarda kolay ve hızlı bir şekilde uygulanabilmesi nedeniyle oldukça yaygın kullanıma sahiptir (153). Folstein Mini Mental Test'in standardize edilmesiyle oluşturulmuş olan SMMT (154), Güngen ve arkadaşları tarafından Türk toplumuna adapte edilmiştir. Yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere 5 ana bölümden oluşan bu testte 19 madde yer almaktadır. Testin toplam puanı 30 üzerinden değerlendirilmekte ve 24 puan hafif demans tanısında eşik değer olarak kabul edilmektedir (155) (EK-1).

2.2.7. PH'de Tedavi

PH tedavisi medikal tedavi, cerrahi tedavi ve fizyoterapi ve rehabilitasyon olmak üzere 3 başlıkta incelenmektedir.

- Medikal Tedavi

PH'de meydana gelen nörodejenerasyonun ilerleyişini yavaşlatmayı ya da durdurmayı amaçlayan ilaç çalışmalarında önemli gelişmeler kaydedilmekle birlikte, henüz nöroprotektif tedavi hedeflerine ulaşamamıştır (156). Bu nedenle geleneksel olarak bulguları hafifletmek amacıyla semptomatik tedavi uygulanmaktadır (157).

PH'nin semptomatik tedavisi erken dönem monoterapi, erken dönem kombinasyon tedavisi ve ileri hastalık dönemi olarak birkaç aşamada yürütülmektedir. Bu kapsamda levodopa, dopamin agonistleri ve monoamin oksidaz

inhibitörleri (MAO-B) gibi dopaminejik ilaçlar motor semptomları hafifletmek için ana terapötik tedaviler olarak kullanılmaktadır (158).

PH tedavisinde levodopa en güçlü ve en etkili ilaç olarak kabul edilmektedir. (159). Semptomatik etki açısından levodopayı sırasıyla dopamin agonistleri ve MAO-B inhibitörleri takip etmektedir (160).

Levodopanın, PH tedavisinde altın standart olduğu ancak zaman içerisinde etkisinin azaldığı, postüral instabilite, fleksör postür ve donmalar gibi aksiyel semptomlar ile tremor üzerinde sınırlı etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (160). Ayrıca ileri dönemlerde diskinezilere, motor dalgalanmalara, uyku sorunlarına, nöropsikiyatrik komplikasyonlara ve otonomik fonksiyon bozuklukları gibi motor olmayan bulgulara neden olabilmektedir (161). Uzun süreli levodopa kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan motor dalgalanmalar nedeniyle gün içerisinde "*on ve off dönemleri*" görülmektedir. Plazmadaki levodopa düzeyinin yüksek olduğu "*on dönemi*" normal motor fonksiyonların gerçekleştiği bazen de diskinezilerin açığa çıktığı bir periyottur. Plazma levodopa düzeyinin azaldığı "*off dönemi*" ise akinezi ile karakterizedir. Akineziye tremor ya da rijidite de eşlik edebilmektedir (162, 163). "*On*" ve "*off*" dönemleri arasında hastaların hareket durumları değişmekte ve özellikle hareket sürelerinde belirgin derecede artış meydana gelmektedir (164).

PH tedavisinde levodopa, dopamin agonistleri ve MOA-B inhibitörlerine ek olarak periferde levodopanın 3-O-metildopaya metabolize olmasını engelleyerek kan-beyin bariyerinden daha fazla miktarda levodopa geçişini sağlayan katekol-O-metiltransferaz inhibitörleri (COMT) (165); striatumdaki dopamin salınımını değiştiren, antidiskinetik özelliği olan, glutamat reseptörlerini bloke edebilen ve antikolinerjik etkiye sahip olan amantadin (166, 167) ve özellikle tremoru olan genç hastalarda etkili olan antikolinerjik ilaçlar da yer almaktadır (168).

- Cerrahi Tedavi

PH tedavisinde talamotomi, pallidotomi ve yüksek frekanslı derin beyin stimülasyonu gibi cerrahi teknikler uygulanmaktadır (114).

Talamotomi, PH'deki rijidite ve tremor dahil olmak üzere çeşitli hareket bozukluğu hastalıklarında tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır (169). Cerrahlar hem ekstrapiramidal hem de serebellar afferent girdileri kesebilmek adına talamusun ventrolateral çekirdeğini (VL) hedef almaktadır. Çekirdeğin posteriorunda gerçekleştirilen lezyonlar ile tremor, anteriorunda gerçekleştirilen lezyonlar ile daha çok rijidite kontrol altına alınmaktadır (170). Talamusun ventral intermediate çekirdeğinin (VİM) lezyonu sonucu ise tremorda büyük oranda, rijiditede de daha az miktarda iyileşme sağlandığı belirtilmektedir (171). Ek olarak VL ile VİM'in birlikte lezyona uğratılması sonucu levodopa kaynaklı diskinezilerde önemli gelişmeler kaydedildiği ifade edilmektedir (172, 173).

Pallidotomi PH'de bir diğer cerrahi tedavi seçeneği olup sonuçları lezyon lokalizasyonu ile ilişkilidir. Posterior pallidotomi ile anterior pallidotomiye kıyasla kardinal bulgulara daha anlamlı gelişmeler elde edilmektedir (174). Ayrıca posterior pallidotomi sonucu tremor, bradikinezi ve rijiditeye ek olarak levodopa ilişkili diskinezilerde, kas ağrılarında, denge bozukluklarında, yürümede ve konuşma volumünde gelişme sağlandığı belirtilmektedir (175). Bununla birlikte, pallidotominin PH semptomlarında ve diskinezilerde uzun süreli iyileşme sağladığı, yeterli alanın lezyona uğratılması ile de talamatomi kadar tremora etki edebildiği bildirilmektedir (176).

Günümüzde VİM, GPi ve STN'nin yüksek frekanslı derin beyin stimülasyonu ile uyarılması da sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (177). VİM stimülasyonu yalnızca tremora karşı, GPi ve STN stimülasyonları ise diskinezilere ve motor dalgalanmalara karşı etkilidir. Bu cerrahi müdahalelerin etkinliği ve maliyetleri ile ilgili karşılaştırma çalışmalarına ihtiyaç duyulmakla birlikte (178, 179), STN stimülasyonu daha yaygın olarak uygulanmaktadır (180). Yüksek frekanslı derin beyin stimülasyonu ile STN'nin uyarılması sonucu off dönemi motor semptomlarda iyileşme, diskineziler, motor dalgalanmalar ve levodopa dozunda önemli azalmalar sağlanmaktadır (181). Ek olarak şiddetli motor bulguları olan ileri dönem Parkinson hastalarında mobilitede, GYA'da ve emosyonel durumda iyileşme gerçekleştiği ve yaşam kalitesinde artış sağlandığı bildirilmektedir (182).

Tüm olumlu sonuçlarına rağmen hastalığın erken evresinde motor komplikasyonların bulunmaması, mevcut riskler ve maliyet gibi nedenlerle erken dönem Parkinson hastalarında cerrahi tedavi tercih edilmemektedir (183).

- Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

PH'de tremor, rijidite ve bradikinezinin levodopaya yanıtı iyi olmasına karşın, nigrostriatal dopaminerjik kayıplara eşlik eden progresif non-dopaminerjik nöronal sistem etkilenimleri sonucu, postüral instabilite ve anormal yürüyüş için levodopa tedavisi yetersiz kalmaktadır (19, 20). Bu doğrultuda, PH tedavisinde optimal medikal ve cerrahi tedavi ile birlikte fizyoterapi ve rehabilitasyonu (FTR) da içeren paramedikal tedavilerin uygulanması önem arz etmektedir (21).

FTR'de uygun tedavi hedefleri ve müdahaleleri hasta ile işbirliği yapılarak belirlenmektedir (184). Geleneksel olarak PH tedavisinde transferlere, postüre, manuel aktivitelere (uzanma ve kavrama), dengeye (düşme), yürüyüşe ve fiziksel kapasiteye odaklanılmaktadır (185). Bu doğrultuda klasik fizyoterapi yöntemleri postüral deformiteleri önlemeyi, kas kuvvetini arttırmayı, fleksibilitiyi geliştirmeyi, eklem limitasyonlarını önlemeyi, enduransı, dengeyi ve yürüyüşü geliştirmeyi hedeflemektedir. Tedavi programı içerisinde kuvvet kayıplarının belirgin olduğu sırt ekstansörleri, gluteal kaslar, quadriceps femoris, tibialis anterior ve omuz fleksörleri gibi kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri yer almaktadır. Ayrıca pektoral kaslar, hamstringler, kalça fleksörleri ve gastrocnemius gibi kısalma eğiliminde olan fleksör kas grupları için germe egzersizleri program içerisinde önemli bir yer kaplamaktadır. Postür ve vücut farkındalığı egzersizleri, endurans eğitimi, yürüyüş eğitimi, motor donmalar ve akineziler için eksternal uyarılarla kognitif stratejileri birlikte içeren hareket stratejilerinin öğretilmesi, yürüyüş sırasında dönme, yatakta dönme, oturmaya gelme, oturma pozisyonundan ayağa kalkma ve oturma aktivitelerinin eğitimi de klasik yaklaşımların önemli bir kısmını oluşturmaktadır (186).

PH tedavisinde klasik fizyoterapi uygulamalarının yanı sıra nörofizyolojik temelli tedavi yaklaşımlarının kullanımı da giderek artmaktadır. Bu tedavi yaklaşımlarında amaca yönelik aktivitelere yer verilmekte; egzersizin yoğunluğu,

tekrar sayısı, spesifikliği, zorluğu ve kompleksliği değiştirilerek nöral plastisitenin gerçekleşmesi amaçlanmaktadır. Egzersizler sırasında çeşitli ipuçları ve uyarılar kullanılarak, ikili görevler (dual-task) programa eklenerek, hastanın performansına yönelik geri dönüşlerde bulunularak ve hastayı motive ederek motor-kognitif etkileşim geliştirilmektedir (187).

Parkinson hastalarında hareketlerin internal kontrolünde meydana gelen problemler nedeniyle motor görevlerin otomatik şekilde gerçekleştirilmesinde zorluk yaşanmaktadır. İnternal ipuçlarındaki bozulmalar tedavide kullanılan eksternal uyaranlar ile kompanse edilmektedir. Eksternal uyaranların kullanılması BG'ye kıyasla hareket kontrolünde korteksin daha fazla rol oynamasını ve dikkatin arttırılmasını sağlayarak bir hareket bileşeninden diğerine kolayca geçebilmeye imkan tanımaktadır. Ayrıca eksternal uyaranların kullanımı ile motor aktivasyon iyileşmekte ve hastalara uzun süre fayda sağlayan dikkat stratejileri gelişmektedir (188). İşitsel, görsel, somatosensoriyel ve kognitif uyaranlar ile denge, donmalar, yürüyüş (yürüyüş hızı, adım uzunluğu, kadans) ve yaşam kalitesi üzerinde önemli gelişmeler kaydedilmektedir (189, 190).

PH'de FTR yaklaşımlarının başarısı klasik fizyoterapi yaklaşımlarının, nörofizyolojik temelli yaklaşımların ve eksternal ipuçlarının kombine bir biçimde kullanılmasıyla artmaktadır. Tedavi sırasında yararlanılan bazı manuel uygulamalar, klasik fizyoterapi yaklaşımları içerisinde yer alıyor gibi görünmesine rağmen, içerikleri gereği nörofizyolojik temellerle açıklanabilen etkilere sahip olabilmektedir. Eklem mobilizasyonları da bu uygulamalar arasında yer almaktadır.

Eklem mobilizasyonları; eklem hareket açıklığı içerisinde gerçekleştirilen, düşük seviyeli (grade), yavaş, küçük veya büyük amplitüdlü pasif hareket tekniklerini ifade etmektedir (191). Cyriax, Kaltenborn, Maitland, McKenzie, Mennell, Mulligan ve Paris gibi ekoller eklem mobilizasyonunu farklı şekillerde tanımlamaktadır.

Cyriax ekolü, eklem mobilizasyonunu grade A ve grade B olarak derecelendirmektedir. Bu dereceler;

- **Grade A (Mobilizasyon):** Ağrısız eklem hareket açıklığında yapılan pasif hareketlerdir.

- **Grade B (Mobilizasyon):** Konnektif dokunun uzamasına neden olan devamlı germe tekniğidir. Plastik deformasyon sınırında (fizyolojik sınır) eklem hareket açıklığının son noktasına kadar yapılan mobilizasyondur.

Ayrıca bu ekol fizyolojik sınır ile anatomik sınır arasında uygulanan minimal amplitüdü, yüksek hızlı itme şeklindeki pasif hareketi, "**manipülasyon**" olarak tanımlamakta ve Grade C şeklinde derecelendirmektedir (192, 193).

Genel olarak Parkinson hastalarının yaşları ve postüral değişimleri göz önüne alındığında, mobilizasyonların manipülasyonlara oranla çok daha güvenli olarak kullanılacağı ve kontraendikasyon sınırlamalarının daha az olacağı öngörülmektedir.

Eklem mobilizasyon ve manipülasyonları, doku üzerinde biyomekanik ve nörofizyolojik olmak üzere iki temel etki mekanizmasına sahiptir.

Biyomekanik Etkiler: Mobilizasyon ya da manipülasyonlar eklem kapsülü ile kas, tendon, ligament ve fasya gibi periartiküler dokuları hedef alarak biyomekanik etkiler açığa çıkarmaktadır (194). Hareket ve uygulanan mekanik kuvvet ile birlikte, herhangi bir patolojiye ve immobilizasyona bağlı olarak kısalmış olan dokular gerilmekte ve doku elastikiyeti artmaktadır. Ayrıca yine itme teknikleri ile adezyonların çözülmesi sağlanmaktadır. Doku esnekliğinin kazanılması ile de nihai olarak eklem mobilitesinde artış meydana gelmektedir (195, 196).

Nörofizyolojik Etkiler: Nörofizyolojik değişiklikler; sinir sistemi boyunca periferik, spinal ve supraspinal mekanizmalar aracılığıyla meydana gelmektedir (197). Spinal manuel yaklaşımlar, duyuşal bilginin omuriliğe akışını değiştirerek impuls temelli nöral aktiviteyi etkilemektedir. Omurgaya uygulanan mekanik kuvvetler, paraspinal dokulardaki reseptif sinir uçlarını uyarmakta veya inhibe etmektedir. Böylece anormal duyuşal girdi kaynağı ortadan kaldırılmakta ya da yeni

bir duyuşal girdi oluşturulmaktadır. Duyuşal girdi değişiklikleri de motor, nosiseptif veya otonomik nöron havuzları içindeki merkezi nöral integrasyonu etkileyerek efferent somatomotor ve visseromotor aktivitede değişiklikler açığa çıkarmaktadır (198).

Periartiküler yapılar da çeşitli sinir sonlanmaları mevcuttur. Bu sinir sonlanmaları; ağrı, propriyosepsiyon ve kas geveşemesinde rol almaktadır. Tip I (postüral) ve Tip II (dinamik) mekanoreseptörler ossilasyonlar gibi tekrarlayıcı hareketlerle, Tip III mekanoreseptörler golgi tendon organları gibi germe ve itmelerle, Tip IV nosiseptörler ise doku hasarına neden olabilecek zararlı bir uyarın ile uyarılmaktadır. Tip IV nosiseptrlerden gelen impulslara kıyasla (ince fibriller) Tip I ve Tip II mekanoreseptörler (kalın fibriller) daha hızlı iletimi sahiptir. Manuel yaklaşımlar, Tip I ve Tip II mekanoreseptörlerin uyarılmasını, medulla spinalis seviyesindeki nöral kapının kapanmasını ve pre-sinaptik inhibisyon ile ağrının üst merkezlere geçişinin engellenmesini sağlayarak ağrıyı azaltmaktadır (Kapı-kontrol teorisi). Tip III eklem reseptörlerinin uyarılması da kaslarda geçici inhibisyon ve geveşeme sağlamaktadır (195, 199, 200).

Spinal manuel yaklaşımlar ile hem kas içcikleri hem de golgi tendon organının uyarımı söz konusudur (201). Golgi tendon organının distraksiyon ve kompresyon uygulamalarına nispeten aynı cevabı verdiği ancak kas iğciklerinin distraksiyon uygulamalarında kompresyona kıyasla daha çok uyarıldığı belirtilmektedir (198). Ayrıca spinal manuel yaklaşımlar ile kas iğciği afferentlerinin (Grup Ia ve Grup II afferentleri) uyarılması sonucu belirlenmemiş bir sinir yolu ile gamma döngüsünün azaldığı varsayılmaktadır. Gamma döngüsünün azalması ile de eklem mobilitesinin iyileştirildiği ifade edilmektedir (22).

Literatürde yer alan çalışmalar, spinal manuel terapi yaklaşımları ile duyuşal işlemenin, sensorimotor integrasyonun, motor çıktıların ve fonksiyonel performansın değiştirilebileceğini ne sürmektedir (23-25). Ek olarak manuel uygulamalarda servikal bölge söz konusu olduğunda, propriyoseptif yapıların uyarılması ve servikal propriyosepsiyon bilgisinin iyileştirilmesi sonucu postüral kontrolün geliştirilebileceği de belirtilmektedir (26-28).

Servikal bölge, postüral kontrol sistemine propriyoseptif bilgi sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu, özellikle suboksipital bölge başta olmak üzere servikal kaslardaki propriyoseptif organların yoğun konsantrasyonu (29) ve servikal afferentlerin vestibüler sistem, görsel sistem ve merkezi sinir sistemi gibi çok sayıdaki postüral kontrol bileşeniyle oluşturduğu kapsamlı bağlantılar aracılığıyla sağlanmaktadır (30). Servikal afferentler ayrıca serviko-kollik refleksi, serviko-oküler refleksi ve tonik boyun refleksi ile ilişkilidir. Bu refleksler, vestibüler ve görsel sistemler ile ilgili diğer reflekslerle birlikte çalışarak başın, gözlerin ve postürün stabilizasyonu sağlamaktadır (202). Bazı çalışmalarda boyun kaslarına vibrasyon uygulanması ile kas içiciklerinin performansının etkilenmesi sonucu postür, denge, oryantasyon ve yürüyüşe (hız ve yön) ilişkin değişikliklerin meydana geldiği gösterilmiştir (203, 204). Bu sonuçlar göz önüne alındığında, servikal propriyoseptörlerin statik ya da dinamik aktivitelerde postüral kontrolün sağlanmasında ne denli öneme sahip olduğu açıkça görülmektedir.

Tüm bu bilgiler ışığında, Parkinson hastalarında servikal bölgeye uygulanacak grade A ve grade B mobilizasyon uygulamalarının denge kontrol mekanizmalarını güçlendirip denge ve yürüyüşü etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmamızın amacı, Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkisini incelemektir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

İdiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkisinin araştırıldığı çalışmamız, Mart 2019-Aralık 2020 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi ile Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Nöroloji Polikliniği'ne başvuran, genel fizyoterapi ve rehabilitasyon programı için Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'ne yönlendirilen, 50-80 yaş aralığındaki 33 İdiyopatik Parkinson hastası ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında hastalara sözlü ve yazılı olarak çalışmanın amacı ve içeriği ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Bilgilendirme sonrası çalışmaya katılmaya rıza gösterenlere Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu imzalatılmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 28/01/2019 tarihli toplantısında KA-180099 protokol numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

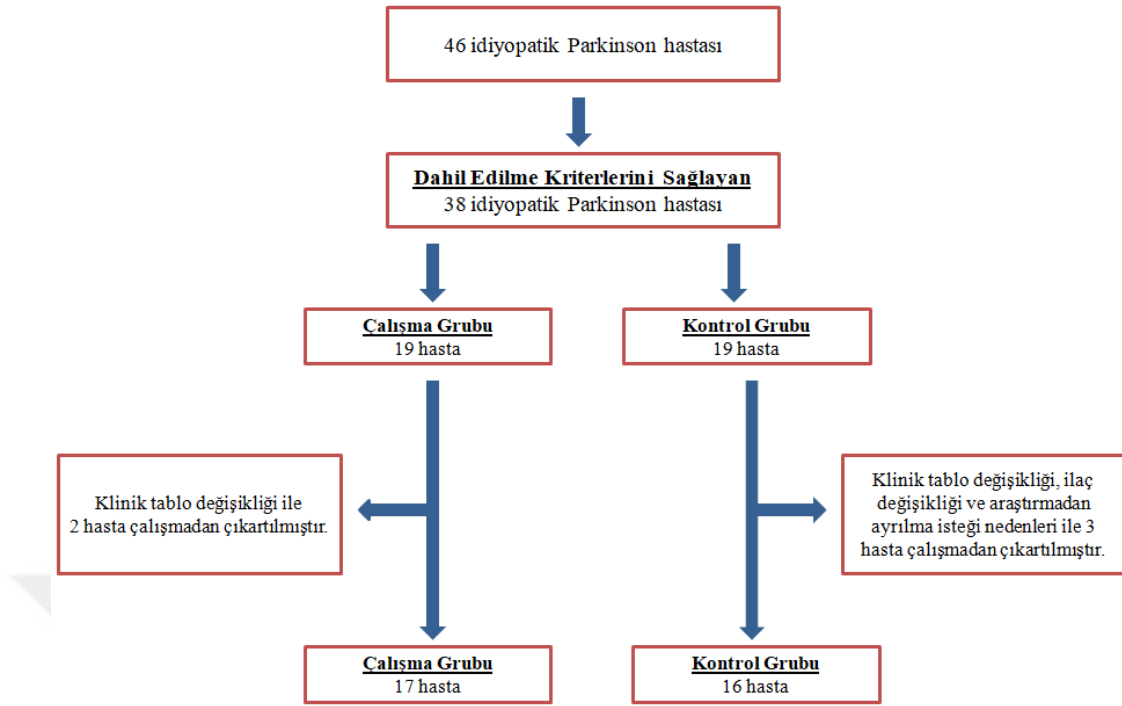
- İdiyopatik Parkinson hastalığı tanısı almış olmak
- 50-80 yaş arasında olmak
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak
- Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeğine göre evre 2-3 arasında olmak
- Standardize Mini Mental Testten ≥ 24 puan almış olmak
- Vertebro-basiller testin negatif olması
- Çalışma boyunca Parkinson hastalığı ile ilgili olarak alınan ilaçlarda veya dozlarda değişimin olmaması
- Son 6 ayda fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katılmamış olmak

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Parkinson hastalığı dışında ek nörolojik veya psikiyatrik bir hastalığın varlığı
- Dengeyi etkileyebilecek postüral hipotansiyon, görme problemi (doğru lens ile kompanse edilemeyen) veya vestibüler bozuklukların varlığı
- Yürüyüşü etkileyebilecek kardiyopulmoner hastalıkların varlığı
- Hareket kısıtlılığına yol açabilecek, yürüyüşü ve değerlendirmeleri etkileyebilecek ortopedik problemlerin ve (kırık, osteoporoz, osteomyelit gibi) inflamatuvar artritlerin varlığı
- Kontrol edilemeyen diskinezi ya da motor dalgalanmaların varlığı
- Aşırı alkol kullanımı veya keyif veren ilaç kullanımı
- Uzun süreli kortikosteroid kullanımı

Çalışma randomize kontrollü olarak planlanmıştır. Başlangıçta 46 hasta değerlendirilmiştir ve dahil edilme kriterlerini sağlayan 38 hasta ile çalışmaya devam edilmiştir. Hastalar rastgele sayılar tablosu kullanılarak gruplarda eşit sayıda birey olacak şekilde çalışma ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Araştırma süreci içerisinde 5 katılımcı çalışmadan çıkartılmış ve sonuç olarak çalışma grubunda 17, kontrol grubunda ise 16 hasta yer almıştır. Çalışma 33 hasta ile tamamlanmıştır (Şekil 3.1.).

Çalışmaya mH-Y'e göre evre 2-3 arasında olan 27 erkek ve 6 kadın hasta katılmıştır. Çalışmada yer alan tüm hastaların yaş ortalamaları $65,39 \pm 7,47$ yıl iken kontrol grubundaki hastaların yaş ortalamaları $65,56 \pm 6,7$ yıl, çalışma grubundaki hastaların yaş ortalamaları ise $65,24 \pm 8,33$ yıldır.



Şekil 3.1. Çalışma şeması.

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Çalışma kapsamında, hastalar 1 hafta ara ile 2 kez değerlendirilmiştir. Birinci seansta, her iki gruptaki hastalara çalışma kapsamındaki ölçme ve değerlendirmeler yapılmıştır. İkinci seansta, kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmazken çalışma grubuna tek seanslık (10 dakika) servikal mobilizasyon uygulanmıştır. Uygulamadan hemen sonra ölçme ve değerlendirmeler tekrar edilmiştir. Tüm ölçme ve değerlendirmeler, hastaların "*on*" döneminde (ilaç alımından yaklaşık 60 dakika sonra) gerçekleştirilmiştir. Ek olarak değerlendirmelere sosyodemografik ve klinik bilgiler kaydedilerek başlanmış olup sırasıyla önce statik postürografi testleri daha sonra ise klinik denge ve yürüyüş testleri yapılmıştır. Değerlendirmeler dinlenme araları ile birlikte toplam 60-90 dakika sürmüştür. Çalışma bittikten sonra her iki gruptaki hastalara ihtiyaçları doğrultusunda planlanmış olan nihai ev egzersizi programı verilmiştir.

3.2.2. Ölçme ve Değerlendirmeler

1. Demografik Özellikler

Hastaların; cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, hastalık durasyonu, dominant taraf, hastalığın başladığı taraf, özgeçmiş, soy geçmiş, kullanılan ilaçlar, sigara kullanımı, medeni durum ve eğitim düzeyi ile ilgili bilgileri kaydedilmiştir.

2. Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (BPHDÖ)

Hastalığa ait semptomları ve tedaviye bağlı gelişen komplikasyonları değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. I=Mental durum, davranış ve ruhsal durum, II=Günlük yaşam aktiviteleri, III=Motor muayene, IV=Tedavi komplikasyonları olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır. Her bir maddenin puanlaması 0-4 arasındadır. Toplam puanı, Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği ile pozitif yönde korelasyon göstermektedir (205) (EK-2).

3. Postüral Kontrolün ve Dengenin Klinik Ölçeklerle Değerlendirilmesi

a. Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT)

FUT, postüral kontrolün değerlendirilmesinde kullanılan dinamik bir testtir (148, 206). 25,4 cm'den az olan değerler düşme riskindeki artışı (207), 15,24 cm'den az değerler de fiziksel kırılganlığı göstermektedir. Fiziksel kırılganlık söz konusu olduğunda ise denge kontrolü kötüleşmekte, ambulasyon yavaşlamakta, hareket becerileri sınırlanmakta ve günlük yaşamda zorluklar açığa çıkmaktadır (206).

Testin yapılışı: Hasta duvar kenarında pozisyonlandı ve hastaya kolunu 90° yukarı kaldırması söylendi. Üçüncü metakarpofalengeal eklemin duvardaki izdüşümü işaretlendi. Daha sonra hastadan ayaklarını yerden kaldırmamak koşuluyla mümkün olduğunca öne doğru uzanması istendi ve üçüncü metakarpofalengeal eklemin duvardaki izdüşümü tekrar işaretlendi. Son olarak duvardaki iki işaret arasındaki mesafe ölçülüp sonuç santimetre olarak not edildi. Toplam 3 ölçüm yapıldı ve en yüksek ölçüm değeri alındı (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Fonksiyonel uzanma testi.

b. Tandem Pozisyonunda Durma Testi (TPDT)

TPDT'de destek yüzeyi daraltılarak lateral stabilite test edilmektedir ve bozulmuş lateral stabilitenin yaşlı bireylerde düşmeler için anahtar bir faktör olduğu belirtilmektedir (208).

Testin Yapılışı: Hastadan bir ayağının topuğu diğer ayağının önüne gelecek şekilde düz bir çizgi üzerinde durması istendi. Hangi ayağın önde olacağına hasta karar verdi. Bu pozisyonda 30 sn boyunca durulması istenerek duruş süresi kaydedildi. Ayakların pozisyonunun bozulması ya da gövde salınımının aşırı olması durumunda test sonlandırıldı. Her tekrarda ayaklar aynı şekilde pozisyonlanarak toplam 3 ölçüm alındı ve ölçümler içerisindeki en yüksek değer kaydedildi (Şekil 3.3).

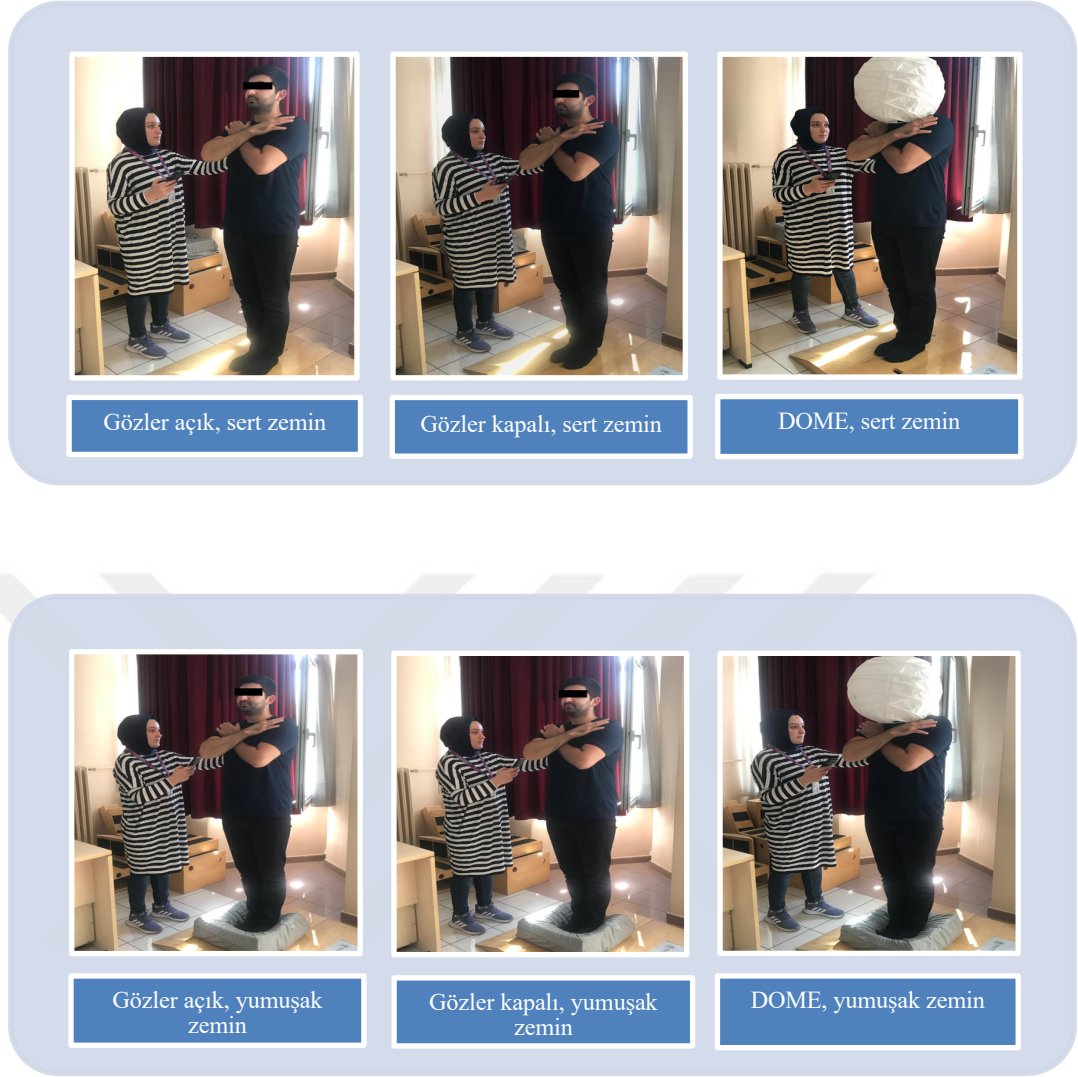


Şekil 3.3. Tandem pozisyonunda durma testi.

c. Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi (CTSIB)

Bu test; görsel, vestibüler ve somatosensoriyel girdinin ayakta durma dengesi üzerine etkilerini değerlendirmektedir. Test içerisinde; 3 görsel (gözler açık, gözler kapalı, görsel bilgiyi yanıltıcı başlık (DOME)) ve 2 destek yüzeyi (sert zemin, yumuşak zemin) parametresinin kombinasyonu sonucu elde edilen 6 farklı duyuşsal koşul mevcuttur. Hastadan her bir koşul için maksimum 30 saniye durması beklenmektedir. Duruş süresinin yanı sıra hastanın gövde salınımları da gözlemlenerek 1=Minimal salınım, 2=Az salınım, 3=Orta salınım ve 4=Şiddetli salınım/Düşme şeklinde puanlanmaktadır (150) (EK-3).

Testin Yapılışı: Hastadan her bir duyuşsal koşul için ayakları bitişik, elleri çapraz omuzlara konulmuş bir şekilde ayakta durması istendi. Kronometre ile hastanın duruş süresi kaydedildi ve gövde salınımları gözlemlenerek puanlandı. Görsel bilginin yanıltıldığı koşullarda DOME kullanıldı. DOME (150), kağıt Japon fenerinin içerisine ayarlanabilir bir başlığın yerleştirilmesi ile yapıldı. Yumuşak zeminin kullanıldığı koşullarda ise 46x46x13 cm ölçülerindeki, orta dansiteli standart bir sünger kullanıldı (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Duyusal integrasyon ve dengenin klinik değerlendirmesi testi.

4. Statik Postürografi Değerlendirmesi

Postürografi, postüre ek olarak çeşitli koşullar altında dengenin aktif ve pasif regülasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılan objektif bir yöntemdir. Temel olarak statik ve dinamik olmak üzere iki tip postürografi vardır. Statik postürografide kişi sabit bir platform üzerinde dururken vücut salınımları ölçülmekte, dinamik postürografide ise hareketli bir platforma karşı açığa çıkan denge cevapları ölçülmektedir (209).

Çalışmamızda, denge ve yürüyüş Neurocom Balance Master Statik Postürografi cihazı (Neurocom System Version 8.1 Balance Master) ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler için postürografinin,

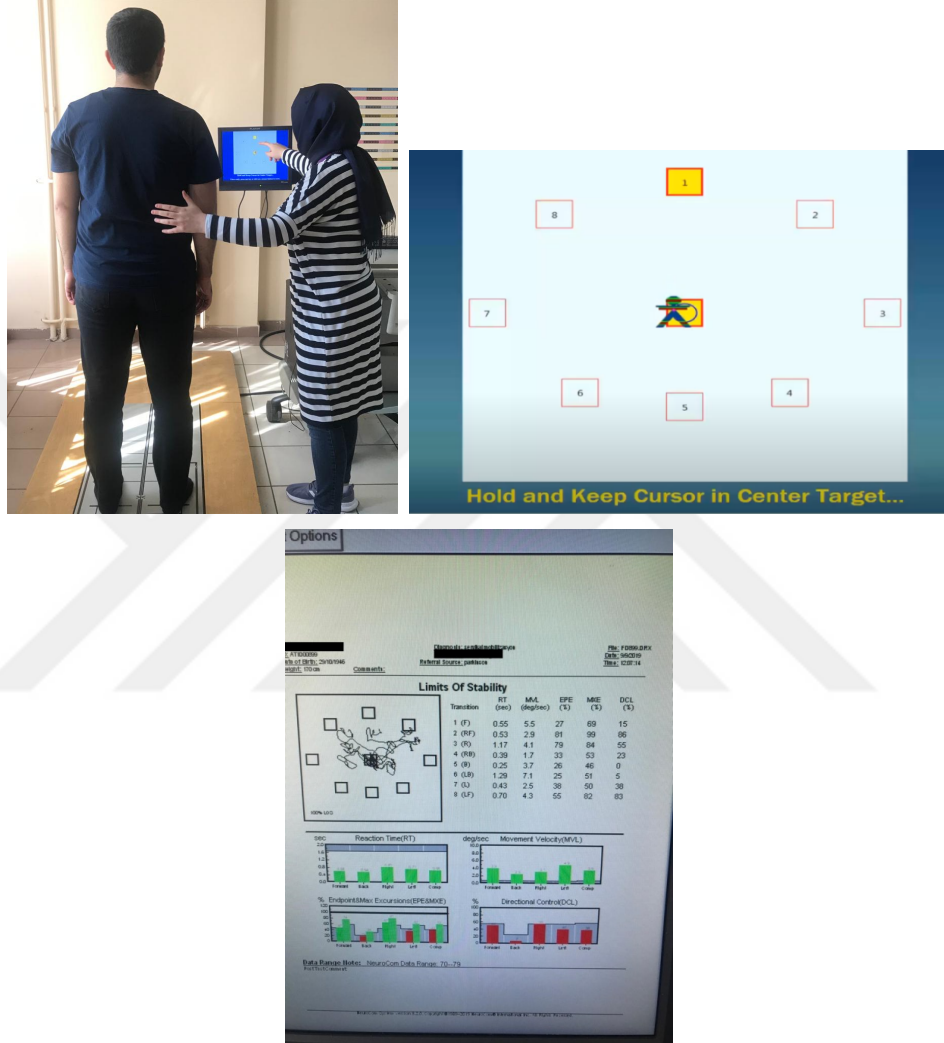
- Stabillite Sınırları Testi (Limits of Stability-LOS)
- Tek Taraflı Duruş Testi (Unilateral Stance-US)
- Ritmik Ağırlık Aktarma Testi (Rhythmic Weight Shift - RWS)
- Otur-Kalk Testi (Sit-to-Stand-STS)
- Düz Yürüme Testi (Walk Across-WA)
- Tandem Yürüme Testi (Tandem Walk-TW)
- Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi (Step/Quick Turn- SQT) kullanılmıştır.

a. Stabillite Sınırları Testi (LOS)

LOS, hastaların VKM'sini ekranda görülen 8 farklı uzamsal konuma (ön, sağ-ön, sağ, sağ-arka, arka, sol-arka, sol, sol-ön) doğru hareket ettirebilme yeteneklerini ölçmektedir. Testin her bir yön için reaksiyon zamanı (sn), hareket hızı (derece/sn), yön kontrolü (%), son nokta ekskürsyonu (%) ve maksimum ekskürsyon (%) olmak üzere 5 adet sonuç değişkeni vardır.

- **Reaksiyon zamanı (Reaction time-RT):** Komut ile hareket arasında geçen süredir.
- **Hareket hızı (Movement velocity-MVL):** Hedef nokta ile başlangıç pozisyonu arasındaki mesafenin %5-%95'lik kısmındaki VKM yer değiştirmesi hızıdır.
- **Yön kontrolü (Directional control-DCL):** Doğru yöndeki VKM yer değiştirmesinin ortalama yüzdesidir.
- **Son nokta ekskürsyonu (Endpoint excursion-EPE):** İlk hareket noktası ile hedef nokta arasındaki mesafedir.
- **Maksimum ekskürsyon (Maximum excursion-MXE):** Ulaşılan maksimum noktadır (210, 211).

Testin Yapılışı: Hastadan her bir yön için ayakta dururken topuklarını veya parmaklarını kaldırmadan, cihazın verdiği ses sinyalini duyar duymaz, mümkün olduğunca hızlı ve düzgün bir şekilde, VKM'yi hareket ettirerek sarı renk ile gösterilen hedefe ulaşması istendi ve ölçümler alındı (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Stabilite sınırları testi (LOS).

b. Tek Taraflı Duruş Testi (US)

US; sabit bir kuvvet platformu üzerinde, gözler açık ve gözler kapalı bir şekilde, 10 sn süre ile tek ayak üzerinde dururken VKM'nin salınım hızını (Sway Velocity-derece/sn) ölçen statik bir testtir (212).

Testin Yapılışı: Hastadan ellerini bel hizasında pozisyonlaması ve bu pozisyonda sırasıyla hem sağ hem sol bacak üzerinde, önce gözler açık daha sonra gözler kapalı bir şekilde durması istendi. Hasta her deneme arasında 5 sn dinlendirildi. Her koşul 3 kez tekrarlanarak toplam 12 ölçüm alındı (Şekil 3.6).

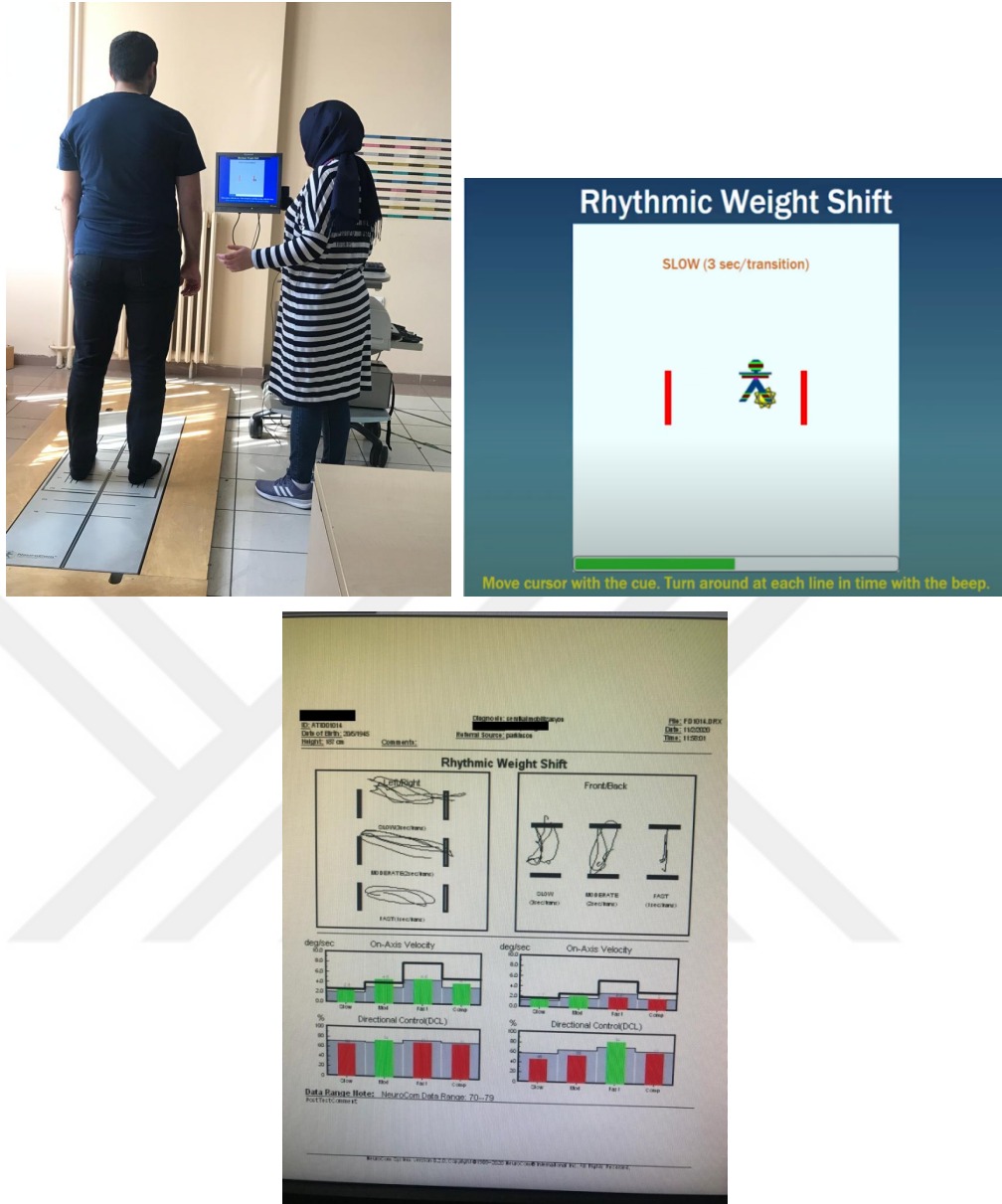


Şekil 3.6. Tek taraflı duruş testi.

c. Ritmik Ağırlık Aktarma Testi (RWS)

RWS; hastaların VKM'yi mediolateral ve anteroposterior hat üzerinde, 3 farklı hızda (yavaş, orta hızlı, hızlı), ritmik bir şekilde hareket ettirebilme yeteneğini ölçmektedir. Test her hareket yönü ve hızı için eksen hızı (On-Axis Velocity-derece/sn) ve yön kontrolü (DCL-%) sonuç değişkenlerini vermektedir (213).

Testin Yapılışı: Hastadan sabit bir kuvvet platformu üzerinde dururken mediolateral hat için sağa ve sola, anteroposterior hat için öne ve arkaya ritmik bir şekilde ağırlık aktararak ekrandaki güneşi aynı hız ve doğrusallıkla takip etmesi istendi. Ritmik ağırlık aktarma görevi 3 hız seviyesi için tekrar edildi (Şekil 3.7).



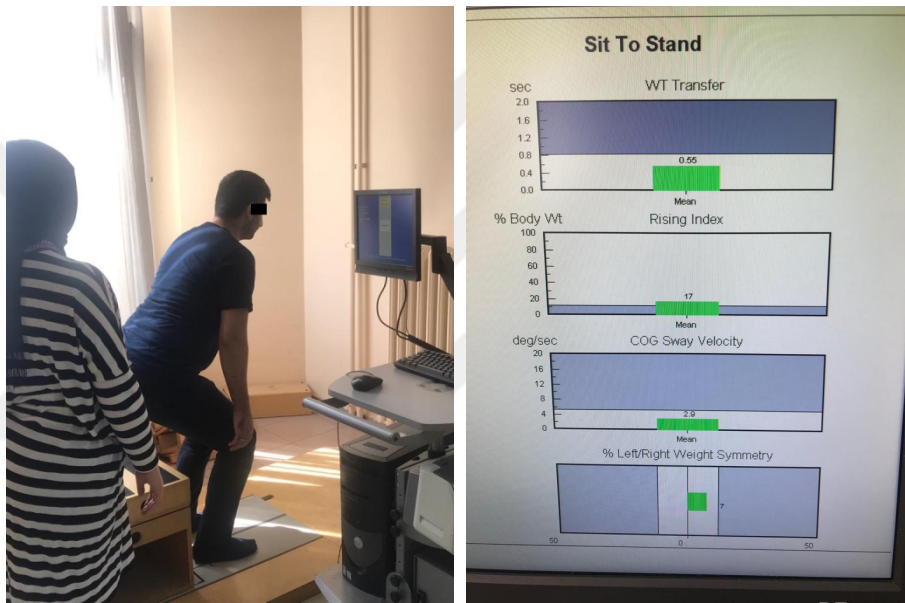
Şekil 3.7. Ritmik ağırlık aktarma testi.

d. Otur-Kalk Testi (STS)

STS, oturmadan ayağa kalkarken ağırlık aktarma süresi (sn), yükselme indeksi (Rising Index-%), salınım hızı (Sway Velocity-derece/sn) ve sol/sağ ağırlık simetrisi (%) parametrelerini ölçerek stabiliteyi değerlendirmektedir.

- **Yükselme İndeksi (%):** Oturmada ayağa kalkma aşamasında bacakların uyguladığı kuvvet miktarıdır.
- **Salınım Hızı:** Ayağa kalkma ve takip eden 5 saniyelik süredeki VKM salınımıdır (214).

Testin Yapılışı: Hasta bir sandık üzerinde oturarak başlangıç pozisyonunu aldı. Daha sonra hastadan ekrandaki yeşil ışığı görür görmez, elleriyle destek almadan, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ayağa kalkıp beklemesi istenerek ölçüm yapıldı. Test 3 kez tekrar edildi (3.8.).

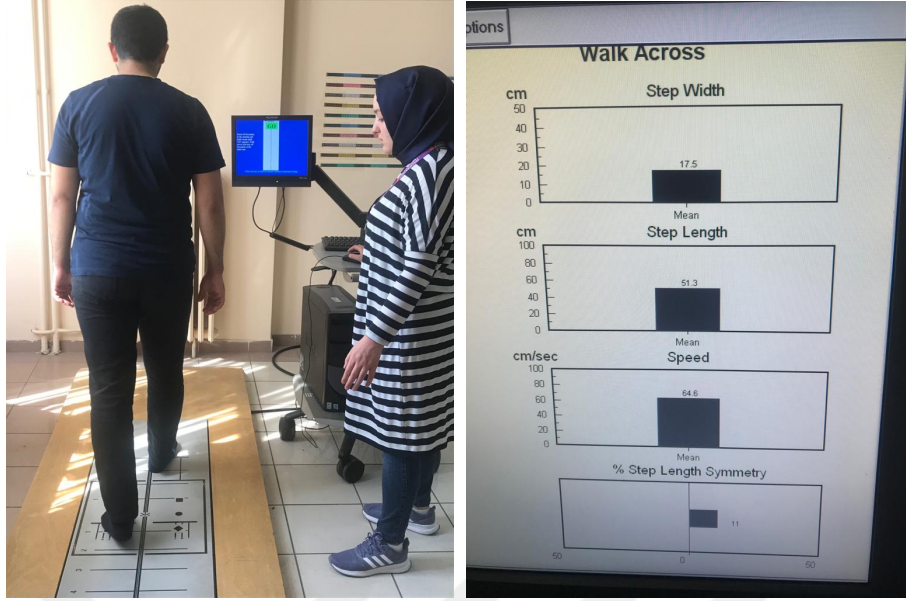


Şekil 3.8. Otur-kalk testi.

e. Düz Yürüme Testi (WA)

WA, kuvvet platformu boyunca rahat yürüme hızında yürünmesi ile yürüme hızı (cm/sn), adım genişliği (cm), adım uzunluğu (cm) ve adım uzunluğu simetrisi (%) parametrelerini değerlendirmektedir (215).

Testin Yapılışı: Hastadan kuvvet platformu boyunca rahat yürüme hızında yürümesi istenerek toplam 3 kez ölçüm yapıldı (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Düz yürüme testi.

f. Tandem Yürüme Testi (TW)

TW, dar bir destek yüzeyi içerisinde yürürken dengeyi değerlendirmektedir. Testin sonuç değişkenleri; hız (cm/sn), adım genişliği (cm) ve son nokta salınımı (derece/sn)'dir (216).

Testin Yapılışı: Hasta kuvvet platformunun ortasında yer alan çizgiye önce sağ sonra sol ayağına yerleştirerek başlangıç pozisyonunu aldı. Daha sonra hastadan ses sinyalini duyar duymaz, çizgi boyunca bir ayağının topuğu diğer ayağının ucuna gelecek şekilde yürümesi ve bir ayağı tahta alana geldiğinde durup beklemesi istendi. Test 3 kez tekrarlandı (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Tandem yürüme testi.

g. Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi (SQT)

Bu test, adım alma ve dönme esnasındaki ortalama dönüş hızını (sn), dönüş salınımını (derece/sn) ve bu parametreler için sol/sağ farkını ölçerek dengeyi değerlendirmektedir (214).

Testin Yapılışı: Hastadan sırasıyla önce sol daha sonra sağ ayağı ile adım atarak ayaklarını yerden kaldırmadan sola doğru dönmesi ve önce sağ daha sonra sol ayağı ile adım atarak başlangıç noktasına gelmesi istendi. Sağ taraf için yönler terse çevrilerek test gerçekleştirildi. Her iki yönde 3 kez ölçüm yapıldı (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11. Adım alma/hızlı dönüş testi.

5. Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ)

DYİ, yürümeyi değişen görev taleplerine göre adapte edebilme yeteneğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu indeks normal yürüme, hız değişikliği ile yürüme, vertikal ve horizontal baş hareketi ile yürüme, yürüme sırasında dönme, engel üzerinden atlama, engeller etrafında dönme ve merdiven çıkıp inmeyi içeren 8 farklı görevden oluşmaktadır. Her bir görev 0 (ciddi bozukluk)–3 (normal) aralığında puanlanmaktadır. İndeksin toplam puanı 24'tür ve 19 puanın altı düşme riskindeki artışı göstermektedir (151, 217) (EK-4).

Testin Yapılışı: Test için 6 m (20 fit) uzunluğunda ve 38 cm (15 inç) genişliğinde bir alan oluşturuldu. Görev talepleri doğrultusunda, başlangıç noktasından sonra her 1,5 m'de bir işaret konularak yürüme alanı 4 bölüme ayrıldı. Her bir bölümde göreve ilişkin farklı komutlar verildi. Birinci görev için hastalardan 6 m boyunca normal yürüme hızında yürümeleri istendi. İkinci görev için hastalara normal hızda yürümeye başladıktan sonra hızlarını yavaşlatıp arttırarak yürümeleri söylendi. Üçüncü görev için hastalara başlarını sağa ve sola, dördüncü görev için de yukarı ve aşağıya çevirerek yürümeleri komutu verildi. Hastalardan beşinci görevde yürüme sırasında durup dönmeleri, altıncı görevde yürürken engel üzerinden atlamaları, yedinci görevde iki engel etrafında dönmeleri ve son olarak sekizinci görevde merdiven çıkıp inmeleri istenerek her bir görev 0 – 3 aralığında puanlandı (Şekil 3.12.). Ayrıca üçüncü ve dördüncü görevlerin puanları toplanarak Dinamik Yürüme İndeksi-Baş puanı (DYİ- Baş puanı) kaydedildi.



Şekil 3.12. Dinamik yürüme indeksi.

3.2.3. Tedavi

Çalışmamızda, kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmaksızın çalışma grubuna fizyoterapist tarafından tek seanslık (10 dakikalık) servikal mobilizasyon uygulanmıştır. Çalışma bittikten sonra, her iki gruptaki hastalara ihtiyaçları doğrultusunda planlanmış olan nihai ev egzersizi programı verilmiştir.

a. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (FTR)

Değerlendirmeler sonrası postür, esneklik, kas kuvveti, denge, koordinasyon ve fonksiyonel aktivitelerdeki problemler belirlenmiştir. Bu doğrultuda çalışma bittikten sonra hastaların ihtiyaçlarına yönelik ev egzersizi programı verilmiştir.

FTR programında, probleme yönelik egzersiz yaklaşımları ve uygun hareket stratejileri yer almıştır. Programda, genel olarak postürü, esnekliği, kas kuvvetini, denge ve koordinasyonu, yürümeyi, yatak içi mobilite, oturmadan ayağa kalkma ve dönmeler gibi fonksiyonel aktiviteleri geliştirmek amaçlanmıştır.

Egzersizler ve fonksiyonel aktivitelere yönelik hareket stratejileri örnekleri:

- Pektoral kaslar, hamstringler, kalça fleksörleri, lumbal ekstansörler, latissimus dorsi, gastroknemius kaslarına germe egzersizleri
- MAT aktiviteleri
 - ✓ Köprü kurma egzersizi
 - ✓ Midye egzersizi
 - ✓ Yüzüstü pozisyonda kapalı kinetik halka gövde ekstansiyonu egzersizi
 - ✓ Emekleme pozisyonunda ağırlık aktarma ve çapraz kol-bacak kaldırma egzersizi
 - ✓ Yüzüstü pozisyonda ya da ayakta kalça ekstansiyonu egzersizi
 - ✓ Sırtüstü pozisyonda alt gövdenin üst gövdeye göre zıt rotasyonu
 - ✓ Yatağa yatma, yatak içinde dönme ve yataktan kalkma için uygun hareket stratejileri
- Oturma pozisyonunda postür egzersizleri
- Oturma pozisyonunda çapraz kol bacak kaldırma
- Dize terminal izometrik egzersiz

- Baston egzersizleri
- Oturma-kalkma eğitimi
- Ayakta ağırlık aktarma ve denge eğitimi
- Ayakta kalça fleksiyonu egzersizi
- Ayakta parmak ucu ve topuklar üzerinde yükselme egzersizi
- Ayakta dururken ve yürürken dönme eğitimi
- Asker yürüyüşü egzersizi
- Engel atlayarak yürüme egzersizi

b. Servikal Mobilizasyon

Servikal mobilizasyon; boynun hareket açıklığını arttırmak, servikal propriyoseptörleri ve vestibüler reseptörleri uyarmak, ritmik-yavaş hareketler ile tonusu regüle etmek ve bu hedefler aracılığıyla esas olarak dengeyi ve yürüyüşü iyileştirmek amacıyla yapılmıştır. Servikal mobilizasyon için Cyriax teknikleri modifiye edilerek kullanılmıştır. Paravertebral kaslara stroking, bridging, traksiyon ile birlikte anterior-posterior gliding, traksiyon ile birlikte rotasyon ve lateral gliding teknikleri uygulanmıştır. Mobilizasyon, grade A ya da grade B düzeyinde tek seans olarak yapılmıştır. Her bir teknik için eşit süre harcanarak toplam 10 dakika uygulama yapılmıştır. Uygulama sonrası ortostatik hipotansiyona neden olmamak için ise hasta kademeli bir şekilde ayağa kaldırılmıştır.

- Paravertebral Kaslara Stroking Uygulaması

Hasta sırtüstü pozisyonda yatarken paravertebral kaslara birkaç kez stroking (derin masaj) uygulandı (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. Paravertebral kaslara stroking uygulaması.

- Bridging Tekniği

Hasta sırtüstü pozisyonda yatak başının biraz aşağısında yatırıldı. Hastanın başucunda bir sandalyede oturularak ön kollar yatak üzerinde desteklendi ve eller boynun altına yerleştirildi. Parmaklar oksiputun altında bir köprü oluşturacak şekilde pozisyonlandı. El bileği radyal deviyasyonu ile baş bir miktar yükseltilirken ön kol fleksiyonu ile başa traksiyon uygulandı. Bu pozisyonda birkaç saniye beklenerek yavaşça serbest bırakıldı. Teknik birkaç kez tekrar edildi. Dokuda gevşeme elde edildikçe traksiyon miktarı kademeli olarak arttırıldı (218) (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. Bridging tekniği.

- Traksiyonla Birlikte Anterior-posterior Gliding Tekniği

Bu teknik modifiye edilerek hastanın başı yataktan sarkıtılmadan sırtüstü yatış pozisyonunda gerçekleştirildi. Bir el ile oksiput altından kavranarak başın ağırlığı ön kol ile taşındı. Diğer elin web aralığı çeneye yerleştirildi. Önce oksiput altındaki el ile traksiyon uygulandı, sonra diz fleksiyonu ile birlikte çeneye retraksiyon yaptırıldı. Rekraksiyonun ardından baş nötral pozisyona getirildi. Teknik birkaç kez tekrar edildi (218) (şekil 3.15.).



şekil 3.15. Traksiyonla birlikte anterior-posterior gliding tekniği.

- Lateral Gliding Tekniği

Bu teknik modifiye edilerek hastanın başı yataktan sarkıtılmadan sırtüstü yatış pozisyonunda gerçekleştirildi. Eller ile baş iki yandan kavrandı. Parmaklar oksiput altında başparmaklar ise mandibulaya paralel olarak pozisyonlandı. Vücut ağırlığı bir taraftan diğerine aktarılarak lateral gliding yapıldı ve başlangıç pozisyonuna döndü. Hasta gevşedikçe hareketin genişliği arttırıldı. Uygulama yapılırken boynun lateral fleksiyona gitmemesine özen gösterildi. Sağ ve sol yönler için teknik birkaç defa uygulandı (218) (şekil 3.16.).



Şekil 3.16. Lateral gliding tekniği.

-Traksiyonla Birlikte Rotasyon Tekniği

Bu teknik modifiye edilerek hastanın başı yataktan sarkıtılmadan sırtüstü yatış pozisyonunda gerçekleştirildi. Bir el ile oksiputtan diğer ile çeneden kavrandı. Baş traksiyona alınarak rotasyon yaptırıldı. Bu pozisyon birkaç saniye sürdürülerek başlangıç pozisyonuna dönüldü. Sağ ve sol yönler için teknik birkaç defa tekrarlandı (218) (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Traksiyonla birlikte rotasyon tekniği.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma başlangıcında G*Power programı kullanılarak örneklem büyüklüğü belirlendi. LOS değerleri temel sonuç ölçütü olarak ele alındığında, % 80 güç oranıyla, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde her bir grupta en az 18 kişinin olması gerektiği öngörüldü. İstatistiksel analizler, SPSS 23.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Çalışmada parametrik koşullar sağlanamadığı için analizler non-parametrik koşullara göre yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler, sayısal değişkenler için ortanca ve minimum-maksimum değerleri ile verildi. Anlaşılabilirliği sağlayabilmek adına değişkenlerin ortalama ve standart sapma değerleri de sunuldu. Nitel değişkenler ise sıklık ve yüzde değerleri ile verildi. Cinsiyet, mH-Y evreleri, dominant taraf, hastalığın başladığı taraf, eğitim düzeyi, medeni durum ve sigara kullanımına ilişkin değerler çapraz tablolar yapılarak Ki-kare ve Fisher testi ile incelendi. Birinci ve ikinci değerlendirme sonuçlarının gruplar arası analizinde Mann Whitney-U testi kullanıldı. Bu verilerin grup içinde değişim gösterip göstermediği ise Wilcoxon testi kullanılarak analiz edildi. Servikal mobilizasyonun etkinliğinin belirlenmesi amacıyla özellikle kontrol grubunda da gelişme gözlenen klinik test verileri için Cohen d sayısı hesaplanmıştır (etki büyüklüğü ölçümü). Cohen genel bir öneri olarak etki büyüklüğünün d sayısının 0,2'den az olması durumunda zayıf, 0,5 olması durumunda orta ve 0,8'den fazla olması durumunda ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini bildirmektedir. Ayrıca klinik çalışmalarda etki büyüklüğü değerinin $\geq 0,5$ olması önerilmektedir (219). Çalışma kapsamında yapılacak olan istatistiksel analizlerde p değeri 0,05 olarak seçilerek $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri İle İlgili Bulgular

Çalışma kapsamında toplam 46 hastaya ulaşılmıştır. Bu hastalardan 38'i dahil edilme kriterlerini sağlayarak kontrol ve çalışma gruplarına ayrılmıştır. Araştırma sürecinde 5 katılımcı çeşitli sebeplerle çalışmadan ayrılmış, yaşları 50-78 yıl arasında değişen 33 katılımcı (kontrol grubu 16 katılımcı, çalışma grubu 17 katılımcı) ile çalışma tamamlanmıştır. Kontrol grubundaki hastaların yaş ortalamaları $65,56 \pm 6,70$ yıl, çalışma grubundaki hastaların ise $65,24 \pm 8,33$ yıldır. Hastalık süresi ortalamaları, kontrol grubunda $8,16 \pm 5,79$ yıl, çalışma grubunda $9,59 \pm 7,19$ yıldır (Tablo 4.1.).

BPHDÖ toplam puanı ortalamaları, kontrol grubunda $40,88 \pm 15,92$, çalışma grubunda $43,41 \pm 18,95$ olarak belirlenmiştir. BPHDÖ'nün GYA alt bölümü puan ortalamalarının, kontrol grubunda $10,19 \pm 5,40$, çalışma grubunda $12,41 \pm 5,19$ olduğu görülmüştür. BPHDÖ motor alt bölümü puan ortalamalarının ise kontrol grubunda $25,44 \pm 12,41$, çalışma grubunda $25,12 \pm 13,86$ olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.1.).

Hastaların SMMT puanları incelendiğinde, ortalamaların kontrol grubunda $28,38 \pm 1,99$, çalışma grubunda ise $27,94 \pm 2,22$ olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1.).

Yaş, hastalık süresi, BPHDÖ toplam puanı, BPHDÖ GYA ve motor alt bölüm puanları bakımından gruplar benzerlik göstermektedir ($p > 0,05$) (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Hastaların demografik bilgileri ve klinik özellikleri

	Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Yaş (yıl)	$65,56 \pm 6,70$	65,5 (50 -75)	$65,24 \pm 8,33$	66 (50-78)	0,928 ^a
Hastalık Süresi (yıl)	$8,16 \pm 5,79$	5 (1- 22)	$9,59 \pm 7,19$	7 (1-29)	0,503 ^a
BPHDÖ Toplam	$40,88 \pm 15,92$	38,5 (21-70)	$43,41 \pm 18,95$	38 (22-91)	0,843 ^a
BPHDÖ GYA	$10,19 \pm 5,40$	9 (3-20)	$12,41 \pm 5,19$	13 (3-24)	0,240 ^a
BPHDÖ Motor	$25,44 \pm 12,41$	21,5 (9-43)	$25,12 \pm 13,86$	23 (9-60)	0,900 ^a
SMMT	$28,38 \pm 1,99$	29 (24-30)	$27,94 \pm 2,22$	29 (24-30)	0,563 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), BPHDÖ: Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği, GYA: Günlük yaşam aktiviteleri, SMMT: Standardize Mini Mental Test, ^a:Mann Whitney-U Testi.

Çalışmaya katılan hastaların cinsiyet dağılımı incelendiğinde, kontrol grubunda 4 kadın, 12 erkek; çalışma grubunda 2 kadın 15 erkeğin yer aldığı görülmüştür (Tablo 4.2.).

MH-Y'ye göre hasta dağılımına bakıldığında, kontrol grubunda evre 2'de 7, evre 2,5'da 6, evre 3'de 3; çalışma grubunda evre 2'de 4, evre 2,5'da 6, evre 3'de 7 hasta olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2.).

Hastalar dominant ekstremiteleri bakımından ele alındığında, kontrol ve çalışma grubunda sağ dominant bireyler sayıca daha fazladır. Hastalık, kontrol grubunda 6 hastada sağ, 10 hastada sol taraf; çalışma grubunda 7 hastada sağ, 10 hastada sol taraf tutulumuyla başlamıştır. Hastalığın ilerlemesiyle iki taraflı tutulum görülmüş ancak sol taraf tutulum şiddeti baskınlığını korumuştur (Tablo 4.2.).

Gruplar arasında cinsiyet, mH-Y, dominant taraf, hastalığın başladığı taraf, medeni durum, eğitim düzeyi ve sigara kullanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Hastalara ait sosyodemografik özellikler ve klinik bulgular

	Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
	n	%	n	%	
Cinsiyet					
Kadın	4	25	2	11,8	0,398 ^c
Erkek	12	75	15	88,2	
mH-Y					
Evre 2	7	43,8	4	23,5	0,303 ^c
Evre 2,5	6	37,4	6	35,3	
Evre 3	3	18,8	7	41,2	
Dominant Taraf					
Sağ	15	93,8	15	88,2	1,000 ^c
Sol	1	6,2	2	11,8	
Hastalığın Başladığı Taraf					
Sağ	6	37,5	7	41,2	0,829 ^c
Sol	10	62,5	10	58,8	
Medeni Durum					
Bekar	3	18,8	2	11,8	0,656 ^c
Evli	13	81,2	15	88,2	
Eğitim Düzeyi					
Okur-yazar değil	0	0	0	0	0,875 ^c
İlköğretim	7	43,8	6	35,3	
Lise	3	18,8	4	23,5	
Yükseköğretim	6	37,4	7	41,2	
Sigara Kullanımı					
Kullanmıyor	15	93,8	15	88,2	1,000 ^c
Kullanıyor	1	6,2	2	11,8	

n: Birey sayısı, mH-Y: Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği, ^c: Ki-kare ve Fisher Testi.

4.2. Çalışma Bulguları

Klinik Değerlendirmeler

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki FUT ve DYİ sonuçları karşılaştırıldığında, FUT mesafesi ortalamaları $22,09 \pm 5,76$ cm'den $23,31 \pm 5,43$ cm'ye, DYİ puanı ortalamaları ise $20,56 \pm 2,85$ 'ten $20,94 \pm 2,86$ 'ya yükselmiş olup bu sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). TPDT ve DYİ-Baş puanı sonuçları karşılaştırıldığında ise TPDT süresi ortalamaları $24,74 \pm 9,89$ sn'den $24,92 \pm 10,06$ sn'ye, DYİ-Baş puanı ortalamaları $3,87 \pm 1,02$ 'den $4,00 \pm 1,09$ 'a yükselmiş ancak bu sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki FUT, TPDT, DYİ, DYİ-Baş puanı sonuçlarının karşılaştırılması

	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P	Cohen d
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$		
FUT (cm)	$22,09 \pm 5,76$	21,5 (11-31)	$23,31 \pm 5,43$	22,5 (12-31)	0,005^b	0,22
TPDT (sn)	$24,74 \pm 9,89$	30 (4,48-30)	$24,92 \pm 10,06$	30 (2,86-30)	0,715 ^b	0,02
DYİ	$20,56 \pm 2,85$	21 (12-24)	$20,94 \pm 2,86$	22 (12-24)	0,034^b	0,13
DYİ-Baş puanı	$3,87 \pm 1,02$	4 (2-6)	$4,00 \pm 1,09$	4 (2-6)	0,157 ^b	0,12

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TPDT: Tandem Pozisyonunda Durma Testi, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi, DYİ-Baş puanı: Dinamik Yürüme İndeksi Baş Puanı, ^b: Wilcoxon Testi.

Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki FUT, TPDT, DYİ ve DYİ-Baş puanı sonuçları karşılaştırıldığında, FUT mesafesi ortalamalarının $23,14 \pm 3,21$ cm'den $26,79 \pm 3,92$ cm'ye, TPDT süresi ortalamalarının $26,67 \pm 6,58$ sn'den $29,43 \pm 2,32$ sn'ye, DYİ puanı ortalamalarının $19,65 \pm 2,39$ 'dan $22,18 \pm 1,94$ 'e ve DYİ-Baş puanı ortalamalarının $3,59 \pm 1,06$ 'dan $5,12 \pm 0,85$ 'e yükseldiği gözlenmiştir. FUT, DYİ ve DYİ-Baş puanı sonuçlarının istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiş ($p < 0,05$) ancak TPDT süresinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki FUT, TPDT, DYİ, DYİ-Baş puanı sonuçlarının karşılaştırılması

	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P	Cohen d
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$		
FUT (cm)	23,14±3,21	22 (19-30)	26,79±3,92	26 (22-35)	0,001^b	1,02**
TPDT (sn)	26,67±6,58	30 (8,96-30)	29,43±2,32	30 (20,43-30)	0,068 ^b	0,56*
DYİ	19,65±2,39	20 (14-22)	22,18±1,94	23 (18-24)	0,000^b	1,16**
DYİ-Baş puanı	3,59±1,06	4 (2-5)	5,12±0,85	5 (4-6)	0,000^b	1,59**

*: $d \geq 0,5$, **: $d \geq 0,8$, $\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TPDT: Tandem Pozisyonunda Durma Testi, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi, DYİ-Baş puanı: Dinamik Yürüme İndeksi Baş Puanı, ^b: Wilcoxon Testi.

Gruplar birinci değerlendirme FUT, TPDT, DYİ ve DYİ-Baş puanı sonuçları bakımından homojendir ($p > 0,05$). İkinci değerlendirmedeki FUT, TPDT, DYİ ve DYİ-Baş puanı sonuçları karşılaştırıldığında; FUT mesafesi, TPDT süresi ve DYİ puanı ortalamalarının çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu ancak iki grup arasında farklılık olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$). Grupların DYİ-Baş puanı ortalamalarının çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ve bu sonucun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Grupların FUT, TPDT, DYİ, DYİ-Baş puanı sonuçlarının karşılaştırılması

		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Birinci Değerlendirme	FUT (cm)	22,09±5,76	21,5 (11-31)	23,14±3,21	22 (19-30)	0,588 ^a
	TPDT (sn)	24,74±9,89	30 (4,48-30)	26,67±6,58	30 (8,96-30)	0,737 ^a
	DYİ	20,56±2,85	21 (12-24)	19,65±2,39	20 (14-22)	0,175 ^a
	DYİ-Baş puanı	3,87±1,02	4 (2-6)	3,59±1,06	4 (2-5)	0,583 ^a
İkinci Değerlendirme	FUT (cm)	23,31±5,43	22,5 (12-31)	26,79±3,92	26 (22-35)	0,053 ^a
	TPDT (sn)	24,92±10,06	30 (2,86-30)	29,43±2,32	30 (20,43-30)	0,119 ^a
	DYİ	20,94± 2,86	22 (12-24)	22,18±1,94	23 (18-24)	0,123 ^a
	DYİ-Baş puanı	4,00±1,09	4 (2-6)	5,12±0,85	5 (4-6)	0,005^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TPDT: Tandem Pozisyonunda Durma Testi, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi, DYİ-Baş puanı: Dinamik Yürüme İndeksi Baş Puanı, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Etki büyüklüğüne bakıldığında, çalışma sürecinin kontrol grubunun FUT, TPDT, DYİ ve DYİ-Baş puanı sonuçlarını oldukça az etkilediği, servikal mobilizasyonun ise çalışma grubunda TPDT'de orta etkiye, FUT, DYİ ve DYİ-Baş puanında da oldukça kuvvetli etkiye sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4.3.) (Tablo 4.4.).

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki CTSIB sonuçları ele alındığında, CTSIB süresi ortalamaları $167,34 \pm 26,11$ sn'den $169,26 \pm 24,13$ sn'ye yükselmiştir ancak bu artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunamamıştır ($p > 0,05$). CTSIB salınımı ortalamaları ise $11,19 \pm 3,31$ 'den $12,00 \pm 3,79$ 'a yükselmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim kaydedilmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki CTSIB sonuçlarının karşılaştırılması

CTSIB	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		p	Cohen d
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$		
Süre (sn)	$167,34 \pm 26,11$	180 (90-180)	$169,26 \pm 24,13$	180 (92-180)	0,345 ^b	0,08
Salınım	$11,19 \pm 3,31$	11,5 (6-17)	$12,00 \pm 3,79$	12 (7-20)	0,018^b	0,23

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), CTSIB: Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki CTSIB sonuçları incelendiğinde, CTSIB süresi ortalamaları $166,62 \pm 15,75$ sn'den $176,05 \pm 9,77$ sn'ye yükselmiş, CTSIB salınımı ortalamaları ise $12,53 \pm 3,31$ 'den $9,35 \pm 2,49$ 'a düşmüştür. Toplam süre ve salınım puanı açısından gelişmelerin anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0,05$) (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki CTSIB sonuçlarının karşılaştırılması

CTSIB	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		p	Cohen d
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$		
Süre (sn)	$166,62 \pm 15,75$	174 (131-180)	$176,05 \pm 9,77$	180 (144,25-180)	0,013^b	0,71*
Salınım	$12,53 \pm 3,31$	12 (6-18)	$9,35 \pm 2,49$	10 (5-14)	0,001^b	1,08**

*: $d \geq 0,5$, **: $d \geq 0,8$, $\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), CTSIB: Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Grupların birinci değerlendirmedeki CTSIB süreleri ve CTSIB salınımları benzerlik göstermektedir ($p>0,05$). İkinci değerlendirmede, çalışma grubunda daha yüksek CTSIB süresi ortalamalarının ve daha düşük CTSIB salınımı ortalamalarının olduğu görülmektedir. CTSIB süresi açısından gruplar arasında fark gözlenmemiş ($p>0,05$) ancak CTSIB salınımlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Grupların CTSIB sonuçlarının karşılaştırılması

CTSIB		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Birinci Değerlendirme	Süre (sn)	167,34 $\pm$ 26,11	180 (90-180)	166,62 $\pm$ 15,75	174 (131-180)	0,186 ^a
	Salınım	11,19 $\pm$ 3,31	11,5 (6-17)	12,53 $\pm$ 3,31	12 (6-18)	0,246 ^a
İkinci Değerlendirme	Süre (sn)	169,26 $\pm$ 24,13	180 (92-180)	176,05 $\pm$ 9,77	180 (144,25-180)	0,529 ^a
	Salınım	12,00 $\pm$ 3,79	12 (7-20)	9,35 $\pm$ 2,49	10 (5-14)	0,043^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), CTSIB: Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Etki büyüklüğü incelendiğinde, çalışma sürecinin kontrol grubunda CTSIB süresi ve salınımlarında zayıf etki açığa çıkardığı, servikal mobilizasyonun ise çalışma grubunda CTSIB süresi ve salınımlarında sırasıyla orta ve kuvvetli etkiye sahip olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.6.) (Tablo 4.7.).

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki Stabilité Sınırları Testi (LOS) sonuçları incelendiğinde; RT'nin sağ, MVL'nin sağ ve kompozit puanlarında, MXE'nin ise ön puanında istatistiksel açıdan anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0,05$). Bununla birlikte LOS'un diğer parametrelerinde anlamlı bir gelişme kaydedilmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması

LOS		Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
RT (sn)	Ön	1,02±0,41	1,06 (0,38-1,84)	1,00±0,26	0,99 (0,53-1,58)	0,897 ^b
	Arka	1,04±0,34	1,02 (0,54-1,66)	1,03±0,16	1,04 (0,76-1,37)	0,816 ^b
	Sağ	1,19±0,31	1,09 (0,81-1,91)	0,91±0,24	0,92 (0,32-1,27)	0,009^b
	Sol	1,03±0,39	1 (0,23-1,71)	1,01±0,29	0,93 (0,3-1,7)	0,959 ^b
	Kompozit	1,07±0,32	1,13 (0,56-1,75)	0,99±0,16	1,01 (0,56-1,2)	0,518 ^b
MVL (Derece/ Saniye)	Ön	2,63±0,83	2,65 (1,5-3,9)	3,08±1,06	2,85 (1,2-4,8)	0,088 ^b
	Arka	1,48±0,96	1,2 (0,2-4,2)	1,58±0,62	1,65 (0,4-2,7)	0,477 ^b
	Sağ	3,40±1,32	3,1 (1,4-6,2)	4,03±1,62	3,45 (1,9-7,2)	0,041^b
	Sol	3,21±1,17	3,2 (1,3-5,3)	3,50±1,54	3,05 (1,7-7,3)	0,348 ^b
	Kompozit	2,70±0,82	2,75 (1,5-4)	3,06±0,97	2,8 (1,8-5)	0,046^b
EPE (%)	Ön	61,56±18,70	59 (27-93)	70,38±18,61	71 (25-94)	0,063 ^b
	Arka	34,81±18,68	33 (6-77)	34,63±14,13	33 (14-64)	0,679 ^b
	Sağ	77,44±19,30	76,5 (50-109)	76,50±18,43	75,5 (46-111)	0,820 ^b
	Sol	65,19±18,09	66,5 (33-94)	68,44±22,64	69 (17-107)	0,641 ^b
	Kompozit	60,31±13,94	59 (36-87)	62,50±13,43	64 (35-84)	0,460 ^b
MXE (%)	Ön	77,88±16,10	79,5 (49-101)	86,50±14,13	84,5 (48-108)	0,023^b
	Arka	46,88±21,26	47 (8-84)	48,50±21,24	44 (15-86)	0,691 ^b
	Sağ	92,31±12,92	93 (69-110)	95,25±12,58	94 (75-123)	0,363 ^b
	Sol	85,69±17,02	90,5 (49-107)	85,69±23,93	87,5 (23-126)	0,977 ^b
	Kompozit	76,38±11,47	80 (57-95)	79,13±12,54	80 (49-98)	0,221 ^b
DCL (%)	Ön	77,75±11,01	80,5 (50-89)	78,69±10,93	82 (55-93)	0,698 ^b
	Arka	50,00±27,68	61,5 (7-85)	52,75±24,66	60,5 (0-82)	0,641 ^b
	Sağ	74,56±9,81	77 (55-89)	72,94±13,60	75,5 (31-90)	0,532 ^b
	Sol	72,75±12,75	77 (41-88)	72,31±14,78	74,5 (28-89)	0,959 ^b
	Kompozit	68,75±13,67	74 (38-84)	69,19±14,59	73 (29-84)	0,979 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), LOS: Stabilite Sınırları Testi (Limits of Stability), RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Son nokta ekskürsiyonu, MXE: Maksimum ekskürsiyon, DCL: Yön kontrolü, ^b: Wilcoxon Testi.

Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki LOS sonuçları incelendiğinde; RT'nin arka, EPE ve MXE'nin ise ön, sol ve kompozit puanlarında gelişme gözlenirken ($p<0,05$) diğer LOS parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.10.)

Tablo 4.10. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması

LOS		Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
		$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
RT (sn)	Ön	0,95 $\pm$ 0,31	0,96 (0,44-1,5)	0,93 $\pm$ 0,35	0,94 (0,33-1,71)	0,981 ^b
	Arka	1,08 $\pm$ 0,48	1,01 (0,52-2,73)	0,82 $\pm$ 0,25	0,81 (0,36-1,55)	0,022^b
	Sağ	0,95 $\pm$ 0,25	1,01 (0,59-1,46)	0,82 $\pm$ 0,33	0,77 (0,23-1,35)	0,246 ^b
	Sol	0,99 $\pm$ 0,33	0,96 (0,56-1,84)	0,83 $\pm$ 0,23	0,78 (0,46-1,4)	0,080 ^b
	Kompozit	0,99 $\pm$ 0,28	0,95 (0,59-1,82)	0,85 $\pm$ 0,25	0,88 (0,35-1,5)	0,102 ^b
MVL (derece/ saniye)	Ön	3,08 $\pm$ 1,62	2,8 (1-7,2)	3,64 $\pm$ 1,40	3,2 (1,9-6,2)	0,074 ^b
	Arka	1,96 $\pm$ 0,85	2 (0,4-3,5)	1,89 $\pm$ 0,73	1,8 (0,8-3,3)	0,868 ^b
	Sağ	3,94 $\pm$ 1,89	4 (0,9-7,8)	4,13 $\pm$ 1,82	3,4 (1,4-7,5)	0,909 ^b
	Sol	3,95 $\pm$ 1,79	4,4 (1-6,5)	4,51 $\pm$ 1,59	4,9 (2,3-7,6)	0,320 ^b
	Kompozit	3,27 $\pm$ 1,35	3,2 (0,8-5,5)	3,55 $\pm$ 1,13	3,7 (1,8-5,7)	0,380 ^b
EPE (%)	Ön	59,47 $\pm$ 19,64	56 (23-93)	70,00 $\pm$ 19,83	74 (30-100)	0,004^b
	Arka	42,41 $\pm$ 15,79	44 (17-76)	42,71 $\pm$ 15,61	40 (13-73)	0,887 ^b
	Sağ	76,88 $\pm$ 21,46	75 (44-120)	80,65 $\pm$ 14,19	85 (51-98)	0,552 ^b
	Sol	71,88 $\pm$ 20,86	75 (33-114)	84,29 $\pm$ 15,22	87 (51-109)	0,004^b
	Kompozit	62,76 $\pm$ 15,98	61 (38-94)	70,59 $\pm$ 13,89	69 (50-101)	0,012^b
MXE (%)	Ön	74,12 $\pm$ 19,77	72 (31-101)	93,12 $\pm$ 16,24	84 (45-106)	0,001^b
	Arka	53,18 $\pm$ 17,40	52 (20-85)	54,47 $\pm$ 20,72	47 (15-95)	0,623 ^b
	Sağ	91,18 $\pm$ 18,39	92 (55-120)	94,12 $\pm$ 10,42	95 (80-114)	0,244 ^b
	Sol	82,59 $\pm$ 19,90	79 (43-115)	95,00 $\pm$ 13,49	94 (68-127)	0,013^b
	Kompozit	75,41 $\pm$ 16,33	75 (44-99)	81,82 $\pm$ 10,50	82 (66-101)	0,024^b
DCL (%)	Ön	77,24 $\pm$ 15,13	82 (41-91)	79,88 $\pm$ 9,54	84 (53-89)	0,381 ^b
	Arka	57,94 $\pm$ 21,14	65 (9-84)	58,12 $\pm$ 21,77	62 (10-82)	0,897 ^b
	Sağ	78,53 $\pm$ 8,73	80 (60-93)	78,65 $\pm$ 7,32	80 (66-91)	0,977 ^b
	Sol	72,71 $\pm$ 9,82	73 (50-87)	76,53 $\pm$ 9,26	77 (56-89)	0,127 ^b
	Kompozit	71,29 $\pm$ 11,89	77 (50-88)	73,47 $\pm$ 10,44	75 (53-87)	0,277 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), LOS: Stabilite Sınırları Testi (Limits of Stability), RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Son nokta ekskursiyonu, MXE: Maksimum ekskursiyon, DCL: Yön kontrolü, ^b: Wilcoxon Testi.

Grupların birinci değerlendirmedeki LOS değerleri arasında fark yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.11.). Bununla birlikte, ikinci değerlendirmede RT'de arkada, solda ve kompozit puanda, EPE'de ise solda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.11. Grupların birinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması

LOS		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
RT (sn)	Ön	1,02 $\pm$ 0,41	1,06 (0,38-1,84)	0,95 $\pm$ 0,31	0,96 (0,44-1,5)	0,552 ^a
	Arka	1,04 $\pm$ 0,34	1,02 (0,54-1,66)	1,08 $\pm$ 0,48	1,01 (0,52-2,73)	0,843 ^a
	Sağ	1,19 $\pm$ 0,31	1,09 (0,81-1,91)	0,95 $\pm$ 0,25	1,01 (0,59-1,46)	0,097 ^a
	Sol	1,03 $\pm$ 0,39	1 (0,23-1,71)	0,99 $\pm$ 0,33	0,96 (0,56-1,84)	0,505 ^a
	Kompozit	1,07 $\pm$ 0,32	1,13 (0,56-1,75)	0,99 $\pm$ 0,28	0,95 (0,59-1,82)	0,482 ^a
MVL (derece/ saniye)	Ön	2,63 $\pm$ 0,83	2,65 (1,5-3,9)	3,08 $\pm$ 1,62	2,8 (1-7,2)	0,504 ^a
	Arka	1,48 $\pm$ 0,96	1,2 (0,2-4,2)	1,96 $\pm$ 0,85	2 (0,4-3,5)	0,077 ^a
	Sağ	3,40 $\pm$ 1,32	3,1 (1,4-6,2)	3,94 $\pm$ 1,89	4 (0,9-7,8)	0,348 ^a
	Sol	3,21 $\pm$ 1,17	3,2 (1,3-5,3)	3,95 $\pm$ 1,79	4,4 (1-6,5)	0,207 ^a
	Kompozit	2,70 $\pm$ 0,82	2,75 (1,5-4)	3,27 $\pm$ 1,35	3,2 (0,8-5,5)	0,182 ^a
EPE (%)	Ön	61,56 $\pm$ 18,70	59 (27-93)	59,47 $\pm$ 19,64	56 (23-93)	0,678 ^a
	Arka	34,81 $\pm$ 18,68	33 (6-77)	42,41 $\pm$ 15,79	44 (17-76)	0,109 ^a
	Sağ	77,44 $\pm$ 19,30	76,5 (50-109)	76,88 $\pm$ 21,46	75 (44-120)	0,943 ^a
	Sol	65,19 $\pm$ 18,09	66,5 (33-94)	71,88 $\pm$ 20,86	75 (33-114)	0,407 ^a
	Kompozit	60,31 $\pm$ 13,94	59 (36-87)	62,76 $\pm$ 15,98	61 (38-94)	0,564 ^a
MXE (%)	Ön	77,88 $\pm$ 16,10	79,5 (49-101)	74,12 $\pm$ 19,77	72 (31-101)	0,516 ^a
	Arka	46,88 $\pm$ 21,26	47 (8-84)	53,18 $\pm$ 17,40	52 (20-85)	0,312 ^a
	Sağ	92,31 $\pm$ 12,92	93 (69-110)	91,18 $\pm$ 18,39	92 (55-120)	0,843 ^a
	Sol	85,69 $\pm$ 17,02	90,5 (49-107)	82,59 $\pm$ 19,90	79 (43-115)	0,652 ^a
	Kompozit	76,38 $\pm$ 11,47	80 (57-95)	75,41 $\pm$ 16,33	75 (44-99)	0,857 ^a
DCL (%)	Ön	77,75 $\pm$ 11,01	80,5 (50-89)	77,24 $\pm$ 15,13	82 (41-91)	0,652 ^a
	Arka	50,00 $\pm$ 27,68	61,5 (7-85)	57,94 $\pm$ 21,14	65 (9-84)	0,516 ^a
	Sağ	74,56 $\pm$ 9,81	77 (55-89)	78,53 $\pm$ 8,73	80 (60-93)	0,241 ^a
	Sol	72,75 $\pm$ 12,75	77 (41-88)	72,71 $\pm$ 9,82	73 (50-87)	0,678 ^a
	Kompozit	68,75 $\pm$ 13,67	74 (38-84)	71,29 $\pm$ 11,89	77 (50-88)	0,691 ^a

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), LOS: Stabilite Sınırları Testi (Limits of Stability), RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Son nokta ekskürsiyonu, MXE: Maksimum ekskürsiyon, DCL: Yön kontrolü, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Tablo 4.12. Grupların ikinci değerlendirmedeki stabilite sınırları testi (LOS) sonuçlarının karşılaştırılması

LOS		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
RT (sn)	Ön	1,00±0,26	0,99 (0,53-1,58)	0,93±0,35	0,94 (0,33-1,71)	0,460 ^a
	Arka	1,03±0,16	1,04 (0,76-1,37)	0,82±0,25	0,81 (0,36-1,55)	0,003^a
	Sağ	0,91±0,24	0,92 (0,32-1,27)	0,82±0,33	0,77 (0,23-1,35)	0,279 ^a
	Sol	1,01±0,29	0,93 (0,3-1,7)	0,83±0,23	0,78 (0,46-1,4)	0,022^a
	Kompozit	0,99±0,16	1,01 (0,56-1,2)	0,85±0,25	0,88 (0,35-1,5)	0,024^a
MVL (derece/ saniye)	Ön	3,08±1,06	2,85 (1,2-4,8)	3,64±1,40	3,2 (1,9-6,2)	0,304 ^a
	Arka	1,58±0,62	1,65 (0,4-2,7)	1,89±0,73	1,8 (0,8-3,3)	0,226 ^a
	Sağ	4,03±1,62	3,45 (1,9-7,2)	4,13±1,82	3,4 (1,4-7,5)	0,829 ^a
	Sol	3,50±1,54	3,05 (1,7-7,3)	4,51±1,59	4,9 (2,3-7,6)	0,087 ^a
	Kompozit	3,06±0,97	2,8 (1,8-5)	3,55±1,13	3,7 (1,8-5,7)	0,201 ^a
EPE (%)	Ön	70,38±18,61	71 (25-94)	70,00±19,83	74 (30-100)	0,943 ^a
	Arka	34,63±14,13	33 (14-64)	42,71±15,61	40 (13-73)	0,144 ^a
	Sağ	76,50±18,43	75,5 (46-111)	80,65±14,19	85 (51-98)	0,516 ^a
	Sol	68,44±22,64	69 (17-107)	84,29±15,22	87 (51-109)	0,028^a
	Kompozit	62,50±13,43	64 (35-84)	70,59±13,89	69 (50-101)	0,200 ^a
MXE (%)	Ön	86,50±14,13	84,5 (48-108)	93,12±16,24	84 (45-106)	0,540 ^a
	Arka	48,50±21,24	44 (15-86)	54,47±20,72	47 (15-95)	0,367 ^a
	Sağ	95,25±12,58	94 (75-123)	94,12±10,42	95 (80-114)	0,759 ^a
	Sol	85,69±23,93	87,5 (23-126)	95,00±13,49	94 (68-127)	0,256 ^a
	Kompozit	79,13±12,54	80 (49-98)	81,82±10,50	82 (66-101)	0,871 ^a
DCL (%)	Ön	78,69±10,93	82 (55-93)	79,88±9,54	84 (53-89)	0,691 ^a
	Arka	52,75±24,66	60,5 (0-82)	58,12±21,77	62 (10-82)	0,493 ^a
	Sağ	72,94±13,60	75,5 (31-90)	78,65±7,32	80 (66-91)	0,182 ^a
	Sol	72,31±14,78	74,5 (28-89)	76,53±9,26	77 (56-89)	0,564 ^a
	Kompozit	69,19±14,59	73 (29-84)	73,47±10,44	75 (53-87)	0,386 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), LOS: Stabilite Sınırları Testi (Limits of Stability), RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Son nokta ekskürsiyonu, MXE: Maksimum ekskürsiyon, DCL: Yön kontrolü, RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Son nokta ekskürsiyonu, MXE: Maksimum ekskürsiyon, DCL: Yön kontrolü, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki Tek Taraflı Duruş Testi (US) sonuçlarında anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tek taraflı duruş testi (US) sonuçlarının karşılaştırılması

US			Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
			$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Sway Velocity (derece/saniye)	GA	Sol	5,91 $\pm$ 5,27	4,55 (0,5-12)	5,01 $\pm$ 4,92	2,75 (0,5-12)	0,386 ^b
		Sağ	6,65 $\pm$ 5,43	8,3 (0,5-12)	5,98 $\pm$ 5,20	4,55 (0,5-12)	0,677 ^b
		Sol/sağ fark (%)	22,56 $\pm$ 33,61	0 (0-90)	31,94 $\pm$ 32,76	24 (0-86)	0,239 ^b
	GK	Sol	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	11,10 $\pm$ 2,78	12 (1,2-12)	0,180 ^b
		Sağ	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	11,12 $\pm$ 2,69	12 (1,6-12)	0,180 ^b
		Sol/sağ fark (%)	0,00 $\pm$ 0,00	0 (0-0)	3,81 $\pm$ 6,93	0 (0-18)	0,068 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), US: Tek Taraflı Duruş Testi, Sway Velocity: Salınım hızı, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, ^b: Wilcoxon Testi.

Çalışma grubunda birinci ve ikinci değerlendirmedeki US sonuçları ele alındığında, gözler açık sol ayak üzerinde duruş salınım hızında istatistiksel açıdan anlamlı azalma meydana gelmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tek taraflı duruş testi (US) sonuçlarının karşılaştırılması

US			Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
			$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Sway Velocity (derece/saniye)	GA	Sol	7,85 $\pm$ 4,93	12 (0,5-12)	6,24 $\pm$ 5,32	4,7 (0,5-12)	0,028^b
		Sağ	6,74 $\pm$ 5,14	8,4 (0,4-12)	6,15 $\pm$ 5,40	5 (0,5-12)	0,332 ^b
		Sol/sağ fark (%)	22,65 $\pm$ 29,47	9 (0-83)	15,06 $\pm$ 21,24	8 (0-67)	0,074 ^b
	GK	Sol	11,62 $\pm$ 1,04	12 (8,6-12)	11,78 $\pm$ 0,87	12 (8,4-12)	1,000 ^b
		Sağ	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	1,000 ^b
		Sol/sağ fark (%)	1,82 $\pm$ 5,17	0 (0-17)	1,06 $\pm$ 4,36	0 (0-18)	1,000 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), US: Tek Taraflı Duruş Testi, Sway Velocity: Salınım hızı, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, ^b: Wilcoxon Testi.

Grupların US sonuçları karşılaştırıldığında, birinci ve ikinci değerlendirmedeki değerler açısından grupların benzer olduğu görülmüş, istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Grupların tek taraflı duruş testi (US) sonuçlarının karşılaştırılması

US				Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
				$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
Sway Velocity (derece/saniye)	Birinci Değerlendirme	GA	Sol	5,91 $\pm$ 5,27	4,55 (0,5-12)	7,85 $\pm$ 4,93	12 (0,5-12,)	0,298 ^a
			Sağ	6,65 $\pm$ 5,43	8,3 (0,5-12)	6,74 $\pm$ 5,14	8,4 (0,4-12)	0,940 ^a
			Sol/sağ fark(%)	22,56 $\pm$ 33,61	0 (0-90)	22,65 $\pm$ 29,47	9 (0-83)	0,786 ^a
		GK	Sol	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	11,62 $\pm$ 1,04	12 (8,6-12)	0,164 ^a
			Sağ	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	1,000 ^a
			Sol/sağ fark(%)	0,00 $\pm$ 0,00	0 (0-0)	1,82 $\pm$ 5,17	0 (0-17)	0,164 ^a
	İkinci Değerlendirme	GA	Sol	5,01 $\pm$ 4,92	2,75 (0,5-12)	6,24 $\pm$ 5,32	4,7 (0,5-12)	0,408 ^a
			Sağ	5,98 $\pm$ 5,20	4,55 (0,5-12)	6,15 $\pm$ 5,40	5 (0,5-12)	0,941 ^a
			Sol/sağ fark(%)	31,94 $\pm$ 32,76	24 (0-86)	15,06 $\pm$ 21,24	8 (0-67)	0,114 ^a
		GK	Sol	11,10 $\pm$ 2,78	12 (1,2-12)	11,78 $\pm$ 0,87	12 (8,4-12)	0,516 ^a
			Sağ	11,12 $\pm$ 2,69	12 (1,6-12)	12,00 $\pm$ 0,00	12 (12-12)	0,139 ^a
			Sol/sağ fark(%)	3,81 $\pm$ 6,93	0 (0-18)	1,06 $\pm$ 4,36	0 (0-18)	0,157 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), US: Tek Taraflı Duruş Testi, Sway Velocity: Salınım hızı, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Ritmik Ağırlık Aktarma Testi (RWS) için grup içi analizler incelendiğinde, hem kontrol (Tablo 4.16.) hem çalışma grubunda (Tablo 4.17.) On-Axi Velocity ve DCL sonuç ölçütlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.16. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması

RWS			Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
			$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
SOL/SAĞ	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	2,36±0,53	2,6 (1,3-3)	2,58±0,69	2,4 (0,9-3,4)	0,325 ^b
		Orta	3,51±0,93	3,25 (1,7-5,1)	3,73±0,87	3,65 (2,2-5,2)	0,485 ^b
		Hızlı	5,81±2,62	5,2 (2-11,9)	6,03±2,53	5,75 (1,8-11,1)	0,587 ^b
		Kompozit	3,92±1,06	3,6 (2,4-6,3)	4,10±1,11	4,3 (2,1-6,1)	0,518 ^b
	DCL (%)	Yavaş	64,25±19,20	70 (0-80)	69,63±8,77	68 (56-84)	0,501 ^b
		Orta	71,69±19,00	77,5 (17-91)	76,19±8,92	78 (53-84)	0,836 ^b
		Hızlı	78,88±10,11	80 (51-91)	80,00±10,15	82,5 (54-91)	0,875 ^b
		Kompozit	71,63±15,45	76,5 (23-87)	75,25±7,87	77 (63-85)	0,816 ^b
ÖN/ARKA	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	1,41±0,59	1,4 (0,4-2,7)	1,54±0,42	1,5 (1-2,8)	0,336 ^b
		Orta	2,04±0,66	2,1 (0,7-3,1)	2,01±0,61	2,15 (1-3)	0,711 ^b
		Hızlı	2,36±1,06	2,35 (0,6-4,5)	2,73±1,34	2,7 (1-6,2)	0,221 ^b
		Kompozit	1,93±0,65	2,1 (0,6-3)	2,03±0,59	2 (1-3,5)	0,513 ^b
	DCL (%)	Yavaş	49,31±22,06	55 (3-77)	47,50±27,61	62 (0-73)	0,393 ^b
		Orta	50,50±21,23	54,5 (3-82)	51,81±30,36	62,5 (0-84)	0,816 ^b
		Hızlı	56,75±24,62	62,5 (0-80)	58,25±28,62	66 (0-92)	0,925 ^b
		Kompozit	52,13±19,03	59 (3-79)	52,63±27,63	63 (0-82)	0,820 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), RWS: Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, On-Axis Velocity: Eksen hızı, DCL: Yön kontrolü, ^b: Wilcoxon Testi.

Tablo 4.17. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması

RWS			Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
			$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
SOL/SAĞ	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	2,44±0,66	2,4 (1,4-3,9)	2,32±0,66	2,4 (0,9-3,4)	0,363 ^b
		Orta	3,29±1,35	3,6 (0,8-6,2)	3,51±0,92	3,8 (1,4-5,1)	0,286 ^b
		Hızlı	6,60±2,37	7 (1,6-10)	6,42±2,35	6,8 (3-11)	0,585 ^b
		Kompozit	4,11±1,22	4,2 (1,4-6,4)	4,08±1,06	4,3 (1,8-6,1)	0,865 ^b
	DCL (%)	Yavaş	70,12±10,28	73 (40-84)	68,92±13,89	71 (28-83)	0,691 ^b
		Orta	72,41±14,80	77 (39-88)	77,65±10,56	80 (50-90)	0,140 ^b
		Hızlı	81,59±9,48	85 (57-92)	85,65±4,78	86 (76-93)	0,183 ^b
		Kompozit	74,65±9,62	78 (52-86)	77,18±8,45	80 (53-87)	0,201 ^b
ÖN/ARKA	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	1,33±0,41	1,5 (0,4-1,9)	1,38±0,38	1,4 (0,7-2,2)	0,830 ^b
		Orta	1,92±0,72	1,9 (0,8-2,9)	2,15±0,42	2,2 (1,1-2,9)	0,102 ^b
		Hızlı	3,27±1,75	3,5 (0,2-6,3)	3,52±1,36	3,6 (1,2-5,5)	0,756 ^b
		Kompozit	2,17±0,89	2,3 (0,5-3,6)	2,30±0,70	2,4 (1-3,3)	0,424 ^b
	DCL (%)	Yavaş	52,00±26,18	52 (7-84)	49,94±27,19	55 (0-86)	0,602 ^b
		Orta	55,00±20,44	57 (21-85)	61,88±24,29	69 (0-87)	0,136 ^b
		Hızlı	58,00±26,50	64 (0-88)	60,82±26,15	69 (0-87)	0,660 ^b
		Kompozit	54,94±19,85	54 (21-85)	57,59±24,79	66 (0-85)	0,532 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), RWS: Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, On-Axis Velocity: Eksen hızı, DCL: Yön kontrolü, ^b: Wilcoxon Testi.

Benzer şekilde, gruplar arası analizlerde de birinci ve ikinci değerlendirmedeki değerler açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.18.) (Tablo 4.19.).

Tablo 4.18. Grupların birinci değerdendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması

RWS			Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
			$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
SOL/SAĞ	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	2,36±0,53	2,6 (1,3-3)	2,44±0,66	2,4 (1,4-3,9)	0,800 ^a
		Orta	3,51±0,93	3,25 (1,7-5,1)	3,29±1,35	3,6 (0,8-6,2)	0,652 ^a
		Hızlı	5,81±2,62	5,2 (2-11,9)	6,60±2,37	7 (1,6-10)	0,227 ^a
		Kompozit	3,92±1,06	3,6 (2,4-6,3)	4,11±1,22	4,2 (1,4-6,4)	0,417 ^a
	DCL (%)	Yavaş	64,25±19,20	70 (0-80)	70,12±10,28	73 (40-84)	0,407 ^a
		Orta	71,69±19,00	77,5 (17-91)	72,41±14,80	77 (39-88)	0,914 ^a
		Hızlı	78,88±10,11	80 (51-91)	81,59±9,48	85 (57-92)	0,367 ^a
		Kompozit	71,63±15,45	76,5 (23-87)	74,65±9,62	78 (52-86)	0,528 ^a
ÖN/ARKA	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	1,41±0,59	1,4 (0,4-2,7)	1,33±0,41	1,5 (0,4-1,9)	0,828 ^a
		Orta	2,04±0,66	2,1 (0,7-3,1)	1,92±0,72	1,9 (0,8-2,9)	0,665 ^a
		Hızlı	2,36±1,06	2,35 (0,6-4,5)	3,27±1,75	3,5 (0,2-6,3)	0,087 ^a
		Kompozit	1,93±0,65	2,1 (0,6-3)	2,17±0,89	2,3 (0,5-3,6)	0,376 ^a
	DCL (%)	Yavaş	49,31±22,06	55 (3-77)	52,00±26,18	52 (7-84)	0,614 ^a
		Orta	50,50±21,23	54,5 (3-82)	55,00±20,44	57 (21-85)	0,787 ^a
		Hızlı	56,75±24,62	62,5 (0-80)	58,00±26,50	64 (0-88)	0,601 ^a
		Kompozit	52,13±19,03	59 (3-79)	54,94±19,85	54 (21-85)	0,746 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), RWS: Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, On-Axis Velocity: Eksen hızı, DCL: Yön kontrolü, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Tablo 4.19. Grupların ikinci değerlendirmedeki ritmik ağırlık aktarma testi (RWS) sonuçlarının karşılaştırılması

RWS			Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
			$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
SOL/SAĞ	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	2,58±0,69	2,4 (0,9-3,4)	2,32±0,66	2,4 (0,9-3,4)	0,515 ^a
		Orta	3,73±0,87	3,65 (2,2-5,2)	3,51±0,92	3,8 (1,4-5,1)	0,639 ^a
		Hızlı	6,03±2,53	5,75 (1,8-11,1)	6,42±2,35	6,8 (3-11)	0,652 ^a
		Kompozit	4,10±1,11	4,3 (2,1-6,1)	4,08±1,06	4,3 (1,8-6,1)	0,914 ^a
	DCL (%)	Yavaş	69,63±8,77	68 (56-84)	68,92±13,89	71 (28-83)	0,691 ^a
		Orta	76,19±8,92	78 (53-84)	77,65±10,56	80 (50-90)	0,540 ^a
		Hızlı	80,00±10,15	82,5 (54-91)	85,65±4,78	86 (76-93)	0,100 ^a
		Kompozit	75,25±7,87	77 (63-85)	77,18±8,45	80 (53-87)	0,417 ^a
ÖN/ARKA	On-Axis Velocity (derece/saniye)	Yavaş	1,54±0,42	1,5 (1-2,8)	1,38±0,38	1,4 (0,7-2,2)	0,285 ^a
		Orta	2,01±0,61	2,15 (1-3)	2,15±0,42	2,2 (1,1-2,9)	0,539 ^a
		Hızlı	2,73±1,34	2,7 (1-6,2)	3,52±1,36	3,6 (1,2-5,5)	0,090 ^a
		Kompozit	2,03±0,59	2 (1-3,5)	2,30±0,70	2,4 (1-3,3)	0,093 ^a
	DCL (%)	Yavaş	47,50±27,61	62 (0-73)	49,94±27,19	55 (0-86)	0,971 ^a
		Orta	51,81±30,36	62,5 (0-84)	61,88±24,29	69 (0-87)	0,449 ^a
		Hızlı	58,25±28,62	66 (0-92)	60,82±26,15	69 (0-87)	0,718 ^a
		Kompozit	52,63±27,63	63 (0-82)	57,59±24,79	66 (0-85)	0,639 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), RWS: Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, On-Axis Velocity: Eksen hızı, DCL: Yön kontrolü, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki Otur-Kalk Testi (STS) sonuçlarına bakıldığında; ağırlık aktarma süresi, yükselme indeksi, salınım hızı (sway velocity) ve sol/sağ ağırlık simetrisi açısından anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.20.).

Çalışma grubunda da STS parametrelerinin grup içi analizlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.21.).

STS'nin birinci ve ikinci değerlendirmedeki değerlerinin gruplar arası analizinde de istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.22.).

Tablo 4.20. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki otur-kalk testi (STS) sonuçlarının karşılaştırılması

STS	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Ağırlık Aktarma Süresi (sn)	0,75 $\pm$ 0,47	0,59 (0,27-1,82)	0,72 $\pm$ 0,51	0,59 (0,21-2,32)	0,164 ^b
Yükselme İndeksi (%)	14,31 $\pm$ 6,68	14,5 (4-27)	15,69 $\pm$ 8,45	14 (5-39)	0,270 ^b
Sway Velocity (derece/saniye)	2,95 $\pm$ 1,34	3,3 (0,9-5,1)	2,87 $\pm$ 1,27	3,2 (0,9-5,2)	0,690 ^b
Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi (%)	13,06 $\pm$ 8,82	12,5 (0-30)	12,56 $\pm$ 7,18	11,5 (3-28)	0,887 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), STS: Otur-Kalk Testi, Sway Velocity: Salınım hızı, ^b: Wilcoxon Testi.

Tablo 4.21. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki otur-kalk testi (STS) sonuçlarının karşılaştırılması

STS	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Ağırlık Aktarma Süresi (sn)	0,65 $\pm$ 0,34	0,6 (0,08-1,39)	0,66 $\pm$ 0,30	0,65 (0,27-1,63)	0,918 ^b
Yükselme İndeksi (%)	14,53 $\pm$ 4,98	14 (8-26)	14,47 $\pm$ 4,21	15 (7-23)	0,792 ^b
Sway Velocity (derece/saniye)	3,17 $\pm$ 1,08	2,8 (1,4-5,3)	2,96 $\pm$ 1,33	2,8 (1,4-6,2)	0,176 ^b
Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi (%)	9,06 $\pm$ 7,02	10 (1-23)	9,71 $\pm$ 6,65	7 (2-28)	0,660 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), STS: Otur-Kalk Testi, Sway Velocity: Salınım hızı, ^b: Wilcoxon Testi.

Tablo 4.22. Grupların otur-kalk testi (STS) sonuçlarının karşılaştırılması

STS		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Birinci Değerlendirme	Ağırlık Aktarma Süresi (sn)	0,75 $\pm$ 0,47	0,59 (0,27-1,82)	0,65 $\pm$ 0,34	0,6 (0,08-1,39)	0,746 ^a
	Yükselme İndeksi (%)	14,31 $\pm$ 6,68	14,5 (4-27)	14,53 $\pm$ 4,98	14 (8-26)	0,928 ^a
	Sway Velocity (derece/saniye)	2,95 $\pm$ 1,34	3,3 (0,9-5,1)	3,17 $\pm$ 1,08	2,8 (1,4-5,3)	0,601 ^a
	Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi (%)	13,06 $\pm$ 8,82	12,5 (0-30)	9,06 $\pm$ 7,02	10 (1-23)	0,181 ^a
İkinci Değerlendirme	Ağırlık Aktarma Süresi (sn)	0,72 $\pm$ 0,51	0,59 (0,21-2,32)	0,66 $\pm$ 0,30	0,65 (0,27-1,63)	0,787 ^a
	Yükselme İndeksi (%)	15,69 $\pm$ 8,45	14 (5-39)	14,47 $\pm$ 4,21	15 (7-23)	0,928 ^a
	Sway Velocity (derece/saniye)	2,87 $\pm$ 1,27	3,2 (0,9-5,2)	2,96 $\pm$ 1,33	2,8 (1,4-6,2)	0,943 ^a
	Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi (%)	12,56 $\pm$ 7,18	11,5 (3-28)	9,71 $\pm$ 6,65	7 (2-28)	0,158 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), STS: Otur-Kalk Testi, Sway Velocity: Salınım hızı, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki Düz Yürüme Testi (WA) parametrelerinde gelişmeler kaydedilmekle birlikte, istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.23.).

Tablo 4.23. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki düz yürüme testi (WA) sonuçlarının karşılaştırılması

WA	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Adım Genişliği (cm)	19,26 $\pm$ 2,38	19,15 (16-24)	19,70 $\pm$ 2,70	19,7 (15,2-25,4)	0,589 ^b
Adım Uzunluğu (cm)	40,61 $\pm$ 12,68	42,8 (8,4-56,7)	44,64 $\pm$ 9,33	43 (29,6-71,7)	0,535 ^b
Hız (cm/sn)	53,86 $\pm$ 14,04	53,65 (17,3-76)	57,04 $\pm$ 8,76	59,15 (39,8-71)	0,623 ^b
Adım Uzunluğu Simetrisi (%)	13,69 $\pm$ 11,89	10 (3-49)	12,06 $\pm$ 11,93	9 (1-38)	0,570 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), WA: Düz Yürüme Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Çalışma grubunda da WA parametrelerinde ilerleme gözlenmesine rağmen, istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.24.).

Tablo 4.24. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki düz yürüme testi (WA) sonuçlarının karşılaştırılması

WA	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Adım Genişliği (cm)	18,71 $\pm$ 3,43	17,7 (12,7-26,4)	18,34 $\pm$ 3,18	17,8 (14-25,9)	0,421 ^b
Adım Uzunluğu (cm)	47,65 $\pm$ 16,08	43,9 (21,4-79,7)	49,20 $\pm$ 13,31	52,4 (25,3-78)	0,113 ^b
Hız (cm/sn)	59,06 $\pm$ 13,34	58,5 (28,8-84,7)	63,51 $\pm$ 13,01	68,5 (31,5-85,1)	0,093 ^b
Adım Uzunluğu Simetrisi (%)	16,47 $\pm$ 14,78	11 (2-56)	18,29 $\pm$ 13,07	16 (2-46)	0,420 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), WA: Düz Yürüme Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Grupların birinci değerlendirmedeki WA sonuçları homojen olmakla birlikte ($p>0,05$), ikinci değerlendirmede yürüme hızında çalışma grubu lehine farklılık meydana gelmiştir ($p<0,05$). Ancak diğer parametrelerde anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.25.).

Tablo 4.25. Grupların düz yürüme testi (WA) sonuçlarının karşılaştırılması

WA		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Birinci Değerlendirme	Adım Genişliği (cm)	19,26 $\pm$ 2,38	19,15 (16-24)	18,71 $\pm$ 3,43	17,7 (12,7-26,4)	0,449 ^a
	Adım Uzunluğu (cm)	40,61 $\pm$ 12,68	42,8 (8,4-56,7)	47,65 $\pm$ 16,08	43,9 (21,4-79,7)	0,449 ^a
	Hız (cm/sn)	53,86 $\pm$ 14,04	53,65 (17,3-76)	59,06 $\pm$ 13,34	58,5 (28,8-84,7)	0,305 ^a
	Adım Uzunluğu Simetrisi (%)	13,69 $\pm$ 11,89	10 (3-49)	16,47 $\pm$ 14,78	11 (2-56)	0,732 ^a
İkinci Değerlendirme	Adım Genişliği (cm)	19,70 $\pm$ 2,70	19,7 (15,2-25,4)	18,34 $\pm$ 3,18	17,8 (14-25,9)	0,097 ^a
	Adım Uzunluğu (cm)	44,64 $\pm$ 9,33	43 (29,6-71,7)	49,20 $\pm$ 13,31	52,4 (25,3-78)	0,090 ^a
	Hız (cm/sn)	57,04 $\pm$ 8,76	59,15 (39,8-71)	63,51 $\pm$ 13,01	68,5 (31,5-85,1)	0,038^a
	Adım Uzunluğu Simetrisi (%)	12,06 $\pm$ 11,93	9 (1-38)	18,29 $\pm$ 13,07	16 (2-46)	0,149 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), WA: Düz Yürüme Testi, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Kontrol grubunda, birinci ve ikinci değerlendirmedeki Tandem Yürüme Testi (TW) sonuç ölçütlerinde anlamlı gelişme kaydedilmezken ($p > 0,05$) (Tablo 4.26.) çalışma grubunda, adım genişliği yönünden anlamlı fark elde edilmiştir ($p < 0,05$). Ancak çalışma grubunda da kontrol grubundaki gibi diğer sonuç ölçütlerinde istatistiksel açıdan anlamlı değişim bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.27.)

Tablo 4.26. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tandem yürüme (TW) testi sonuçlarının karşılaştırılması

TW	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Adım Genişliği (cm)	10,20 $\pm$ 3,15	9,4 (7,3-20,9)	11,13 $\pm$ 4,11	9,05 (7,2-21,1)	0,224 ^b
Hız (cm/sn)	19,44 $\pm$ 5,00	18,1 (12,3-27,9)	20,08 $\pm$ 4,96	20,95 (11,3-28,1)	0,756 ^b
Son Nokta Salınımı (derece/saniye)	6,67 $\pm$ 1,87	6,5 (3,5-10,4)	7,08 $\pm$ 3,79	5,95 (3,1-18,1)	0,979 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), TW: Tandem Yürüme Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Tablo 4.27. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki tandem yürüme (TW) testi sonuçlarının karşılaştırılması

TW	Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Adım Genişliği (cm)	10,42 $\pm$ 1,56	10,2 (7,7-13)	9,24 $\pm$ 2,09	8,8 (7,1-15,1)	0,039^b
Hız (cm/sn)	21,19 $\pm$ 9,24	18,3 (5,2-38)	22,92 $\pm$ 8,36	21,2 (6,4-36,5)	0,065 ^b
Son Nokta Salınımı (derece/saniye)	5,57 $\pm$ 1,20	5,6 (3,7-7,7)	4,94 $\pm$ 1,42	5 (2,6-8,4)	0,102 ^b

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), TW: Tandem Yürüme Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Gruplar arası analizde, birinci değerlendirme TW sonuçlarında benzerlik görülmüştür ($p > 0,05$). İkinci değerlendirme sonrası analizlerde ise adım genişliği ve hız açısından grupların benzer ilerleme kaydettiği ($p > 0,05$) ancak son nokta salınımlarında çalışma grubu lehine gelişme sağlandığı görülmüştür ($p < 0,05$) (Tablo 4.28.).

Tablo 4.28. Grupların tandem yürüme testi (TW) sonuçlarının karşılaştırılması

TW		Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Birinci Değerlendirme	Adım Genişliği (cm)	10,20 $\pm$ 3,15	9,4 (7,3-20,9)	10,42 $\pm$ 1,56	10,2 (7,7-13)	0,165 ^a
	Hız (cm/sn)	19,44 $\pm$ 5,00	18,1 (12,3-27,9)	21,19 $\pm$ 9,24	18,3 (5,2-38)	0,460 ^a
	Son Nokta Salınımı (derece/saniye)	6,67 $\pm$ 1,87	6,5 (3,5-10,4)	5,57 $\pm$ 1,20	5,6 (3,7-7,7)	0,069 ^a
İkinci Değerlendirme	Adım Genişliği (cm)	11,13 $\pm$ 4,11	9,05 (7,2-21,1)	9,24 $\pm$ 2,09	8,8 (7,1-15,1)	0,339 ^a
	Hız (cm/sn)	20,08 $\pm$ 4,96	20,95 (11,3-28,1)	22,92 $\pm$ 8,36	21,2 (6,4-36,5)	0,322 ^a
	Son Nokta Salınımı (derece/saniye)	7,08 $\pm$ 3,79	5,95 (3,1-18,1)	4,94 $\pm$ 1,42	5 (2,6-8,4)	0,042^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), TW: Tandem Yürüme Testi, ^a: Mann Whitney-U Testi.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi (SQT) sonuçları incelendiğinde, sağ tarafa dönüş süresinde anlamlı

azalmanın gerçekleştiği görülmektedir ($p<0,05$). Bununla birlikte diğer sonuç ölçütlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.29.).

Tablo 4.29. Kontrol grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki adım alma/hızlı dönüş testi (SQT) sonuçlarının karşılaştırılması

SQT		Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme		P
		$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
Dönüş Süresi (sn)	Sol	3,26 $\pm$ 3,22	2,64 (0,65-12,23)	2,65 $\pm$ 2,05	2,39 (0,71-9,7)	0,179 ^b
	Sağ	2,91 $\pm$ 1,68	2,45 (0,75-7,21)	2,15 $\pm$ 1,13	2,22 (0,54-4,65)	0,011^b
	Sol/sağ fark (%)	15 $\pm$ 10,50	11,5 (1-39)	13,88 $\pm$ 12,69	11 (2-56)	0,501 ^b
Dönüş Salınımı (derece)	Sol	35,01 $\pm$ 24,30	29,35 (12,7-106,3)	33,70 $\pm$ 18,21	27,5 (13,6-85,1)	0,605 ^b
	Sağ	34,35 $\pm$ 15,88	30 (13,3-69,1)	31,25 $\pm$ 13,08	28,3 (11,3-59,6)	0,289 ^b
	Sol/sağ fark (%)	10,94 $\pm$ 7,62	10,5 (1-25)	10,06 $\pm$ 8,55	10,5 (0-33)	0,550 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), SQT: Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki SQT sonuçları karşılaştırıldığında, yalnızca sağ tarafa dönüşteki salınımların anlamlı düzeyde azaldığı belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.30.).

Tablo 4.30. Çalışma grubunun birinci ve ikinci değerlendirmedeki adım alma/hızlı dönüş testi (SQT) sonuçlarının karşılaştırılması

SQT		Birinci Değerlendirme		İkinci Değerlendirme (Uygulama Sonrası)		P
		$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}(\text{min-mak})$	
Dönüş Süresi (sn)	Sol	1,83 $\pm$ 0,97	1,6 (0,52-4,22)	1,58 $\pm$ 0,77	1,56 (0,22-3,07)	0,156 ^b
	Sağ	2,49 $\pm$ 2,23	1,73 (0,74-9,79)	1,79 $\pm$ 1,25	1,29 (0,39-4,9)	0,055 ^b
	Sol/sağ fark (%)	15,37 $\pm$ 15,60	11 (0-58)	16,71 $\pm$ 11,63	16 (4-34)	0,448 ^b
Dönüş Salınımı (derece)	Sol	25,44 $\pm$ 8,35	23,6 (13,8-42,2)	22,79 $\pm$ 9,10	19,6 (7,6-45,8)	0,113 ^b
	Sağ	28,24 $\pm$ 11,29	26,9 (12,3-53,8)	24,85 $\pm$ 11,69	22,2 (12,1-52,7)	0,042^b
	Sol/sağ fark (%)	12,29 $\pm$ 10,65	8 (1-38)	11,94 $\pm$ 9,07	9 (0-38)	0,776 ^b

$\bar{X}\pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\bar{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), SQT: Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi, ^b: Wilcoxon Testi.

Gruplar arasında SQT'nin birinci değerlendirme sonuçlarında farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). İkinci değerlendirmede sol tarafa dönüşteki salınımlarda,

çalışma grubunda daha fazla azalma görülmüş ve bu azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.31.).

Tablo 4.31. Grupların adım alma/hızlı dönüş testi (SQT) sonuçlarının karşılaştırılması

SQT			Kontrol Grubu		Çalışma Grubu		P
			$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}(\text{min-mak})$	
Birinci Değerlendirme	Dönüş Süresi (sn)	Sol	3,26 $\pm$ 3,22	2,64 (0,65-12,23)	1,83 $\pm$ 0,97	1,6 (0,52-4,22)	0,155 ^a
		Sağ	2,91 $\pm$ 1,68	2,45 (0,75-7,21)	2,49 $\pm$ 2,23	1,73 (0,74-9,79)	0,183 ^a
		Sol/sağ fark(%)	15 $\pm$ 10,50	11,5 (1-39)	15,37 $\pm$ 15,60	11 (0-58)	0,601 ^a
	Dönüş Salınımı (derece)	Sol	35,01 $\pm$ 24,30	29,35 (12,7-106,3)	25,44 $\pm$ 8,35	23,6 (13,8-42,2)	0,296 ^a
		Sağ	34,35 $\pm$ 15,88	30 (13,3-69,1)	28,24 $\pm$ 11,29	26,9 (12,3-53,8)	0,340 ^a
		Sol/sağ fark(%)	10,94 $\pm$ 7,62	10,5 (1-25)	12,29 $\pm$ 10,65	8 (1-38)	0,957 ^a
İkinci Değerlendirme	Dönüş Süresi (sn)	Sol	2,65 $\pm$ 2,05	2,39 (0,71-9,7)	1,58 $\pm$ 0,77	1,56 (0,22-3,07)	0,072 ^a
		Sağ	2,15 $\pm$ 1,13	2,22 (0,54-4,65)	1,79 $\pm$ 1,25	1,29 (0,39-4,9)	0,165 ^a
		Sol/sağ fark(%)	13,88 $\pm$ 12,69	11 (2-56)	16,71 $\pm$ 11,63	16 (4-34)	0,448 ^a
	Dönüş Salınımı (derece)	Sol	33,70 $\pm$ 18,21	27,5 (13,6-85,1)	22,79 $\pm$ 9,10	19,6 (7,6-45,8)	0,048^a
		Sağ	31,25 $\pm$ 13,08	28,3 (11,3-59,6)	24,85 $\pm$ 11,69	22,2 (12,1-52,7)	0,113 ^a
		Sol/sağ fark(%)	10,06 $\pm$ 8,55	10,5 (0-33)	11,94 $\pm$ 9,07	9 (0-38)	0,588 ^a

$\bar{X} \pm SS$: Ortalama $\pm$ standart sapma, $\tilde{X}(\text{min-mak})$: Ortanca (minimum-maksimum), SQT: Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi, ^a: Mann Whitney-U Testi.

5. TARTIŞMA

İdiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkisinin incelendiği çalışmamızda, hastalar iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmazken çalışma grubuna tek seanslık (10 dakikalık) servikal mobilizasyon uygulanmıştır. Çalışma bittikten sonra, her iki gruptaki hastalara ihtiyaçları doğrultusunda çizilmiş olan ev egzersizi programı verilmiştir. İkinci değerlendirme sonrasında, her iki grupta da FUT, DYİ ve statik postürografinin bazı testlerinde gelişme kaydedildiği görülmüştür. DYİ-Baş puanı ve CTSIB süresinde ise yalnızca çalışma grubunda istatistiksel açıdan anlamlı ilerleme elde edilmiştir. Bununla birlikte ikinci değerlendirme sonrası yapılan gruplar arası analizlerde, servikal mobilizasyonun DYİ-Baş puanında, CTSIB salınımında ve statik postürografi testlerinin birçok parametresinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Literatürde, çalışmamızla prosedüral olarak bire bir uyumlu bir çalışma olmaması nedeniyle, elde edilen bulgular denge ve yürüyüşü geliştirmeyi hedefleyen diğer çalışmalar ile tartışılmıştır.

Denge Değerlendirmesi

Çalışmamızda, çeşitli klinik testler ve statik postürografi ölçümleri kullanılarak dengenin çok yönlü değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Anteroposterior stabiliteyi ve dinamik dengeyi değerlendirmek için FUT, mediolateral stabilite hakkında fikir sahibi olabilmek için TPDT ve duyuşsal koşulların denge üzerindeki etkilerini inceleyebilmek için ise CTSIB kullanılmıştır. Ayrıca statik koşullar altındaki postüral cevapları ya da fonksiyonel aktiviteler sırasındaki denge kontrolünü incelemek için statik postürografi testleri tercih edilmiştir.

Denge testlerini genel olarak beş grupta toplamak mümkündür. Ayak pozisyonlarının değiştirildiği (ayaklar birleşik, tandem, tek ayak üzerinde durma gibi) ve statik olarak ayakta durma dengesini koruyabilme yeteneğinin değerlendirildiği testler ilk grupta yer almaktadır. Kolu kaldırma, uzanma ve basamağa adım alma gibi aktivitelerde kişinin kendisinin oluşturduğu pertürbasyonlarla başa çıkarak ayakta duruşunu devam ettirebilme yeteneğini ölçen

testler de ikinci gruptadır. İçsel başlatılan petürbasyonların aksine, dışarıdan verilen itme veya çekme gibi beklenmedik dışsal etkenlere verilen postüral cevapları değerlendiren testler üçüncü grubu oluşturmaktadır. Dördüncü grup ayağa kalkma, yürüme ve dönme gibi aktiviteler boyunca dengenin değerlendirildiği fonksiyonel testleri içermektedir. Ayakta durma dengesini devam ettirmek için görsel, somatosensoriyel, propriyoseptif ve vestibüler duyunun integrasyonunu değerlendiren testler (Duyusal Organizasyon Testi-SOT gibi) ise beşinci grubu oluşturmaktadır (145, 220).

FUT ilk grupta yer alan testlerden biridir ve anteroposterior stabilite, düşme riski ve fiziksel kırılabilirlik hakkında bilgi sahibi olabilmek açısından oldukça önemlidir (207). Parkinson hastalarında, sağlıklı bireylere kıyasla FUT mesafesinde azalma meydana geldiği bilinmektedir (145). Bu nedenle dengeyi geliştirmeyi amaçlayan çeşitli tedavi yaklaşımlarının sonuçları birçok çalışmada FUT ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda FUT mesafesinde hem kontrol grubunda hem de çalışma grubunda ilerleme kaydedildiği, iki grupta meydana gelen değişimler karşılaştırıldığında ise istatistiksel anlamlılığa ulaşmamış olsa da çalışma grubundaki değişimin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubundaki değişim yaklaşık 1,5 cm iken çalışma grubunda bu farkın 3,5 cm civarında olduğu görülmektedir. Lim ve arkadaşlarının (221), Parkinson hastaları üzerinde yaptıkları bir çalışmadan alınan veriler ile FUT için *ölçümün standart hatası* (Standart error of measurement - SEM) değerinin 2,93 olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki FUT mesafesi artışı, grup içinde her ne kadar istatistiksel anlamlılığa erişmiş olsa da elde edilen artışın SEM değerinin altında kalmış olması bu durumun ölçümler sırasında ortaya çıkabilecek farklılıklardan kaynaklanabileceğini göstermektedir. Çalışma grubunda ise elde edilen değişim SEM değerinin üzerindedir.

Ayrıca ikinci değerlendirme sonrası gruplar arasında her ne kadar fark buunmasa da çalışma grubunda servikal mobilizasyonun etki büyüklüğünün kontrol grubuna göre oldukça yüksek olması, servikal mobilizasyonun FUT mesafesini arttırdığını ve böylece denge kontrolüne katkı sağladığını düşündürmektedir.

Franzén ve arkadaşları bir çalışmalarında, Parkinson hastalarında servikal bölgedeki tonus artışının denge, yürüyüş ve dönme aktivitelerini gövde ve pelvisteki tonus artışından çok daha fazla etkilediğini ve bu tonus artışıyla FUT mesafesi arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu bildirmiştir (118). Bu doğrultuda, çalışmamızda servikal bölgeye uygulanan mobilizasyonun, tip III eklem reseptörlerini ve boyun propriyoseptörlerini uyarıp aksiyal tonusu regüle ederek FUT mesafesinde artış sağlamış olması muhtemel görünmektedir.

Çalışmamızda, çalışma grubundaki hastalara tek seanslık bir mobilizasyon uygulaması yapılmış ve akut sonuçlar incelenmiştir. Literatüre bakıldığında Parkinson hastalarına uygulanan fizyoterapi yaklaşımlarının farklı uygulamaları içerdiği, en az 4 hafta sürdüğü ve FUT mesafesini farklı şekillerde etkilediği görülmektedir. Van den Heuvel ve arkadaşları (222), 36 Parkinson hastasını iki gruba ayırıp bir gruba konvansiyonel eğitim, diğer gruba ise görsel geri bildirimlerde bulunan bilgisayar temelli denge eğitimi vermişlerdir. Hastalar 5 hafta boyunca yaklaşık 60 dakikalık 10 seansa katılmıştır. Tedavi sonunda yapılan değerlendirmede, FUT mesafesindeki değişimin 1 cm'nin altında kaldığı görülmüştür.

Schenkman ve arkadaşları (223) yaptıkları bir çalışmada, Parkinson hastalarını 3 gruba ayırıp gruplardan birine aerobik egzersiz, diğerine gövde ve ekstremiteler fleksibilite egzersizleri, kontrol grubuna ise klinik ziyaretleri içeren bir ev programı vermişlerdir. 4 ay boyunca tedavi edilen hastalar, 16 ay boyunca takip edilmiştir. Grupların FUT sonuçlarına bakıldığında üç grupta da 4 aylık eğitimin sonunda 1,2 cm ile 3 cm arasında değişiklik meydana geldiği belirlenmiştir.

Stankovic, I (224), Parkinson hastalarına 1 aylık fizyoterapi programı uygulayıp dengeyi değerlendirmiştir. Düşme hikayesi olan hastaların FUT mesafeleri tedavi sonunda yaklaşık 5 cm değişirken düşme hikayesi olmayan hastalarda bu değer yaklaşık 1 cm olarak bulunmuştur.

Benzer olarak Ni ve arkadaşları (225) yaptıkları bir çalışmada, hastalara 12 hafta boyunca haftada 2 kez Yoga veya kuvvetlendirme eğitimi uygulamışlar ve tedavi sonunda FUT mesafesinin 3 ile 5 cm arasında geliştiğini görmüşlerdir.

Ashburn ve arkadaşlarının (226) ev egzersizi temelli çalışmalarında, hastalar çalışma (70 hasta) ve kontrol grubu (72 hasta) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışma grubuna eklem hareket açıklığını ve kas kuvvetini geliştirmeye yönelik egzersizleri, denge eğitimini, yürüme eğitimini ve düşmeyi önleme stratejileri ile çeşitli hareket stratejilerini içeren 6 haftalık egzersiz programı verilmiştir. Kontrol grubuna ise rutin bakım uygulanmıştır. Hastalar 6 haftalık süreç içerisinde haftada 1 kez fizyoterapist tarafından evlerinde ziyaret edilmiş, sonraki 6 aylık süreç içerisinde ise her ay telefon görüşmesi ile takip edilmiştir. Çalışma sonucunda FUT mesafesi sadece 1,2 cm gelişmiştir.

Vivas ve arkadaşları (227) PH'de kara temelli uygulamalar ile su içi tedavinin etkinliğini karşılaştırdıkları bir çalışmada, hastaları kara eğitim grubu ve su içi eğitim grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. 4 hafta boyunca haftada 2 kez 45 dakika süre ile hastalara karada ve su içinde postüral stabiliteyi artırmaya yönelik egzersizler uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, denge değerlendirmesinde kullanılan FUT'de yaklaşık 5 cm'lik bir gelişme olmuştur.

Literatürde yer alan çalışmaların eğitim süresi ve FUT sonuçları dikkate alındığında, çalışmamızda 10 dakikalık servikal mobilizasyon uygulaması ile elde edilen sonuçların umut verici olduğu düşünülebilir.

PH'de anteroposterior hattaki denge bozuklukları gibi lateral stabilizasyonun da etkilendiği, ayakta duruş sırasındaki lateral vücut salınımlarının sağlıklı bireylere kıyasla daha fazla olduğu ve hastaların lateral pertürbasyonlara karşı daha yavaş ve daha küçük postüral cevaplar açığa çıkardığı belirtilmektedir. Bu etkenler nedeniyle düşme oranlarının arttığı da bildirilmektedir (228).

Smithson ve arkadaşları (145), Parkinson hastalarında dengeyi değerlendiren klinik testleri ele aldıkları çalışmalarında, düşme hikayesi olmayan hastalarda tandem süresinin 25 sn civarında olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda kontrol grubunun ve çalışma grubunun TPDT süreleri incelendiğinde, sonuçların Smithson ve arkadaşlarının çalışmasıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Çalışmamızda ikinci değerlendirmede TPDT süreleri kontrol grubunda değişmezken çalışma grubunda artış göstermiştir. Bu artış istatistiksel anlamlılığa ulaşamamıştır. Ancak etki

büyüklüğü incelemelerinde, çalışma grubunda servikal mobilizasyonun TPDT süresini orta derecede etkilediği görülmüştür. Klinik araştırmalarda etki büyüklüğü değerinin 0,5 ve 0,5'ten fazla olması önerilen bir durumdur (219). Bu açıdan TPDT'de kayda değer gelişme elde edilmiştir.

Stozek ve arkadaşları (229) yaptıkları bir çalışmada, rehabilitasyonun denge, yürüyüş, fiziksel performans ve gövde rotasyonu üzerindeki etkilerini araştırmak için Hoehn-Yahr evresi 1,5-3,0 olan 61 Parkinson hastasını değerlendirmiş ve hastaları çalışma ve kontrol grubu olmak üzere rastgele iki gruba ayırmışlardır. Her ay değerlendirilen hastalara toplam 3 değerlendirme yapılmıştır. Birinci ve ikinci değerlendirmeler arasında çalışma grubuna her bir seansın 2 saat sürdüğü, toplam 28 seanstan oluşan (4 hafta), mobilite, denge ve yürüyüş egzersizlerine odaklanan bir rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Dengesinin TPDT ile değerlendirildiği bu çalışmanın sonunda, hastaların duruş süreleri yükselmiştir. Bizim çalışmamızda da müdahale grubunda tandem süresi ortalama 3 sn kadar gelişmiştir. Sonuçlarımız Stozek ve arkadaşlarının çalışmasıyla örtüşmesine rağmen, TPDT süresindeki gelişim istatistiksel anlamlılık düzeyine erişememiştir.

Nieuwboer ve arkadaşları, Parkinson hastalarına ev ortamında eksternal ipucu eğitimi vererek yürüyüş ile ilişkili mobilitedeki değişiklikleri incelemişlerdir. Tek kör, randomize ve çapraz tasarıma sahip olan çalışmada, 153 Parkinson hastası erken ve geç müdahale gruplarına ayrılarak erken müdahale grubuna 30 dakikalık seanslar ile 3 haftalık süreç içerisinde 9 seans eksternal ipucu eğitimi uygulanmıştır. Daha sonra hastalara 3 hafta boyunca herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Geç müdahale grubu için ise bu süreç ters bir şekilde ilerletilmiştir. Her iki gruptaki hastalar sonraki 6 haftalık süreç içerisinde eğitim yapılmaksızın takip edilmiştir. Eksternal ipucu eğitimi, prototip bir cihaz ile işitsel, görsel ve somatosensoriyel uyarılar verilerek gerçekleştirilmiştir. Eğitimin içeriğinde yürüyüşü başlatma ve sonlandırma, topuk vuruşu, itme, yana ve geriye adım alma, ikili görevler sırasında yürüme, farklı yüzeylerde yürüme ve uzun süreli yürüme yer almaktadır. Hastalar başlangıç aşamasında, 3. haftada, 6. haftada ve 12. haftada; postür ve yürüyüş skoru (BPHDÖ denge ve yürüyüş ile ilgili maddelerin birleşik puanı), 10 m Yürüme Testi (adım uzunluğu, hız, kadans), ZKYT, YDÖ, FUT, TPDT, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi,

aktivite ve katılımı değerlendiren ölçekler ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları eksternal ipucu eğitimiyle postür ve yürüyüş skorunda, yürüyüş hızında ve adım uzunluğunda artış sağlandığını bildirmekle birlikte ZKYT, FUT, TPDT ve tek ayak üzerinde durma süresinde anlamlı gelişme elde edilemediğini belirtmektedir (190). Bizim çalışma sonuçlarımız incelendiğinde, FUT ve TPDT'de istatistiksel açıdan anlamlı gelişme elde edilememesi yönüyle Nieuwboer ve arkadaşlarının sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Parkinson hastalarında sabit duruşta mediolateral salınımlardaki artış, kalçadaki azalan postüral kontrolün bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır (230). Bu doğrultuda, çalışmamızda uyguladığımız servikal mobilizasyon bu stratejiyi etkilemekte yetersiz kalmış ve test sonuçlarında minimal bir gelişim görülmekle birlikte sonuçlar istatistiksel anlamlılığa ulaşamamış olabilir. Ayrıca gruptaki hasta sayılarının az oluşunun alınan sonuçların anlamlılık düzeyini etkilemiş olması mümkün görülmektedir.

CTSIB görsel, vestibüler ve somatosensoriyel girdinin ayakta durma dengesi üzerine etkilerini değerlendirmekte kullanılan bir testtir. SOT'nin klinik versiyonu olan bu test, 6 farklı koşulda ayakta durma süresini ve her koşul sırasında elde edilen salınım puanlarını içermektedir. Parkinson hastaları için belirlenmiş norm değerler olmamakla birlikte, yaşlılarda yapılan çalışmalara göre özellikle koşul 4, 5 ve 6'da (görsel bilgi ve destek yüzeyinin stabilitesi değiştirilmekte) ayakta durma süresinin azalması veya salınım miktarının artması beklenmektedir (231).

El-Kashlan ve arkadaşları (232), CTSIB için norm değerleri belirlemiş ve 60-69 yaş arasında 6 koşulda toplam duruş süresinin $179,9 \pm 0,5$ sn olduğunu belirlemiştir. Bizim hastalarımızın yaşı bu aralıkta olmasına rağmen, hem kontrol hem de çalışma grubundaki bireylerin ortalama duruş sürelerinin sağlıklı kontrollere göre çok daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum Parkinson hastalarındaki denge bozukluğunun bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bizim bilgimiz dahilinde Parkinson hastalarında CTSIB ile değerlendirme yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmalarda daha çok postürografilere içerisinde yer alan modifiye CTSIB testi kullanılmaktadır. Ancak testin modifiye

versiyonunda görme alanını değiştiren başlık kullanımı mümkün olmadığı ve başlık kullanımı ile alınan değerlerin servikal mobilizasyon aracılığıyla etkileme olasılığımızın bulunduğu vestibüler sistemle ilgili bilgi vermesi nedeniyle CTSIB ölçeği tercih edilmiştir. Çalışmamızda, çalışma grubumuzun CTSIB değerleri gelişmiş olup uygulama sonrasında salınım miktarının azaldığı ve duruş süresinin arttığı görülmüştür. Grup içi farklılık anlamlılık düzeyine erişmiştir. Kontrol grubunda ise salınımın bir miktar arttığı ve bu artışın anlamlı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bu değişimin nedeni açıklanamamış olup kişisel farklılıklar nedeniyle ortaya çıkmış olabileceği düşünülmüştür. Gruplar karşılaştırıldığında, yine salınım değerlerindeki azalma bakımından çalışma grubumuz lehine gelişme olduğu gözlenmiştir. İlk üç koşulda tüm vakaların tama yakın puan almış olması ve toplam puanı koşul 4, 5 ve 6'nın değiştirmiş olduğu göz önüne alınarak çalışma grubuna uyguladığımız mobilizasyonun, vestibüler bilginin diğer duyuusal sistemlerdeki bilgilerle bütünleşmesine etki ettiği kanısına varılmıştır.

Fil ve arkadaşlarının (233) Parkinson hastalarında duyu bütünlüğü eğitiminin postüral kontrole etkisini araştırdıkları çalışmalarında, postürografiden elde edilen kompozit denge skorunu en çok geliştiren sistemin vestibüler sistem olduğunu göstermesi de bu kanımızı destekler niteliktedir.

Ayrıca literatürde özellikle spinal manuel yaklaşımlar ile duyuusal işlemenin, sensorimotor integrasyonun, motor çıktıların ve fonksiyonel performansın değiştirilebileceği öne sürülmektedir (23-25). Bu noktada, çalışmamızda uygulanan servikal mobilizasyon ile üst merkezlerdeki duyuusal süreçlere ve sensorimotor integrasyona etki edilmiş ve sonuç olarak CTSIB salınımlarında azalma sağlanmış olabilir.

LOS, bir kişinin dengesini kaybetmeden belirli bir yönde VKM'yi bilinçli olarak hareket ettirebildiği maksimum mesafeyi incelemektedir (234). VKM'yi istenilen yönlerde hareket ettirilebilme, uzanma aktiviteleri için temel olan bir fonksiyondur. Ayrıca stabilite sınırlarındaki azalma, Parkinson hastalarında düşme olasılığını arttıran bir faktördür (210).

LOS'un alt parametrelerinden RT, bilgisayar tarafından verilen komutla (sinyal) hareketin başlangıcı arasındaki süreyi gösteren parametre olup kısalması reaksiyon zamanındaki gelişmeyi ifade eder. MVL, hedefe doğru giderken ağırlık merkezinin saniyedeki yer değiştirme hızının, derece/saniye olarak göstergesidir. EPE ise belirlenen hedefe doğru açığa çıkan ilk hareketin mesafesidir. Bireyin kendi güvenlik sınırlarını algılaması olarak düşünülebilir. MXE ise bireyin kendi gravite merkezini, hedefe yönelme sırasında ne kadar hareket ettirdiğini ifade etmektedir. DCL de hareketin yön kontrolü hakkında bilgi sağlamaktadır (211).

LOS parametrelerinin Parkinson hastalarında fizyoterapi yaklaşımları ile değişimi hakkında literatürde farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. El-Kholy ve arkadaşları (235), Parkinson hastalarında farklı tedavi yaklaşımlarının vestibüler disfonksiyon ve denge bozukluğu üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarına, ortalama 3.8 yıldır medikal tedavi ve/veya FTR alan hastaları dahil etmiştir. Birinci grupta medikal tedavi ile birlikte FTR alan hastalar, ikinci grupta ise yalnızca medikal tedavi alan hastalar yer alacak şekilde hastalar gruplara ayrılmıştır. Üçüncü grupta da hastalar ile yaş ve cinsiyet yönünden eşleştirilmiş sağlıklı bireylere yer verilmiştir. Bireyler video-nistagmografi, bilgisayarlı dinamik postürografi (SOT, Motor Kontrol Testi (MCT), Adaptasyon Testi (ADT), LOS, RWS, TW, STS) ve YDÖ ile değerlendirilmiştir. Her iki gruptaki hastaların bilgisayarlı dinamik postürografi sonuçları sağlıklı kontrollere göre anormallik göstermiştir. Bununla birlikte hem medikal tedavi hem de FTR yaklaşımlarını birlikte alan hastaların LOS (RT, MVL, EPE, MXE, DCL) sonuçlarının daha iyi olduğu ifade edilmektedir.

Rossi-Izquierdo ve arkadaşları da (236) Parkinson hastalarında bilgisayarlı dinamik postürografi ile gerçekleştirilen vestibüler rehabilitasyonun denge bozukluğunu iyileştirdiğini öne sürmektedir. Çalışmada 10 Parkinson hastasına 1 ay boyunca 9 adet yarım saatlik vestibüler rehabilitasyon seansı uygulanmıştır. Görsel geri bildirimleri de içeren eğitimde, VKM'yi destek yüzeyi içerisinde tutma ya da çeşitli hedeflere doğru VKM'yi hareket ettirmeye yönelik egzersizler yer almaktadır. Hastaların denge değerlendirmeleri; Dizziness Handikap Envanteri, ZKYT, SOT, LOS ve RWS ile yapılmıştır. Diğer testlerin yanı sıra LOS'un tüm parametrelerinde gelişme sağlandığı bildirilmiştir.

Shih ve arkadaşları (237), 20 Parkinson hastasını denge eğitimi uygulanan grup ve Kinect temelli denge eğitimi alan grup olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. 8 hafta boyunca tedavi alan hastaların dengeleri LOS ve US testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda Kinect grubunda LOS değerlerinden MVL hariç tüm parametrelerde gelişme olduğu, gruplar karşılaştırıldığında ise DCL'nin çalışma grubunda anlamlı gelişim gösterdiği bulunmuştur.

Kara ve arkadaşlarının (238) yaptıkları bir çalışmada, 17 Parkinson hastası fizyoterapist eşliğinde haftada 1 gün olacak şekilde 12 hafta boyunca fizyoterapi programına dahil edilmiştir. Yaklaşık 60 dakikalık olan bu seanslar boyunca hastalara alt ekstremit ve dengeye odaklanılarak kuvvetlendirmeyi, postüral düzgünlüğü ve koordinasyonu artırmayı hedefleyen bir program uygulanmıştır. Hastalar statik postürografi ile değerlendirilmiş ve tedavi sonunda LOS'un MXE parametresinde anlamlı gelişme olduğu görülmüştür.

Cheng ve arkadaşları (239) Parkinson hastalarında yaptıkları bir çalışmada, hastaların dönme performansını geliştirmek için 36 hastayı kontrol, özel egzersiz grubu ve dönme eğitimi grubu olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Tedaviler 4 ila 6 hafta arasında 40 dakikalık 12 seans olarak uygulanmıştır. Her gruba 10 dakikalık dönme eğitimi verilmiştir. Ek olarak spesifik egzersiz grubu kuvvetlendirme ve denge eğitimi, dönme eğitimi grubu dönme temelli yürüme bandı eğitimi ve kontrol grubu da gövdeye yönelik egzersiz eğitimi almıştır. Hastaların dengeleri postürografi ile değerlendirilmiştir. Spesifik egzersiz grubundaki hastaların LOS değerlerinden MXE-ön parametresinde kontrol grubuna göre gelişme kaydedilmiştir.

Shen ve arkadaşları (240), 51 Parkinson hastasını kontrol grubu ve denge grubu olmak üzere ikiye ayırarak kontrol grubuna alt ekstremit kuvvetlendirme eğitimi, denge grubuna ise denge eğitimi ve artırılmış geri bildirim ile yürüme eğitimi vermişlerdir. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedaviden 3 ay ve 12 ay sonra olmak üzere Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (AÖDGÖ), LOS (MVL ve EPE parametreleri), US ve yürümenin spatiotemporal karakteristikleri kullanılarak değerlendirilmişlerdir. Toplamda 12 hafta eğitim alan grupların sonuçları incelendiğinde, her ne kadar kontrol grubunda EPE, denge grubunda EPE ve MVL

değerlerinde gelişme gözlenmiş olsa da LOS değerleri bakımından gruplar arasında fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda kontrol grubunda LOS parametrelerinden RT-sağ, MVL-sağ, MVL-kompozit ve MXE-ön değerleri grup içinde anlamlı yükseliş göstermiştir. Çalışma grubunda ise RT-arka, EPE-ön, EPE-sol, EPE-kompozit, MXE-ön, MXE-sol ve MXE-kompozit puanlarında gelişme meydana gelmiştir. Bu parametrelerden RT-arka, RT-sol ve RT-kompozit puanları ile EPE-sol puanları çalışma grubu lehine gruplar arasında anlamlılık düzeyine erişmiştir. Bu bakımdan çalışmamızın literatürdeki sonuçlarla uyumlu olduğu söylenebilir. Çalışmamızda kontrol grubunda meydana gelen değişimler öğrenme etkisi ile açıklanmaktadır. İki grubumuzdaki hastaların da hastalıklarının sol taraftan başlaması ve sol tarafta daha ağır seyretmesi ve kontrol grubundaki gelişimlerin daha az etkilenmiş taraf olan sağ tarafta gözlenmesi (RT-sağ, MVL-sağ, muhtemelen sağ taraf MVL'nin yansıması olarak MVL-kompozit) savımızı destekler niteliktedir. Literatürde Parkinson hastalarında yeniden öğrenme yeteneğinin azaldığı ifade edilmektedir. Bununla birlikte çeşitli görsel ve işitsel uyaranları içeren uygulamalarla Parkinson hastalarında öğrenmenin geliştirilebildiği ve bu sayede denge ve yürüyüşte iyileşme sağlandığı da belirtilmektedir (188, 241, 242). Bu doğrultuda, statik postürografi testleri içerdiği görsel ve işitsel uyaranlar ile yeniden öğrenmeye katkı sağlayarak kontrol grubunda bazı postürografi parametrelerinde gelişme elde edilmesine yol açmış olabilir. Bu sonuçlar Parkinson hastalarının öğrenme yeteneğinin kaybolmadığını desteklemesi yönüyle oldukça değerlidir. Servikal mobilizasyon uyguladığımız gruptaki hastalarda; RT'de solda, arkada ve kompozit puanda anlamlı azalma meydana gelmiştir. Çalışma grubumuzdaki hastalarda da kontrol grubunda olduğu gibi sol taraf etkilenimi ile hastalığın başlaması, hastalık sürecinde sol taraf tutulumu şiddetinin baskınlığını koruması ve PH'de posterior yönde dengenin bozulması göz önüne alındığında, servikal mobilizasyon sonrası sol ve arkadaki RT değerinin azalmasının koruyucu reaksiyonların daha hızlı açığa çıkabilmesi, dengenin yeniden sağlanması ve düşmelerin engellenmesi açısından önemli sonuçlar olduğunu öngörmekteyiz. Yine EPE ve MXE'de önde, solda ve kompozit puanda ortaya çıkan artışlar ile VKM'yi hastalığın başladığı ve etkilenim şiddetinin fazla

olduğu tarafa ve düşmeler ile ilişkili olan anteriora kaydırabilme yeteneğine katkı sağladığımızı düşünmekteyiz.

RWS testi iki nokta arasında anteroposterior veya mediolateral olarak farklı hızlarda ağırlık merkezini kaydırma yeteneğini değerlendiren bir testtir. Hız ve yön kontrolü gerektiren bu testin, Parkinson hastalarında sağlıklılara göre her iki yönde etkilendiği gösterilmiştir. Özellikle hareket hızındaki azalmanın test sonuçlarında öne çıktığı belirlenmiştir (243).

El-Kholy ve arkadaşlarının (235) PH’de medikal tedavi ile kombine fizyoterapinin vestibüler disfonksiyon ve denge bozukluğu üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, kombine tedavi alan hastalarda LOS değerlerinin yanı sıra RWS değerlerinin (ön-arka On-Axis Velocity, ön-arka DCL, sol-sağ On-Axis Velocity, sol-sağ DCL) de daha iyi olduğu ifade edilmiştir.

Rossi-Izquierdo ve arkadaşlarının (236). Parkinson hastalarında bilgisayarlı dinamik postürografi ile gerçekleştirdiği, vestibüler rehabilitasyonun etkilerini incelediği çalışmalarında, 30 dakikalık 9 seans sonrasında hastalarda RWS’in sadece mediolateral yönde orta hızlı ve hızlı ağırlık aktarma testlerinde ilerleme kaydedildiği bildirilmiştir.

Valverde-Guijarro ve arkadaşları (244) yaptıkları cross over bir çalışmada, 27 Parkinson hastasına fizyoterapi ve dans eğitimini içeren bir programı 3 ay boyunca uygulamıştır. Hastalar dinamik postürografi ve klinik testlerle değerlendirilmiştir. RWS değerleri incelendiğinde, hastaların tedavi sonrasında anteroposterior ve mediolateral yöndeki On-Axis Velocity (eksen hızı)’de anlamlı değişiklikler gözlenirken DCL (yön kontrolü)’de bir gelişme olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda, kontrol ve çalışma gruplarımızda RWS bakımından bir gelişme olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda çalışmamız literatürle farklılık göstermektedir. RWS ağırlık merkezinin istemli bir biçimde ve değişen hızlarda iki nokta arasında gidip gelmesini gerektiren bir testtir. Literatürdeki çalışmaların içeriklerine bakıldığında, eğitim programları içerisinde bu yeteneği geliştirmeye yönelik ağırlık aktarma eğitimlerinin olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise

sadece tek seans boyun mobilizasyonu uygulanmış ve uygulamamız istemli ağırlık aktarma cevabını geliştirmekte yetersiz kalmıştır.

Parkinson hastalarında aksiyel rotasyon kaybı, hareketlerin planlanmasındaki güçlük, postüral hazırlık aşamalarındaki problemler ve postüral bozukluklar gibi nedenlerle oturma kalkma fonksiyonu etkilenmiştir (245-247). Buna bağlı olarak hastalar günlük yaşantılarında zorluk çekmektedir. Bu nedenle, Parkinson hastalarının fizyoterapi programları planlanırken bu fonksiyonu geliştirmeye yönelik stratejilere program içerisinde yer verilmektedir (248).

STS testi oturmadan ayağa kalkmayı farklı yönleriyle incelemede kullanılan bir testtir. Oturmadan ayağa kalkma fonksiyonu birçok testin alt parametresi olarak değerlendirilmekte ve sadece oturup kalkma ile ilgili olan Beş Defa Otur Kalk Testi gibi klinik testler bulunmaktadır. Postürografi içerisinde yer alan STS'nin PH'de kullanıldığı az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Kalkan ve arkadaşlarının (249) yakın zamanda gerçekleştirdikleri bir çalışmada, Parkinson hastaları postürografi ve klinik ölçümler kullanılarak değerlendirilmiş, denge performansları postüral instabilite ve yürüyüş bozukluklarına göre karşılaştırılmıştır. Müdahale olmaksızın sadece değerlendirme yöntemlerini içeren bu çalışmadan elde edilen STS ortalamalarının bizim STS ortalamalarımız ile benzer olduğu görülmüştür.

Mak ve arkadaşları (247), görsel ve işitsel uyaranların kullanıldığı göreve yönelik eğitimin Parkinson hastalarında oturmadan ayağa kalkmayı geliştirip geliştirmediğini incelemişlerdir. 52 hasta üzerinde yapılan çalışmada, hastalar kontrol grubu, konvansiyonel eğitim grubu ve işitsel-görsel uyaranlı görev eğitimi grubuna ayrılmıştır. Kontrol grubu müdahalesiz takip edilirken konvansiyonel eğitim grubuna 4 hafta boyunca haftada 2 kez 45 dakika kuvvetlendirme, germe ve mobilitiyi içeren bir program uygulanmıştır. Görev odaklı eğitim alan grupta ise Neurocom Balance Master cihazı içerisinde halihazırda var olan oturmadan ayağa kalkma eğitimi 2 hafta boyunca haftada 3 kez 30 dakikalık seanslar şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada STS değerlendirmesi VICON üç boyutlu analiz sistemi ile

yapılmış ve sonuç olarak sandalyeden kalkma hızının eğitim gruplarında arttığı bulunmuştur.

Atkins (250) tarafından yapılan bir tez çalışmasında, 30 Parkinson hastası dış hasta kontrol grubu, iç hasta kontrol grubu ve cihaz grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Dış hasta grubu fizyoterapi programını dış merkezde tamamlarken iç hasta kontrol grubu çalışmanın yapıldığı merkezde fizyoterapi programına dahil edilmiştir. Cihaz grubundaki hastalara öncelikle bele bağlanan, vibrotaktil uyarı sağlayan bir cihaz tanıtılmış ve bu cihaz hastalara takılarak 10-15 dakikalık bir eğitimle hastaya kullanımı öğretilmiştir. Hastalar oturma, kalkma ve ayakta durma sırasında ve aktivitelerini yaparken bellerine bağlanmış cihaz ile geribildirim alarak tedavilerine devam etmişlerdir. Tüm gruplar 3 hafta boyunca haftada 2 seans olacak şekilde klasik fizyoterapi almışlardır. Değerlendirme parametreleri BDÖ, DYİ, Fonskiyonel Bağımsızlık Ölçümü (FIM), ve postürografi testlerinden STS olarak belirlenmiştir. Tüm hastalar tedaviden önce, tedavinin 14. gününde, tedavi bitiminden 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra olacak şekilde 5 kez değerlendirilmişlerdir. STS sonuçlarına bakıldığında iç hasta grubunda yükselme indeksinde, dış hasta grubunda ise sağ/sol simetrisinde anlamlı değişiklikler olduğu görülmüştür.

El-Kholy ve arkadaşlarının (235) çalışmasında da ilaçla kombine fizyoterapi yaklaşımının STS sonuçlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Salınım hızı dışında ağırlık aktarma süresi, yükselme indeksi ve sol-sağ ağırlık simetrisi açısından fizyoterapiye bağlı gelişme olduğu bulunmuştur.

Kara ve arkadaşları (238) Parkinson hastalarına fizyoterapist eşliğinde 12 hafta boyunca haftada yaklaşık 60 dakikalık kuvvetlendirme, postür ve koordinasyon temelli eğitim verdikleri çalışmada dengeyi postürografi ile değerlendirmişlerdir. Analizleri sonunda STS'de bir gelişme olmadığını görmüşlerdir.

Bizim çalışmamızda STS'de kontrol ve çalışma grubunda grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda herhangi değişim olmadığı görülmüştür. Bu bakımdan çalışmamız literatürden farklıdır. Gerek Kalkan ve arkadaşlarının (249) gerekse Aktar ve arkadaşlarının (251) yaptıkları çalışmalarda görülen ortalamalarla bizim çalışmamızdaki STS değerleri benzer olmasına rağmen, hastalarımızda bir gelişme

gözlenmemiştir. Tekrarlı oturma kalkma aktivitesi genel olarak alt ekstremitenin kas performansı ile ilişkilendirilmekte (252) ve Parkinson hastalarında alt ekstremitede özellikle kalça çevresi kaslarda zayıflık olduğu ve bu durumun sandalyeden kalkmayı etkilediği bilinmektedir (253). Ayrıca oturmadan ayağa kalkma fonksiyonuna dengenin de etkisi rapor edilmiştir (254). STS skorlarında farklılık oluşturan araştırmaların protokolleri incelendiğinde hastalara kuvvetlendirmeden duyuşsal ipuçları kullanımına kadar kapsamlı bir tedavi uygulandığı görölmektedir. STS sonuçlarında gelişme gösterilememiş olan Kara ve arkadaşlarının çalışmasına kıyasla bile çok daha spesifik olan uygulamamız kas kuvvetini geliştirmek için uygun değildir. Her ne kadar çalışmamızda servikal mobilizasyon ile denge üzerinde akut etki oluşturmaya amaçlamış olsak da oturmadan kalkma gibi başta kalça kasları olmak üzere kas kuvvetinin ön planda olduğu bir fonksiyonu geliştirmekte yetersiz kaldığımız aşıkardır. Ek olarak PH'de kalçadaki azalan postüral kontrolün bir yansıması olarak mediolateral salınımların arttı bildirilmektedir (230). Servikal mobilizasyonun bu konuda etkisiz oluşu ile çalışmamızda TPDT'nin gelişmemesi ve alt ekstremitte kuvvetinden etkilenen STS'de değişim olmaması örtüşmektedir.

Tek ayak üzerinde durabilme normal yürüyüş için esastır ve dönme, merdiven çıkma ve giyinme gibi günlük yaşam aktivitelerinin önemli bir parçasını oluşturur. 10 sn kritik bir eşik olarak görölüp bu değerin altındaki değeler PH'de yüksek düşme riskiyle ilişkilendirilmiştir (255). Tek ayak üzerinde durma statik dengeyi değerlendiren birinci grup testlerden biridir. Ancak postürografi içersinde yer alan US testi beşinci grup testlerden biri olarak düşünölebilir. Gözler açık ve kapalı iken sağ ve sol ayak üzerinde durma süresince ağırlık merkezindeki salınım hızını veren bu test, ayrıca sağ ve sol ayak arasındaki farkı yüzde cinsinden göstermektedir. US'nin PH'de kullanımı oldukça sınırlıdır. Parkinson hastalarının tek ayak üzerindeki denge değerlendirmeleri genel olarak klinik testlerle yapılmıştır. Kara ve arkadaşlarının çalışması bu testi kullanan nadir çalışmalardan biridir. Çalışmada konvansiyonel egzersiz eğitimi sonrası Parkinson hastalarında US'de gözler kapalı koşullarda gelişme olduğu rapor edilmiştir (238).

US'nin değerlendirme parametresi olarak seçildiği diğer gruplara bakıldığında genel olarak tedavilerle testte bir değişiklik oluşturulamadığı

görülmektedir. Siriphorn ve arkadaşları (212) kilolu genç bireylerde Nintendo Wii denge tahtası egzersizinin denge ve alt ekstremita kas kuvveti üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarına 20-24 yaş aralığındaki, vücut kitle indeksi ortalama 24,15 kg/m² olan 16 bireyi dahil etmişlerdir. Tüm bireylere 8 hafta boyunca haftada 1 kez 30 dakikalık seanslar ile Nintendo Wii denge tahtası ile eğitim verilmiştir. Egzersiz eğitimi 6 yoga egzersizi ile 5 adet kuvvetlendirme egzersizini (bacak fleksiyonu ve ekstansiyonu, lunge, squat ve yana bacak açma) içermektedir. Eğitimin ardından el dinamometresi ile alt ekstremita kas kuvveti, postürografi (LOS ve US) ile de denge değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları Nintendo Wii denge tahtası egzersizleri ile LOS parametrelerinde ve kalça fleksörleri, diz ekstansörleri, ayak bileği plantar fleksörleri ve dorsi fleksörlerinin kuvvetinde anlamlı artış olduğunu göstermiştir. Ancak US salınım hızında, hem gözler açık hem gözler kapalı testlerde bir gelişme olmamıştır.

Tüm vücut vibrasyonunun denge, postüral stabilite ve mobilite üzerindeki akut ve kronik etkilerini incelemek amacıyla Freitas ve arkadaşları (256), 21 relapsing-remitting Multipl Skleroz hastasını kontrol (n=9) ve deney (n=12) grubu olarak rastgele iki gruba ayırmıştır. Deney grubundaki hastalara, bir platform üzerinde squat pozisyonunda dururken tüm vücut vibrasyonu uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise vibrasyon uygulanmamış ancak hastalardan aynı süre içerisinde platform üzerinde squat pozisyonunda durması istenmiştir. Hastalar ZKYT, 500 m Yürüme Testi ve BDÖ gibi klinik testlerin yanı sıra SOT, ADT, LOS, mCTSIB, US, TW ve SQT gibi laboratuvar testleri ile değerlendirilmiştir. Akut cevaplar için hastalar 1. hafta uygulama öncesi ve sonrasında, kronik cevaplar için ise 5 haftalık uygulama sonrasında değerlendirilmiş olup yalnızca SOT ve ADT testlerinin kronik cevaplarına bakılmıştır. ZKYT, 500 m Yürüme Testi, BDÖ, SOT, LOS, mCTSIB (salınım hızı), US (salınım hızı), SQT (dönüş salınımı) ve TW son nokta salınımindaki akut cevaplarda değişiklik olmamıştır.

Bizim çalışmamızda US değerleri incelendiğinde, çalışma grubunda gözler açık sol ayak üzerinde duruş salınım hızındaki gelişme dışında diğer parametrelerde değişiklik olmadığı görülmüştür. Gruplar karşılaştırıldığında çalışma grubundaki bu gelişmenin anlamlılığa ulaşamadığı belirlenmiştir. Kara ve arkadaşlarının

çalışmasından farklı sonuç almamızın nedeni hasta sayımızın limitli olması olabilir. Ayrıca tek ayak üzerinde durma süresi ile ayak bileğinin dorsifleksiyon yönündeki maksimum eklem hareket açısı arasında ilişki olması da bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Kara ve arkadaşlarının çalışmalarında alt ekstremiteye yoğunlaştıkları bir program uygulamış olmaları nedeniyle US'de gelişme görmüş olabilirler. Çalışmamız boyuna odaklandığı için bizim sonuçlarımızda anlamlı bir değişim gözlenmemesi beklenebilir bir sonuçtur. Muhtemelen Freitas ve arkadaşlarının uygulaması da ayak bileğinin eklem hareket açıklığına etki etmediği için verilerde fark bulunamamıştır. Siriphorn ve arkadaşlarının da çalışma grubunun genç oluşu ve bireylerin başlangıç değerlerinin yüksek olması US değerlerinde değişiklik olmaması sonucunu ortaya çıkarmış olabilir.

Yürüyüş Değerlendirmesi

DYİ, yürümeyi değişen görev taleplerine göre adapte edebilme yeteneğini değerlendirmektedir. Yürüme hız değişikliği, baş hareketleri, yürüme sırasında dönme, engel üzerinden atlama, engeller etrafında dönme ve merdiven inip çıkma gibi Parkinsonian bulgulardan etkilenmesi kuvvetle muhtemel olan parametreleri içerdiği için Parkinson hastalarında yürüyüşün değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilen bir ölçektir. Literatür incelendiğinde, fizyoterapinin etkinliğini araştıran birçok çalışmada DYİ'nin kullanıldığı görülmektedir.

Yang ve arkadaşları (257) tarafından Parkinson hastalarında konvansiyonel denge eğitimi ile ev tabanlı sanal gerçeklik denge eğitiminin etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmaya 23 Parkinson hastası dahil etmiştir. Kontrol grubundaki hastalara fizyoterapist tarafından konvansiyonel FTR yaklaşımları uygulanırken çalışma grubundaki hastalara sanal gerçeklik ile denge eğitimi uygulanmıştır. Her iki grupta eğitim programıyla statik denge ve ağırlık aktarma kontrolü geliştirilmeye çalışılmış olup gruplara 6 hafta boyunca 50 dakika süre ile 12 seans eğitim verilmiştir. Hastalar çalışma başlangıcında, 6. haftada ve 8. haftada olmak üzere 3 kez değerlendirilmiştir. Değerlendirmede BDÖ, ZKYT, DYİ, Parkinson Hastalığı Ölçeği ve BPHDÖ motor puanı kullanılmıştır. Hastaların DYİ puanında anlamlı zaman etkisi görülmekle birlikte grup etkisi ve “grup X zaman” etkileşiminde anlamlılık görülmemiştir.

Santos ve arkadaşları (258) da Nintendo Wii ile kombine edilen konvansiyel egzersizlerin denge, yürüyüş, fonksiyonel mobilite ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini araştırdığı bir çalışma planlamıştır. Çalışmada 45 Parkinson hastasını 3 gruba ayırarak birinci gruba yalnızca Nintendo Wii, ikinci gruba yalnızca konvansiyonel egzersizler, üçüncü gruba ise Nintendo Wii ile kombine konvansiyonel egzersizler yaptırılmıştır. Müdahaleler, tüm gruplarda 8 hafta boyunca haftada 2 kez 50 dakika süre ile uygulanmıştır. Nintendo Wii oyunları ile gövde lateralizasyonunu, rotasyonunu ve ekstansiyonunu, üst ekstremitelerin hareketliliğini, ağırlık transferini, denge reaksiyonlarını ve yürüyüşü kolaylaştırmak amaçlanmıştır. Konvansiyonel egzersizler ise ekstremiteler, skapula ve pelviste uygulanan propriyoseptif nöromusküler fasilasyon tekniklerini ve yürüyüş eğitimi içermektedir. 8 haftalık eğitimler sonrasında; BDÖ, DYİ, ZKYT ve Parkinson Hastalığı Anketi-39 (PDQ-39)'da her bir grupta ilerleme kaydedildiği ancak hiçbir değerlendirme parametresinde gruplar arasında anlamlı bir fark görülmediği ifade edilmiştir.

Landers ve arkadaşları (259) çalışmalarında 49 Parkinson hastasını 4 gruba ayırarak denge eğitimi sırasındaki dikkat odaklarının etkilerini karşılaştırmışlardır. Gruplardan üçüne denge eğitimi uygulanmış olup dördüncü grup olan kontrol grubuna ise eğitim verilmeyerek hastalardan sadece günlük rutinlerini devam ettirmeleri istenmiştir. Denge eğitimi sırasında; birinci gruba eksternal odak komutları (motor görevin etkilerine dikkat çekme), ikinci gruba internal odak komutları (motor görev sırasında vücuda dikkat çekme) verilirken üçüncü gruba herhangi bir komut verilmemiştir. Denge eğitimi; koşu bandı eğitimi, engel parkuru eğitimi ve statik – dinamik denge görevlerini içermektedir. Eğitim çalışma gruplarına 4 hafta boyunca haftada 3 kez günde 45 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. Hastalar çalışma başlangıcında, 4. haftada, 6. haftada ve 12. haftada SOT, BDÖ, DYİ ve AÖDGÖ ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda her bir grupta gelişme sağlanmasına rağmen değerlendirme parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir.

Silva ve Israel (260) su içi egzersizlerinin Parkinson hastalarında fonksiyonel hareketliliğe, dengeye ve yürüyüşe etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları bir

çalışmada, 28 hastayı kontrol ve çalışma gruplarına ayırmışlardır. Çalışma grubundaki hastaları 10 hafta boyunca haftada 2 kez 40 dakikalık dual aktivite içeren su içi egzersiz programına dahil etmişlerdir. Kontrol grubu müdahalesiz takip edilmiştir. Tedavinin başında, sonunda ve tedaviden 3 ay sonra tüm hastalar ZKYT, Beş Defa Otur Kalk Testi, BDÖ ve DYİ ile değerlendirilmişlerdir. Çalışmanın sonunda dört ölçekte de çalışma grubu lehine gelişme olduğu belirlenmiştir.

Tollar ve arkadaşları (261) yaptıkları bir çalışmada 74 Parkinson hastasını çeviklik eğitimi alan grup, bisiklet eğitimi alan grup ve bekleme listesinde olan kontrol grubu olarak üçe ayırmıştır. Çalışma gruplarına haftada 5 gün 5 hafta süresince eğitim verilmiştir. Tüm hastalar çalışmanın başında ve sonunda BPHDÖ, PDQ-39, Beck Depresyon Envanteri, EuroQOL Yaşam Kalitesi Ölçeği (EQ-5D), BDÖ, BESTest, Tinetti Değerlendirme Ölçeği, statik postürografi, 6 Dakika Yürüme Testi ve DYİ ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar analiz edildiğinde BESTest, Tinetti Değerlendirme Ölçeği, statik postürografi ve DYİ değerleri bakımından üç grup arasında fark olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızda elde ettiğimiz DYİ sonuçları incelendiğinde, DYİ toplam puanı açısından gruplar arasında fark olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte çalışma grubunda servikal mobilizasyonun DYİ üzerindeki etki büyüklüğü oldukça kuvvetlidir. Gruplar arasında fark olmamasına rağmen, DYİ açısından çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla daha fazla gelişim elde edilmiştir. Silva ve Israel'in çalışması dışında diğer çalışmalarda fizyoterapi yaklaşımlarının DYİ'yi geliştirmede yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu bakımından çalışmamız literatürle benzerlik göstermektedir. Ayrıca çalışma grubumuzda DYİ'nin baş hareketi ile ilgili iki maddesinin puanı toplanarak elde edilen DYİ-Baş puanında istatistiksel açıdan anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. Servikal mobilizasyon ile tonusun regüle edilmesi ve bu bölgedeki yumuşak dokunun gevşetilmesi sonucu, yürüyüş sırasındaki baş hareketlerinin daha rahat yapılabilirdiği ve dinamik dengenin sürdürülebildiği öngörülmektedir. Bu maddedeki gelişim uygulamamıza bağlı olarak ortaya çıkmıştır. DYİ-Baş puanındaki artışın, DYİ'nin diğer maddelerinde yeterince gelişme sağlanamaması nedeniyle DYİ toplam puanının gruplar arası analizlerine yansımamış olması da mümkündür.

Çalışmamızda yürüyüş, DYİ dışında postürografi içerisinde yer alan WA, TW ve Adım Alma/Hızlı Dönüş Testi ile incelenmiş olup mobilizasyon grubunda WA'nın hız parametresinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir artış görülmüştür.

Demircan (262), Parkinson hastalarında servikal stabilizasyon egzersizlerinin spinal postür, servikal propriyosepsiyon ve postüral instabilite üzerine etkisini araştırdığı tez çalışmasında 18 hastayı kontrol ve çalışma olmak üzere iki gruba ayırmış, kontrol grubuna konvansiyonel fizyoterapi uygularken çalışma grubuna ek olarak servikal stabilizasyon eğitimi vermiştir. Hastalar 8 hafta boyunca haftada 1 kez fizyoterapist tarafından görülüp diğer günlerde kendilerine verilen egzersizleri ev programı olarak uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda WA değerleri incelendiğinde adım uzunluğunun ve adım simetrisinin çalışma grubu lehine değiştiği görülmüştür. Hız parametresi her iki grupta da gelişmekle birlikte gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyine erişememiştir. Bizim çalışmamız sonuçları dolayısıyla Demircan'ın çalışmasından ayrılmaktadır. Bu durum Demircan'ın her iki gruba eğitim vermesinden ve her iki eğitimin de etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Biz çalışmamızda akut etki incelenirken diğer çalışmada uzun süreli tedavi sonuçları karşılaştırılmıştır. Belki de WA'nın hız parametresi uygulamalara en çabuk cevap veren parametredir ve hastalarımıza uyguladığımız boyun mobilizasyonu test performansına etki etmiştir. Demircan'ın çalışmasında ise her iki grubun aldığı tedaviler hız parametresine eşit etki ettiği için gruplar arasında fark bulunamamış olabilir. Ek olarak bizim çalışmamızda olmamasına rağmen bu çalışmada diğer parametrelerde meydana gelen değişimler o parametrelerin değişmesi için daha uzun süreli kompleks tedavilere ihtiyaç duyulduğunu düşündürmüştür.

Ayrıca Yang ve arkadaşları (263), yürüyüş hızı ve adım uzunluğunun ön MVL, MXE ve DCL değerleri gibi dinamik denge parametleri ile korele olduğunu ifade etmiştir. Bu durum çalışmamızda elde ettiğimiz ön MXE değerindeki artışın yürüyüş hızındaki artış ile bağlantılı olabileceğini akla getirmektedir. Yine çalışmamızda statik ve dinamik denge parametrelerinde gelişme sağlanmış olması, yürüyüş hızındaki artışın servikal mobilizasyona bağlı olarak gerçekleştiğini, denge bozukluğu açısından kompensatuar bir mekanizma olarak açığa çıkmadığını düşündürmektedir.

Tandem yürümedeki bozulma özellikle Parkinson hastalarında düşme ile ilişkilendirilmiştir. Mediolateral instabiliteyi gösteren önemli bulgulardan biridir (264). Çalışmamızda mobilizasyon grubunun TW testinde son nokta salınımı değerinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşme olduğu görülmüştür. Bu değer, yürüyüşün son noktasında hastalardan cihaz tarafından belirlenen zaman aralığında durması istenildiğinde kaydedilen salınım değeridir. Değerin azalması stabilitenin arttığının göstergesidir. TW dinamik dengenin ön planda olduğu bir test olmakla birlikte son noktada sabit kalınması testin statik yönünü göstermektedir. Çalışma grubunda adım genişliğinde de azalma meydana geldiği gözlenmiştir. Uygulamamız sonrasında salınımlarda azalma sağlanması ile hastaların daha dar destek yüzeylerinde yürüyebilmelerinin kolaylaştırıldığı düşünülmüştür. Çalışma grubumuzda uygulama sonrası TPDT süreleri değişimi istatistiksel anlama ulaşmamakla birlikte, kontrol grubu değerlerinden oldukça yüksektir. Bu durum ile TW testinin son nokta salınımının azalması arasında bir bağlantı olabilir.

PH'de yürürken dönmedeki bozuklular hastaların fonksiyonel aktivitelerdeki bağımsızlığını kısıtlamaktadır. Literatürdeki dönme bozukluklarının belirlenmesinde ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan testlerden biri de SQT'dir.

Cheng ve arkadaşları (239) da PH'de denge ve dönme performansını iyileştirmek amacıyla çalışma planlamış ve hastaları kontrol, özel egzersiz grubu ve dönme eğitimi grubu olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Tedaviler 4 ila 6 hafta arasında 40 dakikalık 12 seans olarak uygulanmıştır. Hastaların dönme performansları SQT kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında, kontrol grubuna kıyasla her iki eğitim grubunda SQT'de daha fazla gelişim görülmüştür. Bununla birlikte, spesifik egzersiz grubu ile dönüş temelli eğitim grubu arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda SQT sonuçları incelendiğinde kontrol grubunda sağ taraf dönüş süresinde anlamlı bir azalma meydana gelirken çalışma grubunda sağ taraf dönüş süresindeki azalmanın anlamlılık düzeyine erişme eğiliminde olduğu görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise çalışma grubunda sol taraf dönüş hızında kontrol grubuna göre anlamlı değişim olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarımız Cheng ve arkadaşlarının çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda kontrol grubundaki değişiklik sağ tarafta olduğu için ve daha önce de belirttiğimiz gibi hastalarımız sol taraf tutulumu ağır olan bireylerden oluştuğundan, daha az tutulumu olan sağ tarafta öğrenme etkisi daha kolay açığa çıkıyor olabilir diye düşünmekteyiz. Çalışma grubunda da benzer bir sonuç alınmıştır ve sonuç öğrenme etkisine bağlanmıştır. Ancak gruplar arası karşılaştırmada sol tarafta gözlemlenen dönüş salınımının azalması uygulamamıza bağlanmıştır. Dönme aktiviteleri, duysal ve motor sistemlerin etkileşimini gerektiren karmaşık görevlerdir. Günlük yaşamda yaygın olarak gerçekleştirilen bu aktiviteler, geriatrik bireylerde ve Parkinson hastalığı gibi nörolojik hastalıklarda düşmelere yol açabilmesi nedeniyle hasta güvenliği açısından da oldukça önemlidir (265). Bu noktada, uygulamamızın dönüş salınımlarında iyileşme sağlamasını kayda değer bir gelişme olarak görmekteyiz.

Sonuç olarak, çalışma amacımız doğrultusunda idiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkileri gösterilmiştir. Böylece çalışma başlangıcında belirtilmiş olan iki hipotez de kabul edilmiştir.

Çalışmanın Güçlü Yönleri

- Çalışmamız idiyopatik Parkinson hastalığında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerindeki etkinliğini inceleyen ilk çalışmadır.
- Çalışmamız akut etkileri incelemek üzerine tasarlanmış olmakla birlikte, denge ve yürüyüş açısından literatürdeki uzun süreli ve yoğun FTR programlarını içeren çalışmalar ile benzer sonuçlar elde etmiştir.
- Uygulanan servikal mobilizasyonun Parkinson hastalarında herhangi bir zararlı bir etkisi görülmemiştir.

Çalışmanın Limitasyonları ve Öneriler

- Çalışmamızın en önemli limitasyonu hasta sayısının az olmasıdır. Covid-19 pandemi süreci, hastaların yalnız tedaviye gelememeleri, klinik durumlarının değişkenlik gösterebilmesi ve ortopedik problemlerin dışlanmış olması gibi

nedenlerle çalışma örneklemimiz genişletilememiştir. Bu doğrultuda, hasta sayısındaki yetersizlik gruplar arasındaki farkların gösterilememe nedenlerinden biri olabilir.

- Statik postürografi ölçümleri objektif ve güvenilir bir değerlendirme sağlamakla birlikte testlerin belirli protokoller ile yapılması hastaların aktiviteler sırasındaki olağan hareketlerini ve cevaplarını gözlemlemede yetersizlik oluşturabilmektedir.
- Çalışmamızda yer alan hastaların kognitif düzeyleri iyi olmakla birlikte, hastalar statik postürografi testlerinin komutları doğrultusunda görevleri yerine getirirken kognitif açıdan zorluk yaşamıştır. Postürografi test parametrelerini algılamada yaşanan bu problem çalışmamız için bir limitasyon teşkil etmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

İdiyopatik Parkinson hastalarında servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine akut etkisinin incelendiği araştırmamıza dahil edilen 33 hasta rastgele olarak kontrol ve çalışma gruplarına ayrılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmaksızın çalışma grubuna tek seanslık (10 dakikalık) servikal mobilizasyon uygulanmıştır. Çalışma bittikten sonra her iki gruptaki hastalara ihtiyaçları doğrultusunda planlanmış olan ev egzersizi programı verilmiştir. Demografik ve klinik özellikler, hastalık şiddeti, hastalık süresi ve hastalık evresi açısından grupların homojen olduğu görülmüştür. Denge ve yürüyüşe ilişkin çalışma sonuçları ise aşağıda sunulmuştur.

1. Servikal mobilizasyon Parkinson hastalarında, denge parametresinde daha fazla olmak üzere denge ve yürüyüş üzerinde etkilidir.
2. Çalışmamızda servikal mobilizasyonun etkisinin ne kadar sürdüğü ölçülmemekle birlikte, denge ve yürüyüş değerlendirmelerine statik postürgrafi ölçümleri ile başlanması, klinik testlerle devam edilmesi, çalışmada klinik testlerde gelişmenin gösterilmesi ve değerlendirmelerin yaklaşık 60-90 dakika sürmesi göz önüne alındığında uygulamamın etkisinin en az 1,5 saat sürdüğü düşünülmektedir.
3. Yürüyüş hızında elde edilen gelişmeler denge kontrolündeki gelişmeler ile paralellik göstermiş ve bu hız artışının kompensatuar bir mekanizma olarak meydana gelmediği görülmüştür.
4. Özellikle statik postürografi testlerinde kontrol grubunda da ilerleme kaydedilmesi, postürografinin görsel ve işitsel uyaranlarla Parkinson hastalarında yeniden öğrenmeyi geliştirdiğini ve Parkinson hastalarında öğrenme becerilerinin korunduğunu göstermiştir.
5. Çalışmamızda 10 dakikalık servikal mobilizasyon uygulaması ile denge ve yürüyüşte tatmin edici akut sonuçlar elde edilmiştir. Bu nedenle servikal mobilizasyon Parkinson hastalarının fizyoterapi ve rehabilitasyon programları içerisinde yer almalıdır.

6. Servikal mobilizasyonun kümülatif etkilerinin görülebileceği, geniş örneklem büyüklüğüne sahip ve uzun süreli uygulamanın gerçekleştirildiği takip içeren çalışmalarının yapılması da önerilmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. Parkinson J. An essay on the shaking palsy. 1817. The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences. 2002;14(2):223-36; discussion 2.
2. Greenamyre JT, Hastings TG. Biomedicine. Parkinson's--divergent causes, convergent mechanisms. Science (New York, NY). 2004;304(5674):1120-2.
3. Schapira AH, Tolosa E. Molecular and clinical prodrome of Parkinson disease: implications for treatment. Nature reviews Neurology. 2010;6(6):309-17.
4. de Rijk MC, Rocca WA, Anderson DW, Melcon MO, Breteler MM, Maraganore DM. A population perspective on diagnostic criteria for Parkinson's disease. Neurology. 1997;48(5):1277-81.
5. Poewe W. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. European journal of neurology. 2008;15 Suppl 1:14-20.
6. Chaudhuri KR, Schapira AH. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: dopaminergic pathophysiology and treatment. The Lancet Neurology. 2009;8(5):464-74.
7. Bloem B. Postural instability in Parkinson's disease. Clinical neurology and neurosurgery 1992;94:41-5.
8. Bronte-Stewart HM, Minn AY, Rodrigues K, Buckley EL, Nashner LM. Postural instability in idiopathic Parkinson's disease: the role of medication and unilateral pallidotomy. Brain : a journal of neurology. 2002;125(Pt 9):2100-14.
9. Adkin AL, Frank JS, Jog MS. Fear of falling and postural control in Parkinson's disease. Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society. 2003;18(5):496-502.
10. Boecker H, Ceballos-Baumann A, Bartenstein P, Weindl A, Siebner HR, Fassbender T, et al. Sensory processing in Parkinson's and Huntington's disease: investigations with 3D H(2)(15)O-PET. Brain : a journal of neurology. 1999;122 (Pt 9):1651-65.
11. Abbruzzese G, Berardelli A. Sensorimotor integration in movement disorders. Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society. 2003;18(3):231-40.
12. Giladi N, Hausdorff J, Balash Y. Episodic and continuous gait disturbances in Parkinson's disease 22. Scientific basis for the treatment of Parkinson's disease. 2013;417.
13. Knutsson E. An analysis of Parkinsonian gait. Brain : a journal of neurology. 1972;95(3):475-86.
14. Snijders AH, van de Warrenburg BP, Giladi N, Bloem BR. Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. The Lancet Neurology. 2007;6(1):63-74.
15. Morris ME, Iansek R, Matyas TA, Summers JJ. The pathogenesis of gait hypokinesia in Parkinson's disease. Brain : a journal of neurology. 1994;117 (Pt 5):1169-81.

16. Bhatia. BRBaKP. Gait and balance in basal ganglia disorders In: Bronstein AM, Brandt T, Woollacott MH, Nutt JG, editors. Clinical disorders of balance, posture and gait. 2 ed. London: CRC Press; 2004. p. 173-221.
17. Nutt JG, Bloem BR, Giladi N, Hallett M, Horak FB, Nieuwboer A. Freezing of gait: moving forward on a mysterious clinical phenomenon. *The Lancet Neurology*. 2011;10(8):734-44.
18. Gómez-Esteban JC, Zarranz JJ, Lezcano E, Tijero B, Luna A, Velasco F, et al. Influence of motor symptoms upon the quality of life of patients with Parkinson's disease. *Eur Neurol*. 2007;57(3):161-5.
19. Bonnet AM, Loria Y, Saint-Hilaire MH, Lhermitte F, Agid Y. Does long-term aggravation of Parkinson's disease result from nondopaminergic lesions? *Neurology*. 1987;37(9):1539-42.
20. Bloem BR, Beckley DJ, van Dijk JG, Zwinderman AH, Remler MP, Roos RA. Influence of dopaminergic medication on automatic postural responses and balance impairment in Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 1996;11(5):509-21.
21. Deane KH, Ellis-Hill C, Jones D, Whurr R, Ben-Shlomo Y, Playford ED, et al. Systematic review of paramedical therapies for Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2002;17(5):984-91.
22. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J*. 2002;2(5):357-71.
23. Haavik H, Murphy B. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22(5):768-76.
24. Haavik-Taylor H, Murphy B. Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: a somatosensory evoked potential study. *Clin Neurophysiol*. 2007;118(2):391-402.
25. Taylor HH, Murphy B. Altered central integration of dual somatosensory input after cervical spine manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010;33(3):178-88.
26. Karlberg M, Magnusson M, Johansson R. Effects of restrained cervical mobility on voluntary eye movements and postural control. *Acta Otolaryngol*. 1991;111(4):664-70.
27. Heikkilä HV, Wenngren BI. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(9):1089-94.
28. Palmgren PJ, Sandström PJ, Lundqvist FJ, Heikkilä H. Improvement after chiropractic care in cervicocephalic kinesthetic sensibility and subjective pain intensity in patients with nontraumatic chronic neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(2):100-6.
29. Liu JX, Thornell LE, Pedrosa-Domellöf F. Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *J Histochem Cytochem*. 2003;51(2):175-86.

30. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Man Ther.* 2008;13(1):2-11.
31. Blandini F, Nappi G, Tassorelli C, Martignoni E. Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease. *Progress in neurobiology.* 2000;62(1):63-88.
32. Groenewegen HJ. The basal ganglia and motor control. *Neural plasticity.* 2003;10(1-2):107-20.
33. Fazl A, Fleisher J. Anatomy, physiology, and clinical syndromes of the basal ganglia: a brief review. *Seminars in pediatric neurology.* 2018;25:2-9.
34. Albin RL, Young AB, Penney JB. The functional anatomy of basal ganglia disorders. *Trends in neurosciences.* 1989;12(10):366-75.
35. Alexander GE, Crutcher MD, DeLong MR. Basal ganglia-thalamocortical circuits: parallel substrates for motor, oculomotor, "prefrontal" and "limbic" functions. *Progress in brain research.* 1990;85:119-46.
36. DeLong MR. Primate models of movement disorders of basal ganglia origin. *Trends in neurosciences.* 1990;13(7):281-5.
37. Smith Y, Raju DV, Pare JF, Sidibe M. The thalamostriatal system: a highly specific network of the basal ganglia circuitry. *Trends in neurosciences.* 2004;27(9):520-7.
38. Kemp JM, Powell TP. The structure of the caudate nucleus of the cat: light and electron microscopy. *Philosophical transactions of the Royal Society of London Series B, Biological sciences.* 1971;262(845):383-401.
39. Bolam JP, Hanley JJ, Booth PA, Bevan MD. Synaptic organisation of the basal ganglia. *Journal of anatomy.* 2000;196 (Pt 4):527-42.
40. Deng YP, Lei WL, Reiner A. Differential perikaryal localization in rats of D1 and D2 dopamine receptors on striatal projection neuron types identified by retrograde labeling. *Journal of chemical neuroanatomy.* 2006;32(2-4):101-16.
41. McGregor MM, Nelson ABJN. Circuit mechanisms of Parkinson's disease. 2019;101(6):1042-56.
42. Gerfen CR, Wilson CJ. Chapter II The basal ganglia. *Handbook of chemical neuroanatomy.* 12: Elsevier; 1996. p. 371-468.
43. Nambu A, Tokuno H, Hamada I, Kita H, Imanishi M, Akazawa T, et al. Excitatory cortical inputs to pallidal neurons via the subthalamic nucleus in the monkey. *Journal of neurophysiology.* 2000;84(1):289-300.
44. Nambu A, Tokuno H, Takada MJNr. Functional significance of the cortico-subthalamo-pallidal 'hyperdirect' pathway. 2002;43(2):111-7.
45. Galvan A, Devergnas A, Wichmann T. Alterations in neuronal activity in basal ganglia-thalamocortical circuits in the parkinsonian state. *Frontiers in neuroanatomy.* 2015;9:5.

46. Alexander GE, DeLong MR, Strick PL. Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual review of neuroscience*. 1986;9:357-81.
47. Mega MS, Cummings JL. Frontal-subcortical circuits and neuropsychiatric disorders. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*. 1994;6(4):358-70.
48. Takakusaki K, Oohinata-Sugimoto J, Saitoh K, Habaguchi T. Role of basal ganglia-brainstem systems in the control of postural muscle tone and locomotion. *Progress in brain research*. 2004;143:231-7.
49. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and ageing*. 2006;35 Suppl 2:ii7-ii11.
50. Horak F, Macpherson J. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell L, Shepard J, editors. *Handbook of Physiology: Section 12, Exercise Regulation and Integration of Multiple Systems*. New York : Oxford University Press.1996. p. 255-92.
51. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Normal postural control. *Motor control: translating research into clinical practice*. 4 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p. 161-93.
52. Cech DJ, Martin ST. *Functional movement development across the life span-e-book*. 3 ed: Elsevier Health Sciences; 2011.
53. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: translating research into clinical practice*: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
54. Massion J, Woollacott MH. Posture and equilibrium In: Bronstein A, Brandt T, Woollacott MH, Nutt JG, editors. *Clinical disorders of balance, posture and gait*. 2 ed. London: CRC Press; 2004. p. 1-19.
55. Nashner L, Berthoz A. Visual contribution to rapid motor responses during postural control. *Brain Res*. 1978;150(2):403-7.
56. Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. Visual influences on balance. *J Anxiety Disord*. 2001;15(1-2):81-94.
57. Guerraz M, Bronstein AM. Ocular versus extraocular control of posture and equilibrium. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):391-8.
58. Bronstein AM, Pavlou M. Balance. *Handb Clin Neurol*. 2013;110:189-208.
59. MacKinnon CD. Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. *Handb Clin Neurol*. 2018;159:3-26.
60. Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train*. 2002;37(1):71-9.
61. Cohen LA. Role of eye and neck proprioceptive mechanisms in body orientation and motor coordination. *Journal of neurophysiology*. 1961;24:1-11.
62. Pettorossi VE, Schieppati M. Neck proprioception shapes body orientation and perception of motion. *Front Hum Neurosci*. 2014;8:895.

63. Horak FB. Adaptation of automatic postural responses. In: Bloedel JR, Ebner TJ, Wise SP, editors. The acquisition of motor behavior in vertebrates: MIT Press; 1996. p. 57-85.
64. Horak FB. Clinical measurement of postural control in adults. Physical therapy. 1987;67(12):1881-5.
65. Cech DJ, Martin ST. Posture and balance. Functional movement development across the life span-E-Book. 3 ed: Elsevier Health Sciences; 2011.
66. Massion J. Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. Progress in neurobiology. 1992;38(1):35-56.
67. Winter DA, MacKinnon CD, Ruder GK, Wieman C. An integrated EMG/biomechanical model of upper body balance and posture during human gait. Progress in brain research. 1993;97:359-67.
68. Bauby CE, Kuo AD. Active control of lateral balance in human walking. J Biomech. 2000;33(11):1433-40.
69. Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. Experimental brain research. 1993;97(1):139-44.
70. Teasdale N, Bard C, LaRue J, Fleury M. On the cognitive penetrability of posture control. Exp Aging Res. 1993;19(1):1-13.
71. Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000;55(1):M10-6.
72. Redfern MS, Jennings JR, Martin C, Furman JM. Attention influences sensory integration for postural control in older adults. Gait & posture. 2001;14(3):211-6.
73. Sarıca Y. Yürümenin fizyolojik temelleri ve üst düzey kontrolü. In: Sarıca Y, Beyazova M, editors. Yürüme bozuklukları ve düşme. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2014. p. 3-18.
74. Cech DJ, Martin ST. Lokomasyon. Functional movement development across the life span-E book. 3 ed: Elsevier Health Sciences; 2011. p. 288-308.
75. Yağız-On A. Normal yürüme. In: Sarıca Y, Beyazova M, editors. Yürüme bozuklukları ve düşme. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2014. p. 25-37.
76. Whittle MW. Gait analysis. The soft tissues: Elsevier; 1993. p. 187-99.
77. Kharb A, Saini V, Jain Y, Dhiman S. A review of gait cycle and its parameters. IJCEM International Journal of Computational Engineering & Management. 2011;13:78-83.
78. Ülger Ö. Normal yürüyüş. In: Bek N, editor. Ortezler. Ankara: Hipokrat Yayıncılık; 2020. p. 73-89.
79. Chambers HG, Sutherland DH. A practical guide to gait analysis. J Am Acad Orthop Surg. 2002;10(3):222-31.
80. Tolosa E, Compta Y, Gaig C. The premotor phase of Parkinson's disease. Parkinsonism & related disorders. 2007;13 Suppl:S2-7.

81. Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TD. The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2014;29(13):1583-90.
82. Muangpaisan W, Hori H, Brayne C. Systematic review of the prevalence and incidence of Parkinson's disease in Asia. *J Epidemiol*. 2009;19(6):281-93.
83. Okubadejo NU, Bower JH, Rocca WA, Maraganore DM. Parkinson's disease in Africa: A systematic review of epidemiologic and genetic studies. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2006;21(12):2150-6.
84. Muangpaisan W, Mathews A, Hori H, Seidel D. A systematic review of the worldwide prevalence and incidence of Parkinson's disease. *J Med Assoc Thai*. 2011;94(6):749-55.
85. Hirsch L, Jette N, Frolkis A, Steeves T, Pringsheim T. The Incidence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Neuroepidemiology*. 2016;46(4):292-300.
86. Baldereschi M, Di Carlo A, Rocca WA, Vanni P, Maggi S, Perissinotto E, et al. Parkinson's disease and parkinsonism in a longitudinal study: two-fold higher incidence in men. ILSA Working Group. Italian Longitudinal Study on Aging. *Neurology*. 2000;55(9):1358-63.
87. Elbaz A, Bower JH, Maraganore DM, McDonnell SK, Peterson BJ, Ahlskog JE, et al. Risk tables for parkinsonism and Parkinson's disease. *J Clin Epidemiol*. 2002;55(1):25-31.
88. Torun Ş, Uysal M, Gücüyener D, Özdemir G. Parkinson's disease in Eskişehir, Turkey. *European journal of neurology*. 1995;2(suppl 1):44-5.
89. Bolayır E, Taş A, Topalkara K, Akyüz A, Topaktaş S. Sivas il merkezinde Parkinson hastalığı prevalansı. *C Ü Tıp Fakültesi Dergisi* 2002;24(2):65-8.
90. Özbek SE, Zarifoğlu M, Karlı N, Özçakır A, Yıldız D, Aslan D. A population-based survey to determine the prevalence of movement disorders in Orhangazi district of Bursa, Turkey. *Turkish Journal of Neurology/Türk Noroloji Dergisi*. 2009;15(3).
91. Durmus H, Gokalp MA, Hanagasi HA. Prevalence of Parkinson's disease in Baskale, Turkey: a population based study. *Neurological Sciences*. 2015;36(3):411-3.
92. Lesage S, Brice A. Parkinson's disease: from monogenic forms to genetic susceptibility factors. *Human molecular genetics*. 2009;18(R1):R48-59.
93. Gasser T. Update on the genetics of Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2007;22 Suppl 17:S343-50.
94. Klein C, Westenberger AJCSHpm. Genetics of Parkinson's disease. 2012;2(1):a008888.
95. Priyadarshi A, Khuder SA, Schaub EA, Priyadarshi SS. Environmental risk factors and Parkinson's disease: a metaanalysis. *Environmental research*. 2001;86(2):122-7.

96. Gorell JM, Johnson CC, Rybicki BA, Peterson EL, Kortsha GX, Brown GG, et al. Occupational exposures to metals as risk factors for Parkinson's disease. *Neurology*. 1997;48(3):650-8.
97. Ascherio A, Schwarzschild MA. The epidemiology of Parkinson's disease: risk factors and prevention. *The Lancet Neurology*. 2016;15(12):1257-72.
98. Reeve A, Simcox E, Turnbull D. Ageing and Parkinson's disease: why is advancing age the biggest risk factor? *Ageing research reviews*. 2014;14(100):19-30.
99. Lang AE, Lozano AM. Parkinson's disease. Second of two parts. *The New England journal of medicine*. 1998;339(16):1130-43.
100. Herrero MT, Barcia C, Navarro JM. Functional anatomy of thalamus and basal ganglia. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*. 2002;18(8):386-404.
101. Giguere N, Burke Nanni S, Trudeau LE. On cell loss and selective vulnerability of neuronal populations in Parkinson's disease. *Frontiers in neurology*. 2018;9:455.
102. Kalia LV, Brotchie JM, Fox SH. Novel nondopaminergic targets for motor features of Parkinson's disease: review of recent trials. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2013;28(2):131-44.
103. Braak H, Del Tredici K, Rüb U, de Vos RA, Jansen Steur EN, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiology of aging*. 2003;24(2):197-211.
104. Moore DJ, West AB, Dawson VL, Dawson TM. Molecular pathophysiology of Parkinson's disease. *Annual review of neuroscience*. 2005;28:57-87.
105. Tansey MG, McCoy MK, Frank-Cannon TC. Neuroinflammatory mechanisms in Parkinson's disease: potential environmental triggers, pathways, and targets for early therapeutic intervention. *Experimental neurology*. 2007;208(1):1-25.
106. Spillantini MG, Crowther RA, Jakes R, Hasegawa M, Goedert M. alpha-Synuclein in filamentous inclusions of Lewy bodies from Parkinson's disease and dementia with lewy bodies. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1998;95(11):6469-73.
107. Hallett M, Khoshbin S. A physiological mechanism of bradykinesia. *Brain : a journal of neurology*. 1980;103(2):301-14.
108. Berardelli A, Rothwell JC, Thompson PD, Hallett M. Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain : a journal of neurology*. 2001;124(Pt 11):2131-46.
109. Sheridan MR, Flowers KA. Movement variability and bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain : a journal of neurology*. 1990;113 (Pt 4):1149-61.
110. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 2008;79(4):368-76.
111. Elibol B. Hareket bozukluğu hastasına klinik yaklaşım. In: Elibol B, editor. *Hareket bozuklukları*. (s. 43-59). Ankara: Rotatıp Kitabevi; 2011.

112. Shulman LM, Singer C, Bean JA, Weiner WJ. Internal tremor in patients with Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 1996;11(1):3-7.
113. Jankovic J, Schwartz KS, Ondo W. Re-emergent tremor of Parkinson's disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1999;67(5):646-50.
114. Şimşek İ. Hareket bozuklukları. In: Gürses C, editor. *Nöroloji Tanı ve Tedavi*. 2 ed. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2016. p. 201-28.
115. Andrews CJ, Burke D, Lance JW. The response to muscle stretch and shortening in Parkinsonian rigidity. *Brain : a journal of neurology*. 1972;95(4):795-812.
116. Findley LJ, Gresty MA, Halmagyi GM. Tremor, the cogwheel phenomenon and clonus in Parkinson's disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1981;44(6):534-46.
117. Wright W, Gurfinkel V, Nutt J, Horak F, Cordo P. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. *Experimental neurology*. 2007;208(1):38-46.
118. Franzén E, Paquette C, Gurfinkel VS, Cordo PJ, Nutt JG, Horak FB. Reduced performance in balance, walking and turning tasks is associated with increased neck tone in Parkinson's disease. *Experimental neurology*. 2009;219(2):430-8.
119. Benatru I, Vaugoyeau M, Azulay JP. Postural disorders in Parkinson's disease. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):459-65.
120. Kim SD, Allen NE, Canning CG, Fung VS. Postural instability in patients with Parkinson's disease. *Epidemiology, pathophysiology and management. CNS drugs*. 2013;27(2):97-112.
121. Morris ME, Iansek R. Characteristics of motor disturbance in Parkinson's disease and strategies for movement rehabilitation. *Human Movement Science*. 1996;15(5):649-69.
122. Jacobs J, Horak F. Cortical control of postural responses. *Journal of neural transmission*. 2007;114(10):1339.
123. Bloem BR, Beckley DJ, van Dijk JG. Are automatic postural responses in patients with Parkinson's disease abnormal due to their stooped posture? *Experimental brain research*. 1999;124(4):481-8.
124. Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Experimental neurology*. 2005;193(2):504-21.
125. Vaugoyeau M, Azulay JP. Role of sensory information in the control of postural orientation in Parkinson's disease. *J Neurol Sci*. 2010;289(1-2):66-8.
126. Vaugoyeau M, Hakam H, Azulay JP. Proprioceptive impairment and postural orientation control in Parkinson's disease. *Hum Mov Sci*. 2011;30(2):405-14.
127. Doherty KM, van de Warrenburg BP, Peralta MC, Silveira-Moriyama L, Azulay JP, Gershanik OS, et al. Postural deformities in Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*. 2011;10(6):538-49.

128. Jacobs JV, Dimitrova DM, Nutt JG, Horak FB. Can stooped posture explain multidirectional postural instability in patients with Parkinson's disease? *Experimental brain research*. 2005;166(1):78-88.
129. Yoon J-y, Shin S-s, Park J-s, Yoo W-g. The effects of stooped posture on gait and postural sway in Korean patients with Parkinson's disease. *Neurology Asia*. 2019;24(3).
130. Vaugoyeau M, Viel S, Assaiante C, Amblard B, Azulay JP. Impaired vertical postural control and proprioceptive integration deficits in Parkinson's disease. *Neuroscience*. 2007;146(2):852-63.
131. Jacobs JV, Horak FB. Abnormal proprioceptive-motor integration contributes to hypometric postural responses of subjects with Parkinson's disease. *Neuroscience*. 2006;141(2):999-1009.
132. Cooke JD, Brown JD, Brooks VB. Increased dependence on visual information for movement control in patients with Parkinson's disease. *Can J Neurol Sci*. 1978;5(4):413-5.
133. Keijsers NL, Admiraal MA, Cools AR, Bloem BR, Gielen CC. Differential progression of proprioceptive and visual information processing deficits in Parkinson's disease. *The European journal of neuroscience*. 2005;21(1):239-48.
134. Armstrong RA. Visual signs and symptoms of Parkinson's disease. *Clin Exp Optom*. 2008;91(2):129-38.
135. Reichert WH, Doolittle J, McDowell FH. Vestibular dysfunction in Parkinson disease. *Neurology*. 1982;32(10):1133-8.
136. Vitale C, Marcelli V, Furia T, Santangelo G, Cozzolino A, Longo K, et al. Vestibular impairment and adaptive postural imbalance in parkinsonian patients with lateral trunk flexion. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2011;26(8):1458-63.
137. Pastor MA, Day BL, Marsden CD. Vestibular induced postural responses in Parkinson's disease. *Brain : a journal of neurology*. 1993;116 (Pt 5):1177-90.
138. Bloem BR, Hausdorff JM, Visser JE, Giladi N. Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2004;19(8):871-84.
139. Hausdorff JM. Gait dynamics in Parkinson's disease: common and distinct behavior among stride length, gait variability, and fractal-like scaling. *Chaos*. 2009;19(2):026113.
140. Nonnekes J, Giladi N, Guha A, Fietzek UM, Bloem BR, Růžicka E. Gait festination in parkinsonism: introduction of two phenotypes. *J Neurol*. 2019;266(2):426-30.
141. Giladi N, Fahn S. Freezing phenomenon, the fifth cardinal sign of parkinsonism. *Progress in Alzheimer's and Parkinson's Diseases*: Springer; 1998. p. 329-35.

142. Giladi N, Treves TA, Simon ES, Shabtai H, Orlov Y, Kandinov B, et al. Freezing of gait in patients with advanced Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna)*. 2001;108(1):53-61.
143. Disease MDSTFoRSfPs. The unified Parkinson's disease rating scale (UPDRS): status and recommendations. *Movement Disorders*. 2003;18(7):738-50.
144. Goetz CG, Poewe W, Rascol O, Sampaio C, Stebbins GT, Counsell C, et al. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. *Movement disorders*. 2004;19(9):1020-8.
145. Smithson F, Morris ME, Iansek R. Performance on clinical tests of balance in Parkinson's disease. *Physical therapy*. 1998;78(6):577-92.
146. Bhidayasiri R, Martinez-Martin P. Clinical assessments in Parkinson's disease: scales and monitoring. *Int Rev Neurobiol*. 2017;132:129-82.
147. Yenişehir S, Batur V, KARAKAYA İÇ, Karakaya MG. Parkinsonlu bireylerde fonksiyonel mobilite ve aktivite limitasyonuna yönelik hasta bildirimli ve performansa dayalı sonuç ölçümleri. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*.25(2):160-73.
148. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of gerontology*. 1990;45(6):192-7.
149. Hile ES, Brach JS, Perera S, Wert DM, VanSwearingen JM, Studenski SA. Interpreting the need for initial support to perform tandem stance tests of balance. *Physical therapy*. 2012;92(10):1316-28.
150. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. *Suggestion from the field. Physical therapy*. 1986;66(10):1548-50.
151. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical therapy*. 1997;77(8):812-9.
152. Ben Achour Lebib S, Missaoui B, Miri I, Ben Salah FZ, Dziri C. Role of the Neurocom Balance Master in assessment of gait problems and risk of falling in elderly people. *Ann Readapt Med Phys*. 2006;49(5):210-7.
153. Zadikoff C, Fox SH, Tang-Wai DF, Thomsen T, de Bie RM, Wadia P, et al. A comparison of the mini mental state exam to the Montreal cognitive assessment in identifying cognitive deficits in Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2008;23(2):297-9.
154. Molloy DW, Alemayehu E, Roberts R. Reliability of a Standardized Mini-Mental State Examination compared with the traditional Mini-Mental State Examination. *The American journal of psychiatry*. 1991;148(1):102-5.
155. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize mini mental test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 2002;13(4):273-81.
156. Schapira AH. Progress in neuroprotection in Parkinson's disease. *European journal of neurology*. 2008;15 Suppl 1:5-13.

157. Calne DB. Treatment of Parkinson's disease. *The New England journal of medicine*. 1993;329(14):1021-7.
158. Schapira AH. Neurobiology and treatment of Parkinson's disease. *Trends in pharmacological sciences*. 2009;30(1):41-7.
159. Lees A. *Drugs for Parkinson's disease*. BMJ Publishing Group Ltd; 2002.
160. Çakmur R. Parkinson hastalığında erken evre tedavisi. In: Elibol B, editor. *Hareket bozuklukları*. Ankara: Rotatıp Kitabevi; 2011. p. 145-62.
161. Obeso JA, Olanow CW, Nutt JG. Levodopa motor complications in Parkinson's disease. *Trends in neurosciences*. 2000;23(10 Suppl):S2-7.
162. Marsden CD, Parkes J. "On-off" effects in patients with Parkinson's disease on chronic levodopa therapy. *The Lancet*. 1976;307(7954):292-6.
163. Merims D, Djaldetti R, Melamed E. Waiting for on: a major problem in patients with Parkinson disease and on/off motor fluctuations. *Clin Neuropharmacol*. 2003;26(4):196-8.
164. Girotti F, Carella F, Grassi MP, Soliveri P, Marano R, Caraceni T. Motor and cognitive performances of parkinsonian patients in the on and off phases of the disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1986;49(6):657-60.
165. Clarke CE. Medical management of Parkinson's disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 2002;72 Suppl 1(Suppl 1):I22-i7.
166. DiMascio A, Bernardo DL, Greenblatt DJ, Marder JE. A controlled trial of amantadine in drug-induced extrapyramidal disorders. *Psychopharmacology bulletin*. 1977;13(3):31-3.
167. Hallett PJ, Standaert DG. Rationale for and use of NMDA receptor antagonists in Parkinson's disease. *Pharmacology & therapeutics*. 2004;102(2):155-74.
168. Goldenberg MM. Medical management of Parkinson's disease. *Pharmacy and Therapeutics*. 2008;33(10):590.
169. Burchiel KJ. Thalamotomy for movement disorders. *Neurosurgery Clinics of North America*. 1995;6(1):55-71.
170. Fox MW, Ahlskog JE, Kelly PJ. Stereotactic ventrolateralis thalamotomy for medically refractory tremor in post-levodopa era Parkinson's disease patients. *Journal of neurosurgery*. 1991;75(5):723-30.
171. Tasker RR, Siqueira J, Hawrylyshyn P, Organ LW. What happened to VIM thalamotomy for Parkinson's disease? *Applied neurophysiology*. 1983;46(1-4):68-83.
172. Narabayashi H, Yokochi F, Nakajima Y. Levodopa-induced dyskinesia and thalamotomy. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1984;47(8):831-9.
173. Ohye C, Shibasaki TJS, neurosurgery f. Lesioning the thalamus for dyskinesia. 2001;77(1-4):33-9.
174. Okun MS, Vitek JL. Lesion therapy for Parkinson's disease and other movement disorders: update and controversies. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2004;19(4):375-89.

175. Laitinen LV, Bergenheim AT, Hariz MI. Leksell's posteroventral pallidotomy in the treatment of Parkinson's disease. *Journal of neurosurgery*. 1992;76(1):53-61.
176. Laitinen LV. Pallidotomy for Parkinson's disease. *Neurosurg Clin N Am*. 1995;6(1):105-12.
177. Fahn S, Jankovic J. Parkinson hastalığı ve diğer hareket bozukluklarının cerrahi tedavisi. In: Akbostancı MC, editor. *Hareket bozuklukları, ilkeler ve uygulamalar*. İstanbul: Veri Medikal Yayıncılık; 2008. p. 307-451.
178. Limousin-Dowsey P, Pollak P, Van Blercom N, Krack P, Benazzouz A, Benabid A. Thalamic, subthalamic nucleus and internal pallidum stimulation in Parkinson's disease. *Journal of neurology*. 1999;246(2):II42-II5.
179. Deep-Brain Stimulation for Parkinson's Disease Study Group. Deep-brain stimulation of the subthalamic nucleus or the pars interna of the globus pallidus in Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*. 2001;345(13):956-63.
180. Follett KA, Weaver FM, Stern M, Hur K, Harris CL, Luo P, et al. Pallidal versus subthalamic deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *The New England journal of medicine*. 2010;362(22):2077-91.
181. Benabid AL. Deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Current opinion in neurobiology*. 2003;13(6):696-706.
182. Deuschl G, Schade-Brittinger C, Krack P, Volkmann J, Schäfer H, Bötzel K, et al. A randomized trial of deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *The New England journal of medicine*. 2006;355(9):896-908.
183. Nutt JG, Wooten GF. Clinical practice. Diagnosis and initial management of Parkinson's disease. *The New England journal of medicine*. 2005;353(10):1021-7.
184. Keus S, Munneke M, Graziano M, Paltamaa J, Pelosin E, Domingos J, et al. *European physiotherapy guideline for Parkinson's disease*. 2014.
185. Keus SH, Bloem BR, Hendriks EJ, Bredero-Cohen AB, Munneke M. Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2007;22(4):451-60; quiz 600.
186. Armutlu K, Fil A, Salcı Y. Hareket bozukluklarında fizyoterapi ve rehabilitasyon. In: Elibol B, editor. *Hareket bozuklukları*. Ankara: Rotatıp Kitabevi; 2011. p. 529-58.
187. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism & related disorders*. 2016;22 Suppl 1:S60-4.
188. Marchese R, Diverio M, Zucchi F, Lentino C, Abbruzzese G. The role of sensory cues in the rehabilitation of parkinsonian patients: a comparison of two physical therapy protocols. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2000;15(5):879-83.
189. Rubinstein TC, Giladi N, Hausdorff JM. The power of cueing to circumvent dopamine deficits: a review of physical therapy treatment of gait disturbances in

Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2002;17(6):1148-60.

190. Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, Jones D, van Wegen E, Willems AM, et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2007;78(2):134-40.

191. Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, et al. A Cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(14):1541-8.

192. Duymaz T. Mobilizasyon teknikleri: ekstremiteler ve spinal teknikler. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017.

193. Yüksel İ. Ortopedik manuel fizyoterapinin tarihçesi. In: Yüksel İ, editor. *Ortopedik problemlerde manuel terapi* Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 101-10.

194. Threlkeld AJ. The effects of manual therapy on connective tissue. *Physical therapy*. 1992;72(12):893-902.

195. Paris SV. Mobilization of the spine. *Physical therapy*. 1979;59(8):988-95.

196. Edmond SL. Joint mobilization/manipulation-E-Book: Extremity and spinal techniques. 3 ed. United States of America: Elsevier Health Sciences; 2017.

197. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther*. 2009;14(5):531-8.

198. Pickar JG, Wheeler JD. Response of muscle proprioceptors to spinal manipulative-like loads in the anesthetized cat. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001;24(1):2-11.

199. Wyke B. Articular neurology--a review. *Physiotherapy*. 1972;58(3):94-9.

200. Wall PD. The gate control theory of pain mechanisms. A re-examination and re-statement. *Brain : a journal of neurology*. 1978;101(1):1-18.

201. Pickar JG, Bolton PS. Spinal manipulative therapy and somatosensory activation. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22(5):785-94.

202. Peterson BW. Current approaches and future directions to understanding control of head movement. *Progress in brain research*. 2004;143:369-81.

203. Ivanenko YP, Grasso R, Lacquaniti F. Neck muscle vibration makes walking humans accelerate in the direction of gaze. *J Physiol*. 2000;525 (Pt 3):803-14.

204. Bove M, Diverio M, Pozzo T, Schieppati M. Neck muscle vibration disrupts steering of locomotion. *J Appl Physiol (1985)*. 2001;91(2):581-8.

205. Martínez-Martín P, Gil-Nagel A, Gracia LM, Gómez JB, Martínez-Sarries J, Bermejo F. Unified Parkinson's disease rating scale characteristics and structure. Cooperative Multicentric Group. *Movement disorders*. 1994;9(1):76-83.

206. Weiner DK, Duncan PW, Chandler J, Studenski SA. Functional reach: a marker of physical frailty. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1992;40(3):203-7.

207. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Archives of physical medicine rehabilitation*. 2002;83(4):538-42.
208. Lord SR, Rogers MW, Howland A, Fitzpatrick R. Lateral stability, sensorimotor function and falls in older people. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47(9):1077-81.
209. Bloem BR, Visser JE, Allum JH. Posturography. *Handbook of clinical neurophysiology*. 1: Elsevier; 2003. p. 295-336.
210. Rossi-Izquierdo M, Basta D, Rubio-Rodríguez JP, Santos-Pérez S, Ernst A, Sesar-Ignacio Á, et al. Is posturography able to identify fallers in patients with Parkinson's disease? *Gait & posture*. 2014;40(1):53-7.
211. Ganesan M, Kanekar N, Aruin AS. Direction-specific impairments of limits of stability in individuals with multiple sclerosis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2015;58(3):145-50.
212. Siriphorn A, Chamonchant D. Wii balance board exercise improves balance and lower limb muscle strength of overweight young adults. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(1):41-6.
213. Parab R, Chitre P, Ghodey S. Effect of kinesiotape spring assisted technique for foot on gait speed and rhythmic weight shifts in patients with stroke. *Int J Physiother Res*. 2017;5(4):2157-63.
214. Suttanon P, Hill KD, Said CM, Logiudice D, Lautenschlager NT, Dodd KJ. Balance and mobility dysfunction and falls risk in older people with mild to moderate Alzheimer disease. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2012;91(1):12-23.
215. Noopud P, Suputtitada A, Khongprasert S, Kanungsukkasem V. Effects of Thai traditional dance on balance performance in daily life among older women. *Aging Clin Exp Res*. 2019;31(7):961-7.
216. Duruoğlu MT, Baklacioglu HS, Sanal Toprak C, Gencer Atalay K, Atagunduz MP. The evaluation of the static and dynamic balance disorders in patients with psoriatic arthritis. *Rheumatol Int*. 2018;38(11):2063-8.
217. Shumway-Cook A, Woollacot MH. Clinical management of the patient with a mobility disorder. *Motor control: translating research into clinical practice*. 4 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins 2012. p. 415-72.
218. Yosmoğlu HB, Alslan Telci E. Servikal ve torakal bölge problemleri. In: Karaduman A, Tunca Yılmaz Ö, editors. *Fizyoterapi ve rehabilitasyon: Ortopedik Rehabilitasyon-Pediyatrik rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2019.
219. Kılıç S. Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*. 2014;4(1).
220. Morris M, Iansek R, Smithson F, Huxham F. Postural instability in Parkinson's disease: a comparison with and without a concurrent task. *Gait & posture*. 2000;12(3):205-16.

221. Lim LI, van Wegen EE, de Goede CJ, Jones D, Rochester L, Hetherington V, et al. Measuring gait and gait-related activities in Parkinson's patients own home environment: a reliability, responsiveness and feasibility study. *Parkinsonism & related disorders*. 2005;11(1):19-24.
222. van den Heuvel MR, Kwakkel G, Beek PJ, Berendse HW, Daffertshofer A, van Wegen EE. Effects of augmented visual feedback during balance training in Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *Parkinsonism & related disorders*. 2014;20(12):1352-8.
223. Schenkman M, Hall DA, Barón AE, Schwartz RS, Mettler P, Kohrt WM. Exercise for people in early- or mid-stage Parkinson disease: a 16-month randomized controlled trial. *Physical therapy*. 2012;92(11):1395-410.
224. Stankovic I. The effect of physical therapy on balance of patients with Parkinson's disease. *Int J Rehabil Res*. 2004;27(1):53-7.
225. Ni M, Signorile JF, Mooney K, Balachandran A, Potiaumpai M, Luca C, et al. Comparative Effect of Power Training and High-Speed Yoga on Motor Function in Older Patients With Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97(3):345-54.e15.
226. Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, McLellan LD, Fitton C. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2007;78(7):678-84.
227. Vivas J, Arias P, Cudeiro J. Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(8):1202-10.
228. King LA, Horak FB. Lateral stepping for postural correction in Parkinson's disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008;89(3):492-9.
229. Stożek J, Rudzińska M, Pustułka-Piwnik U, Szczudlik A. The effect of the rehabilitation program on balance, gait, physical performance and trunk rotation in Parkinson's disease. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(6):1169-77.
230. Stylianou AP, McVey MA, Lyons KE, Pahwa R, Luchies CW. Postural sway in patients with mild to moderate Parkinson's disease. *Int J Neurosci*. 2011;121(11):614-21.
231. Ricci NA, de Faria Figueiredo Gonçalves D, Coimbra AM, Coimbra IB. Sensory interaction on static balance: a comparison concerning the history of falls of community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int*. 2009;9(2):165-71.
232. El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M, Telian SA. Evaluation of clinical measures of equilibrium. *Laryngoscope*. 1998;108(3):311-9.
233. Fil-Balkan A, Salci Y, Keklice H, Armutlu K, Aksoy S, Kayihan H, et al. Sensorimotor integration training in Parkinson's disease. *Neurosciences (Riyadh)*. 2018;23(4):208-15.
234. Fjeldstad C, Pardo G, Frederiksen C, Bembien D, Bembien M. Assessment of postural balance in multiple sclerosis. *International Journal of MS Care*. 2009;11(1):1-5.

235. El-Kholy WA-H, Taha HM, Hamada SM, Sayed MA-F. Effect of different modes of therapy on vestibular and balance dysfunction in Parkinson's disease. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences*. 2015;16(2):123-31.
236. Rossi-Izquierdo M, Soto-Varela A, Santos-Pérez S, Sesar-Ignacio A, Labella-Caballero T, Rossi-Izquierdo M, et al. Vestibular rehabilitation with computerised dynamic posturography in patients with Parkinson's disease: improving balance impairment. *Disabil Rehabil*. 2009;31(23):1907-16.
237. Shih MC, Wang RY, Cheng SJ, Yang YR. Effects of a balance-based exergaming intervention using the Kinect sensor on posture stability in individuals with Parkinson's disease: a single-blinded randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2016;13(1):78.
238. Kara B, Genc A, Colakoglu BD, Cakmur R. The effect of supervised exercises on static and dynamic balance in Parkinson's disease patients. *NeuroRehabilitation*. 2012;30(4):351-7.
239. Cheng FY, Yang YR, Chen LM, Wu YR, Cheng SJ, Wang RY. Positive effects of specific exercise and novel turning-based treadmill training on turning performance in individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2016;6:33242.
240. Shen X, Mak MK. Balance and gait training with augmented feedback improves balance confidence in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2014;28(6):524-35.
241. Rochester L, Baker K, Hetherington V, Jones D, Willems AM, Kwakkel G, et al. Evidence for motor learning in Parkinson's disease: acquisition, automaticity and retention of cued gait performance after training with external rhythmical cues. *Brain Res*. 2010;1319:103-11.
242. Capato TT, Tornai J, Ávila P, Barbosa ER, Piemonte ME. Randomized controlled trial protocol: balance training with rhythmical cues to improve and maintain balance control in Parkinson's disease. *BMC Neurol*. 2015;15:162.
243. Rossi M, Soto A, Santos S, Sesar A, Labella T. A prospective study of alterations in balance among patients with Parkinson's Disease. Protocol of the postural evaluation. *Eur Neurol*. 2009;61(3):171-6.
244. Valverde-Guijarro E, Alguacil-Diego IM, Vela-Desojo L, Cano-de-la-Cuerda R. Effects of contemporary dance and physiotherapy intervention on balance and postural control in Parkinson's disease. *Disabil Rehabil*. 2020:1-8.
245. Inkster LM, Eng JJ. Postural control during a sit-to-stand task in individuals with mild Parkinson's disease. *Experimental brain research*. 2004;154(1):33-8.
246. Mak MK, Hui-Chan CW. The speed of sit-to-stand can be modulated in Parkinson's disease. *Clin Neurophysiol*. 2005;116(4):780-9.
247. Mak MK, Hui-Chan CW. Cued task-specific training is better than exercise in improving sit-to-stand in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2008;23(4):501-9.

248. Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson disease: a model for physical therapy. *Physical therapy*. 2000;80(6):578-97.
249. Kalkan AC, Kahraman T, Ugut BO, Donmez Colakoglu B, Genc A. Clinical and laboratory measures of balance and comparison of balance performances according to postural instability and gait disorders in individuals with Parkinson's disease. *Somatosens Mot Res*. 2020:1-7.
250. Atkins KLH. Vibrotactile postural control in patients that have sit-to-stand balance deficit and fall: Nova Southeastern University in Ft. Lauderdale, Florida; 2010.
251. Aktar B, Balci B, Donmez Colakoglu B. Physical activity in patients with Parkinson's disease: A holistic approach based on the ICF model. *Clin Neurol Neurosurg*. 2020;198:106132.
252. Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills*. 1995;80(1):163-6.
253. Inkster LM, Eng JJ, MacIntyre DL, Stoessl AJ. Leg muscle strength is reduced in Parkinson's disease and relates to the ability to rise from a chair. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2003;18(2):157-62.
254. Duncan RP, Leddy AL, Earhart GM. Five times sit-to-stand test performance in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(9):1431-6.
255. Chomiak T, Pereira FV, Hu B. The single-leg-stance test in Parkinson's disease. *J Clin Med Res*. 2015;7(3):182-5.
256. Freitas EDS, Frederiksen C, Miller RM, Heishman A, Anderson M, Pardo G, et al. Acute and chronic effects of whole-body vibration on balance, postural stability, and mobility in women with Multiple Sclerosis. *Dose Response*. 2018;16(4):1559325818816577.
257. Yang WC, Wang HK, Wu RM, Lo CS, Lin KH. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *J Formos Med Assoc*. 2016;115(9):734-43.
258. Santos P, Machado T, Santos L, Ribeiro N, Melo A. Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *NeuroRehabilitation*. 2019;45(2):255-63.
259. Landers MR, Hatlevig RM, Davis AD, Richards AR, Rosenlof LE. Does attentional focus during balance training in people with Parkinson's disease affect outcome? A randomised controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*. 2016;30(1):53-63.
260. Silva AZD, Israel VL. Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complement Ther Med*. 2019;42:119-24.
261. Tollár J, Nagy F, Hortobágyi T. Vastly different exercise programs similarly improve Parkinsonian symptoms: a randomized clinical trial. *Gerontology*. 2019;65(2):120-7.

262. Demircan EN. Parkinson hastalığında servikal stabilizasyon egzersizlerinin spinal postür, servikal propriyosepsiyon ve postüral instabilite üzerine etkisinin araştırılması. 2020.
263. Yang Y-R, Lee Y-Y, Cheng S-J, Lin P-Y, Wang R-Y. Relationships between gait and dynamic balance in early Parkinson's disease. *Gait & posture*. 2008;27(4):611-5.
264. Lindholm B, Nilsson MH, Hansson O, Hagell P. External validation of a 3-step falls prediction model in mild Parkinson's disease. *J Neurol*. 2016;263(12):2462-9.
265. Ashari A, Hamid TA, Hussain MR, Hill KD. Effectiveness of individualized home-based exercise on turning and balance performance among adults older than 50 yrs: a randomized controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2016;95(5):355-65.



8. EKLER

EK-1. Standardize Mini Mental Test

STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST

YÖNELİM (Toplam puan 10)

- Hangi yıl içindeyiz ()
 Hangi mevsimdeyiz ()
 Hangi aydayız ()
 Bu gün ayın kaç ()
 Hangi günde ()
 Hangi ülkede yaşıyoruz ()
 Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız ()
 Şu an bulunduğunuz semt neresidir ()
 Şu an bulunduğunuz bina neresidir ()
 Şu an bu binada kaç ()

KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan ()

DİKKAT VE HESAP YAPMA (Toplam puan 5)

100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.
 Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65) ()

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

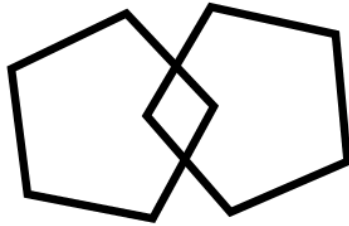
Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.
 (Masa, Bayrak, Elbise). ()

LİSAN (Toplam puan 9)

- a) Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut) ()
 b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin.
 "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan ()
 c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.
 "Masada duran kâğıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen"
 Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan ()
 d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan)

"GÖZLERİNİZİ KAPATIN". ()

- e) Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın. (1 puan) ()
 f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (arka sayfada) (1 puan) ()



EK-2. Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği

I.MENTAL DURUM, DAVRANIŞ VE RUHSAL DURUM

(1 - 4. maddeler) Her madde hasta ile görüşme temelinde değerlendirilir.

1. Entelektüel Yıkım

0- Yoktur.

1- Hafif derecededir. Olayları kısmen unutma dışında güçlük yok, sürekli unutkanlık hali.

2- Orta derecededir. Dezoryantasyon ve kompleks problemlerle baş etmede güçlük ile giden orta derecede bellek yitimi. Evdeki fonksiyonlarda hafif ama kesin bir bozukluk ve zaman zaman yönlendirme gereksinimi mevcut.

3- Ağır bellek yitimi. Zaman ve yer dezoryantasyonu ile giden ağır bellek yitimi. Problemlerle baş etmede ağır bozukluk.

4- Ağır bellek yitimi. Sadece kişi oryantasyonun korunması ile giden ağır bellek yitimi. Muhakeme veya problem çözmeyi başaramaz. Bakım için çok fazla yardım gereksinimi vardır. Hiçbir zaman yalnız bırakılamaz.

2. Düşünce Bozuklukları (Demans veya İlaç Entoksikasyonuna Bağlı)

0- Yoktur.

1- Canlı rüyalar vardır.

2- İç görünün korunduğu "benign" halüsinasyonlar.

3- Ara sıra veya sık sık hallüsinasyon ya da hezeyanlar, iç görü bozulmuştur; günlük aktiviteleri engelleyebilir.

4- Sürekli hallüsinasyon, veya belirgin psikoz vardır. Kendine bakamaz.

3. Depresyon

0- Yoktur.

1- Mutsuzluk veya suçluluk dönemleri normalden fazla, ancak gün boyu ya da haftalarca sürmez.

2- Sürekli depresyon hali (1 hafta veya daha fazla).

3- Vejetatif semptomlarla birlikte sürekli depresyon hali (uykusuzluk, anoreksi, kilo yitimi, ilgi yitimi).

4- Vejetatif semptomlar ve intihar düşünceleri ya da niyeti ile giden sürekli depresyon.

4. Motivasyon / İnisiyatif

0- Normal.

1- Eskisinden daha az hakkını savunur, daha pasif.

2- Seçilmiş (rutin olmayan) aktiviteler için inisiyatif yitimi veya ilgisizlik mevcut.

3- Günlük (rutin) aktiviteler için inisiyatif yitimi veya ilgisizlik mevcut.

4- İç kapanıklık, tam motivasyon yitimi.

II.GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ

“On/off” dönemleri belirtilir.

(5-17. maddeler) Her madde “on” ve “off” dönemleri için ayrı ayrı değerlendirilir. “on” ve “off” dönemlerinden neyin kastedildiğinin hasta tarafından anlaşılması sağlanmalıdır. Böylece On ve Off dönemleri için günlük fonksiyonel yeterliliği hakkındaki sorularınızı yanıtlayabilir.

5. Konuşma

0- Normal

- 1- Hafif derecede bozulmuştur. Anlaşılmasında güçlük yoktur.
- 2- Orta derecede bozulmuştur. Bazen tekrarlaması istenir.
- 3- Ağır derecede bozulmuştur. Sık sık tekrarlaması istenir.
- 4- Çoğu zaman anlaşılabilir.

6. Salivasyon

0- Normal

- 1- Hafif, ancak ağızda tükürük birikmesi kesindir; geceleri tükürük akabilir.
- 2- Orta derecede tükürük birikimi, minimal derece akabilir.
- 3- Belirgin tükürük artışı ile giden bir miktar tükürük akması olur.
- 4- Belirgin biçimde tükürük birikimi ve sürekli mendil gereksinimi mevcut.

7. Yutma

0- Normal

- 1- Nadiren yutma problemi.
- 2- Ara sıra yutma problemi.
- 3- Yumuşak gıda gerektirecek kadar yutma problemi.
- 4- Nazogastrik tüp veya gastrostomi gereklidir.

8. Yazı

0- Normal

- 1- Hafif yavaşlama veya harflerde küçülme.
- 2- Orta derecede yavaşlama veya harflerde küçülme; tüm kelimeler okunabilir.
- 3- Ağır derecede bozulma, kelimelerin tümü okunamaz.
- 4- Kelimelerin büyük çoğunluğu okunamaz.

9. Bıçak ve Diğer Mutfak Gereçlerini Kullanma

0- Normal

- 1- Biraz yavaş ve beceriksiz, ancak yardım gereksinimi yoktur.
- 2- Beceriksiz ve yavaş olmasına karşın birçok gıda maddesini kesebilir, kısmen yardım gereksinimi vardır.
- 3- Gıdalar başkası tarafından kesilmelidir, ancak halen, yavaş bir şekilde yiyebilir.
- 4- Beslenmede tamamen yardıma muhtaçtır.

10. Giyinme

0- Normal

- 1- Biraz yavaş, fakat yardım gereksinimi yoktur.
- 2- Zaman zaman düğme ilikleme, giysilerin kollarını geçirmede yardım gerekir.
- 3- Önemli ölçüde yardım gereksinimi vardır, ancak bazılarını yalnız yapabilir.
- 4- Tamamen yardım gerekir.

11. Kişisel Temizlik

0- Normal

- 1- Biraz yavaş, ancak yardım gereksinimi yoktur.
- 2- Duş ya da banyo yapmasında yardım gerekir veya çok yavaş olarak yapılabilir.
- 3- Yıkama, diş fırçalama, saç tarama, banyoya gitmede yardım gerekir.
- 4- Foley sonda veya diğer mekanik araçlara gereksinimi vardır.

12. Yatakta Dönme ve Yatak Örtüleri ile Baş edebilme

0- Normal

- 1- Biraz yavaş ve beceriksiz, ancak yardım gereksinimi yoktur
- 2- Yalnız başına dönebilir veya örtüler ile baş edebilir/düzeltebilir, ancak büyük ölçüde güçlük vardır
- 3- Başlayabilir, fakat tek başına dönemez ya da örtüler ile baş edemez/düzeltemez.
- 4- Yardımsız yapamaz.

13. Düşme (Donma ile İlişkisiz)

0- Yoktur.

- 1- Nadiren düşme.
- 2- Ara sıra düşme, günde bir kereden az.
- 3- Günde ortalama bir kere düşme.
- 4- Günde bir kereden fazla düşme.

14. Yürürken Donma

0- Yoktur.

- 1- Yürürken nadiren donma; yürümeyi başlatmada tereddüt olabilir.
- 2- Zaman zaman yürürken donma.
- 3- Sık sık donma, ara sıra donmaya bağlı düşme.
- 4- Donmaya bağlı sık sık düşme.

15. Yürüme

0- Normal.

- 1- Ilımlı güçlük. Kollarını sallamayabilir ya da ayaklarını sürüyebilir.
- 2- Orta derecede güçlük, ancak hafif destek gerekebilir ya da gerekmez.
- 3- Yürümeye ağır derecede bozukluk, destek gerekir.
- 4- Destekle dahi hiç yürüyemez.

16. Tremor

0- Yoktur.

- 1- Hafif ve seyrek olarak vardır.
- 2- Orta derecededir; hastayı rahatsız eder.
- 3- İleri derecededir; birçok aktiviteyi engeller.
- 4- Çok ağır derecededir, aktivitelerin çoğunu etkiler.

17. Parkinsonizmle İlgili Duysal Yakınmalar

0- Yoktur.

- 1- Zaman zaman uyuşma, karıncalanma veya hafif ağrı.
- 2- Sık sık uyuşma, karıncalanma veya ağrı; ızdırap verici ölçüde değil.
- 3- Sık sık ağrılı duyumlar.

4- İzdırap verici ağrı.

III. MOTOR MUAYENE

(18-31.maddeler) Muayene sırasında hastanın içinde bulunduğu durum zemininde her madde değerlendirilir. İlerideki takiplerde hastanın muayenesi günün aynı saatinde ve hastanın ilaç alma aralıklarına uygun bir zamanda yapılır.

18. Konuşma

0- Normal

1- Ilımlı ekspresyon, diksiyon ve/veya volüm kaybı.

2- Orta derecede bozulma: Monoton, dizartrik, fakat anlaşılabilir.

3- Belirgin derecede bozulmuştur, anlaşılması güçtür.

4- Anlaşılamaz.

19. Yüz İfadesi

0- Normal

1- Minimal hipomimi, normal olabilir (Pokerci Yüzü)

2- Ilımlı, fakat yüz ifadesinde kesin olarak azalma vardır.

3- Orta derecede hipomimi; dudaklar zaman zaman hafif aralık kalır.

4- Yüz ifadesinin ağır derecede veya tam kaybı ile birlikte maske yüz; dudaklar 0.6 cm veya daha fazla aralık kalır.

20. İstirahat Tremoru

0- Yoktur.

1- Hafif ve seyrek olarak saptanır.

2- Düşük amplitüdlü ve sürekli ya da orta amplitüdlü, ancak ara sıra mevcuttur.

3- Orta amplitüdlü ve çoğu zaman vardır.

4- Yüksek amplitüdlü ve çoğu zaman vardır.

21. Ellerde Aksiyon veya Postüral Tremor

0- Yoktur.

1- Hafiftir, hareketle ortaya çıkar.

2- Orta amplitüdlüdür, hareketle ortaya çıkar.

3- Orta amplitüdlüdür, hareketle olduğu kadar postürün sürdürülmesiyle de ortaya çıkar

4- Yüksek amplitüdlüdür, yemek yemesini engeller.

22. Rijidite (Hasta oturur durumda ve gevşek bir haldeyken büyük eklemlerin pasif hareketlerine göre değerlendirilir, dişli çark ihmal edilir).

0- Yoktur.

1- Hafiftir veya sadece karşı uzvun hareketi sırasında saptanabilir.

2- Hafif - orta derecededir.

3- Belirgindir, hareketin tüm hareket açıklığı kolaylıkla gerçekleştirilir.

4- Ağırdır, hareketin tüm hareket açıklığı güçlükle gerçekleştirilir.

23. Parmak Vurma (Hasta, her eliyle ayrı ayrı olmak üzere, başparmak ve işaret parmağını mümkün olduğunca büyük amplitüdlü ve hızlı olarak birbirine vurur).

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.

2- Orta derecede bozulma: Kesin ve erken yorulma vardır, ara sıra hareket duraklayabilir.

3- Ağır derecede bozulma: Harekete başlamakta sık sık tereddüt veya süregelen harekette duraklamalar olabilir.

4- Hareket çok güç yapılabilir.

24. EI Hareketleri (Hasta, her eliyle ayrı ayrı olmak üzere, elini mümkün olduğunca büyük amplitüdlü ve hızlı olarak açıp kapatır).

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.

2- Orta derecede bozulma: Kesin ve erken yorulma vardır, arasıra hareket duraklayabilir.

3- Ağır derecede bozulma: Harekete başlamakta sık sık tereddüt veya süregelen harekette sık duraklamalar olabilir.

4- Hareket çok güç yapılabilir.

25. Ellerin Hızlı Tekrarlayıcı Hareketleri (Hasta, her eliyle ayrı ayrı olmak üzere, mümkün olduğunca büyük amplitüdlü ve hızlı olarak pronasyon ve supinasyon hareketlerini vertikal ya da horizontal planda yapar).

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.

2- Orta derecede bozulma: Kesin ve erken yorulma vardır, ara sıra hareket duraklayabilir.

3- Ağır derecede bozulma: Harekete başlamakta sık sık tereddüt veya süregelen harekette sık duraklamalar olabilir.

4- Hareket çok güç yapılabilir.

26. Ayak Hareketleri (Hasta ayağının tümünü kaldırmak suretiyle topuğunu art arda yere vurur. Hareketin amplitüdü yaklaşık 7.5 cm olmalıdır).

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.

2- Orta derecede bozulma: Kesin ve erken yorulma vardır, ara sıra hareket duraklayabilir.

3- Ağır derecede bozulma: Harekete başlamakta sık sık tereddüt veya süregelen harekette sık duraklamalar olabilir.

4- Hareket çok güç yapılabilir.

27. Sandalyeden Doğrulma (Hasta arkası düz ahşap veya metal bir sandalyeden kollarını göğsünde çaprazlayarak kalkmaya çalışır).

0- Normal

1- Yavaştır; birden fazla girişim gerekebilir.

2- Sandalyenin kolundan destek alarak yapabilir.

3- Sandalyeye tekrar düşme eğilimi vardır ve birden fazla girişim gerekebilir, ancak yardımsız kalkabilir.

4- Yardımsız kalkamaz.

28. Postür

0- Normal erekt postür.

1- Tam olarak erekt postür yoktur, hafifçe öne eğik postürdedir, yaşlı kişiler için normal kabul edilebilir.

2- Orta derecede öne eğik postürdedir, kesinlikle anormaldir; bir tarafa doğru hafifçe eğilebilir.

3- Kifozla birlikte ileri derecede öne eğik postürdedir; bir tarafa doğru orta derecede eğilebilir.

4- Postürde aşırı derecede bozuklukla birlikte belirgin fleksiyon vardır.

29. Yürüme

0- Normal

1- Yavaş yürür, küçük adımlarla ayak sürüyebilir, ancak giderek hızlanma (festination) veya öne eğilme (propulsion) yoktur.

2- Güçlkle yürür ancak pek az yardım gerekir ya da gerekmez; giderek hızlanma, küçük adımlar veya öne eğilme biraz olabilir.

3- Destek gerektiren ileri derecede yürüyüş bozukluğu.

4- Destekle bile hiç yürüyemez.

30. Postüral Denge (Hastanın ayakları birbirinden hafifçe uzak ve gözleri açık konumda ayakta duruyorken, omuzlarından ani olarak geriye doğru çekilmesine verdiği yanıt değerlendirilir. Pull Test: Hasta önceden uyarılır).

0- Normal

1- Geriye doğru gider, ancak yardımsız toparlanır.

2- Postüral yanıt yoktur. Muayene eden tarafından tutulmazsa düşer.

3- Çok dengesizdir, kendiliğinden dengesini kaybetme eğilimindedir.

4- Destek olmadan ayakta duramaz.

31. Beden Bradikinezi ve Hipokinezi (Yavaşlık, kararsızlık, kol sallamada azalma, amplitüd küçülmesi ve genel hareket fakirliğinin kombinasyonudur).

0- Yoktur

1- Hareketi temkinli gösteren minimal yavaşlık, bazı kimseler için normal sayılabilir. Olasılıkla amplitüd azalması mevcut.

2- Hareketin kesinlikle anormal derecede olmak üzere hafif derecede yavaşlığı ve fakirliği ya da amplitüdünün kısmen düşüklüğü.

3- Orta derecede yavaşlık, hareketin fakirliği veya küçük amplitüdü olması.

4- Belirgin yavaşlık, hareketin fakirliği veya küçük amplitüdü olması.

IV. TEDAVİ KOMPLİKASYONLARI (Son bir haftaya ait)

A. DİSKİNEZİLER

32. Süre: Diskineziler uyanıkken günün ne kadarını kapsıyor? (anamnez bilgisi)

0- Yoktur

- 1- Günü %1-25'ini
- 2- Günü %26-50'sini
- 3- Günü %51-75'ini
- 4- Günü %76-100'ünü

33. Diskineziler ne kadar özürlülük (disabilite) yaratmaktadır? (Anamnez bilgisi; muayene ile değişikliğe uğrayabilir).

- 0- Özürlülük yaratmaz.
- 1- Hafif derecede özürlülük
- 2- Orta derecede özürlülük
- 3- Ağır derecede özürlülük
- 4- Tamamen

34. Ağrılı Diskineziler: Diskineziler ne kadar ağrılıdır?

- 0- Ağrılı diskenizi yoktur.
- 1- Hafif derecededir.
- 2- Orta derecededir.
- 3- Şiddetlidir.
- 4- Ağırdır.

35. Erken Sabah Distoni Varlığı: (Anamnez bilgisi)

- 0- Hayır
- 1- Evet

B- KLİNİK DALGALANMALAR

36. Bir ilaç dozundan sonraki zaman içinde beklenen "off" dönemi var mı?

- 0- Hayır
- 1- Evet

37. Bir ilaç dozundan sonraki zaman içinde beklenmedik "off" dönemi var mı?

- 0- Hayır
- 1- Evet

38. Herhangi bir "off" dönemi aniden, örneğin birkaç saniye içinde ortaya çıkıyor mu?

- 0- Hayır
- 1- Evet

39. Gündüz uyanık olduğu zaman "off" döneminde geçen ortalama süresi ne kadardır?

- 0- Yoktur
- 1- Günü %1-25'i
- 2- Günü %26-50'si
- 3- Günü %51-75'i
- 4- Günü %76-100'ü

C. DİĞER KOMPLİKASYONLAR

40. Hastanın anoreksi, bulantı veya kusması var mı?

0- Hayır

1- Evet

41. Hastanın insonmi veya hipersomnolans gibi herhangi bir uyku bozukluğu var mı?

0- Hayır

1- Evet

42. Hastanın semptomatik ortostatik hipotansiyonu var mı?

0- Hayır

1- Evet



EK-3 Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi

Koşul 1: Gözler açık, sert zemin

- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Ortalama skor: ____

Koşul 2: Gözler kapalı, sert zemin

- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Ortalama skor: ____

Koşul 3: Gözler açık, yumuşak zemin

- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Ortalama skor: ____

Koşul 4: Gözler kapalı, yumuşak zemin

- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Ortalama skor: ____

Koşul 5: DOME, sert zemin

- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Ortalama skor: ____

Koşul 6: DOME, yumuşak zemin

- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Toplam süre: ____/30 sn
- Ortalama skor: ____

TOPLAM SKOR: ____/180 sn

1= Çok az salınım

2= Az salınım

3= Orta salınım

4= Düşme

EK-4 Dinamik Yürüme İndeksi

1. Yürüme seviyesi düzeyi

Emir: Normal yürüme hızında ilerideki noktaya yürü (20').

(3) Normal: 20' yürüme, yardımcı cihaz yok, iyi hızda, imbalans yok, normal yürüme paterninde.

(2) hafif yetmezlik: 20' yürüme, yardımcı cihaz kullanır, düşük hızda, hafif yürüme deviasyonu.

(1) Orta yetmezlik: 20' yürüme, düşük hızda, anormal yürüme paterni, denge kaybı var.

(0) Şiddetli yetmezlik: 20' yürüyemez, yardımlı yürür, şiddetli yürüme deviasyonu veya imbalans var.

2. Yürüme hızında değişiklik

Emir: Normal hızda başlangıç, “yavaş” dedikten sonra yürüyebildiği kadar yavaş yürüyüş

(3) Normal: Denge kaybı, deviasyon olmadan yürüme hızını değiştirebilir.

(2) Hafif yetmezlik: Hızını değiştirebilir, fakat hafif yürüyüş deviasyonu gösterir veya yürüyüş deviasyonu yoktur fakat belirgin bir yürüme hızına ulaşamaz veya yardımcı cihaz kullanır.

(1) Orta yetmezlik: Belirgin yürüyüş deviasyonuyla hız değişikliği yapar, hızını değiştirir fakat dengesini kaybeder ama toparlayıp yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: Yürüme hızını değiştirmez veya dengesini kaybeder, düşmeye yakın hâl alır.

3. Horizontal baş hareketiyle yürüyüş

Emir: Normal hızda yürümeye başlar, “sağa bak” “sola bak” “ileriye bak” emriyle yürümeye devam edilir.

(3) Normal: Yürümede değişiklik yapmadan baş hareketlerini yapabilir.

(2) Hafif yetmezlik: Yürüme hızında hafif değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapabilir. (Yürüme paterninde minor bozulmalar veya yürüme yardımı alır).

(1) Orta yetmezlik: Yürüme hızında orta değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapar, yavaşlayarak, fakat toparlayabilir, ve yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: Yürüme şiddetli bozulmalarla emirlere uyar (Yürümede 15 derece sapmalar, denge kaybı, duraklama, duvara uzanma).

4. Vertikal baş hareketleriyle yürüme:

Emir: Normal hızda yürümeye başlar, “yukarı bak” “aşağı bak” “karşıya bak” emrine kadar bu şekilde yürümeye devam eder ve emirden sonra istenilen yöne bakarak yürümeye devam eder.

(3) Normal: Yürümede değişiklik olmadan emirlere uyar.

(2) Hafif yetmezlik: Yürüme hızında hafif değişikliklerle emirlere uyar, (Yürüme paterninde minor bozulma veya yardım ihtiyacı duyar).

(1) Orta yetmezlik: Yürüme hızında orta değişimle emirleri yapar, fakat toparlayıp yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: Yürümede şiddetli bozulma ile emirlere uyar (Yürümeden 15 derecelik sapma, denge kaybı, duvara uzanmak için durma).

5. Yürüme ve pivot dönüş

Emir: Normal hızda yürümeye başlar, “dur ve geri dön” emriyle hemen geri döner ve durur.

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

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

(1) **Orta yetmezlik:** Güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

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

6. Engel üzerinden atlama

Emir: Normal hızda yürümeye başlar, bir kutuya denk gelince üzerinden atlar ve yürümeye devam eder.

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

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

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

(0) **Şiddetli yetmezlik:** Yardımsız başaramaz.

7. Engeller etrafında adım alma

Emir: Normal hızda yürümeye başlar. İlk engele gelince sağ tarafından döner, ikinci engele gelince sol tarafından döner.

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

(2) **Hafif yetmezlik:** Yavaşlayarak engellerin etrafında döner.

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

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

8. Merdiven

Emir: Merdivenleri çıkıp geri döner ve aşağı iner.

(3) **Normal:** Alternatif adımlarla yardım almadan çıkar.

(2) **Hafif yetmezlik:** Alternatif adımlarla yardım alarak çıkar.

(1) **Orta yetmezlik:** Tek tek adım alarak yardımla çıkar.

(0) **Şiddetli yetmezlik:** Güvenli çıkamaz.

Toplam Puan: _____ /24

EK-5 Etik Kurul Onay Belgesi

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180099

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGİLER	Belge Adı		Açıklama
	SIGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	21.01.2019 imza tarihi
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GUVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	
	KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/02-07 (KA-180099)	Toplantı Tarihi: 28.01.2019
Üniversitemiz Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi Gül Yalçın ÇAKMAKLI'nın sorumlu araştırmacısı, Dr. Öğretim Üyesi Ayta FİL BALKAN'ın danışmanı olduğu, Fzt. Aygenur SIKŞIK'ın yüksek lisans tezi olan "İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi" başlıklı proje dosyası, araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.			

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*	İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ecz. F.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Murat Yurdakök	Çocuk Sağ. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Nilgün Sayınalp	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Ayşe Küçükdeveci	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Nuket Örneken	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet Uğur	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. İnci Erdemli	Farmakoloji	Hacettepe Ü. Eczacılık F.	K	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ
Prof. Dr. Erdem Karabulut (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyoistatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Hamdi Cem Güngör	Çocuk Diş Hekimliği	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ
Doç. Dr. Zafer Arık	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Ümit Murat Şahiner	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Av. Meltem Onurlu	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Fatma Nesrin Şeyhismailoğlu	Sivil Üye	-	K	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİMLİ

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı'nın
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

ASLI GİBİDİR

Hatice Bilen ATAY
Jenelji Mühendisi - İç Güvenliği Uzmanı
Hacettepe Üniversitesi
Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Sekreteri

Her Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası verilmelidir.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180099

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Acıklama
	SIGORTA	☐
	ARAŞTIRMA HÜTÜESİ	☐
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐
	ILAN	☐
	YILLIK BİLDİRİM	☐
	SONUÇ RAPORU	☐
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐
	DİĞER:	☒ Süre İhtatımı
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2020/09-16 (KA-180099)	Toplantı Tarihi: 23.06.2020
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi Gül Yalçın ÇAKMAKLI'nın sorumlu araştırmacısı, Dr. Öğretim Üyesi Ayta FİL BALKAN'ın danışmanı olduğu, Fzt. Asgencer SIKSİK'in yüksek lisans tezi olan "İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi" başlıklı proje dosyası; araştırmamızın/çalışmamızın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI			İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyileştirici Klinik Uygulamaları Kılavuzu			
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:			Prof. Dr. Mutlu HAYRAN			
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*	İmza:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Tarkan ELDEM Başdan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ecz. F.	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Erdem KARABUTLU (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyoistatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Murat YILDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hast. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	F	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Nilgün SAYINALP	İç Hast. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Nuket ORNEK BÜKEN	Top. Tarih ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Ayşe KUÇUKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyoetik	Ankara Ü. Tıp F.	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Hatice Serap SIVRI	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Zafer ARIK	İç Hast. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Av. Mehmet ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>
Fatma Noorun SEYİTİSMAIL OĞLU	Sivil Üye	-	K	☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	<i>[Signature]</i>

* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası: *[Signature]*

ASLI GIBIDIR

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası verilmelidir.

S.Ş. 7.
Sorgu EKSENİ
Etik Kurul Sekreteri
7.12.2020

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180099

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SIGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	Diğer:	☒	Yardımcı araştırmacının evlilik nedeniyle soyad değişimi başvurusu
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2020/17-22 (KA-180099)	Toplantı Tarihi: 17.11.2020	
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Nöroloji Ağılabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi Gül Yalçın ÇAKMAKLI'nın sorumlu araştırmacısı, Dr. Öğretim Üyesi Ayla FİBALKAN'ın danışmanı olduğu, Fzt. Aysenur ÖZCAN'ın yüksek lisans tezi olan "İdiyopatik Parkinson Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Denge ve Yürüyüş Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi" başlıklı proje dosyası; araştırmacının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.		

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyili Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı?	Kurumu	Özellik	Araştırma ile İlgili	Katılım*	İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Tarkan ELDEN Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ecz. F.	K	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyoistatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağ. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyoetik	Ankara Ü. Tıp Fakültesi	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Ömer DİZDAR	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Ali DÜZÜ	Çocuk Sağ. ve Hst. (Nefroloji)	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	☐ H ☒	☒ H ☐	
Prof. Dr. Nuket ÖRNEK BÖKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	☐ H ☒	☒ H ☐	
Uzm. Dr. Pınar GÜNER	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	☐ H ☒	☒ H ☐	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	☐ H ☒	☒ H ☐	
Tugba YILMAZ	Sivil Üye	Hacettepe Üniversitesi	K	☐ H ☒	☒ H ☐	

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

EK-6 Tez Çalışması Orjinallik Raporu

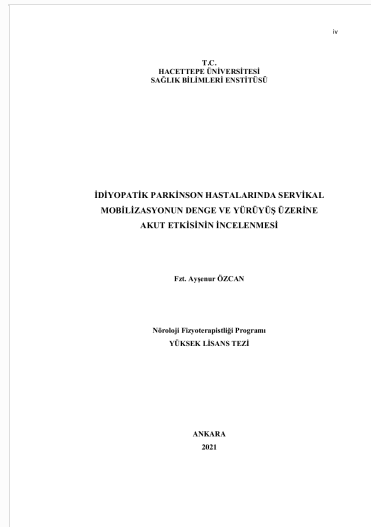


Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Ayşenur Özcan
 Ödev başlığı: ayşegültez
 Gönderi Başlığı: İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALA.
 Dosya adı: AY_ENUR_TURN_T_N.docx
 Dosya boyutu: 4.55M
 Sayfa sayısı: 106
 Kelime sayısı: 22,628
 Karakter sayısı: 159,584
 Gönderim Tarihi: 13-Oca-2021 02:38PM (UTC+0300)
 Gönderim Numarası: 1486820633



İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALARINDA SERVİKAL MOBİLİZASYONUN DENGİ VE YÜRÜYÜŞ ÜZERİNE AKUT ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ORIJİNALLIK RAPORU

% 7	% 7	% 1	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 4
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<% 1
4	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	issuu.com İnternet Kaynağı	<% 1
6	openaccess.hku.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1
8	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1