

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

**İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALARINDA DUYU-ALGI-
MOTOR EĞİTİMİN KOGNİTİF FONKSİYONLAR, DENGE VE
YÜRÜYÜŞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Uzm.Fzt. Büşra SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2025**

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

**İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALARINDA DUYU-ALGI-
MOTOR EĞİTİMİN KOGNİTİF FONKSİYONLAR, DENGE VE
YÜRÜYÜŞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Uzm.Fzt. Büşra SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN**

**ANKARA
2025**

**İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALARINDA DUYU-ALGI-MOTOR
EĞİTİMİN KOGNİTİF FONKSİYONLAR, DENGİ VE YÜRÜYÜŞE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Büşra SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ

Danışman: Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN

Bu tez çalışması 27.12.2024 tarihinde jürimiz tarafından “Nöroloji Fizyoterapistliği Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Muhammed Kılınç*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Doç. Dr. Gül Yalçın Çakmaklı*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Doç. Dr. Yeliz Salcı*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Prof. Dr. Zeliha Özlem Yürük*
(Başkent Üniversitesi)

Üye: *Doç. Dr. Ayşe Abit Kocaman*
(Kırıkkale Üniversitesi)

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

20 Ocak 2025

Prof. Dr. Müge YEŞİMCİ ÖZKAN

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⁾

22/01/2025

Büşra SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ

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 **danışmanın** 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 **danışmanın** 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, sağlık 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 **danışmanın** 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 özgün olduğunu, Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Uzm. Fzt. Büşra SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ

TEŞEKKÜR

Lisans ve lisanüstü eğitimim boyunca bilgisini, deneyimini, kıymetli vaktini ve en çok da sevgisini benden esirgemeyen, akademik deneyimi ve tecrübesinin yanısıra sonsuz sabır ve hoşgörüsüyle kendime örnek aldığım, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, akademik hayatımın en büyük şansı danışman hocam Doç.Dr. Ayla Fil Balkan’a,

Lisanüstü eğitimimin her aşamasında bilgi ve birikimi ile yol göstericim olan, akademik çalışmalarımın yürütülmesinde maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, klinik deneyimiyle ufku genişleten değerli hocam Doç. Dr. Gül Yalçın Çakmaklı’ya,

Tez vakalarımın değerlendirilmesinde desteklerini esirgemeyen ablam ve kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Öznur Yiğit’e ve vakaların sağlanmasında destek veren değerli hocam Prof. Dr. Bülent Elibol’a,

Tezimin yürütülmesinde bilgi ve deneyimleriyle yol göstericim olan, kendime örnek aldığım değerli hocalarım Prof.Dr. Özlem Yürük’e ve Doç. Dr. Yeliz Salcı’ya,

Nörolojik Rehabilitasyon alanına yöneldiğim günden beri her zaman bilgi ve deneyimiyle destekçim olan rahmetli hocam Prof.Dr. Kadriye Armutlu ve değerli hocam Prof. Dr. Muhammed Kılınç başta olmak üzere Fakültemiz kıymetli hocalarına,

Akademik hayatıma bilgi ve deneyimleriyle ışık olan, desteğini her zaman hissettiğim kıymetli hocam Prof. Dr. Hülya Arıkan’a,

Tez aşamamda verdikleri destekler için başta Ankara Üniversitesi KSHMYO’nun Müdürü Prof. Dr. Yusuf Yaylı hocam olmak üzere tüm öğretim üye ve elemanlarına,

Lisanüstü eğitimimin tüm aşamalarında yardım ve destekleriyle her türlü zorluğu birlikte göğüslediğimiz canım arkadaşlarım Uzm.Fzt. Ayşenur Özcan’a, Uzm.Fzt. Ezgi Özbaş’a, Uzm.Fzt. Ebru Gül Sezik’e ve Dr.Öğr. Üyesi Emine Nur Demircan’a,

Gönüllü olarak çalışmama katılmayı kabul eden değerli tez vakalarım,

Bugünlere gelmemde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, sahip olduğum hayatın ve başardığım herşeyin en büyük mimarları canım babam, annem ve kardeşime,

Doktora eğitimimin bana en büyük hediyesi, akademik hayatımın ve tezimin her aşamasında gece-gündüz birlikte çalıştığım, her pes ettiğimde beni cesaretlendiren ve tüm stresime göğüs geren, yol arkadaşım, canım eşim Dr. Fzt. Süleyman Korkusuz’a,

Doktora eğitimimim boyunca TÜBİTAK BİDEB 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında burs aldığım Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK), Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı’na,

İÇTENLİKLE TEŞEKKÜR EDERİM...

ÖZET

SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ, B., İdiyopatik Parkinson Hastalarında Duyu-Algı-Motor Eğitimin Kognitif Fonksiyonlar, Denge ve Yürüyüşe Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nöroloji Fizyoterapistliği Programı, Doktora Tezi, Ankara 2025. Bu çalışmanın amacı Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitiminin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş üzerine etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya 45-75 yaş aralığındaki 40 Parkinson hastası dahil edildi ve iki gruba randomize edildi. Kontrol grubundaki hastalardan rutin yaşamlarına devam etmeleri istendi ve hiçbir müdahale yapılmadı. Çalışma grubundaki hastalara 8 hafta, haftada 3 gün, 60 dakika boyunca duyu-algı-motor eğitim verildi. Her iki grup da çalışmanın başlangıcında, 8. haftasında ve 12. haftasında değerlendirildi. Çalışmada denge ve yürüyüşün değerlendirilmesi için Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi (mDYİ), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) ve statik postürografideki Stabilite Limitleri Testi (LOS), Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi (mCTSIB), Düz Yürüme Testi (WA), Oturmadan Ayağa Kalkma Testi (STS) kullanıldı. Kognitif fonksiyonların değerlendirilmesi için ise Sembol Rakam Modaliteleri Testi (SRMT), Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması (HHBBT), Stroop Test ve Saat Çizme Testi (SÇT) kullanıldı. Çalışma başlangıcında grupların tüm değerlendirmeler açısından benzer olduğu görüldü ($p>0.05$). 8. ve 12. hafta değerlendirmelerinde gruplar arasında reaksiyon zamanı hariç tüm LOS testi alt parametrelerinde, WA, STS, mCTSIB testlerinde, mDYİ, FUT, SÇT, HHBBT ve Stroop Test puanlarında tedavi grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi ($p<0.05$). SRMT’de ise sadece tedavi grubunda anlamlı gelişim gözlenirken gruplar arasında fark görülmedi ($p>0.05$). Çalışma sonuçlarında Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitiminin denge, yürüyüş ve kognitif fonksiyonları geliştirdiği ve bu gelişimlerin tedavi sonrası 1 ay süre ile korunduğu gözlemlendi. Bu sonuçlar PH kliniğinde fizyoterapi programlarına duyu-algı-motor eğitimin eklenmesi gerektiğini düşündürmüştür.

Anahtar Kelimeler: İdiyopatik Parkinson hastalığı, duyu-algı-motor eğitim, denge, yürüyüş, kognitif fonksiyonlar

Yazar doktora eğitimi süresince TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB) tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

SEÇKİNOĞULLARI KORKUSUZ, B., Investigation of the Effect of Sensory-Motor Integration Training on Cognitive Functions, Balance and Gait in Patients with Idiopathic Parkinson's Disease, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy Program, Doctorate Thesis, Ankara 2025. The study aimed to investigate the effects of sensory-motor integration training on cognitive functions, balance and gait in patients with Parkinson's disease. Forty patients with Parkinson's disease aged between 45-75 years were included in the study and randomized into two groups. Patients in the control group were asked to continue their routine lives and no intervention was made. Patients in the study group were given sensory-motor integration training for 60 minutes, 3 days a week, for 8 weeks. Both groups were evaluated at the study's beginning, 8th week and 12th week. In the study, the Limits of Stability Test (LOS), Modified Sensory Integration and Clinical Assessment of Balance Test (mCTSIB), Walk Across Test (WA), Sit-to-Stand Tests (STS) in static posturography, as well as the Modified Dynamic Gait Index (MDGI) and Functional Reach Test (FRT) were used to evaluate balance and gait. For the evaluation of cognitive functions, Symbol Digit Modalities Test (SRMT), Quick Mild Cognitive Impairment Screening (QMCI), Stroop Test and Clock Drawing Test (CDT) were used. At the beginning of the study, it was observed that the groups were similar regarding all evaluations ($p>0.05$). In the 8th and 12th week evaluations, a statistically significant difference was observed in favor of the treatment group in all LOS test subparameters except reaction time, WA, STS, mCTSIB tests, mDGI, FUT, CDT, QMCI and Stroop Test scores between the groups ($p<0.05$). In SRMT, significant improvement was observed only in the treatment group, while no difference was observed between the groups ($p>0.05$). The study results showed that sensory-motor integration training improved balance, gait and cognitive functions in patients with Parkinson's Disease and that these improvements were maintained for 1 month after treatment. These results suggest that sensory-motor integration training should be added to physiotherapy programs in PD clinics.

Keywords: Idiopathic Parkinson's disease, sensory-motor integration, balance, gait, cognitive functions.

The author has been supported by TÜBİTAK Science Fellowships and Grant Programmes Department (BİDEB) throughout his doctorate process.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Bazal Ganglion İşlevsel Nöroanatomisi	4
2.1.1. Paralel Devre Modeli	4
2.1.2. Klasik Model	6
2.1.3. Merkez-Çevre Modeli	7
2.2. Kognisyon	8
2.3. Postüral Kontrol	10
2.4. Yürüyüş	12
2.5. Parkinson Hastalığı	14
2.5.1. Parkinson Hastalığının Patofizyolojisi	15
2.5.2. Epidemiyoloji ve Prevelans	16
2.5.3. Etyoloji	16

2.5.4. Motor Problemler	18
2.5.5. Motor Olmayan Problemler	21
2.6. Parkinson Hastalığında Ölçme ve Değerlendirmeler	23
2.6.1. Parkinson Hastalığı'na Özel Ölçekler	23
2.6.2. Parkinson Hastalığında Denge ve Yürüyüş Değerlendirmesi	23
2.6.3. Parkinson Hastalığında Kognitif Durum Değerlendirmesi	23
2.7. PH'da Tedavi	24
2.7.1. Medikal Tedavi	25
2.7.2. Cerrahi Tedavi	25
2.7.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1. Bireyler	28
3.2. Yöntem	30
3.2.1. Ölçme ve Değerlendirmeler	31
3.2.2. Tedavi	43
3.3. İstatiksel Analiz Yöntemleri	47
4. BULGULAR	48
4.1. Hastalara Ait Demografik ve Klinik Bulgular	48
4.2. Araştırma Bulguları	49
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	84
7. KAYNAKÇA	86
8. EKLER	104
EK-1: Etik Kurul Kararı	

EK-2: Hareket Bozuklukları Derneği- Birleşik Parkinson Hastalığı
Değerleme Ölçeği- Bölüm 3(HBD-BPHDÖ-3)

EK-3: Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi

EK-4: Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması

EK-5: Sembol Rakam Modaliteleri Testi

EK-6: Saat Çizme Testi

EK-7: Stroop T-Bag Formu

EK-8: Orjinallik Raporu

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

BG	Bazal Ganglion
HBD-BPHDÖ-3	Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği
COMT	Katekol-O-Metiltransferaz
DBS	Derin Beyin Stimülasyonu
DCL	Hareket Kontrolü
dDPN	Direkt Yol Dikenli Projeksiyon Nöronlar
DPN	Dikenli Projeksiyon Nöronlar
DYİ	Dinamik Yürüme İndeksi
EPE	Ulaşılan Son Nokta
GPe	Eksternal Globus Pallidus
GPI	İnternal Globus Pallidus
GABA	Gama Aminobütirik Asit
HBB	Hafif Bilişsel Bozukluk
HHBBT	Hızlı Hafif Kognitif Bozukluk Taraması
iDPN	İndirekt Yol Dikenli Projeksiyon Nöronlar
LOS	Stabilite Limitleri Testi
LRRK2	Lösın Zengin Kinaz 2
MBDÖ	Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği
MMDD	Mini Mental Durum Değerlendirmesi
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
MVL	Hareket Hızı
MXE	Ulaşılan Maksimum Uzaklık
MAO-B	Monoaminooksidaz B

MoCA	Montreal Kognitif Değerlendirmesi
mDYİ	Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi
mH&Y	Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği
mCTSIB	Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi
PH	Parkinson Hastalığı
Pİ	Postüral İnstabilite
RT	Reaksiyon Zamanı
SN	Substansiya Nigra
SS	Standart Sapma
SNe	Substansiya Nigra Pars Compacta
SNr	Substansiya Nigra Pars Reticularis
SÇT	Saat Çizme Testi
STN	Subtalamik Nükleus
STS	Oturmadan Ayağa Kalkma Testi
SRMT	Sembol Rakam Modaliteleri Testi
VA	Ventral Nükleus
VL	Ventrolateral Nükleus
VTa	Ventral Tegmental Alan
WA	Düz Yürüme Testi
$\bar{X}$	Ortalama
$\tilde{X}$	Medyan
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1 Bazal ganglionların paralel devre modeli.	5
2.2 Bazal ganglionların klasik modeli.	7
2.3 Bazal ganglionların merkez-çevre modeli.	8
2.4 Yürüyüş döngüsü.	13
2.5 PH’de multidisipliner takım.	24
3.1 Çalışma akış şeması.	30
3.2 NeuroCom® Balance Master® Systems.	34
3.3 Stabilite limitleri testi.	35
3.4 Stabilite limitleri testi verileri.	36
3.5 mCTSIB testinin uygulanması.	37
3.6 mCTSIB testi verileri.	37
3.7 Düz yürüme testinin uygulanması.	38
3.8 Düz yürüme testi verileri.	39
3.9 Oturmadan ayağa kalkma testinin uygulanması.	39
3.10 Oturmadan ayağa kalkma testi verileri.	40
3.11 Fonksiyonel uzanma testi uygulanişı.	41
3.12. Duyu – Algı – Motor Eğitim.	46

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
4.1 Demografik ve klinik bulguların karşılaştırılması.	48
4.2 Gruplara ait sosyodemografik bilgiler.	49
4.3 Klinik değerlendirmeler için varyans analizi sonuçları.	50
4.4 Kontrol grubu HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.	50
4.5 Tedavi grubu HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.	51
4.6 Kontrol ve tedavi grubunun HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.	51
4.7 Kontrol grubu FUT sonuçlarının karşılaştırılması.	51
4.8 Tedavi grubu FUT sonuçlarının karşılaştırılması.	52
4.9 Kontrol ve tedavi grubunun HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.	52
4.10 Kontrol grubu mDYİ sonuçlarının karşılaştırılması.	53
4.11 Tedavi grubu mDYİ sonuçlarının karşılaştırılması.	53
4.12 Kontrol ve tedavi grubunun mDYİ sonuçlarının karşılaştırılması.	54
4.13 Kognitif değerlendirmeler için varyans analizi sonuçları.	55
4.14 Kontrol grubu kognitif değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.	55
4.15 Tedavi grubu kognitif değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.	55
4.16 Kontrol ve tedavi grubunun kognitif değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.	56
4.17 Kontrol grubu Stroop T-Bag Formu kart sürelerinin karşılaştırılması.	57
4.18 Tedavi grubu Stroop T-Bag Formu kart sürelerinin karşılaştırılması.	57
4.19 Kontrol ve tedavi grubunun Stroop T-Bag Formu kart sürelerinin karşılaştırılması.	58
4.20 Statik postürografi değerlendirmeleri için varyans analizi sonuçları.	59

4.21	Kontrol grubu stabilite limitleri testi sonuçlarının karşılaştırılması.	60
4.22	Tedavi grubu stabilite limitleri testi sonuçlarının karşılaştırılması.	60
4.23.	Grupların stabilite limitleri testi sonuçlarının karşılaştırılması.	61
4.24	Kontrol grubu mCTSIB değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.	62
4.25	Tedavi grubu mCTSIB değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.	62
4.26	Tedavi ve kontrol grubunun mCTSIB skorlarının karşılaştırılması.	63
4.27	Kontrol grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.	64
4.28	Tedavi grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.	64
4.29	Kontrol ve tedavi grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.	65
4.30	Kontrol grubunun WA sonuçlarının karşılaştırılması.	65
4.31	Tedavi grubunun WA sonuçlarının karşılaştırılması.	66
4.32	Kontrol ve tedavi grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.	66

1. GİRİŞ

Parkinson hastalığı (PH), bazal ganglionlar (BG) ve substansiya nigra (SN) 'daki dopaminerjik nöronların progresif kaybı ile karakterize periferik ve merkezi sinir sistemini etkileyen etyolojisi tam olarak bilinmeyen nörodejeneratif bir hastalıktır (1, 2). PH'de istirahat tremoru, bradikinezi, rijidite ve postüral instabilite'den oluşan dört ana motor semptomuna ek yürüyüş ve postür bozuklukları, motor donma, kol salınımının azalması ve aksiyal rotasyon kaybı görülür (3-5).

Postüral instabilite (Pİ), dengeyi koruma becerisinin etkiler ve PH'de düşme ve morbidite artışı ile yakından ilişkilidir (6). Pİ, düşmelerin artması ve bağımsızlığın azalmasına neden olduğu için hastalık ilerledikçe hastada en çok engelliliğe neden olan semptom haline gelmekte ve dopaminerjik ilaçlara cevap vermemektedir. Ayakta durma ve dengenin efektif kontrolünde farklı postüral kontrol mekanizmaları rol aldığından, postüral kontrol mekanizmalarında eş zamanlı bozukluklar PH'de Pİ'ye neden olmaktadır (7). Postüral kontrol ve hareket düzenlemesinde yer alan nörofizyolojik süreçler, merkezi ve periferik sinir sistemini, kas-iskelet sistemini ve duyu sistemini içerir. Bu nedenle otomatik reaksiyonların organizasyondaki yetersizliğin, afferent duyuusal bilgilerin somatosensoriyel bütünleşmesindeki ve modülasyonundaki bozukluğun, postüral reaksiyonlardaki azalma ve yavaşlamanın Pİ gelişiminde rol aldığı düşünülür (8).

PH'de birçok fonksiyon gibi yürüyüş de etkilenir. Parkinson hastalarında yürüyüş, yürüme hızının düşmesi, adım uzunluğunun azalması, adım genişliğinin artması, propulsiyon, retropulsiyon, ayağının sürüklenmesi ve kol salınımında azalma ile karakterize olup "festinating gait" olarak adlandırılır (9-12). PH'de yürümedeki otomatikliğinin azalması, BG'nin sensorimotor alanındaki dopaminerjik hücrelerin dejenerasyonu ile ilişkilidir (13).

Normal yürüyüş, subkortikal ve kortikal süreçler tarafından kontrol edilmektedir. Subkortikal süreçler, sürekli dikkat gerektirmemektedir ve otomatik, hızlı ve stres faktörüne çok az hassas olarak, yüksek iş yükü altında çalışabilmektedir. Yürüyüşün kortikal veya kognitif süreçleri ise yavaştır, strese duyarlıdır ve önemli derecede çabaya ihtiyaç duymaktadır (14, 15). PH'de BG döngülerinde bozulmayla,

otomatik kontrol süreçleri etkilenmekte olup, hastalar yürüyüşün devam ettirilmesinde kortikal kontrole güvenmek zorunda kalmaktadır. Bu süreç ikili görevlerde düşük yürüyüş performansına neden olabilmektedir (16).

PH'de fiziksel semptomların ağır olması, hastalarda iç görünün korunması ve günlük yaşam aktivitelerinin devam ettirilmesi nedeniyle hastalarda kognitif değişiklikler zor anlaşılmaktadır (17). PH'de kognitif bozuklukların hastalığın ileri evrelerinde görülmesi beklense de hastalığın seyrinde hastaların %40'ı kadarında hafif kognitif bozukluk görülebilmektedir. PH'de en çok etkilenen kognitif alanlar dikkat, yürütücü işlevler, görsel-uzamsal yetenekler ve bellektir (18).

PH'de yürütücü işlev bozuklukları, özellikle daha ileri yaşlarda ve hastalık süresi uzun olan hastalarda kognitif bozukluğun en önemli bileşenlerindendir. Ancak yeni tanı konmuş PH hastalarında bile bellek ile birlikte yürütücü işlevlerde de eksiklikler olduğu bildirilmiştir. Dopaminerjik sistem bozukluklarının 'frontal-yürütücü' bozukluğun gelişmesinde rol oynadığı düşünülmektedir. PH'de frontal kortekse giden değişmiş striatal çıkış, striatal yapıların yürütme işlevine aracılık ettiğini düşündürür (19).

PH'nin bir hareket bozukluğundan daha fazlası olduğu düşünüldüğünde, kognitif eğitim PH'de kognitif fonksiyonu iyileştirmek için önemli bir seçenek olabilir (20). Ayrıca PH'li hastalar motor yetenekleri (hareket başlatma ve yürütme) için büyük ölçüde eksternal duyuşal bilgilere güvenirler. Motor yürütme büyük ölçüde bir hareket dizisinin ardışık aşamalarının devamlılığı için kullanılan internal ipucu mekanizmalarındaki eksikliğe bağlıdır. Eksternal, görsel veya işitsel ipuçları sağlamak, bradikinezinin belirli özelliklerini önemli ölçüde iyileştirir (21). Bu bilgiler göz önüne alındığında hastaların tedavisinde tek yönlü eğitimlerin aksine duyu-algı ve motor alanların çok yönlü eğitimi ve ihtiyaca göre değişebilen tedavi programlarının daha yararlı olacağı sonucuna varılabilir. Literatürde PH'de duyu-motor ya da motor-kognitif gibi ikili görev eğitimleri verilerek duyuşal, motor ve kognitif alanlarda gelişim gözlenen çalışmalar (22-25) mevcut olmakla birlikte PH'de duyu-algı-motor alanların birlikte eğitimini ele alan çalışmaya rastlanılmamıştır.

Konuyla ilgili literatürdeki bilgiler ışığında duyu-algı-motor eğitiminin PH’de duyuusal, motor ve kognitif alanları birlikte destekleyerek kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüşe etki edebileceğini düşünülmüş ve çalışmamızın amacı, Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitimin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş üzerine etkisini araştırmak olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın hipotezleri;

H₁: İdiyopatik Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitim kognitif fonksiyonları geliştirir.

H₂: İdiyopatik Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitim dengeyi geliştirir.

H₃: İdiyopatik Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitim yürüyüşü geliştirir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bazal Ganglionların Fonksiyonel Nöroanatomisi

Serebral hemisferlerin derinliklerinde bulunan bazı özel subkortikal nükleus kümelerinin oluşturduğu komplekse bazal ganglionlar (BG) denir. BG, en büyük bileşeni olan kaudat ve lentiküler nükleusları (putamen, globus pallidus) içeren korpus striatum, subtalamik nükleus (STN) ve SN'den oluşur. Striatum içerisinde, dorsal ve ventral olarak iki bölüme ayrılır. Dorsal striatum öncelikle bilinçli motor hareketler ve yönetici fonksiyonlar üzerindeki kontrolde rol oynarken, ventral striatum ödül ve kaçınma gibi limbik fonksiyonlardan sorumludur. Bu yapılar, hareketi desteklemek veya antagonize etmek için karmaşık bir şekilde birbirleriyle sinaps yapar (26).

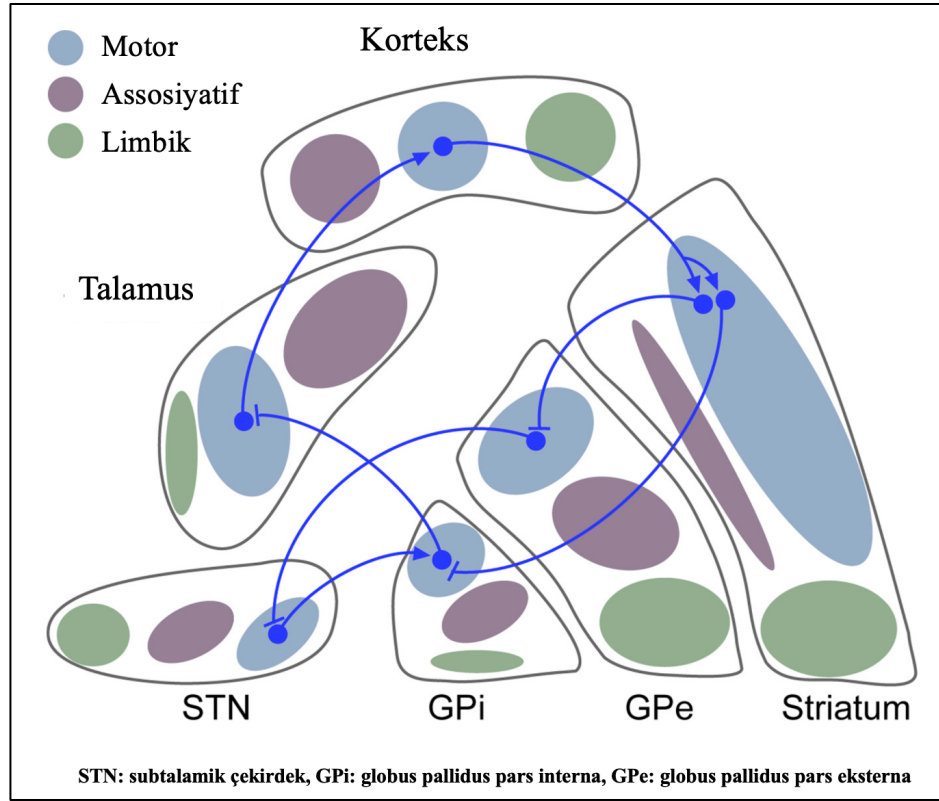
Bazal ganglionlar, serebral korteks üzerinden motor hareketlerinin koordinasyonunu sağlar. Serebelluma kıyasla BG daha karmaşık motor hareketlerin düzenlenmesinde görev alır. Ayrıca BG, postüral denge, yürüyüşün koordinasyonu ve aksiyal motor kontrol gibi görevlerde önemli bir rol oynar. Korteksten gelen bilgiler BG'de işlenir ve talamus üzerinden tekrar kortekse iletilir (27-29).

Bazal ganglionlarda PH'nın motor semptomlarını yönlendiren bazı devre modelleri bulunmaktadır. Bu modeller, altta yatan anatomiye büyük ölçüde basitleştirir ve her biri bazal ganglion fonksiyonların farklı yönlerini vurgular (30).

2.1.1. Paralel Devre Modeli

Paralel devre modeli (Şekil 2.1), bilginin anatomik ve işlevsel olarak farklı kanallarda bazal ganglionlar boyunca nasıl ilerlediğini açıklamaktadır. Bazal ganglionların primer girdi çekirdeği olan striatum, korteks ve talamustan (sentromedian ve parafasiküler) gelen glutamaterjik girdiyi, mezensefalondan (substantia nigranın pars compactası (SNc) ve ventral tegmental alan (VTA)) gelen dopaminerjik girdiyle birleştirir. Bu model, farklı bilgi tiplerinin (sensorimotor, assosiyatif, limbik) bazal ganglionun talamo-kortikal döngüsü boyunca iletiliğini öne sürmektedir. Bu model striatumu, ventral striatum, kaudat ile pre-komissural putamen ve post-komissural putamen olarak üç geniş bölgeye ayırır (Şekil 2.1). Ventral

striatum, limbik bölgelerden glutamaterjik girdi alır ve ağırlıklı olarak VTA'daki dopaminerjik nöronlar tarafından innerve edilir. Kaudat ve pre-komissural putamen, SNc'den dopaminerjik girdi ve assosiyatif bölgelerden glutamaterjik girdi alır. Post-komissural putamen ise SNc'den dopaminerjik afferentler alır ancak korteksin sensörimotor bölgelerinden bu bölgeye gelen girdiler daha fazladır (30-32).



Şekil 2.1. Bazal ganglionların paralel devre modeli.

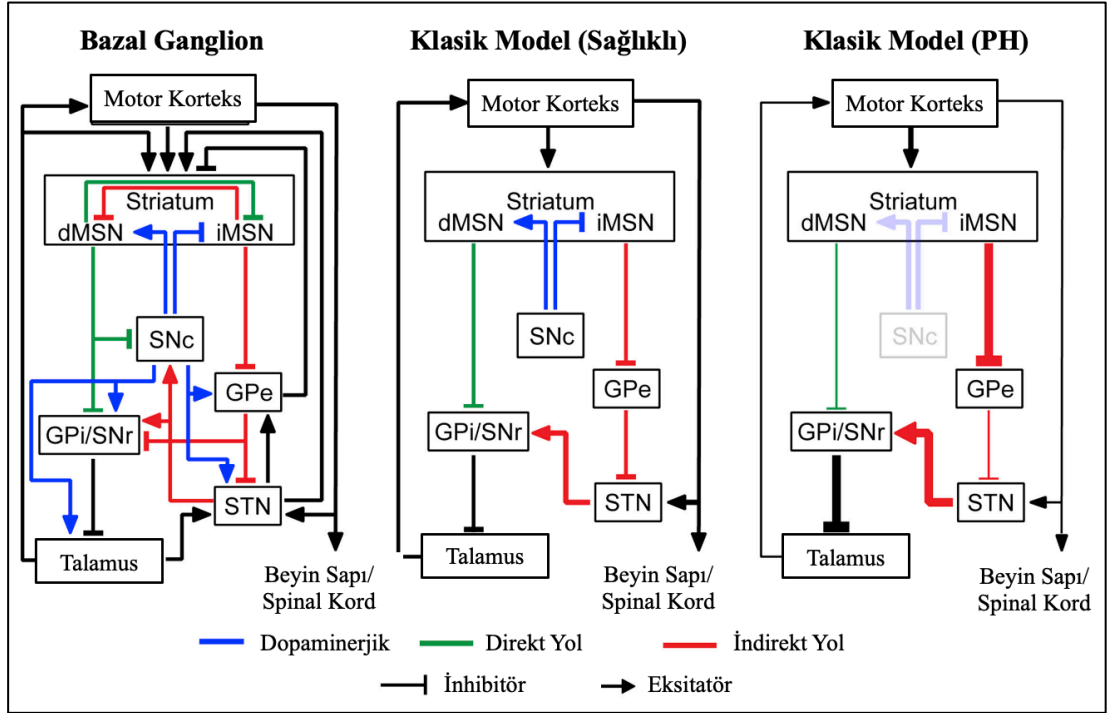
(McGregor ve ark.(30)'dan uyarlanmıştır).

Tüm striatal alt bölümlerde, dikenli projeksiyon nöronlar (DPN) olarak adlandırılan GABAerjik efferent nöronlar, direkt veya indirekt olarak bazal ganglion çıktı çekirdeklerine, globus pallidus pars interna'ya (GPi) ve substantia nigra pars reticulata'ya (SNr) projeksiyon yapar. İndirekt projeksiyonlar, globus pallidus pars eksterna'daki (GPe) GABAerjik bağlantılar ve subtalamik çekirdekteki (STN) glutamaterjik nöronlar aracılığıyla iletilir ve bunlar da GPi ve SNr'ye projeksiyon yapar. GPi ve SNr projeksiyonları beyin sapı motor merkezlerini veya ventral anterior (VA) ve ventral lateral (VL) talamusu inhibe eder. Limbik, assosiyatif ve sensörimotor kanallar striatal girdi düzeyinde ortaya çıkar ancak kısmen aşağı akıştaki bazal

ganglion yapıları aracılığıyla korunur. Korteks düzeyindeki kanal-spesifik bilgi, bazal ganglion döngüsüne yeniden girerken diğer kanallarla çapraz iletişim kurabilir. Bu nedenle, birçok beyin bölgesi ve fonksiyonu PH'den etkilenirken, striatumun motor bölgelerini innerve eden SNc dopamin nöronlarının öncelikli kaybı, motor eksikliklerin erken belirginleşmesinden kısmen sorumlu olabilir (30, 33).

2.1.2. Klasik Model

Bazal ganglionların fonksiyonunun klasik modeli, dopaminin motor çıktıya nasıl katkıda bulunduğunu ve mezensefalondaki dopaminerjik nöronların kaybının, PH'ın motor semptomlarının altında yatan devre düzeyindeki değişikliklere nasıl yol açtığını açıklamaktadır. 1980'lerin sonu ve 1990'ların başında geliştirilen klasik model, striatal DPN'leri projeksiyon hedeflerine göre direkt ve indirekt yol DPN'leri olmak üzere iki popülasyona ayırır (Şekil 2.2). Direkt yol DPN'leri (dDPN) direkt olarak bazal ganglion çıkışına (GPi/SNr) projeksiyon yapar ve D1 benzeri dopamin reseptörlerini ifade eder. Böylece, direkt yolun aktivasyonunun bazal ganglion çıkışını azalttığı, talamusu disinhibe ettiği ve hareketi teşvik ettiği düşünülmektedir. Aksine, indirekt yol DPN'leri (iDPN) GPe ve STN aracılığıyla indirekt olarak bazal ganglion çıkışına projeksiyon yapar ve D2 benzeri dopamin reseptörlerini ifade eder. Bu yolun aktivasyonunun bazal ganglion çıkışını artırdığı, talamusu inhibe ettiği ve hareketi baskıladığı düşünülmektedir. Daha da önemlisi, dopaminin bu iki popülasyon üzerinde zıt etkilere sahip olduğu, dDPN aktivitesini artırdığı ve iDPN aktivitesini azalttığı varsayılmaktadır. PH'de, dopamin kaybının striatal düzeyde iki yolun arasındaki aktivitede dengesizliğe neden olduğu öngörülmektedir. Aşırı indirekt yol aktivitesinin GPe'nin ateşlemesini baskıladığı, STN aktivitesini artırdığı ve GPi aracılı talamik inhibisyonda artışa yol açtığı varsayılmaktadır. Eş zamanlı olarak, direkt yol ateşlemesinin azalmasının GPi nöronlarının disinhibisyonuna neden olarak talamus ve korteksin baskılanmasını daha da artırdığı düşünülmektedir. Klasik model, PH'de bazal ganglionların fonksiyonlarına ilişkin sonraki modeller için bir temel oluşturmuştur (30, 34, 35).



Şekil 2.2. Bazal ganglionların klasik modeli.

(McGregor ve ark.(30)'dan uyarlanmıştır).

2.1.3. Merkez-Çevre Modeli

Giderek artan kanıtlar, bazal ganglionların yalnızca eylemin başlatılmasında değil, aynı zamanda eylemin seçiminde de önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Merkez-çevre modeli, basal çıktının eylemin seçimini nasıl kontrol edebileceği ve motor eksikliklerini nasıl şekillendirebileceği konusunda kavramsal bir çerçeve sağlar. Bu modelin altında yatan kavram, bir eylemi gerçekleştirmek için diğer benzer veya rekabet eden eylemlerin aynı anda bastırılması gerektiğidir. Bu modelde, direkt kortikal-STN projeksiyonlarının (hiperdirekt yol) aktivasyonu, GPi ateşlemesinde artışa neden olur, bu da talamus ve korteksi inhibe ederek rekabet eden eylemleri bastırır (Şekil 2.3). Eş zamanlı olarak, striatal dDPN'lerin aktivasyonu GPi'yi fokal olarak inhibe ederek, aşağı akış inhibisyonunu serbest bırakır ve eylem seçimine izin verir. STN uyarımı ayrıca striatal iDPN'ler tarafından GPe aracılı inhibisyonun serbest bırakılmasıyla da şekillenir. Merkez-çevre ve klasik model, aşırı STN ve GPi aktivitesine ek bazı dDPN'lerde ve GPe'de aktivite azalması gibi parkinsonizmdeki BG aktivitesiyle ilgili benzer tahminlerde bulunur. Ancak, klasik model dopamine karşı

iken, yukarıdan aşağı işleme ise bilgi ve deneyimlerle mevcut duyuları yorumlama sürecidir.

Kognitif fonksiyonların çoğunluğu frontal lob fonksiyonları ile düzenlenmekte olup temporal ve parietal korteksler de destekleyici rol oynamaktadır. Davranışların yönetilmesi, kognitif fonksiyonlarla öğrenme ve uzun süreli bellek için bilgi işlemenin başlatılması prefrontal kortekste gerçekleşmektedir (41, 42).

Kognitif fonksiyonlar yürütücü işlevler, dikkat, öğrenme ve hafıza, lisan, görsel-mekânsal beceriler ve sosyal biliş olmak üzere alt alanlara ayrılmaktadır (43).

Dikkat

Dikkat, belirli bir uyarana seçici olarak odaklanma, odağı devam ettirme ve konsantrasyonu sağlayan kognitif ve davranışsal bir süreçtir. Dikkat öğrenme ve diğer kognitif fonksiyonları destekleyen bir beceridir. Dikkat, parietal lob ve prefrontal korteks ile ilişkilidir (42, 44). Dikkat, bir tarafta algı, diğer tarafta bellek ve daha yüksek kognitif işlevler arasında yer alır. Bilginin algıdan belleğe ve daha yüksek kognitif işlevlere akışını sağlar.

Bellek

Bellek; yeni bir bilginin kaydedilmesi ve depolanması, uzun veya kısa süreli olarak saklanması ve istenildiğinde geri çağırılması yeteneğidir. Bellek kognitif fonksiyonlar arasında en karmaşık olanıdır. Hipokampus, lateral temporal korteks, frontal lob ve talamus başta olmak üzere pek çok beyin bölgesinin entegrasyonunu gerektirmektedir (45-47). Hafıza; dikkat, kodlama, depolama ve geri çağırma gibi bir dizi alt süreçten oluşmaktadır. Bilgi kodlamayla kısa süreli belleğe gelir ve daha sonra kısa süreli bellekte depolanmaktadır. Kısa süreli bellekte depolanan bilgi tekrarlama yoluyla uzun süreli belleğe taşınmaktadır (48).

Görsel-Mekansal Beceriler

Nesnelerin ve nesneler arasındaki etkileşimlerin görsel olarak algılanmasını sağlayan becerilerdir. 3 boyutlu şekillerin, farklı uzaklıktaki cisimlerin

büyükliklerinin, yakınlık ve uzaklık kavramının algılanması bu becerilere örnektir (44).

Yürütücü İşlevler

Belirli bir amaç için birçok bilişsel alt işlemin koordinasyonu ile gerçekleşen karmaşık işlemler yürütücü işlevler olarak adlandırılır. Yürütücü işlevler en genel tanımıyla muhakeme ve problem çözme becerisi gibi üst düzey kognitif süreçlerle ilgili bir fonksiyondur. Yürütücü işlevler; planlama, karar verme, problem çözme, çalışma belleği, seçici dikkat, inhibitör kontrol ve bilişsel esneklik gibi işlevleri kapsamaktadır. Yürütücü işlevler için frontal lob oldukça kritiktir. Ayrıca bazal ganglion ve talamus fonksiyonları da yürütücü işlevlerle ilişkilidir. Stroop test ve Saat Çizme Testi yürütücü işlevlerin değerlendirilmesinde kullanılan testlerdir (41, 49).

İşleme Hızı

Basit düzeyden karmaşık düzeye birçok görevin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesinin sağlanmasıdır. İşleme hızı görevleri, Sembol Rakam Modaliteleri Testi'ndeki gibi kodlama görevlerini içermektedir (50).

2.3. Postüral Kontrol

Postüral kontrol, görsel, işitsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemler ile motor süreçler arasındaki dinamik etkileşimlerle postüral oryantasyonu ve stabiliteyi korumaya yönelik bir yetenektir. Postüral kontrolün iki temel işlevsel hedefi, postüral oryantasyon ve dengedir. Postüral oryantasyon, destek yüzeyi, yer çekimi, görsel ortam ve internal referanslar açısından vücut parçalarının hizalanmasını ve postüral tonusun aktif kontrolünü içermektedir. Postüral kontroldeki mekansal oryantasyon, duyu sistemlerinden gelen bilgilerin yorumlanmasına dayanmaktadır. Postüral stabilite, kendiliğinden başlatılan ve dışardan tetiklenen pertürbasyonlarda vücudun kütle merkezini sabitlemek için sensörimotor stratejilerinin koordinasyonunu içermektedir (51-53).

Biyomekanik kısıtlamalar, hareket stratejileri, duyuusal stratejiler, uzamsal oryantasyon, dinamiklerin kontrolü ve kognitif işleme, postüral kontrol için gerekli altı

önemli kaynaktır. Bu kaynakların birinde yada bir kombinasyonunda meydana gelen bozukluklar postüral instabiliteye neden olmaktadır (51).

Denge üzerindeki biyomekanik kısıtlamalar, destek yüzeyinin boyutu, kuvvet ve stabilite limitlerini içerir. Parkinson Hastalığı gibi bazal ganglion bozuklukları, stabilite limitlerinin anormal temsiline yol açarak postüral instabiliteye yol açabilir (51, 54).

Postüral kontrol için gerekli hareket stratejileri reaktif postüral cevaplar, antisipatuar postüral ayarlamalar ve istemli hareketlerden oluşur (51).

Somatosensoriyel, vestibüler ve görsel sistemlerden gelen bilgiler ile karmaşık duyuşsal ortamların yorumlanması için duyuşsal entegrasyon gerekir. Bireylerin duyuşsal çevresi değıştikçe, her bir duyuya olan göreceli bağımlılıkları yeniden şekillenir. Sağlam destek yüzeyine sahip aydınlık bir ortamda, sağlıklı bir birey somatosensoriyel (%70), görsel (%10) ve vestibüler (%20) bilgiye güvenmektedir. Ancak, birey dengesiz yüzeyde dururken postüral oryantasyon için yüzey somatosensoriyel girdilerine olan bağımlılığını azalttıkça vestibüler ve görsel sistemlerden gelen bilgilerin ağırlığını artırır. Bazı merkezi sinir sistemi (MSS) bozukluklarında, periferik duyuşsal sistem sağlam olsa bile MSS'nin duyuşsal bağımlılığı hızla yeniden ağırlıklandırma yeteneğı bozulabilir (51).

Postüral kontrol için birçok kognitif kaynak gerekmektedir. Postüral görev ne kadar zor ise gereken kognitif işlem de o kadar fazladır. Bu nedenle, postüral görevlerin zorluğu arttığında tepki süreleri ve kognitif görevlerdeki performans düzeyi düşmektedir. Postüral kontrol ve diğer kognitif işlemler kognitif kaynakları paylaştığı için, postüral görevlerde performans kognitif ikili görevden etkilenebilir. Nörolojik bozukluklar nedeniyle sınırlı kognitif işlemlemeye sahip kişiler, postürlerinin kontrolü için mevcut kognitif işlemlerinden fazlasını kullanabilirler. Düşmeler, kognitif ikili görevler sırasında postürü kontrol etmek için yetersiz kognitif işlemden kaynaklanabilir (55).

2.4. Yürüyüş

Normal insan yürüyüşü, zeminle ilk temas sırasında dengeyi, uygun enerji tüketimini ve şok emilimini koruyarak vücudu bir noktadan diğerine hareket ettirmeyi amaçlayan ardışık temel ekstremite hareketlerinden oluşur (56). Normal yürüyüş için lokomotor fonksiyon (ritmik yürüyüşü başlatmak ve sürdürmek için), denge, postüral refleksler, duyuşal fonksiyonlar, sensorimotor entegrasyon, motor kontrol, kas-iskelet sistemi ve kardiyopulmoner fonksiyonların sağlam olması gerekmektedir. Görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemlerin afferent sinirleri, vücudun ve parçalarının pozisyonu hakkında temel bilgiyi sağlamaktadır. Bu sistemlerden birindeki bozukluklar, diğer duyuşal sistemler tarafından kısmen telafi edilebilir. Ancak sistemlerin bir veya birkaçının hasar görmesi yürüyüş bozukluklarına yol açabilir ve bunu günlük yaşamda harekette ve bağımsızlıkta azalmalar izler (57).

Normal bir yürüyüşün beş ana gereksinimi vardır:

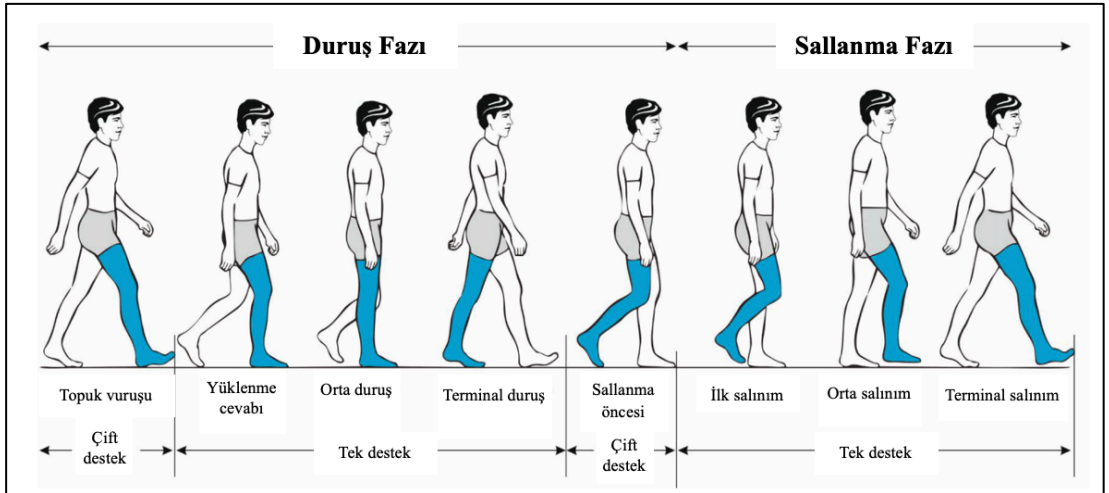
1. Duruş fazında denge
2. Ayağı öne doğru ilerletme yeteneği
3. Duruş fazından önce uygun ayak pozisyonu
4. Adım uzunluğunun uygunluğu
5. Uygun enerji tüketimi

Bu gereksimlerin biri karşılanmazsa yürüyüş patolojik olarak kabul edilmektedir (58).

Yürüyüş döngüsü, bir ayağın yere değmesiyle başlayan ve aynı ayağın tekrar yere değmesiyle biten olaylar dizisi olarak tanımlanabilir. Tipik bir yürüyüş döngüsü duruş ve salınım fazı olarak iki fazda incelenmektedir. Duruş fazı, ayağın yerle temasının olduğu dönemdir. Öte yandan salınım fazı ise ayağın havada olduğu zaman periyodudur (58, 59).

Duruş fazı, yürüyüş döngüsünün yaklaşık %60'ını oluşturur ve ilk temas (topuk vuruşu), yüklenme cevabı, orta duruş, terminal duruş ve salınım öncesi olarak alt bölümlere ayrılır. Her iki ayak da duruş fazının başında ve sonunda yerdedir. Bu iki çift destek periyodu her biri yürüyüş döngüsünün yaklaşık %10-12'si kadarını oluşturur (60, 61).

Salınım fazı yürüyüş döngüsünün yaklaşık %40'ını kaplar ve ilk salınım (ayak parmaklarının yerden kalkması), orta salınım (tibia dikey) ve topuğun yere vurmasıyla sonlanan terminal salınım olmak üzere alt bölümlere ayrılmaktadır. Yürüyüşün önemli ölçümleri yürüme hızı, kadans (zaman birimi başına adım sayısı), adım genişliği (her bir topuğun orta noktasından diğer topuğun orta noktasına kadar ölçülür), adım uzunluğu (ayak temas noktasından karşı taraf ayak temas noktasına kadar ölçülür) ve çift adım uzunluğudur (bir yürüyüş döngüsünün kat ettiği doğrusal mesafe) (61).



Şekil 2.4. Normal yürüyüş döngüsü (Pirker ve ark. (61)'dan uyarlanmıştır).

Son araştırmalar, kognisyonun yürüyüş üzerinde güçlü etkilerini göstermektedir. Kognitif kontrol, engelleri aşmak ve en uygun rotayı seçmek için önemlidir. Frontal yürütücü işlevler, görsel-uzaysal algı ve dikkat, güvenli bir şekilde yürümeye katkıda bulunur. Kognisyonun yürüyüş üzerindeki rolü, kişilerden yürürken zihinsel görevler yapmalarının istendiği çoklu görev paradigmasında ortaya çıkar. Düşme riskinin olduğu durumlarda, sağlıklı kişiler dengeyi diğer görevlerden daha öncelikli tutan bir postüral strateji benimser ancak bu strateji PH'de kaybolur. Bu

çoklu etkileşimler, kognitif fonksiyonları iyileştirmenin yürüyüş bozukluklarının rehabilitasyonunda önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir (61, 62).

2.5. Parkinson Hastalığı

James Parkinson tarafından 1817’de “shaking palsy” olarak tanımlanan hastalık, istirahat tremoru, bradikinezi, rijidite ve postüral instabiliteye ek çeşitli motor ve non-motor semptomlarla karakterizedir (63). PH’nin motor olmayan semptomları arasında kabızlık, depresyon, demans, anosmi ve uyku bozuklukları bulunmaktadır.

Başlangıcı ve baskın semptomları açısından PH klinik olarak heterojendir. Hastaların çoğunda hastalık 60’lı yaşlarda başlar (geç başlangıç), ancak başlangıcın daha erken olduğu hastalar da vardır (genç başlangıç). Ek olarak, bazı hastalarda tremor en belirgin semptomken, bazılarında ise postüral instabilite ve yürüyüş bozukluğu daha belirgindir (64). Bu nedenle literatürde PH sahip hastalar postüral instabilite ve yürüyüş bozukluğu dominant ve tremor dominant olmak üzere 2 alt tipe ayrılmaktadır (65).

Birçok çalışma, PH’nin postüral instabilite ve yürüyüş bozukluğu dominant formunun, tremor dominant formuna göre daha şiddetli hastalık belirtisi ve daha hızlı ilerleme ile karakterize olduğu belirtilmektedir. Klinik alt tiplerin hem fenotipi hem de prognozu belirlediği, ayrıca altta yatan ve farklı patojenik mekanizmaları yansıttığı öne sürülmüştür. Ancak bu kavram, motor alt tiplerinin sabit olmayıp hastalığın ilerlemesi ve tedavi ile değişmesi nedeniyle sorgulanmaktadır (66).

Hastalık başlangıçta bazal ganglion disfonksiyonuna atfedilirken, daha sonra insan postmortem ve hayvan modeli çalışmaları, diğer beyin bölgelerindeki (vagus dorsal motor nükleusu, locus coeruleus ve raphe nükleusu gibi) dopaminerjik olmayan nöronların da tabloya dahil olduğunu göstermiştir. Beyin sapındaki bu alanların SN'den çok daha önce dejenerasyona uğradığı öne sürülmektedir. Artık dopaminerjik olmayan yolların da PH’nin patofizyolojisinde yer aldığı ve PH’li hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen motor olmayan semptomları açıkladığı genel kabul görmüştür. Noradrenerjik, glutamaterjik, serotoninerjik ve adenosin yollarının dejenerasyonunun çeşitli motor olmayan semptomlar için biyolojik bir temel sağladığı

ve bu dopaminerjik olmayan yolların modülasyonunun ise alternatif tedavi yaklaşımlarına temel teşkil edebileceği düşündürmektedir (63).

2.5.1. Parkinson Hastalığının Patofizyolojisi

Parkinson Hastalığı, etiyolojisi ve patofizyolojik mekanizmaları tam olarak anlaşılamamış karmaşık bir nörodejeneratif durumdur. PH, SNc'nin dejenerasyonu ve Lewy cisimciklerinde α -sinüklein birikmesiyle karakterizedir. Birçok başka sürecin de dahil olduğu düşünülmekte olup, birkaç çalışma mitokondriyal disfonksiyonun ve nöroinflamasyonunda PH'nin başlangıç ve ilerlemesinde rol oynadığını ileri sürmektedir. Ancak, bu yollar arasındaki ilişki hala belirsizliğini korumaktadır (63, 67).

Hastalığın ilk ayırt edici özelliği, SNc'deki nöronların dejenerasyonudur. Patolojik olarak, hareket bozukluğu SNc'deki dopaminerjik nöronların kaybı nedeniyle oluşur ve bir dizi başka beyin bölgesi de etkilenir. Hastalar tüm nigral dopaminerjik nöronların yaklaşık %50-80'i dejenerasyona uğradığında motor semptomlar gösterirler (68). Bu dejenerasyon, striatumdaki dopamin salınımını azaltır ve bu da BG'nin hareketi kontrol ettiği devreleri bozar (69).

Ağırlıklı olarak kümelenmiş α -sinüklein içeren Lewy cisimcikleri ve Lewy nöritleri adı verilen proteinli agregaların varlığı PH'nin histopatolojik ayırt edici özelliğidir. Bu agregalar SNc'nin hem içinde hem de dışında gözlemlenmiştir. Braak ve ark. (70), PH'li bireylerin beyinlerini Lewy patolojisinin kapsamına göre sınıflandırmak için altı aşamalı bir sistem tasarlamışlardır. *Braak Hipotezi*, erken patolojik değişikliklerin medulla oblongata ve olfaktör tüberkülde (Braak evreleri 1 ve 2) meydana geldiğini, rostral olarak substantia nigra ve orta beyne (Braak evreleri 3 ve 4) ilerlediğini ve bu aşamada klinik semptom ve bulguların ortaya çıkma olasılığının yüksek olduğunu, geç evrelerde ise kortikal bölgelerin etkilendiğini (Braak evreleri 5 ve 6) ileri sürmektedir. Braak evrelemesine göre evre 1 ve 2 olan hastalar asemptomatik ya da presemptomatik sayılır, ancak esas olarak otonomik, koku ve uykuyla ilişkili fonksiyon bozuklukları gibi erken non-motor semptomlar gösterebilirler. Evre 3 ve 4 olan hastalarda ise tipik klinik motor semptomlar ortaya

çıkmaya başlamaktadır. Evre 5 ve 6 da ise yürüyüş problemleri ve demans ile birlikte PH'nin şiddeti artmaktadır (63, 67, 71).

2.5.2. Epidemiyoloji ve Prevelans

İlerleyici bir nörodejeneratif sendrom olan PH, 60 yaş üstü nüfusun yaklaşık %1'ini etkiler. 50 yaşından önce PH oldukça nadir görülürken en yüksek yaş gruplarında yaygınlığı %4'tür. Yaygınlık tahminleri 1990'da 2,5 milyondan 2016'da yaklaşık 6 milyona yükselmiştir (72-75).

Son çalışmalar, PH vaka sayısının 2015'teki ortalama 7 milyon iken 2040'ta ortalama 13 milyon ile iki katına çıkacağını tahmin etmekte ve bu da olası bir 'PH Pandemisi'ne işaret etmektedir (63).

Parkinson hastalığının epidemiyolojisi zaman, coğrafya, etnik köken, yaş ve cinsiyet açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. Uluslararası alanda, yaygınlık demografik değişikliklerin ötesinde artmıştır. Bu artışın birkaç olası nedeni vardır. Bunlar arasında diğer ölüm nedenlerindeki düşüşler de bulunmaktadır. Artışın büyük bir kısmı nüfusun genel yaşındaki artışa bağlanabilir. Ancak yakın zamandaki veriler, erkeklerde artan PH riskine işaret etmektedir. PH riskindeki artışın, 20.yy sonunda gerçekleşen sigara içme davranışında olan dramatik değişiklikler ile ilişkili olacağı varsayılmaktadır. Ayrıca PH görülme sıklığının artması, trafikle ilişkili hava kirliliğindeki artışla da ilişkilendirilmiştir (76-78).

2.5.3. Etyoloji

Genetik ve çevresel faktörlerden kaynaklanabilen PH'de hem risk faktörlerinin (örneğin pestisitler) hem de koruyucu faktörlerin (örneğin fiziksel aktivite ve sigara içme eğilimi) bir rolü olduğu varsayılmaktadır. Ancak nedenselliğin açıklanması uzun prodromal dönem nedeniyle karmaşıktır (79).

İleri yaş PH için en önemli risk faktörüdür. Başlangıç yaşının medyan değeri 60'tır. Hastalığın görülme sıklığı yaşla birlikte artarak 70 ila 79 yaş arasındaki yaş gruplarında 93,1'e (100.000 kişi-yılda) yükselir (67).

Erkek olmak bir diğer risk faktörü olup erkeklerde PH insidansı kadınlara göre daha yüksektir. Aynı zamanda erkeklerde hastalığın prognozu daha kötü olup kadın hastalara göre ölüm oranı daha yüksektir. Hastalığın ilerleyişi ve başlangıç yaşı da cinsiyetler arasında farklılık göstermektedir. Kadınlarda motor semptomlar daha geç başlar ve daha iyi huylu bir seyir gösterir. Bununla birlikte, yorgunluk, depresyon, anksiyete, kabızlık, ağrı, hipo/anosmi, hiperhidroz ve şiddetli disfaji eğilimi gibi semptomlar kadınlarda daha yaygın ve şiddetlidir. Bununla birlikte, kadınlarda depresyon, anksiyete ve ağrı insidansının daha yüksek olması PH'ye özgü değildir. Erkeklerde daha fazla kognitif bozukluk, artmış cinsel işlev bozukluğu, şiddetli REM uykusu bozuklukları, dürtü kontrol bozukluğu ve şiddetli siyalore görülmektedir (66).

Birden fazla çevresel faktör PH riskini artırır. Bunlar arasında mitokondriyal zehirler, pestisitlere maruz kalma, travmatik beyin hasarı ve yaşlanma yer alır (64). Pestisit ve ağır metal maruziyeti, kırsal yaşam, çiftçilik, arıtılmamış kuyu suyu tüketimi, travmatik kafa yaralanması, melanom öyküsü, süt ürünleri tüketimi, tip 2 diabetes mellitus (antidiyabetik ilaçların kullanımıyla azalır) ile PH geliştirme riskinin arttığı belirtilmektedir. Bu epidemiyolojik ilişki tam olarak anlaşılmamış olsa da, pestisitlere mesleki maruziyeti olan bireylerde PH riskinin arttığı ve daha kötü bir prognoz olduğu bilinmektedir (66, 67).

Genel olarak idiyopatik bir bozukluk olan PH'de vakaların az bir kısmında (%10-15) aile öyküsü bildirilir ve yaklaşık %5'inde Mendel kalıtımı vardır (64). PH genellikle poligenik risk faktörlerinin ürünü olup monogenik form azınlığını oluşturmaktadır. PH'ye neden olma potansiyeli bulunan genlere, tanımlandıkları sıraya göre "PARK" adı verilmektedir. PARK genlerinde mutasyonlar otozomal dominant veya resesif kalıtım göstermektedir. En sık görülen otozomal dominant monogenik PH, lösin açısından zengin kinaz 2'yi (LRRK2) kodlayan gendeki mutasyonlardan kaynaklanır. PH'nin otozomal resesif formları tipik olarak klasik PH'den daha erken bir başlangıçla ortaya çıkar (67, 80).

Sigara içmek ve kafein tüketimi, PH riskinin azalmasıyla ilişkili en tutarlı iki koruyucu faktördür. Bildirilen diğer ilişkiler arasında daha yüksek serum ürat, ibuprofen kullanımı ve egzersiz yer almaktadır (63). Sigara içmenin koruyucu

etkisinin erkeklerde ve uzun süreli sigara içenlerde daha fazla olduğu kabul edilmiştir. Sigara içmenin koruyucu etkisinin nikotinle ilişkili olduğuna inanılmaktadır, çünkü α -sinüklein fibrillerinin oluşumunu engellediği ve monoaminoksidaz B (MAO-B) tarafından serbest radikallerin üretimini azalttığı gösterilmiştir (66).

Kahve tüketimi de daha düşük PH riskiyle ilişkilendirilmiştir. Bu ilişki erkeklerde daha belirgindir. Adenozin A2a reseptörünün bir antagonisti olan kafeinin, bu reseptörü bloke ederek nöroprotektif bir rol oynadığı varsayılmıştır. Bu hipotez, çaylar ve meşrubatlar gibi diğer kafein kaynaklarının da aynı etkiye sahip olması ve kafeinsiz kahvenin PH riskini azalttığına gösterilmemesi gerçeğiyle güçlenmiştir (66). Ayrıca düzenli olarak çay içenlerin PH geliştirme riskinin daha düşük olduğu da bildirilmiştir. Ek olarak, menopoza sonrası kadınlarda kafeinin etkisi, kadınların östrojenler de dahil olmak üzere hormon replasman tedavisi alıp almadığına bağlı olduğu ileri sürülmektedir. Östrojen, kafein metabolizmasını rekabetçi bir şekilde engellediğinden, östrojen ve kafein arasındaki etkileşimler, PH riskinin menopoza sonrası kadınlarda hormon replasman tedavisine neden bağlı olduğunu kısmen açıklayabilir (67).

2.5.4. Motor Problemler

Birincil ve ikincil motor semptomlarla ilişkili PH, dejeneratif bir nörolojik hastalıktır. PH'deki çeşitli motor semptomların yalnızca striatal dopamin tükenmesinden kaynaklandığı varsayılmış olsa da birçok çalışma, PH'de motor semptomların ortaya çıkmasından ek nöral yapıların ve nörokimyasal sistemlerin de sorumlu olduğunu göstermiştir. Bunlar arasında prefrontal kortikal alanlar ve serebellumun yanı sıra serotoninerjik, glutamaterjik ve kolinerjik sistemler yer almaktadır (30, 81).

Akinezi, bradikinezi, tremor, rijidite ve postüral instabilite PH'nin birincil motor semptomları arasında yer almaktadır.

Akinezi (hareket yetersizliği, hareketleri başlatmada zorluk) ve bradikinezi (hareket genliğinde ve hareket hızında azalma) PH'deki birincil motor özellikler arasında kabul edilmektedir. Göz kasları (sakkadların yavaş başlatılmasına neden

olur), konuşma kasları (daha yumuşak ve bazen peltek konuşmaya neden olur) ve ekstremiteler kasları (azalmış el becerisine neden olur) dahil olmak üzere birçok kas grubunun istemli kontrolünü etkileyebilir. Hastalar düğme ilikleme, yazma ve mutfak eşyası kullanma gibi ince motor görevlerinde zorluklar yaşadıklarını tarif ederler (30).

Rijidite, PH'nin bir diğer birincil semptomudur ve hastaların %89'unda mevcuttur. Bazal ganglionlardaki dopamin seviyelerindeki azalma akinezi ve rijiditeyle ilişkilidir (82). Parkinson rijiditesi, genellikle muayene eden terapist tarafından kas gruplarının pasif gerilmesi yoluyla araştırılan düzgün ve hızdan bağımsız artmış kas tonusu olarak tanımlanır (83).

Tremor, PH'nin yaklaşık %75'inde görülen ve genellikle hastalığın başlangıcında mevcut olan ana motor semptomlarından biridir. PH'deki tremor klasik olarak dinlenme halinde 4-6 Hz frekansında görülür ve tipik olarak üst ekstremiteleri etkiler ancak alt ekstremiteler, baş, çene veya dil gibi vücudun diğer bölgelerinde de görülebilir. Tremor oldukça heterojen bir semptomdur. Hafiften şiddetliye kadar değişen belirtiler gösterebilir, strese karşı oldukça hassastır ve klasik olarak dinlenme halinde olmasına rağmen, postüral ve kinetik tremor da sıklıkla gözlemlenir. Tremor, PH'deki diğer kardinal motor semptomlarla (örneğin, bradikinezi ve rijidite) karşılaştırıldığında benzersiz bir patofizyolojiye sahiptir. Örneğin, tremor kendi hızında ilerler, tremor şiddeti bradikinezi veya rijidite şiddetiyle veya striatal dopamin tükenmesiyle korelasyon göstermez (84, 85). Buna göre, PH'deki tremor, dopaminerjik replasmana değişken bir yanıt verebilir. Bu, PH'deki tremorun sadece bazal ganglionların dopaminerjik dejenerasyonunun bir ifadesi olarak yorumlanamayacağını, diğer nörotransmitter sistemlerinin ve beyin bölgelerinin dahil olduğunu göstermektedir. Dahası, tremor baskın PH hastaları genellikle daha iyi huylu bir hastalık seyri izlemektedir (86).

Postüral instabilite (PI), dengeyin korunmasını etkileyen PH'de düşme ve artan morbiditeyle ilişkili kardinal semptomdur (6). Bu semptom, hastalığın ilerlemesiyle kötüleşmekte olup dopaminerjik ilaçlara cevap vermemektedir. Ayakta dik duruş ve dengenin etkili kontrolü çeşitli postüral kontrol mekanizmaları içerdiğinden PH'de postüral kontrol mekanizmalarında görülen çoklu ve sıklıkla eş

zamanlı bozukluklar Pİ'nin sebebi olarak özetlenebilmektedir (7). Postüral kontrolün ve hareketin düzenlemesinde görev alan nörofizyolojik süreçleri merkezi ve periferik sinir sistemi, kas-iskelet sistemi ve duyu sistemi oluşturmaktadır. Bu sebeple otomatik reaksiyonlardaki yetersiz organizasyon, afferent duyuusal bilgilerin somatosensoriyel bütünleşmesi ve modülasyonunda bozukluklar, azalan ya da yavaşlayan postüral reaksiyonlar Pİ'ye neden olabilmektedir. Ayrıca ortostatik hipotansiyon, yaşlanmaya meydana gelen postüral ve duyuusal değişiklikler ile bradikinezi gibi diğer parkinson bulguları da Pİ şiddetini artırmaktadır (8).

Konuşma ve yutma problemleri, yürüyüş bozukluğu, mikrografi, ince kavrama bozukluğu, göz hareketi kontrolü, mesane ve bağırsak kontrolü problemleri PH'nın ikincil motor semptomları arasında sayılabilmektedir.

Konuşma ve yutma genellikle hastalığın seyrinin ilerleyen dönemlerinde etkilenir. Konuşma yumuşak ve bazen anlaşılması zor hale gelir. Yutma eksiklikleri ise boğulma ataklarına, salya akmasına ve sonunda aspirasyon pnömonisine neden olabilir. Bu semptomlar nadiren dopaminerjik ilaçlara yanıt verir (81).

Yürüyüş bozukluğu PH'li hastalarda yaygın bir sorundur. Klasik olarak, hastalar ayaklarını yerden kaldırmakta büyük zorluk çeker ve uygun bacak salınımını ve itme yeteneğini etkili bir şekilde bozan bir sürüklenme yürüyüşü gerçekleştirirler. Birçok hasta yürürken öne doğru eğilme eğilimi geliştirir bu da artan adım sıklığı, azalan adım uzunluğu, azalan kol salınımı, dar bir taban ve boyun, omuzlar ve gövdeyi içeren eğik postür ile sonuçlanır. Yürüyüş döngüsünün adım adım değişkenliği artar. Daha hızlı yürümeleri istendiğinde, hastalar adım uzunluğundan ziyade adım sıklığını artırır. PH'deki bu özel yürüyüş şekline festinasyon denir ve öne doğru düşme riski taşır (61, 87, 88).

Hastalığın erken evrelerinde semptomlar genellikle tek taraflıdır. Ek olarak, bu aşamadaki yürüme daha az otomatik hale geldikçe, hastalardan aynı anda yürümeleri ve başka bir görev yapmaları istendiğinde (yani, çift görev) birçok yürüyüş değişikliği belirginleşir veya abartılır. Hastalık ilerledikçe, hastalığın erken evrelerinde değişen birçok uzaysal-zamansal özellik bilateral olarak gözlenir. Böylece asimetri aslında azalabilir ve hareket hastalığın ilerlemesiyle daha bradikinetik hale gelir. Sürünerek

yürüme adımları, çift ekstremite desteğinde artış (yani her iki ayak da yerde) ve artan ritim yaygın hale gelir. Eğik postür gibi duruş değişiklikleri ve postüral reflekslerdeki bozulma yürüyüş kinematiğini değiştirerek düşmelere daha fazla katkıda bulunabilir. 3 Motor otomatisme daha da bozulur, aksiyel bradikinezi de arttıkça pozisyon değiştirmek zorlaşır. Hastalar birçok küçük adım kullanarak blok halinde dönerler ve yürüyüş başlatma sorunları gözlenir (89, 90).

2.5.5. Motor Olmayan Problemler

Motor semptomlar klinik tanıda yararlı olsa da çoğu standart farmakolojik tedaviye yanıt vermeyen PH'nin çok sayıda motor olmayan özelliğine ilişkin farkındalık artmaktadır. PH'nin motor olmayan özellikleri, klasik motor semptomların başlangıcından önce ve sonra ortaya çıkar, engelliği artırır ve yaşam kalitesini düşürür. Bunlar davranışsal, duyuşsal, kognitif ve otonomik problemler gibi değişik kategorilere ayrılabilir (30, 81).

Kognitif bozukluk, PH'nin en sakatlayıcı özelliklerinden biridir ve bazı bilişsel değişiklikler tanı anında bile belirgin olsa da klinik olarak önemli bilişsel bozulma genellikle birkaç yıl sonra ortaya çıkar ve zamanla istikrarlı bir şekilde ilerler. PH'de yürütücü işlev, görsel-uzamsal yetenekler, bellek ve dil işlevi dahil olmak üzere çok çeşitli kognitif fonksiyon bozulur. Hastalarda görsel halüsinasyonlar, paranoya ve dikkat dalgalanmaları da gözlemlenebilir. PH'deki bilişsel bozukluk, nispeten hafif semptomlardan son evre demansa kadar uzanan geniş bir yelpazede ortaya çıkabilir (91-93).

Hemen hemen her bilişsel alanda semptomlar ve ölçülebilir düşüşler PH'de bildirilmektedir, ancak eksiklikler dopamin bağımlı olanlar (dopamin replasman tedavisiyle hafifletilen veya şiddetlenen) ve olmayanlar olarak alt bölümlere ayrılabilir (93). Dopamin bağımlı kognitif semptomlar daha erken ortaya çıkma eğilimindedir ve dikkat, işlem hızı ve sözel akıcılıkta eksiklikleri içerir (94). Dopamin bağımsız kognitif bozukluklar ise epizodik bellek ile görsel-uzamsal işlevdeki eksiklikleri içerir. Daha ileri evre hastalıkta, illüzyonlar ve halüsinasyonlar gibi görsel fenomenler sıklıkla gelişir ve bunlar dopamin replasman tedavisiyle daha da kötüleşebilir (30, 93).

Toplam PH vakalarının yaklaşık %25-30'unda PH ile ilişkili demans görülür ve ilerleyen yaşla birlikte önemli ölçüde artar. PH'ye sahip bazı hastalar demans geliştirmeden önce on yıl veya daha fazla yaşarken, Lewy cisimcikli demans gibi diğer parkinsonizm türlerinde motor semptomların başlangıcından kısa bir süre sonra veya aynı anda kognitif bozukluk meydana gelmektedir (30, 95).

Parkinson Hastalığı'nda normal kognitif düzeyden kognitif bozukluğa ilerlemenin öngörücüleri arasında erkek cinsiyet, daha yüksek Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği motor puanı ve daha düşük (daha zayıf) başlangıç kognitif değerlendirme puanları yer almaktadır. PH'li hastalarda demans gelişiminde PH'ye özgü patoloji ile diğer yaşa bağlı nöropatoloji arasındaki göreceli ilişkileri hakkında tartışmalı bilgiler mevcuttur (30, 95).

Duyusal semptomlar PH'de sık görülen şikayetler arasında yer alır. Hastaların duyusal işlevlerinde, bozulmuş sensörimotor entegrasyondan (hareketi yönlendirmek için duyusal bilgilerin kullanımı) duyusal eşikteki yükselmeler gibi 'saf' bilinçli algı bozukluklara kadar uzanan değişiklikler olduğu bildirilmektedir (21, 96).

Bozulmuş dokunsal ve taktıl algı, değişmiş termal ve mekanik ağrı algısı, iki nokta ayrımı ve azalmış proprioseptif fonksiyon dahil olmak üzere PH'de birçok somatosensoriyel anormallikten bahsedilebilir. Hastalarda değişmiş proprioepsiyonun özellikleri arasında aktif ve pasif eklem pozisyon hissi hatalarında artış da bulunmaktadır (97). Çalışmalar, PH'de gözlemlenen proprioseptif eksikliklerin, periferik bozukluklardan ziyade sensörimotor entegrasyon hatalarından kaynaklandığı bildirmektedir (98). Ayrıca PH'de tanımlanan nosiseptif ve mekanik eşiklerdeki anormalliklerin de bazal ganglionların ve dopaminerjik yolların etkilenmesi nedeniyle merkezi nosiseptif işleme ve sensörimotor entegrasyonundaki bozukluklardan kaynaklandığı düşünülmektedir (99).

2.6. Parkinson Hastalığında Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri

2.6.1. Parkinson Hastalığı'na Özel Ölçme ve Değerlendirmeler

Hastaların evrelemesi için Hoehn- Yahr Evreleme Ölçeği ve bu ölçeğin geliştirilmiş bir versiyonu olan Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği kullanılmaktadır. PH'nin kardinal semptomlarını, günlük yaşam aktivitelerini ve motor komplikasyonlarını değerlendirmek için ise PH'ye özgü Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (BPHDÖ) ve bu ölçeğin Hareket Bozuklukları Derneği tarafından değiştirilmiş ve detaylandırılmış bir versiyonu olan Hareket Bozuklukları Derneği- Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (HBD-BPHDÖ)'nin kullanımı yaygındır (100).

2.6.2. Parkinson Hastalığında Denge ve Yürüyüş Değerlendirmesi

Denge ve yürüyüşü değerlendirme yaklaşımı PH'de zamanla değişmiş, BPHDÖ'deki birkaç maddeden, yürüyüşün farklı yönlerinin daha ayrıntılı gözlemsel ve nicel değerlendirilmesine doğru evrilmiştir. Birçok gözlemsel ölçek (Berg Denge Ölçeği, Dinamik Yürüyüş İndeksi) ve performans dayalı testler (Tandem Duruş Testi, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi) klinikte doğrulanmış ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu testler statik ve dinamik denge gibi kaba motor özellikler hakkında bilgi sağlamaktadır. Ayrıca daha objektif veriler sağlayan Bilgisayarlı Yürüyüş Analizleri, statik ve dinamik bilgisayarlı postürografi cihazları, basınç ve kuvvet sensörleri ve giyilebilir atalet sensörleri de denge ve yürüyüş değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (89, 90, 100-103).

2.6.3. Parkinson Hastalığında Kognitif Durum Değerlendirmesi

Bilişsel bozukluk PH'li bireyler ve aileleri tarafından bildirilebilir veya klinisyenler tarafından gözlemlenebilir. Ancak, farklı gözlem perspektifleri nedeniyle, bir hastanın bilişsel durumu hakkında fikir birliğine varmak genellikle zordur. Bu nedenle, PH'li hastaların bilişsel işlevini değerlendirmek için klinik ve araştırma ortamlarında sıklıkla standart bilişsel derecelendirme ölçekleri kullanılır. Şu anda,

PH'de bilişsel tarama için dünyanın farklı merkezlerinde kullanılan Mini-Mental Durum İncelemesi, Montreal Kognitif Değerlendirmesi (MoCA), Sembol Rakam Modaliteleri Testi (SRMT), Stroop T-Bag Formu, Saat Çizme Testi (SÇT), Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması (HHBBT) ve Addenbrooke Kognitif İncelemesi, vb. dahil olmak üzere birden fazla bilişsel değerlendirme ölçeği bulunmaktadır (104-108).

2.7. PH'de Tedavi

Parkinson hastalığı için net bir tedavi yoktur. PH yönetiminin temel dayanağı, dopamin konsantrasyonlarını artıran ya da direk olarak dopamin reseptörlerini uyaran ilaçlar ile semptomatik tedavidir (109, 110).

Dopamin replasman tedavisi PH tedavisinin temel bir bileşeni olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte hastalığın geniş semptom yelpazesi göz önüne alındığında multidisipliner bir yaklaşımın tedavi etkinliğini artıracakı aşıkardır. Hastalarda yürüyüş ve denge bozuklukları, kognitif bozukluk ve demans ile konuşma ve yutma bozuklukları dahil olmak üzere hastalığın semptomlarını yönetmeye birçok disiplin farklı zamanlarda ve düzeylerde katkı sağlamaktadır (111). Medikal tedaviler hastalığın her aşamasında en önemli tedavi komponentlerinin biri olmaya devam etmektedir. Cerrahi tedavi bazı hastalarda primer yönetim yaklaşımlarındandır. Fizik tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımları da özellikle dopamin replasman tedavisinin etkisinin az olduğu bulguların yönetiminde elzem olabilmektedir.



Şekil 2.5. PH'de multidisipliner takım (Qamar ve ark. (111)'dan uyarlanmıştır).

2.7.1. Medikal Tedavi

Farmakolojik tedavi, Levodopa, Katekol-O-Metiltransferaz (COMT) inhibitörleri, antikolinerjik ajanlar, dopaminerjik agonistler ve monoaminoksidaz B (MAO-B) inhibitörleri içeren bir dopaminerjik takviyeden oluşur. Temel olarak semptomları kontrol altına almayı, daha iyi fonksiyonel mobilitayı sağlamayı ve tedavi edilen PH hastalarının yaşam beklentisini artırmayı amaçlar (110).

Levodopa ve dopamin agonistleriyle dopaminerjik aktiviteyi geri kazandırmaya yönelik farmakolojik girişimler, PH'nin klinik özelliklerinin çoğunu hafifletmede başarılı olmuştur. Alternatif ancak tamamlayıcı bir yaklaşım, antikolinerjik ilaçlarla bazal ganglionlar üzerindeki kolinerjik ve dopaminerjik etkilerin normal dengesini geri kazandırmak olmuştur. Etkili farmakolojik tedavinin bulunması, PH'nin prognozunu kökten değiştirmiştir. Farmakolojik tedavilerle fonksiyonel hareketlilik uzun yıllar boyunca korunabilir ve tedaviyle hastaların yaşam beklentisi önemli ölçüde artar (112).

2.7.2. Cerrahi Tedavi

Mevcut tedaviler PH'deki motor semptomları tedavi etmede etkili olsa da şu anda altta yatan hastalığın patofizyolojisini değiştiren hiçbir tedavi yoktur. Bazal ganglionların lezyon bölgelerini hedef alan pallidotomi ve talamotomiler PH için 1950'lerin başlarında ortaya çıkan ilk cerrahi tedavilerdir. Son yıllarda ise derin beyin stimülasyonu (DBS) geri döndürülebilir, ayarlanabilir ve daha uygun bir güvenliğe sahip olduğu için pallidotomiler ve talamotomilere göre daha baskın bir cerrahi prosedür olmuştur (112).

PH'nin motor semptomlarının iyileştirilmesi için başvuru en yaygın cerrahi yöntemi DBS'dir. DBS, ileri evrelerde genellikle gün boyu meydana gelen "off" ataklarının oluşmasını azaltır. Ancak DBS'nin postür, yürüyüş bozuklukları ya da non-motor semptomları (bilişsel bozukluk, uyku, yutma, konuşma veya idrara çıkma bozuklukları) üzerinde değişken etkileri vardır. DBS için en yaygın iki hedef, STN ve GPi'dir. Büyük, randomize, kontrollü çalışmalar bu iki alanın hedef alınmasının benzer motor faydaları olduğunu göstermiştir. Ancak, STN DBS'den sonra, dopamin

replasman ilaçları genellikle azaltılabilirken, GPi DBS daha az bilişsel ve ruh hali yan etkisine neden olur. Ayrıca, DBS’de pedunkülopontin çekirdeği hedeflemenin yürüyüş dengesizliğini ve donmayı iyileştirebileceğine dair bazı kanıtlar vardır (112).

Radyofrekans ve radyocerrahi pallidotomiler başlangıçta sadece tremor semptomlarını tedavi etmek için kullanılmıştır. Bu tür lezyonel prosedürler, DBS'yi reddeden veya DBS için kötü aday olan PH’de kullanılmaktadır. İmplant edilmiş bir cihaz ve pil değişimi için ardışık operasyonlar gerektirmeyen bir terapi olmasına rağmen, lezyonel prosedürler geri döndürülemez ve bu nedenle öncelikle tek taraflı olarak gerçekleştirilir ve bu da bilateral bir hastalık sürecinde etkinliği sınırlıdır (112).

2.7.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Parkinson hastalığı ilerledikçe, hastalığın motor ve non-motor semptomları günlük yaşamda ilerleyici zorluklara, daha fazla bağımlılığa ve sosyal izolasyona yol açar. Ayrıca hastaların ve ailelerinin yaşam kalitesi kısıtlılıklara neden olur. Medikal ve cerrahi tedavilere tamamlayıcı olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon, fiziksel kapasite, fiziksel (in)aktivite, yürüyüş, postür, transferler, denge ve düşmeler dahil olmak üzere PH ile ilişkili birden fazla bozukluğu iyileştirmeyi amaçlamaktadır (113).

Fizyoterapi birçok farklı tedavi yönteminden oluşur ve sürekli olarak yeni fizyoterapi müdahaleleri geliştirilmektedir. Literatürde çok sayıda çalışma da çeşitli fizyoterapi yöntemlerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Ancak, bu çalışmalarda uygulanan metodolojiler oldukça değişkendir ve birçok farklı sonuç kullanılmıştır. Bu tutarsızlık, mevcut kanıtların yorumlanmasında ve PH'li kişilere net ve öz tedavi önerileri sağlanmasında büyük bir sınırlama olmuştur (113, 114).

Fizyoterapi ve rehabilitasyon PH’de yürüyüşün, dengenin ve kognitif fonksiyonların geliştirilmesinde etkilidir (115). Geleneksel fizyoterapi yaklaşımlarına ek kognitif rehabilitasyon, motor imajinasyon, nörofizyolojik yaklaşımlar gibi farklı yöntemler PH’nin tedavisinde beraber veya ayrı ayrı kullanılmaktadır.

PH'nin bir hareket bozukluğundan daha fazlası olduğu düşünüldüğünde, kognitif eğitim PH’de kognitif fonksiyonu iyileştirmek için önemli bir seçenek olabilir

(20). Ayrıca PH'li hastalar motor yetenekleri (hareket başlatma ve yürütme) için büyük ölçüde eksternal duyuşal bilgilere güvenirlir. Motor yürütme büyük ölçüde bir hareket dizisinin ardışık aşamalarının devamlılığı için kullanılan internal ipucu mekanizmalarındaki eksikliğe bağılıdır. Eksternal, görsel veya işitsel ipuçları sağlamak, bradikinezinin belirli özelliklerini önemli ölçüde iyileştirir (21). Bu bilgiler göz önüne alındığında hastaların tedavisinde tek yönlü eğitimlerin aksine duyu-algı ve motor alanların çok yönlü eğitimi ve ihtiyaca göre değişebilen tedavi programlarının daha yararlı olacağı sonucuna varılabilir. PH'de duyuşal, kognitif ve motor problemler birlikte görülmekle birlikte duyu-algı-motor problemleri ele alan bütüncül fizyoterapi yaklaşımlarının kullanımı yaygın değildir. Ancak farklı hastalık gruplarında uygulanan bütüncül yaklaşımların denge ve fonksiyonel aktiviteler üzerine etkili olduğu gözlenmektedir (116-119). Literatürde PH'de duyu-motor ya da motor-kognitif gibi ikili görev eğitimleri verilerek duyuşal, motor ve kognitif alanlarda gelişim gözlenen çalışmalar (22-25) mevcut olmakla birlikte PH'de duyu-algı-motor alanların birlikte eğitimini ele alan çalışmaya rastlanılmamıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Araştırmaya, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda Parkinson hastalığı nedeniyle takip edilen 45-75 yaş aralığındaki 40 hasta dâhil edildi.

Bu araştırma için Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruldu (KA-23038). Etik Kurul'un 31.10.2023 tarihli toplantısında araştırma için onay alındı (EK-1). Araştırma Aralık 2023 – Ekim 2024 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

İlk görüşmede hastalara yapılacak değerlendirme ve müdahaleler (müdahale süresi, sıklık, etkiler ve varsa mevcut riskler) anlatıldı. Hastalardan araştırmaya dahil olmayı kabul edenlere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı.

Araştırmaya katılmayı kabul eden bireyler, Doç. Dr. Ayla Fil Balkan tarafından rastgele sayılar tablosuyla kontrol ve tedavi grubu olarak ikiye ayrıldı. Hastaların değerlendirmeleri, Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Korkusuz tarafından hastaların hangi grupta olduğunu bilmeksizin yapıldı. Uzm. Fzt. Büşra Seçkinoğulları Korkusuz tarafından hastaların tedavi programları uygulandı ve yanlılığın önüne geçmek için çalışma bitinceye kadar hastaların değerlendirme sonuçları hakkında kendisi bilgilendirilmedi. Böylece araştırma tek kör randomize kontrollü olarak gerçekleştirildi.

Randomizasyon sonrası kontrol grubundaki hastalara rutin hayatlarına devam etmeleri istendi. Tedavi grubundaki hastalar ise rutin hayatlarına devam ederlerken ek olarak 8 hafta, haftada 3 gün 60 dakika duyu-algı-motor eğitim aldı. Kontrol ve tedavi grubundaki hastalara ek bir öneri verilmedi ve bireylerin rutin hayatlarına herhangi bir kısıtlama yapılmadı. Her iki gruptaki hastalar araştırma başlangıcında, 8. haftada ve araştırmanın bitiminden 4 hafta sonra (12. haftada) olmak üzere toplamda 3 kez değerlendirildi.

Araştırmaya Dahil Edilme ve Dahil Edilmeme Kriterleri:

Dahil Edilme Kriterleri

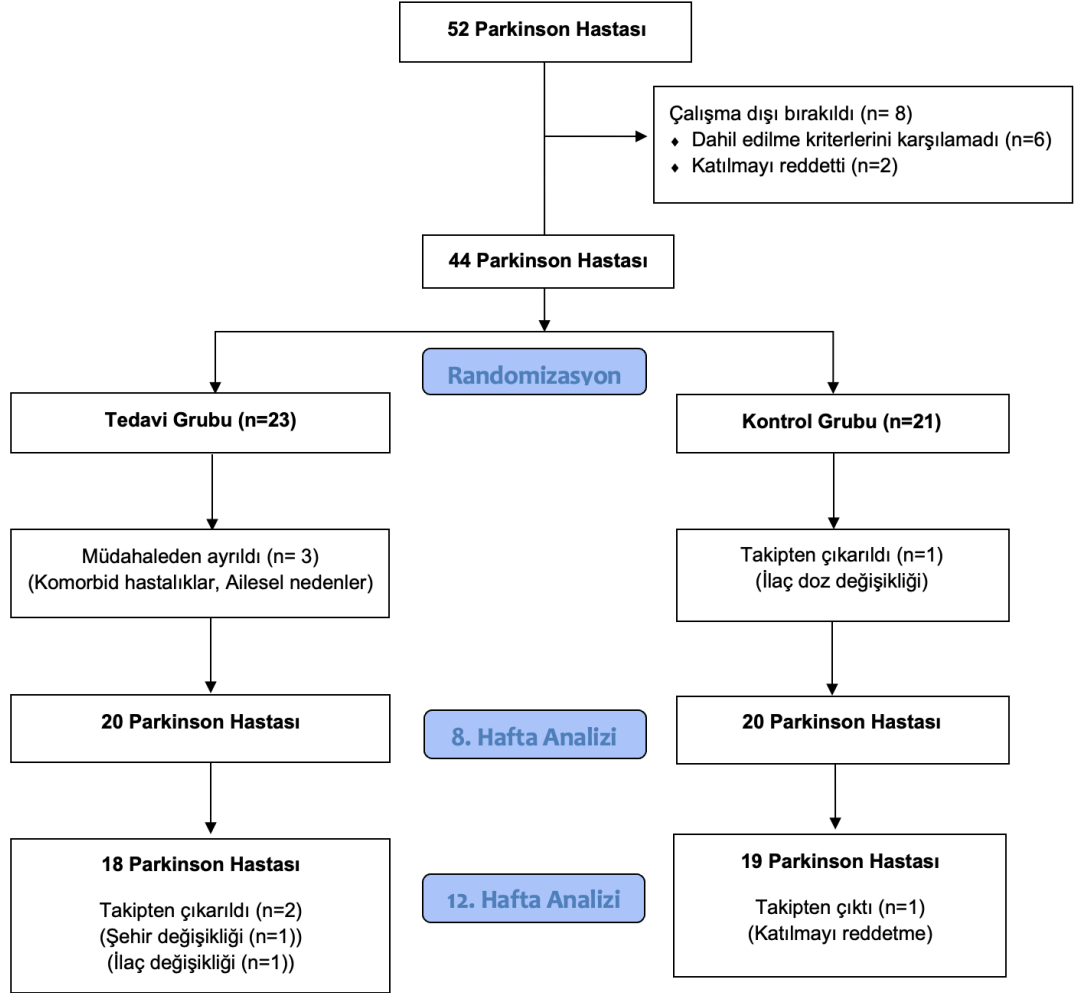
- İdiyopatik Parkinson hastalığı tanısı almak (120)
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak
- Türkçe okur yazar olmak
- 45-75 yaş arasında olmak (121)
- Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği'nden > 21 puan almış olmak
- Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeğine (mH&Y) göre evre 2 ve 3 arasında olmak (120, 122-124)
- Son 6 ay içinde fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katılmamış olmak
- Araştırma süresince ilaç ya da dozun değişmemesi (122, 124)

Dahil Edilmeme Kriterleri

- Başka nörolojik hastalıkların varlığı (125)
- Parkinson hastalığına bağlı semptomlar dışında dengeyi etkileyebilecek görme probleminin (doğru lens ile kompanse edilemeyen) veya vestibüler bozuklukların varlığı (126)
- Dengeyi ve yürüyüşü etkileyen veya yaşamı tehdit eden ilaçla kontrol edilemeyen ciddi komorbiditeler (diyabet, hipertansiyon, kardiyopulmoner hastalıklar) (126)
- Uzun süreli kortikosteroid kullanımı (127)
- Egzersize katılımı etkileyebilecek ortopedik ve sistemik hastalıkların varlığı (128)

Araştırmada toplamda 52 hasta değerlendirildi. Değerlendirilen hastaların 44'ü dahil edilme kriterlerini karşıladığından araştırmaya dahil edildi. Hastalar kontrol ve tedavi grubuna rastgele sayılar tablosuyla ayrıldı. Randomizasyon sonrasında araştırmaya dahil edilen 44 hasta araştırmayı tamamlamadı. Kontrol grubunda 20 ve tedavi grubunda 20 hasta olacak şekilde 40 hastayla araştırma tamamlandı (Şekil 3.1). Araştırmamıza mH&Y evre 2-3 arasında olan 19 kadın ve 21 erkek hasta katıldı.

Çalışmada kontrol grubundaki hastaların yaş ortalamalarının 63.55 ± 8.06 yıl, tedavi grubundaki hastaların ise 62.45 ± 9.11 yıl olduğu görüldü.



Şekil 3.1: Çalışma akış şeması.

3.2. Yöntem

Çalışmanın ilk gününde iki grupta da demografik bilgiler kaydedilip çalışmaya katılan hastalar randomize edildi. Randomizasyon sonrası kontrol grubundaki hastalara rutin hayatlarına devam etmeleri, 8 ve 12. haftalarda değerlendirilmek üzere gelmeleri istendi. Kontrol grubundaki bireyler ek bir tedavi almadan ve öneri verilmeden takip edildi. 12. hafta değerlendirmesinden sonra çalışmaya dahil edilmeksizin tedavi almak isteyen hastalara da tedavi verildi. Tedavi grubundaki hastalara ise 8 hafta, haftada 3 gün 60 dakika duyu-algı-motor eğitim uygulandı. Her iki gruptaki bireylere ek bir öneri verilmedi. Her iki gruptaki bireylerin günlük

rutinlerine (yürüyüş, pilates, ev egzersizi vb.) herhangi bir kısıtlama yapılmadı ve bireylere ek bir öneri verilmedi. Ayrıca bireyler araştırma süresince herhangi bir rutin değişikliği yapmaları durumunda çalışma dışı bırakıldı. Tedavi ve kontrol grubundaki hastalar çalışma başlangıcında, çalışma bitiminde (8. haftada) ve çalışma bitiminden 4 hafta sonra (12. haftada) olmak üzere toplamda 3 kez değerlendirildi. Hastaların son Levodopa dozunu aldıktan bir saat sonrası olan “on” döneminde değerlendirmeler yapıldı. Değerlendirmeler hastalara yorgunluk oluşturmayacak şekilde her testten sonra hastanın ihtiyacına göre dinlenme aralıkları verilerek yaklaşık 60 dakikada tamamlandı. Değerlendirmelerde bir sıra izlenmeyip rastgele sırayla yapıldı.

3.2.1. Ölçme ve Değerlendirmeler

Araştırmaya dahil edilen tüm hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo gibi demografik bilgileri, özgeçmiş, soygeçmiş, hastalık durasyonu, kullandığı ilaçlar ve saatleri kaydedildi.

Hastalık Şiddetinin Değerlendirilmesi

❖ **Hareket Bozuklukları Derneği-Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (HBD-BPHDÖ-Motor Muayene):** 1980 yılında geliştirilen BPHDÖ’nün 2008’de Hareket Bozuklukları Derneği tarafından revize edilmiş formudur. BPHDÖ’de 42 olan soru sayısı HBD-BPHDÖ’de 50’ye çıkarılmıştır. Evet-hayır cevaplı sorular yapısal tutarsızlığa neden olduğundan kaldırılmış ve tüm sorular 0 ile 4 arasında puanlanmıştır. Araştırmamızda sadece motor muayeneyi içeren 3. bölümü kullanılmıştır. Testin Türkçe standardizasyon çalışması yardımcı araştırmacılarımızdan Bülent Elibol’un dahil olduğu bir ekip tarafından yapılmıştır (129) (EK-2).

Denge ve Yürüyüş Değerlendirmeleri

❖ **Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi (mDYİ):** Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) yürüyüş sırasındaki değişen görevlere cevap verme yeteneğini değerlendirmek belgelemek için kullanılmaktadır. DYİ yürüme bozuklukları ve düşme olasılığını tahmin edebilse de testin orijinal versiyonunda puanlama sistemi ve tavan etkisi

gibi bazı sınırlamalar olduğundan Shumway-Cook ve ark. tarafından bu sınırlamaların üstesinden gelmek için DGI'nin değiştirilmiş versiyonu (mDYİ) geliştirilmiştir. Sekiz DGI görevinin her biri için derecelendirme ölçekleri mDYİ'de yeniden tanımlanmıştır. Her görev süre, yürüme paterni ve yardım düzeyi olmak üzere alt parametrelerde puanlanmıştır. Her görev tamamlanma süresine göre kendi içinde 0 ile 3 arasında değişen sıralı zaman düzeylerine ayrılmıştır. “0” en yüksek süre veya görevin yapılamamasını ifade ederken “3” göreve özgü en kısa süreyi ifade etmektedir. Yürüme paterni değerlendirmesinde ise “0” ciddi bozukluğu, “1” orta yetmezliği, “2” hafif yetmezliği ve “3” normal hareketi temsil etmektedir. Yardım düzeyinde ise “0” bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duymayı, “1” yardımcı alet kullanımını ve “2” yardımsız yürümeyi ifade eder. Bu nedenle ölçeğin süre ve yürüme paterni alt parametrelerinin minimum puanı 0, maksimum puanı 24’dür. Yardım düzeyi alt parametresinde ise minimum 0, maksimum 16 puan alınmaktadır. Ölçek toplam puanı ise 0 ile 64 arasında değişmektedir. Testin Türkçe standardizasyon çalışması yapılmıştır ve ilgili yazardan izni alınmıştır (130, 131).

Testin Uygulanışı: Bu test için, 7 metre mesafelik bir alan gereklidir. Yürüyüşün başlangıç noktası, bir bant ile işaretlendi. Bu 7 metrenin 3. ve 6. metresi bant yardımıyla işaretlendi. Her 8 görev için süre kaydedildi ve yürüme paterni ile yardım düzeyi puanlamalarından uygun olanı seçildi. Yürüme görevlerinde değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süreyi başlatıp 6. metrede işaretli çizgiyi aşan ilk adımda süreyi durdurdu. Normal hızda yürüme görevi esnasında hasta ayak ucu başlangıç çizgisi hizasında olacak bekletildi. Hastaya “Başlayın” komutuyla yürümeye başlaması ve mesafeyi tamamlaması komutu verildi. Yürüme hızında değişiklik görevinde hastalara normal hızda yürümeye başladıktan sonra 3. metrede “Hızlanın” komutu verildi ve 6. metreyi aşan ilk adımda süre durduruldu. Horizontal baş hareketi ile yürüme sırasında hastalardan fizyoterapist komutuyla başlarını sağa ve sola çevirip yürümeleri istendi. Değerlendirici hastaya sırasıyla “Başlayın” komutu, yaklaşık 3 adım sonra “sağa bakın” komutu, bir 3 adım daha sonra “sola bakın” komutu ve en son 2-3 adım sonra “karşıya bakın” komutunu verdi. Vertikal baş hareketi ile yürüme görevinde ise “Başlayın” komutundan sonra yukarıdaki gibi 2-3 adımda bir sırayla “yukarı bakın”, “aşağı bakın” ve “düz bakın” komutları verildi. Yürüme ve pivot dönme görevi için hastalardan “Başlayın”

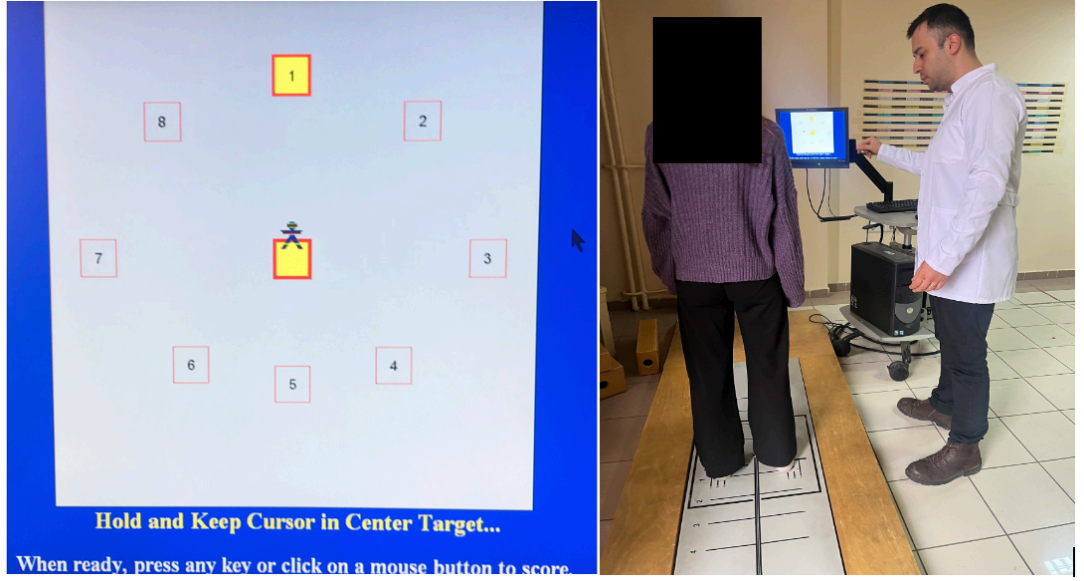
komutu ile başlamaları ve 3. metredeki çizgiden dönüp başlangıç noktasına gelmeleri istendi. Başlangıç noktasına gelindiğinde süre durduruldu. Engel atlama görevi için 12 cm genişliğinde, 5 cm kalınlığındaki iki engel başlangıçtan 2.5 metre ve 5 metre sonraya koyuldu. Hastadan engellere dokunmadan 7 metreyi tamamlaması istendi. Engeller etrafında adımlama görevinde de “Başlayın” komutundan sonra bir önceki görevde yerleştirilen engellerin etrafından dönerek mesafeyi tamamlamaları istendi. Son olarak da hastalar merdiven çıkarken değerlendirildi. Hastadan “Başlayın” komutuyla merdiven çıkmaya başlaması istendi. Değerlendirici her iki ayak 10. basamağa bastığında süreyi durdurup kaydetti (EK-3).

❖ **Statik postürografi (NeuroCom® Balance Master® Systems):** Bu cihaz, fonksiyonel aktiviteler ve statik duruş sırasında postüral salınımı ölçerek dengenin ve yürüyüşün objektif olarak değerlendirilmesini sağlar. Ölçümler, hastaların ayaklarından uygulanan dikey kuvvetleri ölçen (center of pressure/COG) ve bilgisayar bağlantısı olan bir kuvvet platformu üzerindeki anlık postüral salınımların bilgisayara aktarılması ile yapılmaktadır (Şekil 3.2). Araştırmamızda bu cihazdaki Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi (mCTSIB), Stabilitate Limitleri Testi (Limit of Stability-LOS), Oturmadan Ayağa Kalkma Testi (sit to stand test-STS) ve Düz Yürüme Testi (walk across-WA) kullanıldı (132, 133).



Şekil 3.2. NeuroCom® Balance Master® Systems.

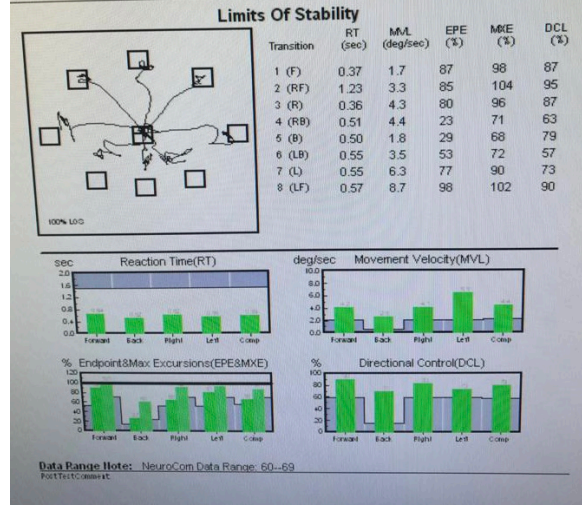
a. *Stabilite Limitleri Testi (Limit of Stability-LOS)*: Dinamik denge değerlendirilmesinde bu test kullanıldı. Stabilite limitleri, hastanın yerçekimi merkezini (center of gravity-COG) istemli şekilde götürebildiği maksimum uzaklıktır. Değerlendirme için ekranda 45 derecelik açıyla konumlandırılan 8 hedef vardı. Hastanın ayağı, medial malleoller horizontal çizgide, kalkaneus uygun yükseklik çizgisinde ve arka ayak ise dışa doğru genişler şekilde pozisyonlandı. Hastadan ayak pozisyonunu bozmadan vücut kütle merkezini temsil eden ekrandaki imgeyi 8 hedefin merkezinde olan hedefte tutması istendi. Hastaya sistemden gelen ses ile beraber imgeyi sıradaki hedefe doğru yerçekimi merkezini kaydırması talimatı verildi. Hastaya hedefe doğru en hızlı ve doğru yönde ilerlemesi, hedefe ulaşıldığında da 8 sn sabit beklemesi gerektiği anlatıldı. Ayrıca hedefe ilerlerken belini veya dizlerini bükmemesi, parmak ve topuklarını kaldırmaması uyarısı verildi. Her yön için teste başlamadan deneme yapıldı (Şekil 3.3)



Şekil 3.3. Stabilite limitleri testi.

Değerlendirme sonrasında aşağıdaki sonuçlar elde edildi (Şekil 3.4):

1. Reaksiyon zamanı (Reaction Time-RT): Cihazın hareketi başlatma sinyali sesiyle hastanın harekete başlanılan anın saniye (sn) olarak ölçülmesidir.
2. Hareket hızı (Movement Velocity-MVL): Ağırlık merkezinin ekrandaki hedefe ilerlerken 1 saniyedeki hızının derece/saniye (°/sn) olarak ölçülmesidir. Skorun düşük olması kötüdür.
3. Ulaşılan son nokta (Endpoint Excursion-EPE): Hedefe ilerlerken dengeyi kaybı olmaksızın gidilebilen son noktanın yüzde (%) olarak ifadesidir.
4. Ulaşılan maksimum uzaklık (Maximum Excursion-MXE): Gidebileceği maksimum uzaklığın yüzde (%) cinsinden ifade ederr.
5. Hareket kontrolü (Directional Control-DCL): Hareketin kalitesini yüzde (%) cinsinden ifade eder. Değerler %100'e yaklaştıkça hastanın belirtilen hedefe uygun doğrusallıkta gidildiği belirtilir.



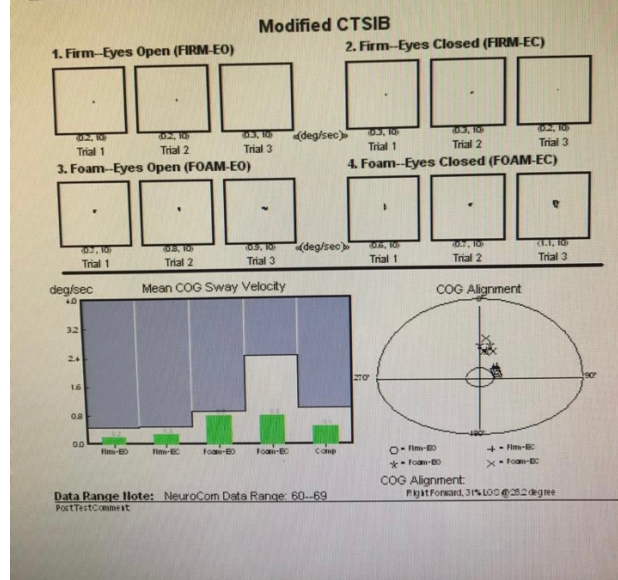
Şekil 3.4. Stabilite limitleri testi verileri.

b. *Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi (mCTSIB):* Bu test, hastaların statik denge değerlendirilmesinde kullanıldı. Statik duruşta postüral salınımın değerlendirilmesine dayanan bu test; sert zeminde gözler açık ve kapalı, sünger zeminde gözler açık ve kapalı olmak üzere dört koşulda yapıldı (Şekil 3.5). Her koşulda hastanın ayağı standart pozisyondayken 10 saniye beklemesi istedi. Test her koşulda 3 tekrarlı yapıldı. Sabit duruş esnasında her 4 koşuldaki postüral salınımlar %/sn cinsinden hesaplandı. Ayrıca kompozit bir skor da belirlendi (Şekil 3.6.). Bu testte yüksek skorlar hastanın durumun daha kötü olduğunu gösterir (134, 135).

- Sert zeminde gözler açık,
- Sert zeminde gözler kapalı,
- Sünger zeminde gözler açık,
- Sünger zeminde gözler kapalı



Şekil 3.5. mCTSIB testinin uygulanması.



Şekil 3.6. mCTSIB testi verileri.

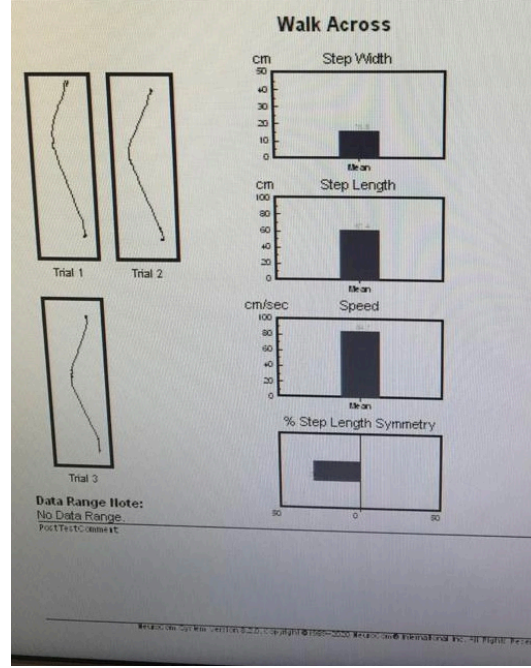
c. *Düz Yürüme (WA)*: Yürüyüşün değerlendirilmesi bu test ile yapıldı. Testte hastadan, günlük yürüme hızında platform üzerinde yürüyerek platformdan çıkması söylendi (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Düz yürüme testinin uygulanması.

Değerlendirme sonucunda aşağıdaki verilere ulaşılmıştır (Şekil 3.8):

1. Adım Genişliği (Step Width-SW): Hastanın yürüyüş sırasında sol ayağın uzun eksenine sağ ayağın uzun eksenine olan lateral mesafenin santimetre (cm) olarak ölçülmesiyle elde edilir.
2. Adım Uzunluğu (Step Length-SL): Yürüme esnasında ardışık iki topuğun arasındaki mesafenin santimetre olarak ölçülmesiyle elde edilir.
3. Yürüme Hızı (Speed): Yürüyüş sırasında her saniyede katedilen mesafenin cm/sn olarak ölçülmesidir.
4. Adım Uzunluğu Simetrisi (% Step Length Symmetry): Sağ ve sol adım uzunluklarının toplam adım uzunluğuyla karşılaştırılmasının yüzde cinsinden ifade edilmesidir.



Şekil 3.8. Düz yürüme testi verileri.

- d. *Oturmadan ayağa kalkma testi (STS)*: Bu test oturmadan ayağa kalkarken dengenin değerlendirilmesinde kullanıldı. Hastalara oturma pozisyonundan cihazdan gelen başlama sesiyle herhangi bir destek almadan ve dengesini koruyarak olabildiğince hızlı şekilde ayağa kalkması ve ayağa kalktıktan sonra 5 sn boyunca hareketsiz beklemesi gerektiği anlatıldı (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Oturmadan ayağa kalkma testinin uygulanması.

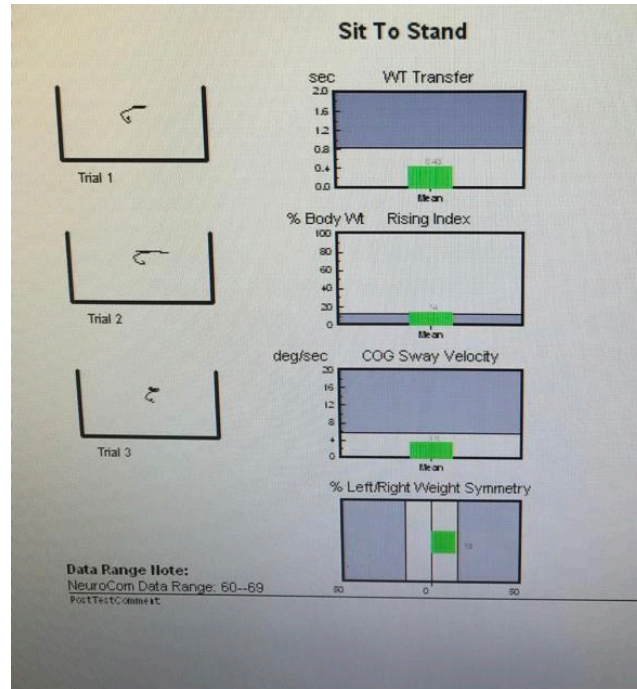
Bu değerdendirmede aşğıdaki değerdler kaydedildi (Şekil 3.10):

1. Ağırılık Transfer Süresi (Weight Transfer-WT): Hareketin başlamasıyla ağırılık merkezinin kalçadan ayaklar üzerine aktarılmasına kadarki sürenin sn olarak ölçülmesidir.

2. Yükselme endeksi (Rising Index): Ayağa kalkarken bacaklardan uygulanan kuvvet miktarının, vücut ağırılığının yüzdesi olarak ifade edilmesidir.

3. Salınım Hızı (COG Sway Velocity): Yükselme fazı ve 5 sn ayakta dururken ortalama salınım hızının ifade edilmesidir (derece/sn).

4.Sağ-Sol Ağırılık Simetrisi (%Left/Right Weight Symmetry): Ayağa kalkma sırasında her iki bacağın taşıdığı vücut ağırılığı yüzdesindeki farklılıklardır (135)



Şekil 3.10. Oturmadan ayağa kalkma testi verileri.

- ❖ **Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT):** Anteriyoposterior yöndeki dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan test, yaşlılarda kırılğanlık ve düşme riskinin belirlenmesi için önemli bir araçtır. 17,78'den az uzanma mesafesi fiziksel kırılğanlığın, 25.4 cm'den düşük mesafe de tekrarlayan düşmelerin göstergesidir (136, 137).

Testin Uygulanışı: Duvar kenarında pozisyonlanan hastadan kolunu 90° omuz hizasında kaldırması istendi. Hastanın 3. Metakarpofalangeal eklemi hizasında duvara işaretleme yapıldı. Hastaya kol pozisyonunu bozmadan ve ayak tabanının yerle temasını kesmeden öne doğru uzanabileceği maksimum mesafeye uzanması söylendi ve uzanılan son noktada eklem hizasında duvar ikinci kez işaretlendi. 3 ölçüm yapıldı ve her ölçümde iki mesafe arası uzaklık ölçülüp kaydedildi. 3 ölçümden en yüksek olan değer analizlerde kullanıldı (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Fonksiyonel Uzanma Testi Uygulanışı.

Kognitif Değerlendirmeler

- ❖ **Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ):** Bu ölçek, hafif bilişsel bozukluk (HBB) için bir tarama aracı olarak geliştirilmiştir. MBDÖ, yaygın olarak kullanılan Mini Mental Durum Değerlendirmesine (MMDD)'ye benzeyen kısa bir bilişsel tarama aracıdır, ancak genel popülasyonda HBB'yi belirlemede MMDD'den daha hassastır. MBDÖ'nın genel popülasyonda uygulanması yaklaşık 10 dakika sürer. MBDÖ, yönetici ve görsel-uzaysal işlev, bellek, dil ve dikkat gibi bilişsel alan testlerini içerir (138). PD popülasyonunda, PD-HBB için MBDÖ kesme puanları genellikle 21-25'tir(139). MBDÖ'de 26 puan üzeri normal bilişsel düzeyi, 21-26 puan arası hafif bilişsel bozukluğu gösterdiğinden çalışmamıza 21 puan üzeri olan ileri bilişsel bozukluk ve demansı olmayan bireyler dahil edilmiştir.

- ❖ **Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması (HHBBT):** Yönelim (10 puan), kayıt (5 puan), saat çizimi (15 puan), gecikmeli hatırlama (20 puan), sözel akıcılık (20 puan) ve mantıksal bellek (30 puan) olmak üzere 6 alt testten oluşmaktadır. Bu puanlama sisteminin avantajı, alt testlerin bilişsel gerilemenin farklı aşamalarındaki değişiklikleri ölçmedeki faydalarına göre ağırlıklandırılabilmesidir. Bu test bilişsel bozukluğu tespit etmede yüksek derecede duyarlılığa sahiptir. Ayrıca uygulanması hızlıdır, 3 ila 5 dakika sürer. Yaş ve eğitim düzeyi gibi faktörlere göre ayarlanan kesme noktaları vardır. Toplam puanı 100 olup 62 puan altı bilişsel bozulmaya işaret eder (140, 141) (EK-4).
- ❖ **Sembol Rakam Modalite Testi (SRMT):** Dikkat, vizüo-spatial bilgi işleme hızı ve işleyen belleği değerlendirmesi sebebiyle klinikte sıklıkla kullanılan bir testtir. SRMT, anlamsız geometrik şekillerin belirli rakamlarla eşleştirilmesi esasına dayanır. İlk 10 sembol, deneme olarak kabul edildi. Daha sonrasında teste başlandı ve 90 saniye içerisinde yaptığı doğru işaretleme kaydedildi. Doğru işaretleme sayısı test puanı olarak alındı. Bu testte maksimum puan 60'tır (104, 142-144) (EK-5).
- ❖ **Saat Çizme Testi (SÇT):** SÇT, görsel ve motor fonksiyonlar ile planlama, sıralama ve soyut düşünme becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan kolay, hızlı uygulanabilen, geçerli ve güvenilir bir kâğıt-kalem testidir. Puanlama için Manos ve Wu yöntemi kullanılmıştır ve bu yöntem toplam 10 puan üzerinden değerlendirme yapmaktadır (145-148) (EK-6).
- ❖ **Stroop T-Bag Formu:** Bozucu etki altında algısal kurulum ve tepkiyi değiştirebilme becerisi, bilgi işleme hızı ve dikkati (özellikle de seçici dikkati) de ölçen Stroop Testi ilk olarak 1935 yılında Stroop tarafından geliştirilmiştir. 5 bölümden oluşan bu testin her bölümü için ayrı bir kart kullanıldı. 1. bölümde, bireylerden beyaz zemin üzerine siyah renkle yazılmış renk adlarını yüksek sesle okumaları istendi. 2. bölümde, bireylerden kendi renginden farklı bir renkle yazılmış renk adlarını yüksek sesle okumaları istendi. 3. bölümde, bireylerden farklı renklerdeki dairelerin renklerini söylemeleri istendi. 4. bölümde, bireylerden farklı renklerle yazılmış nötr kelimelerin renklerini söylemeleri istendi. 5. bölümde, 2. bölümde kullanılan kart tekrar

kullanıldı ancak bu kez bireylerden kelimelerin rengini söylemeleri istendi. Katılımcıların ilgili görevi tamamlama süreleri, testin her beş bölümü için bir kronometre ile kaydedildi (149-151) (EK-7).

3.2.2. Tedavi

Kontrol grubundaki hastalara araştırma sürecindeki 8 haftada rutin hayatlarına devam etmeleri söylendi. Tedavi grubuna ise 8 hafta, haftada 3 gün 60 dakika duyu-algı-motor eğitim uygulandı. Her iki gruptaki bireylere herhangi bir kısıtlama uygulanmadı ve ek bir öneri verilmedi.

Duyu-algı-motor eğitim: Hastalara ihtiyaçlarına göre verilen dinlenme aralıklarıyla birlikte toplamda 60 dk boyunca duyu-algı-motor eğitim verildi. Eğitim içeriği PH kliniğinde ve duyu-algı-motor eğitimi alanında deneyimli olan Doç. Dr. Ayla Fil Balkan ve Uzm. Fzt. Büşra Seçkinoğulları Korkusuz tarafından belirlendi. Eğitim programı hastanın klinik durumuna göre planlandı. Eğitimin başlangıcında hastaların yüksek performans gösterdiği daha kolay aktiviteler seçilerek motivasyonun artırılması amaçlandı. Seans içerisinde aktiviteler zorlaştırılarak ilerlendi. Parkuru tamamlama süresi, görevler sırasında denge bozukluğu olması ve kognitif görevlerin algılanması ve gerçekleştirilebilmesi hastanın performansının belirlenmesinde kullanıldı.

Motor görevler, duyuusal uyaranlar ve kognitif görevlerden oluşan bir parkur oluşturuldu. Her seanstaki parkur hastanın durumuna göre seçilen en az 3 motor görev, 3 duyuusal uyaran ve 3 kognitif görev içeriyordu. Düz yürüme, engel atlama ve yan yürüme gibi motor görevler, yumuşak, tırtıklı, sert zemin ve lamba gibi duyuusal uyaranlar içeren parkurda kognitif görevlerle birleştirildi. Örneğin; yumuşak ve sert zemin içeren bir parkurda hastadan “K” harfi ile şehirleri sayarken asker yürüyüşü yapması istendi. Hastanın zorlanması durumunda kognitif ya da motor görev kolaylaştırıldı. Hasta denge kaybı ya da yürüyüş bozukluğu yaşamadığı durumda görsel veya işitsel gibi bir duyuusal uyaran, yan yürüme gibi motor görev ya da hafızada tutma gibi bir kognitif görev eklendi (Şekil 3.12).

Motor Görevler:

- Merdiven inip çıkma
- 8 şeklinde yürüme
- Engel atlama
- Dar alandan geçme
- Yan yürüme
- Geri geri yürüme
- Asker yürüyüşünden oluşuyordu.

Duyusal Uyarılar:

- Taktıl, propioseptif ve vestibüler duyuları destekleyici farklı (sert, tırtıklı, yumuşak vb) zeminler ve materyaller,
- Görsel uyarılar: Taktıl, propioseptif ve vestibüler duyuları destekleyici farklı zeminleri ve materyalleri içeren parkurda motor görevler gerçekleştirilirken bir lambanın takip edilmesi istendi. Lambanın yanması ile yürüyüşe başlama ve söndüğünde durma ya da lamba yandığında dönüp karşı yönde yürümeye devam et vb. görevler verildi.
- İşitsel uyarılar: Parkurda kasetten rastgele sırayla dinlenen kelimelerden herhangi biri seçildi. Seçilen kelime duyulduğunda, dönme ve durma veya karşı yönde yürümeye devam etme vb. uyarılarla reaksiyon zamanını destekleyici görevler eklendi.

Kognitif Görevler: Parkurda yürütücü işlevler, görsel uzamsal yetenekler, hafıza ve dikkate yönelik kognitif görevler yer aldı. Kognitif görevler tek başına değil bir görev içinde birden fazla kognitif alanı destekleyici şekilde oluşturuldu. Bu kognitif görevler şu şekilde sıralanabilir;

- Parkurun başında birden fazla şeklin olduğu bir kâğıt gösterildi, parkur sonunda çeşitli şekillerin olduğu karışık bir tablo içinden ilk kâğıtta gösterilen şekillerin sıra ile seçilmesi istendi.

- Parkurun başında gösterilen bir resmin bağlantılı olduğu resmi seçmesi istendi. (Örneğin kitap-defter resmini okul veya kalem ile eşleştirme, kepçe veya kaşık resmini tencere veya tabak ile eşleştirme, iğne veya stetoskop resmini doktor veya hastane resmi ile eşleştirme)
- Hastalara matematiksel bir işlem verildi ve işlem sonucu kadar adım atması istendi.
- Hastalara renksiz bir şekil verilip o şeklin genel geçer rengini (çilek kırmızı, limon sarı, deniz mavi vb.) gördüğü yer karosuna doğru ilerlemesi istendi.
- 10’lu eşleştirme kartı verildi 2’şerli 5 farklı şekli parkur başında gösterildikten sonra parkur sonunda ters çevrilmiş şekillerin yerleri hatırlanarak eşlenmesi istendi. (İki eşleme aynı olmadığında ters çevrilip tekrar aynı olanlar bulunmaya çalışılır)
- Parkurda ilerlerken verilen harf ile başlayan kelimeler (Örneğin; “K” harfi ile başlayan kelimeleri tekrarsız şekilde) sayması istendi.



Şekil 3.12. Duyu – Algı – Motor Eğitim.

3.3. İstatiksel Analiz Yöntemleri

Araştırmamızın örneklem büyüklüğü G*Power 3.1 ile hesaplandı. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde benzer protokole sahip çalışmaya rastlanılmadı ve çalışmalar genelde tek primer ölçüm içeriyordu. Bizim araştırma protokolümüz ise denge, yürüyüş ve kognitif fonksiyonlar için farklı primer ölçümler içerdiğinden araştırmanın örneklem büyüklüğünün hesaplanması için her iki gruba 5'er hasta alınarak pilot çalışma yapıldı. Pilot çalışma sonucunda denge için primer ölçüm olan LOS-MXE değerlerine göre etki büyüklüğünün 1.043 olduğu araştırmamızın gücünün %80 olması için her gruba en az 17 hasta dahil edilmesi gerektiği, yürüyüş için primer ölçüm olan WA-SL değerlerine göre etki büyüklüğünün 1.141 olduğu ve her gruba 14 hasta dahil edilmesi gerektiği, kognitif fonksiyonlar ise HHBBT değerlerine göre etki büyüklüğünün ise 0.951 olduğu ve 19 hasta dahil edilmesi gerektiği belirlendi. Tüm primer ölçümlerde %80 güce sahip olmak için dahil edilmesi gereken hasta sayıları ve %10'luk veri kayıp göz önüne alındığında her bir gruba 20 hastanın dahil edilmesinin gerektiği belirlendi.

Hesaplamalar SPSS 26.0 ile yapıldı. Verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk Testi ve Çarpıklı-Basıklık ile incelendi. Tanımlayıcı istatistiklerin kolay anlaşılabilmesi için sayısal veriler ortanca, minimum-maksimum, ortalama ve standart sapma değerleriyle verildi. Nitel değişkenlerse sıklık ve yüzde değerleriyle gösterildi. Kategorik değişkenler Fisher Kesin Ki-kare testiyle analiz edildi. Sürekli değişkenler için grupların zaman içindeki değişimleri ve grup*zaman etkileşimleri karma dizayn tekrarlı ölçümler varyans analizi ile yapıldı. Box's M testi temelinde bu testte önemli bir varsayım olan kovaryans matrislerinin eşitliği varsayımı ihlal edilmedi. Ayrıca, sonraki çoklu karşılaştırmalar (Grup içi ve gruplara arası karşılaştırmalar) için Bonferroni düzeltmeleri olarak bilinen çiftler arası karşılaştırmalar yapıldı. Etki büyüklüğü olarak kısmi eta kare (η^2p) kabul edildi. Dikkate alınan etki büyüklüğü değerleri 0,10 = küçük, 0,25 = orta ve 0,40 = büyüktü (152, 153). İstatistiksel analizlerde $p<0.05$ anlamlı olarak belirlendi.

4. BULGULAR

4.1. Hastalara Ait Demografik ve Klinik Bulgular

Araştırmaya 40 Parkinson hastası dahil edildi. Parkinson hastalarının yaşları 45-74 arasında değişiyordu. Hastalar kontrol grubu ve tedavi grubu olmak ikiye ayrıldı.

Demografik bilgiler incelendiğinde; kontrol grubundaki hastaların yaş ortalamasının 63.55 ± 8.06 yıl; tedavi grubundaki hastaların ise 62.45 ± 9.11 yıl olduğu gözlemlendi. Kontrol grubundaki hastaların hastalık süresi ortalaması 6.30 ± 3.84 yıl iken tedavi grubunda bu ortalamanın 5.60 ± 3.89 yıl olduğu gözlemlendi (Tablo 4.1). Grupların yaş ve hastalık durasyonu açısından homojen olduğu görüldü ($p>0.05$)

Hastaların vücut kütle indeksi puanları açısından benzer olduğu ($p>0.05$) ve kontrol grubundaki hastaların 26.04 ± 2.06 kg/m² ortalama, tedavi grubundaki hastaların 25.74 ± 2.24 kg/m² ortalama sahip olduğu gözlemlendi.

Hastaların kognitif durumunu belirleyen dâhil edilme kriterlerimizden MBDÖ puanları incelendiğinde; kontrol grubundaki hastaların ortalama 24.85 ± 1.22 puan aldığı, tedavi grubundaki hastaların ise ortalama 24.30 ± 1.62 puan aldığı belirlendi. Araştırmamızda her iki grubun bilişsel açıdan benzer olduğu gözlemlendi ($p>0.05$). (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Demografik ve klinik bulguların karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^a
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
Yaş (yıl)	63.55 ± 8.06	64.5 (45 – 74)	62.45 ± 9.11	64 (46 – 74)	0.725
Hastalık Süresi (yıl)	6.30 ± 3.84	6.5 (1 – 16)	5.60 ± 3.89	4.5 (1 – 15)	0.438
VKİ	26.04 ± 2.06	26.5 (20.62 – 28.30)	25.74 ± 2.24	26.54 (20.62 – 28.91)	0.756
MBDÖ	24.85 ± 1.22	25 (22 – 27)	24.30 ± 1.62	24 (22 – 29)	0.106

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, MBDÖ: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği, ^a: Mann-Whitney U Test.

Her iki gruba dahil edilen hastaların cinsiyet, mH&Y evrelemesi, eğitim düzeyi, sigara kullanımı, dominant ekstremit ve hastalığın başladığı taraf açısından homojendi ($p > 0.05$)

Tablo 4.2. Gruplara ait sosyodemografik bilgiler.

		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^b
		n	%	n	%	
Cinsiyet	Kadın	8	40.0	11	55.0	0.342
	Erkek	12	60.0	9	45.0	
mH&Y	Evre 2	4	20.0	5	25.0	0.921
	Evre 2.5	10	50.0	9	45.0	
	Evre 3	6	30.0	6	30.0	
Eğitim Düzeyi	İlköğretim	6	30.0	7	35.0	0.811
	Lise	5	25.0	6	30.0	
	Yükseköğretim	9	45.0	7	35.0	
Sigara Kullanımı	Kullanmıyor	19	95.0	18	90.0	1.000
	Kullanıyor	1	5.0	2	10.0	
Dominant Ekstremit	Sağ	20	100.0	20	100.0	1.000
	Sol	0	0.0	0	0.0	
Hastalık Başlangıcı	Sağ	11	55.0	10	50.0	0.752
	Sol	9	45.0	10	50.0	

n: Hasta Sayısı, mH&Y: Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği, ^b: Fisher kesin ki-kare testi.

4.2. Araştırma Bulguları

Araştırmamızda kontrol ve tedavi grubundaki hastalar çalışmamızın başlangıcında, 8. hafta ve 12. haftada değerlendirildi. Kontrol grubundaki hastalara ek bir uygulama yapılmazken tedavi grubunda olan hastalara 8 hafta, haftada 3 kez duyu- algı-motor eğitim uygulandı.

Klinik Değerlendirmeler

İki grubun 3 farklı zamandaki değişimleri karma dizayn tekrarlı ölçümlerde ANOVA kullanılarak karşılaştırıldığında HBD-BPHDÖ-3, FUT, mDYİ'nin süre alt skorunda, patern alt skorunda ve total skorunda önemli bir zaman etkisi ve zaman*grup etkileşimi gösterdi. mDYİ'nin yardım düzeyi alt skorunda ise zaman etkisi ve zaman*grup etkileşimi gözlenmedi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Klinik değerlendirmeler için varyans analizi sonuçları.

Klinik Değerlendirmeler	ANOVA					
	Zaman Etkisi			Zaman*Grup		
	F	(η^2p)	p^c	F	(η^2p)	p^c
HBD-BPHDÖ-3	91.17	0.72	<0.001*	70.63	0.67	<0.001*
FUT (cm)	55.39	0.61	<0.001*	37.33	0.52	<0.001*
mDYİ / Süre	89.85	0.72	<0.001*	60.81	0.64	<0.001*
mDYİ / Patern	28.24	0.45	<0.001*	24.71	0.41	<0.001*
mDYİ / Yardım Düzeyi	3.93	0.10	0.055	0.81	0.02	0.373
mDYİ / Total	65.80	0.65	<0.001*	47.23	0.57	<0.001*

HBD-BPHDÖ-3: Hareket Bozukluğu Derneği- Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği - Motor Bölüm, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, mDYİ: Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi, cm: santimetre
c: Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA, *: $p<0.05$.

Kontrol grubunun birinci, ikinci ve üçüncü değerlendirmeden elde edilen HBD-BPHDÖ-Bölüm 3 puanları incelendiğinde zamanlar arasında anlamlı fark olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kontrol grubu HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.

HBD-BPHDÖ-3	0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p^d		
				T1/T2	T1/T3	T2/T3
$\bar{X} \pm SS$	32.10 $\pm$ 10.03	31.25 $\pm$ 9.99	31.68 $\pm$ 10.44	1.000	1.000	1.000
$\tilde{X}$ (min-mak)	29 (18 – 51)	27 (20 – 48)	27 (18 – 50)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, HBD-BPHDÖ-3: Hareket Bozukluğu Derneği- Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği- Bölüm 3, d: ANOVA- Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunun HBD-BPHDÖ puanlar incelendiğinde tedavi sonrasında motor bulguların azaldığı ve bu azalmanın takip değerlendirmesinde korunduğu gözlemlendi ($p<0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Tedavi grubu HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.

HBD-BPHDÖ-3	Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi(TD)	p ^d		
				TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
$\bar{X} \pm SS$	34.90 $\pm$ 10.16	22.05 $\pm$ 8.21	22.05 $\pm$ 8.85	<0.001*	<0.001*	0.358
$\tilde{X}$ (min-mak)	33 (18 – 58)	22 (8 – 40)	20 (10 – 49)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, HBD-BPHDÖ-3: Hareket Bozukluğu Derneği - Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği - Bölüm 3, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Gruplar çalışma başlangıcında HBD-BPHDÖ-3 puanları açısından homojendi (p>0.05). 8 haftalık eğitim sonrasında, tedavi grubundaki hastaların puanlarının kontrol grubunun ikinci değerlendirme puanlarına göre daha düşük olduğu görüldü (p>0.05). 12. hafta değerlendirmesinde de gruplar arasında tedavi grubu lehine fark gözlemlendi (Tablo 4.6)

Tablo 4.6. Kontrol ve tedavi grubunun HBD-BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması.

HBD-BPHDÖ-3	Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^d
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	32.10 $\pm$ 10.03	29 (18 – 51)	34.90 $\pm$ 10.16	33 (18 – 58)	0.684
8. Hafta	31.25 $\pm$ 9.99	27 (20 – 48)	22.05 $\pm$ 8.21	22 (8 – 40)	0.001*
12. Hafta	31.68 $\pm$ 10.44	27 (18 – 50)	22.05 $\pm$ 8.85	20 (10 – 49)	0.005*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, HBD-BPHDÖ-3: Hareket Bozukluğu Derneği - Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği - Bölüm 3, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Kontrol grubunun FUT puanları açısından birinci, ikinci ve üçüncü değerlendirmeler arasında anlamlı fark görülmedi (p>0.05) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Kontrol grubu FUT sonuçlarının karşılaştırılması.

FUT	0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
				T1/T2	T1/T3	T2/T3
$\bar{X} \pm SS$	21.17 $\pm$ 2.88	21.62 $\pm$ 2.38	21.28 $\pm$ 2.20	0.466	1.000	1.000
$\tilde{X}$ (min-mak)	21 (15.5 – 26)	22 (16 – 25)	21.5 (16 – 25)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, FUT: Fonksiyonel Uzunma Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunda tedavi öncesi, sonrası ve takip değerlendirmelerinden elde edilen FUT puanları incelendiğinde tedavi sonrasında uzanma miktarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı ve bu artışın takip değerlendirmesinde korunduğu gözlemlendi ($p<0.05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Tedavi grubu FUT sonuçlarının karşılaştırılması.

		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
FUT	$\bar{X} \pm SS$	20.35 $\pm$ 2.30	24.60 $\pm$ 2.74	24.72 $\pm$ 3.08	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	20.25 (15.5 – 25)	24.5 (19 – 30)	25 (18.5 – 30.5)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p<0.05$.

Çalışmamızın başlangıcında gruplar FUT puanı yönünden benzerken ikinci ve üçüncü değerlendirmelerde tedavi grubu lehine anlamlı fark görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.9)

Tablo 4.9. Kontrol ve tedavi grubunun FUT sonuçlarının karşılaştırılması.

FUT	Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p^d
	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	21.17 $\pm$ 2.88	21 (15.5 – 26)	20.35 $\pm$ 2.30	20.25 (15.5 – 25)	0.563
8.Hafta	21.62 $\pm$ 2.38	22 (16 – 25)	24.60 $\pm$ 2.74	24.5 (19 – 30)	<0.001*
12.Hafta	21.28 $\pm$ 2.20	21.5 (16 – 25)	24.72 $\pm$ 3.08	25 (18.5 – 30.5)	<0.001*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p<0.05$.

Kontrol grubunda, birinci, ikinci ve üçüncü zamanlarda elde edilen mDYİ sonuçları arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$). Her ne kadar yardım düzeyi alt parametresinde zaman etkisi ve zaman*grup etkileşimi gözlenmese de sonuçlar anlaşılır olması için tablo da verilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Kontrol grubu mDYİ sonuçlarının karşılaştırılması.

mDYİ		0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
					T1/T2	T1/T3	T2/T3
Süre	$\bar{X} \pm SS$	12.85 $\pm$ 3.92	13.40 $\pm$ 3.34	13.21 $\pm$ 3.68	0.285	0.766	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	13.5 (6 – 18)	13.5 (8 – 18)	14 (7 – 18)			
Patern	$\bar{X} \pm SS$	16.50 $\pm$ 3.22	16.80 $\pm$ 2.41	16.31 $\pm$ 2.63	1.000	1.000	0.949
	$\tilde{X}$ (min-mak)	17 (12 – 21)	17 (13 – 21)	16 (12 – 22)			
Yardım Düzeyi	$\bar{X} \pm SS$	15.75 $\pm$ 0.63	15.90 $\pm$ 0.44	15.89 $\pm$ 0.46	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	16 (14 – 16)	16 (14 – 16)	16 (14 – 16)			
Total	$\bar{X} \pm SS$	45.10 $\pm$ 7.27	46.10 $\pm$ 5.59	45.42 $\pm$ 6.11	0.471	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	47 (32 – 55)	47 (36 – 54)	46 (35 – 56)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, mDYİ: Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi, ° d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunda mDYİ total ve alt parametre puanları incelendiğinde ise tedavi sonrasında süre ve patern alt parametresi ile total puan da anlamlı gelişim olduğu ve bu gelişimlerin takip değerlendirmesinde korunduğu gözlemlendi (p<0.05). Yardım düzeyi parametresinde ise 3 değerlendirme zamanı arasında bir fark olmadığı görüldü (p>0.05) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Tedavi grubu mDYİ sonuçlarının karşılaştırılması.

mDYİ		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p ^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Süre	$\bar{X} \pm SS$	11.75 $\pm$ 3.59	17.25 $\pm$ 3.62	17.83 $\pm$ 3.32	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	12 (6 – 18)	18 (11 – 22)	18 (12 – 23)			
Patern	$\bar{X} \pm SS$	15.35 $\pm$ 3.37	19.55 $\pm$ 2.48	19.61 $\pm$ 2.78	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	16 (9 – 21)	20 (15 – 23)	19.5 (15 – 24)			
Yardım Düzeyi	$\bar{X} \pm SS$	15.60 $\pm$ 1.18	15.95 $\pm$ 0.22	16.00 $\pm$ 0.00	0.146	0.158	0.481
	$\tilde{X}$ (min-mak)	16 (11 – 16)	16 (15 – 16)	16 (16 – 16)			
Total	$\bar{X} \pm SS$	42.70 $\pm$ 7.47	52.75 $\pm$ 5.78	53.44 $\pm$ 5.75	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	44.5 (26 – 55)	53 (42 – 61)	53.5 (44 – 62)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, mDYİ: Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Çalışmamızın başlangıcında gruplar mDYİ parametrelerinde benzerlik gösterirken 8. ve 12. haftada gruplar arasında mDYİ'nin yardım düzeyi alt parametresi hariç tedavi grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü (p<0.05) (Tablo 4.12)

Tablo 4.12. Kontrol ve tedavi grubunun mDYİ sonuçlarının karşılaştırılması.

mDYİ		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^d
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	Süre	12.85 $\pm$ 3.92	13.5 (6 – 18)	11.75 $\pm$ 3.59	12 (6 – 18)	0.472
	Patern	16.50 $\pm$ 3.22	17 (12 – 21)	15.35 $\pm$ 3.37	16 (9 – 21)	0.487
	Yardım Düzeyi	15.75 $\pm$ 0.63	16 (14 – 16)	15.60 $\pm$ 1.18	16 (11 – 16)	0.580
	Total	45.10 $\pm$ 7.27	47 (32 – 55)	42.70 $\pm$ 7.47	44.5 (26 – 55)	0.456
8. Hafta	Süre	13.40 $\pm$ 3.34	13.5 (8 – 18)	17.25 $\pm$ 3.62	18 (11 – 22)	0.001*
	Patern	16.80 $\pm$ 2.41	17 (13 – 21)	19.55 $\pm$ 2.48	20 (15 – 23)	0.001*
	Yardım Düzeyi	15.90 $\pm$ 0.44	16 (14 – 16)	15.95 $\pm$ 0.22	16 (15 – 16)	0.684
	Total	46.10 $\pm$ 5.59	47 (36 – 54)	52.75 $\pm$ 5.78	53 (42 – 61)	0.001*
12. Hafta	Süre	13.21 $\pm$ 3.68	14 (7 – 18)	17.83 $\pm$ 3.32	18 (12 – 23)	<0.001*
	Patern	16.31 $\pm$ 2.63	16 (12 – 22)	19.61 $\pm$ 2.78	19.5 (15 – 24)	0.001*
	Yardım Düzeyi	15.89 $\pm$ 0.46	16 (14 – 16)	16.00 $\pm$ 0.00	16 (16 – 16)	0.337
	Total	45.42 $\pm$ 6.11	46 (35 – 56)	53.44 $\pm$ 5.75	53.5 (44 – 62)	<0.001*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, mDYİ: Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

mDYİ’de 49 puan’ın altı düşme riskini ifade etmektedir. Sonuçlar bu açıdan incelendiğinde; çalışma başlangıcında tedavi grubunda 16 hastanın (%80), kontrol grubundaki ise 13 hastanın (%65) düşme riski olduğu ve bu açıdan grupların benzer olduğu görülmüştür (p=0.288). Çalışmanın 8.haftasında ise tedavi grubunda 6 hastanın (%30), kontrol grubunda ise 13 hastanın (%65) düşme riski olduğu görülmüş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (p=0.027). Sonuçlar göz önüne alındığında duyu-algı-motor eğitimi verilen grupta düşme riskinin %80’den %30’a düştüğü görülmüştür.

Kognitif Düzeyinin Değerlendirilmesi

İki grup karma dizayn tekrarlı ölçümlerde ANOVA ile karşılaştırıldığında tüm kognitif değerlendirmelerde önemli bir zaman etkisi ve zaman*grup etkileşimi gösterdi (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Kognitif değerlendirmeler için varyans analizi sonuçları.

Kognitif Değerlendirmeler	ANOVA					
	Zaman Etkisi			Zaman*Grup		
	F	(η^2p)	p^c	F	(η^2p)	p^c
SRMT	21.58	0.38	<0.001*	11.67	0.25	<0.001*
HHBBT	69.56	0.67	<0.001*	43.17	0.55	<0.001*
SÇT	17.39	0.33	<0.001*	7.54	0.18	0.001*
Stroop / 1. Kart Süre	38.64	0.53	<0.001*	22.35	0.39	<0.001*
Stroop / 2. Kart Süre	27.23	0.44	<0.001*	7.79	0.18	0.003*
Stroop / 3. Kart Süre	10.53	0.23	<0.001*	6.24	0.15	0.003*
Stroop / 4. Kart Süre	14.85	0.30	<0.001*	9.55	0.22	0.001*
Stroop / 5. Kart Süre	14.97	0.30	<0.001*	5.73	0.14	0.014*

SRMT: Sembol Rakam Modalite Testi, HHBBT: Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması, SÇT: Saat Çizme Testi, c: Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA, *: $p<0.05$.

Hastaların kognitif düzeyinin belirlenmesinde kullanılan SRMT, HHBBT ve SÇT puanları incelendiğinde, kontrol grubunun 3 değerlendirme zamanı arasında fark görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Kontrol grubu kognitif değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

		0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p^d		
					T1/T2	T1/T3	T2/T3
SRMT	$\bar{X} \pm SS$	22.68 $\pm$ 6.11	23.52 $\pm$ 5.24	23.68 $\pm$ 5.63	0.076	0.948	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	23 (13 – 34)	23 (15 – 32)	22 (16 – 34)			
HHBBT	$\bar{X} \pm SS$	56.45 $\pm$ 5.18	58.55 $\pm$ 7.97	57.31 $\pm$ 5.26	0.296	0.786	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	55 (47 – 66)	57.5 (46 – 74)	56 (47 – 70)			
SÇT	$\bar{X} \pm SS$	5.75 $\pm$ 1.55	6.20 $\pm$ 1.32	5.94 $\pm$ 1.17	0.500	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	6 (3 – 8)	6 (4 – 9)	6 (4 – 8)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, SRMT: Sembol Rakam Modalite Testi, HHBBT: Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması, SÇT: Saat Çizme Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunda SRMT, HHBBT ve SÇT'nin tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında tüm testlerde gelişme olduğu belirlendi. Bu gelişmenin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ve takip değerlendirmesinde korunduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Tedavi grubu kognitif değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p ^b		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
SRMT	$\bar{X} \pm SS$	21.45 $\pm$ 6.42	27.60 $\pm$ 6.86	25.33 $\pm$ 7.76	<0.001*	0.001*	0.117
	$\tilde{X}$ (min-mak)	19.5 (13 – 38)	26.5 (19 – 45)	23 (17 – 43)			
HHBBT	$\bar{X} \pm SS$	55.35 $\pm$ 9.74	69.35 $\pm$ 9.52	68.86 $\pm$ 10.28	<0.001*	<0.001*	0.871
	$\tilde{X}$ (min-mak)	50.5 (46 – 87)	70 (55 – 94)	68.25 (55 – 93)			
SÇT	$\bar{X} \pm SS$	5.65 $\pm$ 2.27	7.45 $\pm$ 1.53	7.00 $\pm$ 1.68	<0.001*	0.002*	0.271
	$\tilde{X}$ (min-mak)	6.50 (1 – 9)	7.50 (4 – 10)	7 (4 – 10)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, SRMT: Sembol Rakam Modalite Testi, HHBBT: Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması, SÇT: Saat Çizme Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Kognitif değerlendirme puanları bakımından çalışmanın başlangıcında grupların homojen dağıldığı gözlemlendi (p>0.05). 8. ve 12. hafta değerlendirmelerinde gruplar arasında HHBBT ve SÇT puanları bakımından tedavi grubu lehine anlamlı fark olduğu (p<0.05), SRMT puanı ise sadece tedavi grubunda gelişim gösterirken gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0.05) (Tablo 4.16)

Tablo 4.16. Kontrol ve tedavi grubunun kognitif değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^d
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	SRMT	22.68 $\pm$ 6.23	23 (13 – 34)	21.45 $\pm$ 6.42	19.5 (13 – 38)	0.351
	HHBBT	56.45 $\pm$ 5.18	55 (47 – 66)	55.35 $\pm$ 9.74	50.5 (46 – 87)	0.813
	SÇT	5.75 $\pm$ 1.55	6 (3 – 8)	5.65 $\pm$ 2.27	6.50 (1 – 9)	0.783
8. Hafta	SRMT	23.52 $\pm$ 5.24	23 (15 – 32)	27.60 $\pm$ 6.86	26.5 (19 – 45)	0.086
	HHBBT	58.55 $\pm$ 7.97	57.5 (46 – 74)	69.35 $\pm$ 9.52	70 (55 – 94)	<0.001*
	SÇT	6.20 $\pm$ 1.32	6 (4 – 9)	7.45 $\pm$ 1.53	7.50 (4 – 10)	0.015
12. Hafta	SRMT	23.68 $\pm$ 5.63	22 (16 – 34)	25.33 $\pm$ 7.76	23 (17 – 43)	0.463
	HHBBT	57.31 $\pm$ 5.26	56 (47 – 70)	68.86 $\pm$ 10.28	68.25 (55 – 93)	<0.001*
	SÇT	5.94 $\pm$ 1.17	6 (4 – 8)	6.94 $\pm$ 1.69	7 (4 – 10)	0.033*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, SRMT: Sembol Rakam Modalite Testi, HHBBT: Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması, SÇT: Saat Çizme Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Çalışmamızda kullanılan kognitif test olan Stroop T-Bag formu kart süreleri karşılaştırıldığında, kontrol grubunun tamamlanma sürelerindeki değişimler anlamlı görülmedi (p>0.05) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Kontrol grubu Stroop T-Bag Formu kart sürelerinin karşılaştırılması.

Stroop T-Bag Formu		0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
					T1/T2	T1/T3	T2/T3
1. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	11.91 $\pm$ 2.89	11.43 $\pm$ 3.11	11.85 $\pm$ 2.59	0.704	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	10.75 (7.31 – 18.72)	10.27 (6.27 – 17.24)	10.94 (8.57 – 16.88)			
2. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	16.49 $\pm$ 4.09	15.63 $\pm$ 3.63	16.04 $\pm$ 3.16	0.221	0.209	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	16.23 (8.03 – 24.87)	14.28 (8.72 – 22.13)	15.16 (11.95 – 21.41)			
3. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	15.44 $\pm$ 3.50	15.11 $\pm$ 2.51	15.50 $\pm$ 2.10	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	15.57 (10.30 – 22.54)	14.70 (11.27 – 20.31)	15.24 (12.43 – 19.87)			
4. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	21.50 $\pm$ 4.61	21.25 $\pm$ 3.30	21.13 $\pm$ 3.30	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	20.40 (15.21 – 35.38)	21.35 (16.50 – 31.25)	20.87 (17.39 – 32.16)			
5. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	32.62 $\pm$ 8.39	31.49 $\pm$ 6.80	31.38 $\pm$ 5.69	1.000	0.502	0.819
	$\tilde{X}$ (min-mak)	29.80 (25.41 – 60.20)	31.13 (22.25 – 52.57)	30.28 (24.29 – 48.73)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunda Stroop T-Bag formu süreleri karşılaştırıldığında tüm kartların tamamlanma sürelerinin tedavi sonrasında anlamlı şekilde azaldığı belirlendi. Ayrıca bu azalışın takip değerlendirmesinde korunduğu gözlemlendi ($p < 0.05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Tedavi grubu Stroop T-Bag Formu kart sürelerinin karşılaştırılması.

Stroop T-Bag Formu		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p ^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
1. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	12.75 $\pm$ 3.69	9.56 $\pm$ 2.20	9.92 $\pm$ 2.70	<0.001*	<0.001*	0.041*
	$\tilde{X}$ (min-mak)	12.0 (7.82–23.62)	8.9 (6.47 – 14.03)	9.2 (6.21 – 15.63)			
2. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	15.98 $\pm$ 4.38	12.88 $\pm$ 3.40	12.63 $\pm$ 2.99	<0.001*	<0.001*	0.988
	$\tilde{X}$ (min-mak)	16.1 (9.17–26.76)	12.1 (7.92 – 20.12)	11.8 (8.31 – 17.62)			
3. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	16.46 $\pm$ 5.05	13.47 $\pm$ 3.97	13.65 $\pm$ 3.26	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	15.9 (10.78–31.43)	12.9 (7.86 – 25.27)	13.4 (7.53 – 21.24)			
4. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	24.43 $\pm$ 8.76	19.46 $\pm$ 5.45	19.38 $\pm$ 4.78	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	22.5 (15.87–55.34)	18.8 (13.41 – 38.41)	17.6 (14.54 – 35.29)			
5. Kart Süre	$\bar{X} \pm SS$	33.65 $\pm$ 13.59	28.24 $\pm$ 8.75	28.37 $\pm$ 9.11	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	30.8 (20.13–75.87)	25.13 (21.05 – 58.95)	25.7 (19.32 – 54.72)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p < 0.05$.

Çalışmamızın başlangıcında Stroop T-Bag Formu kart süreleri yönünden gruplar benzer iken ($p > 0.05$), ikinci değerlendirmelerde tedavi grubunun 1. ve 2. kart süreleri açısından kontrol grubuna göre daha fazla geliştiği gözlemlendi. Üçüncü

değerlendirmede de ilk üç kart süresi açısından gruplar arasında tedavi grubu lehine fark gözlemlendi ($p < 0.05$). (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Kontrol ve tedavi grubunun Stroop T-Bag Formu kart sürelerinin karşılaştırılması.

Stroop T-Bag Formu		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^d
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	1. Kart Süre	11.91 $\pm$ 2.89	10.75 (7.31 – 18.72)	12.75 $\pm$ 3.69	12.0 (7.82 – 23.62)	0.729
	2. Kart Süre	16.49 $\pm$ 4.09	16.23 (8.03 – 24.87)	15.98 $\pm$ 4.38	16.1 (9.17 – 26.76)	0.289
	3. Kart Süre	15.44 $\pm$ 3.50	15.57 (10.30 – 22.54)	16.46 $\pm$ 5.05	15.9 (10.78 – 31.43)	0.804
	4. Kart Süre	21.50 $\pm$ 4.61	20.40 (15.21 – 35.38)	24.43 $\pm$ 8.76	22.5 (15.87 – 55.34)	0.336
	5. Kart Süre	32.62 $\pm$ 8.39	29.80 (25.41 – 60.20)	33.65 $\pm$ 13.59	30.8 (20.13 – 75.87)	0.869
8. Hafta	1. Kart Süre	11.43 $\pm$ 3.11	10.27 (6.27 – 17.24)	9.56 $\pm$ 2.20	8.9 (6.47 – 14.03)	0.013*
	2. Kart Süre	15.63 $\pm$ 3.63	14.28 (8.72 – 22.13)	12.88 $\pm$ 3.40	12.1 (7.92 – 20.12)	0.002*
	3. Kart Süre	15.11 $\pm$ 2.51	14.70 (11.27 – 20.31)	13.47 $\pm$ 3.97	12.9 (7.86 – 25.27)	0.119
	4. Kart Süre	21.25 $\pm$ 3.30	21.35 (16.50 – 31.25)	19.46 $\pm$ 5.45	18.8 (13.41 – 38.41)	0.157
	5. Kart Süre	31.49 $\pm$ 6.80	31.13 (22.25 – 52.57)	28.24 $\pm$ 8.75	25.13 (21.05 – 58.95)	0.143
12. Hafta	1. Kart Süre	11.85 $\pm$ 2.59	10.94 (8.57 – 16.88)	9.92 $\pm$ 2.70	9.2 (6.21 – 15.63)	0.034*
	2. Kart Süre	16.04 $\pm$ 3.16	15.16 (11.95 – 21.41)	12.63 $\pm$ 2.99	11.8 (8.31 – 17.62)	0.002*
	3. Kart Süre	15.50 $\pm$ 2.10	15.24 (12.43 – 19.87)	13.65 $\pm$ 3.26	13.4 (7.53 – 21.24)	0.047*
	4. Kart Süre	21.13 $\pm$ 3.30	20.87 (17.39 – 32.16)	19.38 $\pm$ 4.78	17.6 (14.54 – 35.29)	0.203
	5. Kart Süre	31.38 $\pm$ 5.69	30.28 (24.29 – 48.73)	28.37 $\pm$ 9.11	25.7 (19.32 – 54.72)	0.234

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p < 0.05$.

Statik Postürografi Değerleri

İki grubun statik postürografi değerlendirmelerinin zaman içindeki değişimleri karma dizayn tekrarlı ölçümlerde ANOVA ile karşılaştırıldı. LOS'un MVL alt parametresi ile STS'nin yükselme indeksi alt parametresi hariç tüm statik postürografi değerlendirmelerde önemli bir zaman etkisi gözlemlendi. LOS'un DCL alt parametresi ve WA testinin adım uzunluğu simetrisi alt parametresi hariç değerlendirmeler önemli bir zaman*grup etkileşimi gösterdi (Tablo 20).

Tablo 20. Statik postürografi değerlendirmeleri için varyans analizi sonuçları.

		ANOVA					
		Zaman Etkisi			Zaman*Grup		
		F	(η^2p)	p ^c	F	(η^2p)	p ^c
LOS	RT (sn)	3.29	0.09	0.043*	12.88	0.27	<0.001*
	MVL (⁰ /sn)	2.15	0.06	0.136	9.48	0.21	0.001*
	EPE (%)	8.94	0.20	0.001*	6.69	0.16	0.004*
	MXE (%)	13.74	0.28	0.001*	22.17	0.39	<0.001*
	DCL (%)	8.18	0.19	0.003*	2.78	0.07	0.090
m-CTSIB	Sert Zemin – Gözler Açık (⁰ /sn)	8.24	0.19	0.004*	8.20	0.19	0.004*
	Sert Zemin – Gözler Kapalı (⁰ /sn)	3.81	0.10	0.027*	3.18	0.08	0.048*
	Yumuşak Zemin - Gözler Açık (⁰ /sn)	7.07	0.17	0.010*	7.55	0.18	0.008*
	Yumuşak Zemin - Gözler Kapalı (⁰ /sn)	27.52	0.44	<0.001*	15.45	0.31	<0.001*
	Kompozit (⁰ /sn)	18.26	0.34	<0.001*	14.32	0.29	<0.001*
STS	Ağırlık Aktarım Süresi (sn)	9.33	0.21	<0.001*	10.64	0.23	<0.001*
	Yükselme İndeksi (%Body Weight)	1.54	0.04	0.223	5.31	0.13	0.010*
	Salınım Hızı (deg/sec)	5.61	0.14	0.019*	5.05	0.13	0.025*
	Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi (%)	11.84	0.25	<0.001*	11.53	0.25	<0.001*
WA	Adım Genişliği (cm)	5.53	0.14	0.009*	8.11	0.19	0.001*
	Adım Uzunluğu (cm)	13.10	0.27	<0.001*	15.65	0.31	<0.001*
	Hız (cm/sn)	9.87	0.22	<0.001*	11.80	0.25	<0.001*
	Adım Uzunluğu Simetrisi (%)	6.52	0.16	0.005*	2.54	0.07	0.099

LOS: Stabilité Limitleri Testi, RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Ulaşılan son nokta, MXE: Ulaşılan maksimum uzaklık, DCL: Hareket kontrolü, mCTSIB: Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, STS: Oturmadan ayağa kalkma testi, WA: Düz yürüme testi, c: Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA, *: p<0.05.

LOS değerleri

Kontrol grubundaki hastaların 3 değerlendirme zamanındaki LOS kompozit değerleri incelendiğinde, değerlendirmeler arasındaki değişimlerin anlamlı olmadığı gözlemlendi (p>0.05) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Kontrol grubu stabilite limitleri testi sonuçlarının karşılaştırılması.

LOS		0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
					T1/T2	T1/T3	T2/T3
RT	$\bar{X} \pm SS$	1.08 $\pm$ 0.33	1.17 $\pm$ 0.40	1.19 $\pm$ 0.40	0.494	0.476	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	1.03 (0.56 – 1.99)	1.13 (0.62 – 2.10)	1.12 (0.59 – 2.16)			
MVL	$\bar{X} \pm SS$	2.45 $\pm$ 1.30	2.23 $\pm$ 0.85	2.12 $\pm$ 0.73	0.663	0.549	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	2.0 (1.1 – 7.0)	2.00 (1.0 – 4.0)	1.9 (1.4 – 3.6)			
EPE	$\bar{X} \pm SS$	54.40 $\pm$ 16.38	56.00 $\pm$ 10.58	55.00 $\pm$ 11.88	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	51.5 (33 – 90)	55.5 (36 – 79)	55.5 (38 – 83)			
MXE	$\bar{X} \pm SS$	73.15 $\pm$ 14.83	71.50 $\pm$ 8.64	73.93 $\pm$ 9.32	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	70.5 (46 – 94)	70 (60 – 86)	76.5 (58 – 88)			
DCL	$\bar{X} \pm SS$	65.80 $\pm$ 13.94	68.05 $\pm$ 14.56	70.43 $\pm$ 13.89	1.000	0.619	0.470
	$\tilde{X}$ (min-mak)	69.5 (29 – 83)	69 (35 – 88)	75 (37 – 91)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, LOS: Stabilite Limitleri Testi, RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Ulaşılan son nokta, MXE: Ulaşılan maksimum uzaklık, DCL: Hareket kontrolü, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Tedavi grubunun, eğitim öncesi, sonrası ve takip değerlendirmelerinden elde edilen LOS değerleri incelendiğinde; eğitim sonrası tüm alt parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı gelişim olduğu ve takip değerlendirmesinde korunduğu gözlemlendi (p>0.05) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Tedavi grubu stabilite limitleri testi sonuçlarının karşılaştırılması.

LOS		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p ^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
RT	$\bar{X} \pm SS$	1.34 $\pm$ 0.53	1.02 $\pm$ 0.31	1.02 $\pm$ 0.26	0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	1.32 (0.57 – 2.67)	1.04 (0.47 – 1.69)	1.05 (0.46 – 1.46)			
MVL	$\bar{X} \pm SS$	2.24 $\pm$ 1.06	3.00 $\pm$ 1.03	2.65 $\pm$ 0.86	0.002*	0.015*	0.677
	$\tilde{X}$ (min-mak)	1.7 (1.0 – 4.5)	2.7 (1.7 – 5.0)	2.3 (1.5 – 4.3)			
EPE	$\bar{X} \pm SS$	54.80 $\pm$ 13.20	68.25 $\pm$ 8.46	66.33 $\pm$ 9.13	<0.001*	0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	56 (33 – 85)	67 (53 – 85)	69 (45 – 80)			
MXE	$\bar{X} \pm SS$	69.25 $\pm$ 13.92	83.45 $\pm$ 8.18	84.00 $\pm$ 6.65	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	68 (46 – 97)	85.0 (69 – 96)	85.5 (72 – 93)			
DCL	$\bar{X} \pm SS$	70.10 $\pm$ 12.29	78.90 $\pm$ 6.98	79.05 $\pm$ 6.16	0.004*	0.012*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	71.5 (45 – 86)	78.5 (63 – 88)	80 (68 – 87)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, LOS: Stabilite Limitleri Testi, RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Ulaşılan son nokta, MXE: Ulaşılan maksimum uzaklık, DCL: Hareket kontrolü, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Çalışmamızın başlangıcında grupların stabilite limitleri testinin tüm alt parametrelerinde benzer olduğu görüldü (p>0.05). Stabilite limitleri testinin ikinci ve

üçüncü değerlendirme verileri incelendiğinde ise, RT hariç tüm alt parametrelerde iki grup arasında anlamlı fark gözlemlendi ($p < 0.05$). RT parametresinde ise sadece tedavi grubunda gelişim gözlenmesine rağmen gruplar arasında fark görülmedi ($p > 0.05$) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Grupların stabilite limitleri testi sonuçlarının karşılaştırılması.

LOS		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p^d
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	RT	1.08 ± 0.33	1.03 (0.56 – 1.99)	1.34 ± 0.53	1.32 (0.57 – 2.67)	0.080
	MVL	2.45 ± 1.30	2.0 (1.1 – 7.0)	2.24 ± 1.06	1.7 (1.0 – 4.5)	0.371
	EPE	54.40 ± 16.38	51.5 (33 – 90)	54.80 ± 13.20	56 (33 – 85)	0.822
	MXE	73.15 ± 14.83	70.5 (46 – 94)	69.25 ± 13.92	68 (46 – 97)	0.469
	DCL	65.80 ± 13.94	69.5 (29 – 83)	70.10 ± 12.29	71.5 (45 – 86)	0.131
8. Hafta	RT	1.17 ± 0.40	1.13 (0.62 – 2.10)	1.02 ± 0.31	1.04 (0.47 – 1.69)	0.202
	MVL	2.23 ± 0.85	2.00 (1.0 – 4.0)	3.00 ± 1.03	2.7 (1.7 – 5.0)	0.019*
	EPE	56.00 ± 10.58	55.5 (36 – 79)	68.25 ± 8.46	67 (53 – 85)	<0.001*
	MXE	71.50 ± 8.64	70 (60 – 86)	83.45 ± 8.18	85.0 (69 – 96)	<0.001*
	DCL	68.05 ± 14.56	69 (35 – 88)	78.90 ± 6.98	78.5 (63 – 88)	0.001*
12. Hafta	RT	1.19 ± 0.40	1.12 (0.59 – 2.16)	1.02 ± 0.26	1.05 (0.46 – 1.46)	0.163
	MVL	2.12 ± 0.73	1.9 (1.4 – 3.6)	2.65 ± 0.86	2.3 (1.5 – 4.3)	0.044*
	EPE	55.00 ± 11.88	55.5 (38 – 83)	66.33 ± 9.13	69 (45 – 80)	0.001*
	MXE	73.93 ± 9.32	76.5 (58 – 88)	84.00 ± 6.65	85.5 (72 – 93)	<0.001*
	DCL	70.43 ± 13.89	75 (37 – 91)	79.05 ± 6.16	80 (68 – 87)	0.006*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, LOS: Stabilite Limitleri Testi, RT: Reaksiyon zamanı, MVL: Hareket hızı, EPE: Ulaşılan son nokta, MXE: Ulaşılan maksimum uzaklık, DCL: Hareket kontrolü, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p < 0.05$.

mCTSIB verileri

Dört farklı koşulda postüral salınımlar ile statik dengeyi değerlendiren mCTSIB testinde kontrol grubunun 3 değerlendirme zamanında da anlamlı değişim olmadığı görüldü ($p > 0.05$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Kontrol grubu mCTSIB değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

mCTSIB			0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
						TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Sert Zemin	Gözler Açık	$\bar{X} \pm SS$	0.57 ± 0.66	0.58 ± 0.66	0.61 ± 0.63	1.000	1.000	1.000
		$\tilde{X}$ (min-mak)	0.4 (0.1 – 3.1)	0.3 (0.1 – 2.8)	0.4 (0.2 – 2.6)			
	Gözler Kapalı	$\bar{X} \pm SS$	0.53 ± 0.46	0.54 ± 0.39	0.55 ± 0.37	1.000	1.000	1.000
		$\tilde{X}$ (min-mak)	0.4 (0.1 – 1.7)	0.4 (0.1 – 1.6)	0.5 (0.1 – 1.4)			
Yumuşak Zemin	Gözler Açık	$\bar{X} \pm SS$	1.19 ± 0.85	1.18 ± 0.77	1.16 ± 0.73	1.000	1.000	1.000
		$\tilde{X}$ (min-mak)	0.9 (0.3 – 3.3)	0.8 (0.4 – 3.1)	1.0 (0.4 – 2.9)			
	Gözler Kapalı	$\bar{X} \pm SS$	2.56 ± 1.53	2.29 ± 1.41	2.06 ± 1.13	1.000	0.874	1.000
		$\tilde{X}$ (min-mak)	2.4 (0.5 – 6.0)	1.8 (0.5 – 6.0)	1.8 (0.5 – 4.6)			
Kompozit	$\bar{X} \pm SS$		1.22 ± 0.70	1.18 ± 0.68	1.11 ± 0.55	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)		1.1 (0.3 – 2.8)	0.9 (0.4 – 2.5)	1.0 (0.4 – 2.2)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, mCTSIB: Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunun, eğitim öncesi ve sonrası mCTSIB skorları incelendiğinde tüm alt koşul skorlarının ve kompozit skorunun anlamlı şekilde azaldığı belirlendi ($p < 0.05$). Bu değişimlerin takip değerlendirmesinde korunduğu görüldü (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Tedavi grubu mCTSIB değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

mCTSIB			Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p ^d		
						TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Sert Zemin	Gözler Açık	$\bar{X} \pm SS$	0.66 ± 0.58	0.27 ± 0.17	0.22 ± 0.11	0.001*	<0.001*	1.000
		$\tilde{X}$ (min-mak)	0.4 (0.1 – 2.5)	0.2 (0.0 – 0.6)	0.2 (0.0 – 0.5)			
	Gözler Kapalı	$\bar{X} \pm SS$	0.58 ± 0.60	0.26 ± 0.16	0.21 ± 0.11	0.030*	0.027*	0.825
		$\tilde{X}$ (min-mak)	0.3 (0.1 – 2.8)	0.2 (0.0 – 0.7)	0.2 (0.0 – 0.5)			
Yumuşak Zemin	Gözler Açık	$\bar{X} \pm SS$	2.03 ± 1.77	0.68 ± 0.28	0.62 ± 0.20	0.001*	0.003*	1.000
		$\tilde{X}$ (min-mak)	1.2 (0.3 – 6.0)	0.6 (0.3 – 1.3)	0.6 (0.3 – 1.1)			
	Gözler Kapalı	$\bar{X} \pm SS$	3.62 ± 1.86	1.35 ± 0.65	1.16 ± 0.59	<0.001*	<0.001*	0.861
		$\tilde{X}$ (min-mak)	3.7 (1.1 – 6.0)	1.1 (0.4 – 3.0)	1.0 (0.3 – 2.5)			
Kompozit	$\bar{X} \pm SS$		1.72 ± 1.04	0.64 ± 0.25	0.57 ± 0.19	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)		1.4 (0.5 – 3.6)	0.6 (0.3 – 1.1)	0.5 (0.3 – 1.1)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, mCTSIB: Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p < 0.05$.

Gruplar ilk değerlendirmede grupların tüm mCTSIB alt koşul ve kompozit skorları açısından benzerdi. 8. ve 12. hafta değerlendirmelerinde ise gruplar arasında tedavi grubu lehine fark görüldü ($p > 0.05$) (Tablo 4.26)

Tablo 4.26. Tedavi ve kontrol grubunun mCTSIB skorlarının karşılaştırılması.

mCTSIB			Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^d
			$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	Sert Zemin	Gözler Açık	0.57 ± 0.66	0.4 (0.1 – 3.1)	0.66 ± 0.58	0.4 (0.1 – 2.5)	0.715
		Gözler Kapalı	0.53 ± 0.46	0.4 (0.1 – 1.7)	0.58 ± 0.60	0.3 (0.1 – 2.8)	0.914
	Yumuşak Zemin	Gözler Açık	1.19 ± 0.85	0.9 (0.3 – 3.3)	2.03 ± 1.77	1.2 (0.3 – 6.0)	0.206
		Gözler Kapalı	2.56 ± 1.53	2.4 (0.5 – 6.0)	3.62 ± 1.86	3.7 (1.1 – 6.0)	0.155
	Kompozit		1.22 ± 0.70	1.1 (0.3 – 2.8)	1.72 ± 1.04	1.4 (0.5 – 3.6)	0.279
8. Hafta	Sert Zemin	Gözler Açık	0.58 ± 0.66	0.3 (0.1 – 2.8)	0.27 ± 0.17	0.2 (0.0 – 0.6)	0.031*
		Gözler Kapalı	0.54 ± 0.39	0.4 (0.1 – 1.6)	0.26 ± 0.16	0.2 (0.0 – 0.7)	0.007*
	Yumuşak Zemin	Gözler Açık	1.18 ± 0.77	0.8 (0.4 – 3.1)	0.68 ± 0.28	0.6 (0.3 – 1.3)	0.005*
		Gözler Kapalı	2.29 ± 1.41	1.8 (0.5 – 6.0)	1.35 ± 0.65	1.1 (0.4 – 3.0)	0.008*
	Kompozit		1.18 ± 0.68	0.9 (0.4 – 2.5)	0.64 ± 0.25	0.6 (0.3 – 1.1)	0.001*
12. Hafta	Sert Zemin	Gözler Açık	0.61 ± 0.63	0.4 (0.2 – 2.6)	0.22 ± 0.11	0.2 (0.0 – 0.5)	0.014*
		Gözler Kapalı	0.55 ± 0.37	0.5 (0.1 – 1.4)	0.21 ± 0.11	0.2 (0.0 – 0.5)	0.001*
	Yumuşak Zemin	Gözler Açık	1.16 ± 0.73	1.0 (0.4 – 2.9)	0.62 ± 0.20	0.6 (0.3 – 1.1)	0.008*
		Gözler Kapalı	2.06 ± 1.13	1.8 (0.5 – 4.6)	1.16 ± 0.59	1.0 (0.3 – 2.5)	0.006*
	Kompozit		1.11 ± 0.55	1.0 (0.4 – 2.2)	0.57 ± 0.19	0.5 (0.3 – 1.1)	0.001*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, mCTSIB: Modifiye Duyusal İntegrasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirmesi Testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Oturmadan Ayağa Kalkma Testi Verileri

Kontrol grubunun oturmadan ayağa kalkma testi sonuçlarında 3 değerlendirme zamanında herhangi bir değişim görülmedi (p>0.05) (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Kontrol grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.

STS		0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Ağırlık Aktarım Süresi	$\bar{X} \pm SS$	0.85 $\pm$ 0.48	0.84 $\pm$ 0.45	0.89 $\pm$ 0.66	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	0.70 (0.23 – 2.12)	0.82 (0.24 – 1.64)	0.76 (0.24 – 2.89)			
Yükselme İndeksi	$\bar{X} \pm SS$	12.10 $\pm$ 4.72	10.95 $\pm$ 4.97	10.84 $\pm$ 6.28	1.000	0.826	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	12.5 (4 – 26)	10 (4 – 23)	10 (3 – 28)			
Salınım Hızı	$\bar{X} \pm SS$	3.43 $\pm$ 2.09	3.41 $\pm$ 1.33	3.52 $\pm$ 1.36	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	3.25 (0.7 – 10.0)	3.25 (1.0 – 5.8)	3.9 (1.3 – 5.6)			
Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi	$\bar{X} \pm SS$	15.25 $\pm$ 7.74	15.25 $\pm$ 7.55	15.21 $\pm$ 6.42	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	15.5 (3 – 32)	13 (6 – 37)	16 (6 – 30)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, STS: Oturmadan ayağa kalkma testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test.

Tedavi grubunda ise STS alt parametrelerinde tedavi ile anlamlı gelişim olduğu, takip değerlendirmesinde de bu gelişimlerin yükselme indeksi parametresi haricindeki alt parametrelerde korunduğu gözlemlendi ($p > 0.05$) (Tablo 4.27).

Tablo 4.28. Tedavi grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.

STS		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p ^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Ağırlık Aktarım Süresi	$\bar{X} \pm SS$	1.03 $\pm$ 0.40	0.45 $\pm$ 0.34	0.53 $\pm$ 0.54	<0.001*	<0.001*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	1.10 (0.24 – 1.69)	0.29 (0.17 – 1.39)	0.31 (0.17 – 2.28)			
Yükselme İndeksi	$\bar{X} \pm SS$	12.90 $\pm$ 5.89	16.85 $\pm$ 8.00	15.88 $\pm$ 6.91	0.018*	0.098	0.325
	$\tilde{X}$ (min-mak)	11.5 (5 – 26)	14.5 (5 – 32)	15.5 (4 – 28)			
Salınım Hızı	$\bar{X} \pm SS$	4.48 $\pm$ 2.72	2.45 $\pm$ 1.45	2.58 $\pm$ 1.56	0.002*	0.018*	0.365
	$\tilde{X}$ (min-mak)	4.45 (1.1 – 11.4)	1.9 (0.9 – 5.1)	2.3 (0.6 – 5.7)			
Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi	$\bar{X} \pm SS$	20.85 $\pm$ 11.08	10.25 $\pm$ 7.42	8.38 $\pm$ 6.14	<0.001*	<0.001*	0.587
	$\tilde{X}$ (min-mak)	18 (5 – 43)	8.5 (1 – 28)	6.5 (2 – 27)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, STS: Oturmadan ayağa kalkma testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p < 0.05$.

Çalışma başında oturmadan ayağa kalkma testi alt parametrelerinde grupların benzer olduğu gözlemlendi. 8. hafta değerlendirmesinde ise STS verilerinde gruplar arasında tedavi grubunu lehine fark olduğu belirlendi ($p < 0.05$). 12. hafta değerlendirmelerinde ise STS verilerinde ağırlık aktarım süresi parametresi haricinde gruplar arasında tedavi grubunun lehine fark olduğu belirlendi ($p < 0.05$) (Tablo 4.28)

Tablo 4.29. Kontrol ve tedavi grubunun STS sonuçlarının karşılaştırılması.

STS		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p ^d
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	Ağırlık Aktarım Süresi	0.85 ± 0.48	0.70 (0.23 – 2.12)	1.03 ± 0.40	1.10 (0.24 – 1.69)	0.168
	Yükselme İndeksi	12.10 ± 4.72	12.5 (4 – 26)	12.90 ± 5.89	11.5 (5 – 26)	0.345
	Salınım Hızı	3.43 ± 2.09	3.25 (0.7 – 10.0)	4.48 ± 2.72	4.45 (1.1 – 11.4)	0.368
	Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi	15.25 ± 7.74	15.5 (3 – 32)	20.85 ± 11.08	18 (5 – 43)	0.067
8. Hafta	Ağırlık Aktarım Süresi	0.84 ± 0.45	0.82 (0.24 – 1.64)	0.45 ± 0.34	0.29 (0.17– 1.39)	0.012*
	Yükselme İndeksi	10.95 ± 4.97	10 (4 – 23)	16.85 ± 8.00	14.5 (5 – 32)	0.004*
	Salınım Hızı	3.41 ± 1.33	3.25 (1.0 – 5.8)	2.45 ± 1.45	1.9 (0.9 – 5.1)	0.015*
	Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi	15.25 ± 7.55	13 (6 – 37)	10.25 ± 7.42	8.5 (1 – 28)	0.045*
12. Hafta	Ağırlık Aktarım Süresi	0.89 ± 0.66	0.76 (0.24 – 2.89)	0.53 ± 0.54	0.31 (0.17 – 2.28)	0.087
	Yükselme İndeksi	10.84 ± 6.28	10 (3 – 28)	15.88 ± 6.91	15.5 (4 – 28)	0.026*
	Salınım Hızı	3.52 ± 1.36	3.9 (1.3 – 5.6)	2.58 ± 1.56	2.3 (0.6 – 5.7)	0.042*
	Sol/Sağ Ağırlık Simetrisi	15.21 ± 6.42	16 (6 – 30)	8.38 ± 6.14	6.5 (2 – 27)	0.002*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, STS: Oturmada ayağa kalkma testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Düz Yürüme Testi Verileri

Kontrol grubunun üç değerlendirme zamanındaki düz yürüme testinin sonuçları incelendiğinde tüm alt parametreler de anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05) (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. Kontrol grubu WA sonuçlarının karşılaştırılması.

		0. hafta (T1)	8. hafta (T2)	12. hafta (T3)	p ^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Adım Genişliği	$\bar{X} \pm SS$	19.75 ± 2.44	20.04 ± 3.04	20.14 ± 3.10	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	19.5 (14.5 – 25.0)	19.7 (14.9 – 24.8)	20.20 (14.6 – 26.0)			
Adım Uzunluğu	$\bar{X} \pm SS$	40.17 ± 12.61	38.91 ± 10.85	40.33 ± 10.83	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	38.4 (18.3 – 64.8)	37.65 (21.4 – 61.8)	40.10 (22.2 – 62.9)			
Hız	$\bar{X} \pm SS$	52.07 ± 15.19	51.18 ± 12.59	51.02 ± 14.60	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	50.1 (29.0 – 80.9)	50.0 (33.6 – 73.2)	48.4 (26.2 – 77.9)			
Adım Uzunluğu Simetrisi	$\bar{X} \pm SS$	16.85 ± 11.17	14.75 ± 7.59	16.00 ± 6.62	1.000	1.000	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	13 (4 – 43)	14.5 (3 – 32)	15 (3 – 31)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, WA: Düz yürüme testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: p<0.05.

Tedavi grubunda düz yürüme testi sonuçları incelendiğindeyse tüm parametrelerde tedavi sonrasında anlamlı gelişim gözlenmiş olup bu gelişimin takip değerlendirmesinde korunduğu gözlemlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.31).

Tablo 4.31. Tedavi grubu WA sonuçlarının karşılaştırılması.

		Tedavi Öncesi (TÖ)	Tedavi Sonrası (TS)	Takip Değerlendirmesi (TD)	p^d		
					TÖ/TS	TÖ/TD	TS/TD
Adım Genişliği	$\bar{X} \pm SS$	20.28 $\pm$ 3.09	16.73 $\pm$ 3.27	17.67 $\pm$ 2.79	<0.001*	0.006*	0.563
	$\tilde{X}$ (min-mak)	20 (13.5 – 26.5)	16.9 (10.5 – 21.8)	17.3 (13.8 – 25.3)			
Adım Uzunluğu	$\bar{X} \pm SS$	37.56 $\pm$ 12.43	47.54 $\pm$ 12.15	53.16 $\pm$ 14.85	<0.001*	<0.001*	0.010*
	$\tilde{X}$ (min-mak)	33.4 (21.0 – 69.3)	44.4 (31.9 – 83.5)	53.65 (33.0 – 92.9)			
Hız	$\bar{X} \pm SS$	48.99 $\pm$ 16.32	62.04 $\pm$ 16.53	67.36 $\pm$ 20.20	<0.001*	<0.001*	0.615
	$\tilde{X}$ (min-mak)	47.1 (22.1 – 89.4)	57.8 (29.3 – 90.1)	63.8 (39.1 – 100.50)			
Adım Uzunluğu Simetrisi	$\bar{X} \pm SS$	17.90 $\pm$ 9.14	9.80 $\pm$ 5.73	9.61 $\pm$ 6.35	0.010*	0.010*	1.000
	$\tilde{X}$ (min-mak)	18 (2 – 37)	9 (1 – 22)	9 (0 – 20)			

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, WA: Düz yürüme testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p<0.05$.

İlk değerlendirme de düz yürüme testi alt parametrelerinde grupların benzer olduğu görüldü. 8. ve 12. hafta değerlendirmelerinde ise WA verilerinde gruplar arasında tedavi grubu lehine anlamlı fark görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4.32).

Tablo 4.32. Kontrol ve tedavi grubunun WA sonuçlarının karşılaştırılması.

WA		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p^d
		$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	$\bar{X} \pm SS$	$\tilde{X}$ (min-mak)	
0. Hafta	Adım Genişliği	19.75 $\pm$ 2.44	19.5 (14.5 – 25.0)	20.28 $\pm$ 3.09	20 (13.5 – 26.5)	0.638
	Adım Uzunluğu	40.17 $\pm$ 12.61	38.4 (18.3 – 64.8)	37.56 $\pm$ 12.43	33.4 (21.0 – 69.3)	0.604
	Hız	52.07 $\pm$ 15.19	50.1 (29.0 – 80.9)	48.99 $\pm$ 16.32	47.1 (22.1 – 89.4)	0.793
	Adım Uzunluğu Simetrisi	16.85 $\pm$ 11.17	13 (4 – 43)	17.90 $\pm$ 9.14	18 (2 – 37)	0.966
8. Hafta	Adım Genişliği	20.04 $\pm$ 3.04	19.7 (14.9 – 24.8)	16.73 $\pm$ 3.27	16.9 (10.5 – 21.8)	0.004*
	Adım Uzunluğu	38.91 $\pm$ 10.85	37.65 (21.4 – 61.8)	47.54 $\pm$ 12.15	44.4 (31.9 – 83.5)	0.027*
	Hız	51.18 $\pm$ 12.59	50.0 (33.6 – 73.2)	62.04 $\pm$ 16.53	57.8 (29.3 – 90.1)	0.015*
	Adım Uzunluğu Simetrisi	14.75 $\pm$ 7.59	14.5 (3 – 32)	9.80 $\pm$ 5.73	9 (1 – 22)	0.014*
12. Hafta	Adım Genişliği	20.14 $\pm$ 3.10	20.20 (14.6 – 26.0)	17.67 $\pm$ 2.79	17.3 (13.8 – 25.3)	0.016*
	Adım Uzunluğu	40.33 $\pm$ 10.83	40.10 (22.2 – 62.9)	53.16 $\pm$ 14.85	53.65 (33.0 – 92.9)	0.005*
	Hız	51.02 $\pm$ 14.60	48.4 (26.2 – 77.9)	67.36 $\pm$ 20.20	63.8 (39.1 – 100.50)	0.008*
	Adım Uzunluğu Simetrisi	16.00 $\pm$ 6.62	15 (3 – 31)	9.61 $\pm$ 6.35	9 (0 – 20)	0.005*

$\bar{X}$: ortalama, $\tilde{X}$: medyan, SS: standart sapma, min: minimum, mak: maksimum, WA: Düz yürüme testi, d: ANOVA-Posthoc Bonferonni Test, *: $p<0.05$.

5. TARTIŞMA

Çalışma Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitimin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş üzerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Hastaların dengeleri FUT, LOS ve mCTSIB ile değerlendirildi. Yürüme değerlendirilmesi için mDYİ'nin yanısıra statik postürografideki WA testi kullanıldı. Kognitif fonksiyonlar ise spesifik kognitif testler ile değerlendirildi. Bu çalışma, Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitiminin yürüyüş, denge ve kognitif fonksiyonlar üzerine etkisinin incelendiği ilk çalışmadır. Çalışma sonuçlarında Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitimin yürüyüş, denge ve kognitif fonksiyonları geliştirdiği ve tedavi sonrası etkilerin 1 ay süre ile korunduğu gözlenmiştir.

Literatür incelendiğinde bu konuda yeterli çalışma bulunmasa da Balkan ve ark. (25) Parkinson hastalarına 6 hafta boyunca klasik fizyoterapi programına ek olarak vermiş olduğu sensorimotor eğitimin etkilerini incelemiştir. Çalışma sonuçlarında Parkinson hastalarında sensörimotor entegrasyon eğitimi ile klinik ve laboratuvar testlerinde dengenin geliştiği görülmüştür. Ayrıca postürografi ile belirlenen vestibüler sistem skorunun arttığı belirlenmiştir. Çalışmamızda her ne kadar aynı postürografi kullanılmasa da duyuusal sistem puanlarının arttığı görülmüştür. Bu sonuçlar sensorimotor integrasyonu içeren yaklaşımların duyuusal skorları geliştirdiğini göstermiştir.

Gandolfi ve ark. tarafından yapılan MS'li hastalarda duyuusal integrasyon denge eğitiminin denge ve duyuusal integrasyona etkisinin incelendiği bir çalışmaya 80 MS hastası dahil edilmiştir. Bir gruba duyuusal integrasyon denge eğitimi verilirken diğer gruba konvansiyonel fizyoterapi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Berg Denge Ölçeği ve Duyusal Organizasyon Testi ile ölçülen denge parametrelerinde gelişim gözlenmiştir.

Çift görev performansı, dikkatin ana odağı olan birincil bir görevin ve aynı anda gerçekleştirilen ikincil bir görevin yürütülmesini içermektedir (154). PH'li bireyler çift görev aktivitelerini yerine getirirken muhtemelen yürütücü fonksiyonlardaki bozukluk nedeniyle düşük aktivite performansına sahiptir (155).

PH'de çift görev eğitimi, spatio-temporal yürüyüş parametrelerini, kognisyonu ve yaşam kalitesini iyileştirmektedir (156). Hem yürütücü fonksiyonlar/dikkat hem de fiziksel işlevi hedef alan kognitif olarak zorlayıcı bir egzersiz programı dengeyi, yürüyüşü, bağımsızlığı ve yaşam kalitesini iyileştirmiştir. Çift görev eğitiminin avantajlarına rağmen, altın bir standardın olmaması, programların oluşturulmasındaki zorluklar ve terapist kapasitesine bağımlılık nedeniyle klinik ortamlarda iyi organize edilmiş bir eğitim programı geliştirmek ve uygulamak zordur (157).

Literatürde PH'de motor ve kognitif ikili görevi içeren yürüyüş eğitimleri sıklıkla kullanılmıştır. De Freitas ve ark. (23) tarafından yapılan bir sistematik derlemede motor ve kognitif ikili görevi içeren yürüyüş eğitimlerinin yürüyüş ve dengeyi iyileştirmede ümit verici sonuçlar sunsa da, çalışmaların azlığı, örneklem sayılarının az olması, mevcut olanların heterojenliği ve düşük kalitesi nedeniyle bu müdahalenin etkileriyle ilgili kesin bir sonuca ulaşamayacağı bildirilmiştir. Bizim çalışma protokolümüzde motor ve kognitif görevler duyuşal uyarılarla entegre edilmiş ve bir egzersiz zinciri oluşturulmuştur.

Johansson ve ark.(24) tarafından 11 çalışmanın dahil edildiği Parkinson hastalığı olan kişilerde motor-kognitif eğitimin çift görev performansına etkilerini inceleyen bir sistematik bir inceleme ve meta-analiz yapılmıştır. Çalışma sonuçları, motor- kognitif müdahalelerin, eğitim almama veya ikili görev öğeleri olmadan eğitim alma ile karşılaştırıldığında, PH'li kişilerde ikili görev yürüyüşünün çeşitli zamansal ve mekansal yönlerini iyileştirme yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada motor-bilişsel eğitimin yürüyüş parametreleri üzerine yüksek düzeyde etkisi varken reaksiyon zamanı ile denge ve düşme riskinin değerlendirildiği Zamanlı Kalk ve Yürü testinde düşük düzeyde etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bunun nedeninin motor-kognitif eğitimde duyuşal uyarıların dikkate alınmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.1. Klinik Değerlendirme Sonuçları

BPHDÖ puanları

BPHDÖ PH'i çok yönlü olarak değerlendiren bir ölçektir. Çalışmamızda hastaların motor semptomlarını değerlendirmek amacıyla kullanılmış ve tedavi grubunda ölçek puanlarında gelişme olduğu görülmüştür.

Yau ve ark'nın (158) yaptıkları bir sistematik incelemede Parkinson hastalarında sanal gerçeklik, robotik tedavi, egzersiz ve proprioseptif eğitimin etkilerini incelemişlerdir. BPHDÖ motor puanları ve denge ölçek skorlarında sanal gerçeklik uygulamasının, yürüyüşün geliştirilmesinde ise proprioseptif müdahalelerin en iyi sonuçları verdikleri görülmüştür. Çalışma sonucunda görsel ve işitsel çeşitli uyaranlar sağlayan sanal gerçeklik uygulamalarının ve proprioseptif müdahalelerin en umut verici müdahaleler olduğu ve klinik pratikte kullanımlarının PH'de motor semptomları yönetmede faydalı olabileceği bildirilmiştir.

Çetin ve ark. (159) tarafından yapılan bir çalışmada PH'li bireyler 2 gruba ayrılmış ve 24 seans eğitim almıştır. Her seansta iki grup da görsel ve işitsel ipuçları ile denge ve koordinasyon egzersizlerini içeren 40 dk'lık geleneksel fizyoterapi almışlardır. Seansın son 20 dk'sında ise üst ekstremité becerilerinin geliştirilmesi amaçlandı. Bu amaca yönelik Exergame grubuna USE-IT akıllı fizyoterapi sistemiyle eğitim verilirken konvansiyonel egzersiz programı grubuna ise konvansiyonel fizyoterapi verilmiştir. Her iki grupta HBD-BPHDÖ puanlarında artış olduğu görülmüştür.

Xia ve arkadaşları (160) tarafından yapılan çalışmada bir gruba denge ve yürüyüş eğitimi verilirken diğer gruba kuvvet antremanı verilmiştir. 12 hafta sonra PH'li bireyler BPHDÖ-3 ile değerlendirilmiştir. BPHDÖ-3 skorunda gruplarda bir gelişim gözlenmemiştir.

Literatürde incelendiğinde klasik denge ve yürüyüş eğitimleri BPHDÖ motor puanlarında gelişim gözlenmezken özellikle duyuşsal uyaranların aktif kullanıldığı tedavi programları ile BPHDÖ motor puanlarında gelişim gözlenmiştir. Çalışmamızda

HBD-BPHDÖ-3 skorunun sadece tedavi grubunda geliştiği ve bu gelişimlerin takip değerlendirmesinde korunduğu, sonuçların önemli bir zaman etkisi ve zaman*grup etkileşimi gösterdiği görülmüştür. Çalışmamızda temelde propioseptif uyaranlar ve çoklu duyuşal girdilerin, kognitif ve motor görevlerin birlikte kullanımının HBD-BPHDÖ-3 skorunun dolayısıyla PH'nin motor semptomların azaltılmasında etkili olduğu düşünülmüştür.

FUT sonuçları

PH'ın ilerlemesi ile ortaya çıkan donma, azalan adım uzunluğu ikili görevleri gerçekleştirme kabiliyetinde azalma, bilişsel problemler ve artan dikkat gereksinimi potansiyel olarak dengenin bozulmasına neden olmakta ve düşme riskini artırmaktadır. Bozulan stabilite ve artan düşme riski PH'da günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı kısıtlamaktadır (161-163). Bu nedenle PH'da dengenin ve düşme riskinin değerlendirmesi önem arz etmektedir. Çalışmalarda, düşmeyi öngördüğü bilinen ve denge değerlendirilmesinin kanıtlanmış bir ölçüsü olan FUT'un, PH'da kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (137, 164). Çalışmamızda da anterioposterior yönde dinamik dengeyi ve düşme riskini belirlemek için FUT kullanılmıştır. Tedavi grubumuzda kontrol grubuna kıyasla gelişme olduğu görülmüş ve bu gelişmelerin takip değerlendirmesinde korunduğu gözlenmiştir.

Literatürde çoklu duyuşal uyaranların kullanıldıkları çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Nieuwboer ve arkadaşları 153 hastayı erken ve geç müdahale grupları olarak iki gruba ayırıp erken müdahale grubuna 3 hafta boyunca duyuşal ipuçları içeren bir ev programını uygulamışlar, sonraki üç haftada ise müdahalesiz olarak grubu takip etmişlerdir. Geç uygulama grubu ise üç haftalık müdahalesiz dönemin ardından üç haftalık dönemde ev programını uygulamışlardır. 3, 6 ve 12. haftalarda yapılan ölçümlerde FUT'da tedavinin etkisi gösterilememiştir (165). Sonuçlar bakımından çalışmamız bu çalışmadan farklıdır. Nieuwboer ve ark.'nın daha çok yürüyüşün zamansal yönlerini düzeltmek, adım uzunluğu artırmak, yürüme hızını geliştirmek, donmayı önlemek gibi hedeflerinin olması ve çalışmadaki müdahale süresinin kısalığı gibi nedenlerle FUT skorları değişmemiş olabilir. Çalışmamızda uygulanan, yürüyüşün ve dengenin gerek duyuşal gerek kognitif ve gerekse motor

yönüne yönelik yeterli içerik ve yoğunluğa sahip tedavi programının hastaların FUT performansını geliştirmiş olması muhtemeldir.

Li ve arkadaşlarının (166) postüral kontrolü iyileştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında, 195 Parkinson hastası üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba postüral kontrolün sağlanması ile dengenin geliştirilmesi için Tai-chi, ikinci gruba yürüyüş ve dengede rol alan kaslara kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri ve üçüncü gruba ise germe ve düşük yoğunluklu egzersizler verilmiş ve tedaviler haftada iki kez olacak şekilde 6 ay boyunca uygulanmıştır. Çalışmada dengenin değerlendirilmesi için ikincil sonuç ölçütü olarak FUT kullanılmıştır. Çalışma sonunda Tai Chi grubundaki bireylerin FUT performanslarının diğer gruplara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Tai Chi egzersizlerinin, postüral kontrolün duyuşal organizasyonundaki üç afferent kaynak olan görsel, vestibüler ve propriyoseptif sistemler üzerine olumlu etkileri olduğu, dikkat ve konsantrasyon gerektirdiği ve vücut farkındalığını arttırmaya yönelik yavaş ve kontrollü hareketlerden oluşmasıyla alt ekstremit eklemlerinde propriyosepsiyonu arttırdığı bildirilmiştir (167). Bu bilgi göz önüne alındığında çalışmamızda uyguladığımız programın Tai Chi egzersizlerinin duyu-algı ve motor bileşenlerine benzer şekilde gelişmeler sağladığı düşünmekteyiz. Benzer bir sonuç Çetin ve ark.'nın (159) çalışmasında da elde edilmiştir. Araştırmacılar kontrol ve çalışma grubu olarak Parkinson hastalarını iki gruba ayırmış, gruplara görsel ve işitsel ipuçları ile denge ve koordinasyon egzersizlerini içeren 40 dk'lık bir fizyoterapi programı uygulamışlardır. Her iki grubun da FUT puanlarında gelişim gözlenmiştir. Gerek sonuç gerekse duyuşal uyaranların çoklu kullanımı bakımından çalışma sonuçlarımız Çetin ve ark.'nın sonuçlarıyla da paraleldir. Yine başka bir çalışmada Brachman ve ark. (168) oyun temelli bir eğitim programının dengeyi geliştirdiği ve öne uzanma miktarını arttığı bildirmişlerdir. Araştırmacıların bazı oyunlarda denge tahtasının kullanarak propriyoseptif duyunun kullanımını destekledikleri ve hastalara görsel geri bildirim sağladıkları görülmektedir. Çalışmamızda da bu duyulara yer verilmiş olması ve elde ettiğimiz sonuçların Brachman ve ark.'nın sonuçlarıyla paralel oluşu, bu duyuların dinamik dengeyi geliştirmekteki etkisini kanıtlar niteliktedir.

mDYİ sonuçları

Çalışmamızda yürüme sırasındaki dinamik dengeyi değerlendirmek için modifiye Dinamik Yürüyüş İndeksi (mDYİ) kullanılmıştır. Bu ölçek DYİ'den geliştirilmiş bir ölçektir. Yürüyüş performansının üç farklı yönünü (süre, yürüyüş paterni ve yardım seviyesi) derecelendiren genişletilmiş puanlama sistemi, dinamik dengeyi doğru bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (169, 170). Literatürde PH'de tedavi etkinliğinin mDYİ ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanılmamakla birlikte, farklı tedavi yaklaşımlarının dinamik denge üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda mDYİ'nin patern alt skorunu karşılayan temel DYİ değerlendirmesinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Seçkinoğulları ve ark. (171) tarafından yapılan ve PH'de lumbosakral mobilizasyonun denge üzerine akut etkilerini içeren çalışmada, çalışma grubuna tek seanslık lumbosakral mobilizasyon uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda DYİ puanlarında çalışma grubunda gelişim gözlenmiş ve gruplar arasında anlamlı fark görülmüştür. Bu çalışmada uygulanan tek seanslık lumbosakral mobilizasyonun proprioseptörlerin uyarılması ile sensorimotor entegrasyonu artırarak ve kas tonusu regülasyonu sağlayarak yürüme dengesini artırdığı görülmüştür. Sonuçlarımız bu çalışma ile paralellik göstermekte olup yürüme dengesinin geliştirilmesinde duyuşal girdinin önemli olduğu düşünülmüştür.

Silva ve ark. (172) tarafından yapılan bir çalışmada PH'de çift görevli su egzersizlerinin fonksiyonel hareketlilik, denge ve yürüyüş üzerine etkileri incelenmiştir. Dahil edilen 28 hasta deney ve kontrol grubuna rastgele atanmıştır. Deney grubundaki bireyler 10 hafta boyunca haftada 2 gün çift görevli su içi egzersiz programına alınmışlardır. Kontrol grubundaki bireylere ise hiçbir uygulama yapılmamıştır. Çalışma sonucunda DYİ'nin sadece deney grubunda geliştiği ve gruplar arasında fark olduğu görülmüştür. Çalışmada motor ve kognitif çift görevler aktiviteleri ile su içi egzersizler verildiğinden çalışmamıza benzer şekilde yürüme dengesinin geliştiği görülmüştür.

Pazzaglia ve ark. (173) tarafından PH'de 18 seanslık sanal gerçeklik rehabilitasyonunun denge üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışma da DYİ ikincil sonuç

ölçütü olarak kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireyler geleneksel rehabilitasyon ve sanal rehabilitasyon uygulanan iki gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda sadece sanal gerçeklik rehabilitasyonu uygulanan grupta DYİ puanlarında gelişim gözlenmiştir. Sanal gerçeklik uygulanan bir başka çalışma da Yang ve ark. (174) tarafından yapılmış ve 12 seans sonunda DYİ puanlarında gelişim görülmüştür. Sanal gerçeklik uygulamaları zengin duyuşal geri bildirimler sağladığından bu çalışmalar çalışmamıza benzer şekilde yürüme dengesini geliştirdiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda kontrol grubunda herhangi bir değişiklik gözlenmezken tedavi grubunda mDGI'nin alt skorlarında ve total skorunda tedavi sonrası gelişim olduğu ve bu gelişimin takip değerlendirmesinde korunduğu görülmüştür. Bu bakımdan çalışmamız literatür ile uyumludur. Tedavi programımız yürümenin dengesinin duyuşal, kognitif ve motor yönünü destekleyen birçok egzersizi içermektedir. Bu nedenle hastalarımızın yürüyüş dengelerinin geliştiğini düşünmekteyiz. Ayrıca literatürde mDYİ'nin minimal klinik olarak önemli farkı 6 puan, süre alt skoru için bu değer 2 puan olarak bildirilmiştir (175). Çalışmamızda tedavi grubundaki değişimin hem süre alt skorunda hem total skorda minimal klinik olarak önemli farkın üzerinde oluşu, programımız hastaların yürüyüş dengesinde oluşturduğu değişimin düzeyini gösterir niteliktedir.

mDYİ toplam skorunun 49 puan ve üzeri olması minimal düşme riskini göstermektedir (169, 170). Çalışmamızda çalışma grubunda tedavi sonrası düşme riskinin %50 oranında azaldığı görülmüştür. Düşmeler, PH'de sık görülen ve tekrarlayan önemli bir sorundur. PH'li bireylerin %68'i her yıl düşme yaşar ve bunların yaklaşık %50'sinde düşme tekrarlamaktadır. Düşmeler yaralanmalara, düşme korkusuna, hareketsizliğe ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilir (176, 177). Bu nedenle literatürdeki birçok çalışmanın sadece düşme riskini azaltmak üzerine kurgulandığı görülmüştür. Çalışmamızda düşme riskinin azaltılması primer bir amaç olarak belirlenmemiştir. Bununla birlikte verdiğimiz çok yönlü eğitimin düşme riskini azaltmada da etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle düşme riski yüksek olan bireylerde de programımızın kullanımının uygun olabileceğini düşünmekteyiz.

5.2. Kognitif Değerlendirme Sonuçları

PH'de motor özelliklere ek olarak, kognitif bozukluklar da dahil olmak üzere geniş bir yelpazede motor olmayan semptomlar da görülmektedir. PH'li hastaların yaklaşık %20-40'ında hastalığın erken evrelerinde kognitif bozukluk gelişirken diğerlerinde hastalığın 20. yılından sonra demans görülür (178-180). Çalışmalar idiyopatik PH'nin erken evrelerinde demans gelişiminden önce bellek ve yürütücü fonksiyon bozukluklarının ortaya çıkabileceğini öne sürmektedir (181, 182).

Stroop Testi renk-kelime bozucu etkisi ve dikkatin yanında, bilgi işleme hızı, kognitif süreçlerde otomatik ve paralel işlemlemeyi de ölçen, beynin frontal bölge faaliyetini yansıtan bir nöropsikolojik testtir. Çalışmamızda çalışma belleği, dikkat ve bilgi işleme hızının değerlendirilmesi için Stroop Test kullanılmıştır. Literatürde bu testin PH'de sık sık kullanıldığı görülmektedir. Zhou ve ark.'nın (183) tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada PH'li kişilerde çift görevli eğitimin yürütücü fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştırmak amaçlanmış ve bizim çalışmamızla benzer şekilde Stroop testi ile 28 PH'li bireyin yürütücü fonksiyonları değerlendirilmiştir. Katılımcılar rastgele deney grubuna (çift görevli eğitim) ve kontrol grubuna (koşu bandı eğitimi) atanmış ve 8 hafta boyunca toplam 16 seanslık eğitim almışlardır. Değerlendirmeler başlangıçta ve müdahaleden sonra yapılmış, çalışma sonuçlarında koşu bandı eğitimine kıyasla, çift görev eğitiminin Stroop testte daha fazla iyileşmeye yol açtığı bildirilmiştir. Bizim çalışma sonuçlarımızda da Stroop testinde önemli gelişmeler elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarımız bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Yine Yun ve ark.'nın (156) PH'li hastalarda çift görev bileşenlerine sahip tamamen sürükleyici VR egzersiz oyunlarının uygulanabilirliğinin araştırdığı bir çalışmada hastaların yürütücü fonksiyonlarının değerlendirmesi için Stroop testi yapılmıştır. Çalışma sonuçlarında motor ve kognitif görevlerle birleştirilmiş çift görevli bileşenler kullanan egzersiz oyunlarının yönetici işlevi ve dengeyi iyileştirdiği görülmüştür. Çalışma sonuçları her ne kadar verilen eğitim aynı olmasa da, sanal gerçekliğin farklı duyuların dahil edildiği bir eğitim sistemi olduğu göz önüne alındığında bu eğitimin bizim çalışmamızla örtüşen yanları bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda da bu testte gelişme olduğu görülmüştür. Sonuçlarımız çoklu

uyaranlı eğitimimizin denge ve yürüyüş üzerine odaklanmış olsa bile kognitif fonksiyonlar üzerine de etkili olduğunu göstermektedir.

Sembol-rakam modaliteleri testi (SRMT), bir kişinin dikkatini ve işleme hızını inceleyen çeşitli nörolojik bozukluklarda (inme, multipl skleroz ve Parkinson hastalığı dahil) bilişi incelemek için kullanılan bir nöropsikolojik değerlendirme aracıdır. Bu test, bir kişinin bir yanıt anahtarını tararken sayılar yerine geometrik sembolleri ikame etmesini gerektirir. Ancak, testte iyi bir puan almak için okülomotor tarama, çalışma belleği, motor öğrenme ve görsel-motor koordinasyon da gereklidir (104, 184, 185). Çalışma sonuçlarımızda SRMT puanlarının geliştiğini göstermiştir. Bununla birlikte grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde; sadece tedavi grubunda anlamlı bir gelişim gözlenmekle birlikte çalışma grubunda da her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasa da bazı değişimlerin olduğu görülmüştür. Gruplar karşılaştırıldığında da gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Literatürde SRMT için bir uygulama etkisi (yani, testin tekrar uygulanması üzerine puan iyileşmesi) tanımlanmıştır (186). Bu tür gözlemlenen iyileşmenin kesin mekanizması geçmişte açıkça araştırılmamıştır. Tesadüfi öğrenme, deneklerin hatırlamaları istenmeyen bilgilerin istemsiz hafızasına atıfta bulunur (187). Çalışmamızdaki gruplar arasındaki benzerliğin SRMT'nin tesadüfi öğrenme mekanizmasıyla açıklanabileceğini düşünmekteyiz.

SÇT, mekansal ve yürütücü fonksiyon bozukluğunun değerlendirilmesi için hızlı, ucuz ve köklü bir tarama aracıdır (188). SÇT'nin birden çok uygulama ve puanlama sistemi var olmasına rağmen en geçerli sonuçları üreten sistem konusunda bir fikir birliği sağlanamamıştır (189). Çalışmamızda Savaş ve ark.'ları tarafından geçerli ve güvenilir kabul edilen Manos ve Wu puanlama sistemi kullanılmıştır (190). Barboza ve ark.'nın (191) Parkinson hastalığı olan bireylerde kognitif becerileri ve yaşam kalitesini iyileştirmede bilişsel eğitimle birlikte uygulanan fizyoterapinin etkinliğini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmaya hafif ila orta şiddette 58 Parkinson hastası dahil edilmiştir. Bireyler motor grubu ve kognitif-motor grubu olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup da çalışmanın başında, müdahale protokollerinin sonunda ve müdahalenin bitiminden 3 ay sonra kognisyon ve yaşam kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Bu çalışma da kognitif değerlendirme için Saat Çizim Yönetici Testi (SÇYT) kullanılmıştır. Motor gruba sadece 60 dakika

motor fonksiyonlara yönelik fizyoterapi verilirken, kognitif-motor gruba 60 dk motor fizyoterapiye ek 30 dk kognitif eğitim verilmiştir. Bu çalışma da diğer parametrelerde gelişim gözlense de SÇYT’de tedavi öncesi, sonrası ve takipte herhangi bir fark görülmemiştir. Bizim çalışma sonuçlarımız da ise bu testte tedavi öncesi ve sonrası duyu-algı-motor eğitim grubunda gelişim gözlenmiştir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında Parkinson hastalarında yürütücü işlevlerin gelişimi için duyu-algı-motor alanların birlikte eğitildiği kompleks eğitimin daha etkili olabileceğini düşünülmüştür. Literatürde SÇT, Parkinson hastalığında kognitif fonksiyonların değerlendirilmesi için çalışmalarda sıklıkla kullanılmakla birlikte tedavi etkinliğinin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Çalışmamız bu konuda da literatüre katkı sağlamıştır.

Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk taraması (HHBBT) yaklaşık 5 dk da tamamlanan kısa bir bilişsel tarama aracıdır. Bu test yönelim, kayıt, saat çizimi, gecikmeli hatırlama, sözel akıcılık ve mantıksal bellek olmak üzere 6 alt testen oluşmakta olup mükemmel bir doğruluğa sahiptir. Normal kognitif durumu hafif bilişsel bozukluk ve erken demanstan ayırt etmede oldukça duyarlı ve özgüldür (108, 192). HHBBT yeni geliştirilmiş bir test olup literatürde hafif bilişsel bozukluğu olan hastalarda, Alzheimer, lewy cisimcikli demans ve inme hastalarında kullanılan çalışmalar mevcuttur (193-196). Çalışmamızda HHBBT kullanılmış olup önemli bir zaman etkisi ve zaman*grup etkileşimi gözlenmiştir. Literatürde sıklıkla kullanılan Mini-mental durum değerlendirmesi ve Montreal Kognitif Değerlendirmesi’ne göre daha kapsamlı olduğu bildirilen bu testte uyguladığımız tedavi programı anlamlı bir değişikliğe neden olmuştur. Hafif kognitif bozukluk ile normal kognisyonu ayıracak kadar hassas bir testte bile fark oluşturabilmesi tedavi yöntemimizin kognitif etkilerini gösterir niteliktedir.

Çalışmamızda dikkat ve bilgi işleme hızının değerlendirildiği Stroop ve SRMT testlerinde gelişmeler sınırlı olsa da kognitif-motor entegrasyon gerektiren HHBBT ve SÇT’de belirgin iyileşme gözlenmiştir. Çalışmamızda uygulanan duyu-algı-motor eğitimin hem kognitif hem motor alanları destekleyerek kognitif-motor entegrasyonu geliştirerek HHBBT ve SÇT’deki gelişmelere neden olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte her ne kadar kognitif bir test olmasa da daha önceki çalışmalarda reaksiyon zamanının bilişsel fonksiyonlarla ilişkisi bildirilmektedir (197, 198).

Çalışmamızda postürografi ile ölçülen reaksiyon zamanı parametresindeki iyileşme de kognitif-motor entegrasyonun geliştirilmesine atfedilebilir ve HHBBT ve SÇT'deki gelişimi desteklemektedir.

5.3. Statik Postürografi Test Sonuçları

Denge ve yürüyüşün objektif değerlendirilmesinde nesnel veriler veren statik postürografi (NeuroCom® Balance Master® Systems) sıklıkla kullanılmakta (199, 200) olup çalışmamızda da statik postürografideki LOS, mCTSIB, WA ve STS testleri ile hastalar değerlendirilmiştir. Statik dengenin değerlendirilmesinde mCTSIB kullanılmıştır. mCTSIB bir kuvvet platformu üzerinde birey sabit dururken dört farklı koşul altındaki salınımların hızının ölçülmesine dayanır (201). Literatürde PH'de mCTSIB ile statik dengeyi değerlendiren çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir.

Lefaivre ve ark.'nın (202) tarafından yapılan bir çalışmada duyuşal ve dikkat odaklı bir rehabilitasyon programı olan PD SAFEx™'in PH'de denge kontrolünü iyileştirmesi amaçlandı. Çalışma sonucunda mCTSIB testi salınımlarında sadece gözler kapalı alt koşullarında gelişim olduğu, mCTSIB gözler açık alt koşulları ve postüral stabilite değerlendirmesinde bir gelişim olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışma da egzersiz sırasında görmenin kısıtlanmasının PH'de görme bağımlılığının üstesinden gelmeye yardımcı olduğu ve proprioseptif geribildirim kullanımıyla PH'de dengeyi iyileştirdiği bildirilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda hem mCTSIB'nin gözler açık-kapalı tüm koşullarında dengenin geliştiği gösterilmiştir. Her ne kadar duyuşal girdi kullanımı bakımından iki çalışmanın benzerliklerinin bulunmasına rağmen Lefaivre ve ark.'nın daha çok gözler kapalı pozisyonlarda duyuşal uyarımların kullanımına odaklanması bu farklılığı oluşturmuş olabilir. Yine Kara ve arkadaşları (200) tarafından yapılan bir çalışmada gözetimli egzersiz protokolünün denge üzerine etkileri statik postürografiyle değerlendirilmiştir. Çalışmada 12 seans boyunca motor beceriler, postür ve koordinasyona odaklanan egzersizler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda mCTSIB testinde herhangi bir gelişim gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise 24 seans boyunca duyu-algı-motor eğitim verilmiştir. Bu farklılığın statik dengenin geliştirilmesinde çok yönlü ve daha uzun süreli bir eğitim programı uygulamamızdan

kaynaklandığını düşünmekteyiz. Başka bir çalışmada Acaer ve ark. (203) PH'de 8 hafta boyunca vestibüler rehabilitasyonun etkilerini incelemişler mCTSIB testinin sert ve yumuşak zeminde gözler açık alt koşullarındaki salınım hızlarının anlamlı olarak iyileştiği görmüşlerdir. Çalışmamızda ise tüm alt koşullarda ve kompozit puanda tedavi grubumuzda gelişim gözlenmiştir. Çalışmamızda sadece vestibüler duyunun değil tüm duyular ile birlikte motor ve kognitif alanların eğitilmesinden kaynaklı tüm koşullarda salınım hızının azaldığını ve statik dengenin geliştiğini düşünmekteyiz.

Literatürde bizimle benzer sonuçlar elde etmiş çalışmalar da bulunmaktadır. Elbalawy ve arkadaşları (204) tarafından yapılan bir çalışmada 30 Parkinson hastası 2 gruba randomize edilmiştir. Bir gruba görsel geri bildirim eğitimi verilirken diğer gruba duysal entegrasyon eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda her iki grupta mCTSIB'ın tüm alt koşullarında anlamlı gelişim görüldüğü bildirilmiştir. Duyusal girdilerin ve sensorimotor entegrasyonun kullanıldığı bu çalışmada protokülümüzdeki benzerlikler sonuçlara yansımış olabilir. Çalışmamızda mCTSIB testi ile 4 farklı koşulda denge değerlendirildiğinde kontrol grubunda hiçbir değişim görülemezken tedavi grubunda 8 haftalık eğitimden sonra tüm koşullarda salınım hızının azaldığı görülmüştür. Verdiğimiz duyu-algı-motor eğitimin sensörimotor entegrasyonu artırdığı, proprioseptörleri uyardığı, kas tonusu regülasyonunu sağladığı ve bu sayede tüm koşullarda salınımları azalttığını düşünmekteyiz.

Statik postürografi ile postüral kontrolü değerlendirirken kullanılan bir diğer test LOS'dir. Bu testin puanlarındaki artış, belirli yönlerde doğru iyi bir denge kontrolü olduğunu gösterir (205). Parkinson hastalarında yapılan çalışmalarda MVL, EPE, RT gibi çeşitli nicel veriler sağladığı için sıklıkla tercih edilen bir değerlendirmedir. Bizim çalışmamızda tedavi grubunda kontrol grubuna göre reaksiyon zamanı dışındaki tüm LOS parametrelerinde gelişme olmuş ve gelişim çalışma sonunda da korunmuştur.

Literatür incelendiğinde LOS'nin kullanıldığı çalışmalardan birinin Xia ve ark. (160) tarafından yapıldığı görülmektedir. Çalışmada Parkinson hastaları iki gruba ayrılarak 12 hafta boyunca bir gruba denge ve yürüyüş, diğer gruba ise kuvvetlendirme eğitimi verilmiştir. Denge ve yürüyüş eğitimi verilen grupta MVL ve EPE skorunda gelişim gözlenirken kuvvet antremanı grubunda ise sadece EPE skorunda gelişim

görülmüştür. LOS'un hız parametresinin geliştirilmesinde dengeye yönelik eğitim prosedürlerinin önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca yazarlar egzersiz yapmayan bir kontrol grubunun olmaması nedeniyle eğitim etkilerini zaman etkilerinden ayırt etmenin zor olduğunu ve uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmemesinin bir limitasyon olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız bu çalışmaya kıyasla daha çok parametrede gelişim sağlamıştır. Her ne kadar çalışmamızda hedeflerinden biri denge ve yürüyüşün geliştirilmesi olan bir program kullanmış olsak da çok yönlü duyuşal, motor ve algısal ipuçlarının yoğun olarak verilmesiyle sonuçlar arasındaki bu fark ortaya çıkmış olabilir.

Shen ve ark. (206) bir çalışmada, Parkinson hastalarını, hazırlık sinyalleriyle tekrarlayan istemli-telafi edici adım eğitimi alan ve alt ekstremitte kuvvetlendirme eğitimi alan olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Çalışma sonucunda RT, MVL ve EPE değerleri sadece adım eğitimi alan grupta gelişirken bu gelişim gruplar arasında farka neden olmamıştır. Görsel ipuçlarıyla tekrarlayan adım eğitimi duyuşal ve motor alanları destekleyerek stabilite sınırlarını geliştirmiştir. Bununla birlikte araştırmacıların uyguladığı tedavi programı bizim çalışmamızda olduğu kadar çoklu duyuşal uyaranlar ve kompleks motor görevler içermediğinden gruplar arasında fark oluşmamış, gelişim LOS'un tüm parametrelerine yayılamamış olabilir. Yine Shen ve ark. (207) artırılmış geri bildirimli denge ve yürüyüş eğitiminin etkilerini inceledikleri diğer bir çalışmalarında hastaları geri bildirim grubu ve alt ekstremitte kuvvetlendirme eğitim grubu olarak iki gruba ayırmışlardır. Her iki grup 12 hafta boyunca eğitim almışlardır. Bireylerin LOS sonuçları incelendiğinde bazı parametrelerde gelişme olduğu ancak gruplar arasında bu değerler bakımından herhangi bir fark olmadığı görülmüştür. EPE parametresinde tedavi sonrasında her iki grupta da gelişmiştir. Ancak bu gelişim sadece artırılmış geri bildirimle denge ve yürüyüş eğitimi veren grupta 3 - 12 ay boyunca korunmuştur. Çalışmamızdaki EPE parametresindeki gelişim bu çalışma sonucuyla paralellik göstermektedir.

PH'de dengeyi geliştirmeye yönelik oyun eğitiminin postüral stabiliteye etkilerinin incelendiği Shih ve arkadaşları (208) tarafından yapılan bir çalışmaya 20 hasta dahil edilmiş ve 16 seans eğitim verilmiştir. Çalışmada kontrol grubu geleneksel denge eğitimi alırken tedavi grubu motor koordinasyon ve stabiliteyi destekleyen oyun

eğitimi almıştır. Çalışma sonucunda postüral stabilite LOS ile değerlendirilmiştir. Gruplarda MVL açısından gelişim gözlenmezken RT, EPE ve DCL’de tedavi grubunda anlamlı iyileşme görölmüştür. Gruplar arasında ise sadece DCL’de anlamlı fark belirlenmiş ve postüral stabilite üzerine oyun eğitiminin, geleneksel eğitimden daha etkili olduğu görölmüştür. Çalışmamızda tedavi grubu tüm alt parametrelerde gelişim göstermiştir. Bu farklılığın, çalışmamızda daha geniş bir örneklem grubunda daha uzun süreli bir bütüncöl eğitim vermemizden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca Shih ve ark.’nın çalışmasından farklı olarak alışmamızda MVL değerleri de gelişmiştir. Ortaya çıkan bu gelişimi, verdiğimiz eğitimin bradikinezi ve rijiditeyi azaltıp hareket hızını artırmasına bağlamaktayız.

Rossi-Izquierdo ve ark.(209) tarafından yapılan bir çalışmada 10 PH’li bireye dinamik postürografi ile vestibüler rehabilitasyon verilmiştir. Denge değerlendirmesi LOS ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda tüm LOS parametrelerinde gelişim gözlenmiştir. Dinamik postürografi ile verilen eğitimde işitsel ve görsel ipuçlarının kullanımı ile çoklu duyuşal girdi sağladığından çalışmamıza benzer şekilde LOS parametrelerinde gelişim sağladığını düşünmekteyiz.

Brachman ve ark. (168) tarafından yapılan bir çalışmada oyun temelli bir eğitim programı ile dengenin gelişimi amaçlanmıştır. Çalışmada denge tahtası ile proprioseptif duyuyu desteklenmiş ve hastalara görsel geri bildirim sağlanmıştır. Oyun temelli eğitim ile LOS’da gelişim gözlenmiştir. Çalışmamızdaki gibi çoklu duyuş girdisi sağlandığından çalışmamıza benzer şekilde dengede gelişim gözlenmiştir.

Oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin değerlendirilmesinde statik postürografideki STS testi kullanılmıştır. Literatür PH’de oturmadan ayağa kalkma aktivitesini ve aktivite sırasındaki dengeyi STS ile değerlendiren çalışmalarda sonuçların heterojen olduğu görölmektedir (200, 210).

Motor beceriler, postür ve koordinasyona odaklanan ve 12 hafta boyunca haftada 1 gün uygulanan egzersiz programının dengeye etkilerini inceleyen Kara ve arkadaşlarının (200) alışmasında dinamik denge STS ile değerlendirilmiştir. 12 seans sonunda oturmadan ayağa kalkma sırasında ağırlık aktarma süresi, salınım hızı ve ağırlık simetrisi parametrelerinde gelişim görölmemiştir. PH’de görsel ve işitsel

uyaranlarla görev eğitiminin oturmadan ayağa kalkma aktivitesi üzerine etkisini değerlendiren Mak ve ark (210)'nın çalışmalarına 52 birey dahil edilmiş ve bireyler kontrol grubu, geleneksel rehabilitasyon grubu ve işitsel-görsel uyaranlarla görev eğitimi grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Kontrol grubundaki bireylere herhangi bir uygulama yapılmazken, geleneksel rehabilitasyon grubuna 4 hafta boyunca haftada 2 kez kuvvetlendirme, germe ve mobilite egzersizlerini içeren bir eğitim uygulanmıştır. Görsel ve işitsel uyaranlarla görev eğitimi alan gruba ise 2 hafta boyunca haftada 3 kez postürografi içindeki uygulamalar ile oturmadan ayağa kalkma eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda ayağa kalkma hızının eğitim grubunda geliştiği gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda benzer olarak duyu-algı-motor eğitimi sonrası tedavi grubunda yükselme indeksi hariç STS'nin tüm parametrelerinde gelişim görülmüştür. Ayağa kalkma postüral bir hazırlık, ön ayağa yük verme, kalçanın yerden kesilmesi, dizlerin düzeltilmesi gibi hem duyu hem kognitif hem de motor aktivitelerin bir arada yapıldığı fonksiyonel bir aktivitedir. Böyle kompleks bir motor görevin geliştirilmesinde çalışmamızda kullandığımız gibi bütüncül ve uzun süreli eğitim protokollerinin daha etkin sonuçlar vermesinin beklentiler dahilinde olduğu söylenebilir. Sonuçlarımızın protokol olarak farklılıkların bulunduğu Kara ve ark.'nın tedavi sonuçlarıyla farklı, Mak ve ark. çalışmasıyla uyumlu oluşu bu düşüncayı destekler niteliktedir.

Çalışmamızda yürüyüşü değerlendirmek için statik postürografide bulunan WA Testi kullanılmıştır. Literatürde geniş örneklemelerde yapılan uzun süreli tedavilerle genellikle adım uzunluğu, adım simetrisi ve yürüyüş hızı gibi yürüyüş parametrelerinde iyileşme gözlenmiştir (165, 166, 211, 212).

Göz ve ark. (211) erken evre PH'de yaptıkları çalışmalarında hastaları iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba 12 seans boyunca sadece pilates eğitimi verirken diğer gruba pilates eğitimine ek elastik bantlama yapmışlardır. Çalışma sonucunda her iki grupta da WA'nın yürüyüş hızı parametresinin geliştiğini görmüşlerdir. Diğer parametrelerde ise bir değişiklik olmamıştır. Demircan (212) tarafından yapılan bir tez çalışmasında, 18 PH'li bireyde servikal stabilizasyon egzersizlerinin etkisi araştırılmıştır. Tedavi grubunda geleneksel fizyoterapiyle kombine servikal stabilizasyon eğitimi kullanılırken, kontrol grubunda sadece geleneksel fizyoterapi

eğitimi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda tedavi grubunun WA parametrelerinden sadece adım uzunluğu ve adım simetrisinde anlamlı değişikliklerin olduğu belirlenmiştir. Li ve arkadaşları (166) tarafından yapılan ve 195 hastanın dahil edildiği bir çalışmada, bir gruba Tai-chi, diğer gruba kas kuvvetlendirme ve dayanıklık egzersizleri ve üçüncü gruba ise germe ve düşük yoğunluklu egzersizler verilmiştir. Çalışma sonucunda Tai Chi grubunda WA'nın adım uzunluğu ve yürüyüş hızı parametrelerinde gelişim gözlenmiştir. Duyusal ipuçları ile yürüyüşün zamansal yönlerini düzelterek, adım uzunluğu ve yürüme hızını iyileştirmeyi ve donma olaylarını önlemeyi hedefleyen Nieuwboer ve arkadaşları'nın (165) alışmasında erken ve geç müdahale grupları 3 hafta boyunca duyusal ipuçları içeren bir ev programını uygulamışlardır. Çalışma sonucunda her iki grupta yürüyüş hızı ve adım uzunluğunda artış gözlenmiştir. Çalışmamızda kontrol grubunda herhangi bir gelişim görülmezken tedavi grubunun tüm WA alt parametrelerinde iyileşme olduğu görülmüştür. Ayrıca literatürden farklı olarak çalışmamızda adım genişliğinde de gelişme olmuştur. Parkinson hastalarında adım uzunluğu rijidite, bradikinezi ve postüral instabilite gibi kardinal bulgulara bağlı olarak azalabilmektedir. Hastalara verdiğimiz eğitim ile bu bulgulardaki gerileme adım uzunluğuna olumlu olarak yansımış olabilir. Yine artan denge düzeyinin de katkı sağlamış olması muhtemeldir. Hastalarımızın BPHDÖ puanlarında ve denge ölçeklerindeki gelişmeler bu düşüncemizi desteklemektedir.

WA testinde gelişen bir diğer alt parametre yürüyüş hızıdır. Literatür incelendiğinde yürüyüş hızında klinik olarak anlamlı minimum değişimin 0,05 m/sn olduğu bildirilmiştir (213, 214). Hastalarımız duyu-algı-motor eğitimini aldıktan sonra hızın 15 cm/sn (0,15 m/sn) olduğu görülmüştür. Bu hız düzeyi minimum değişim düzeyinin çok üstündedir. Hastalarda azalmış yürüyüş hızı ve günlük yaşamdaki etkileri göz önüne alındığında uygulamalarımızla sağladığımız bu artışın önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak çalışmamız Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitiminin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüşü geliştirdiği ve bu gelişimlerin takip değerlendirilmesinde korunduğu görülmüştür. Çalışmamızın başında belirlediğimiz üç hipotez de gerçekleşmiştir.

Çalışmanın Limitasyonları, Güçlü Yönleri ve Öneriler

Çalışmamızda tedavi bitiminden 4 hafta sonrasında takip değerlendirmesi yapılmış olmakla birlikte tedavinin korunma süresinin belirlenmesi için daha uzun süreli takip değerlendirmesinin yapılamaması çalışmamızın limitasyonudur.

Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitimin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş üzerine etkilerini inceleyen ilk çalışma olması çalışmamızın en güçlü yönüdür. Eğitim etkilerinin zaman etkilerinden ayırt edilmesi için günlük rutinine devam eden ve hiçbir ek müdahale yapılamayan kontrol grubu içermesi ve takip değerlendirmesinin yapılması çalışmanın diğer güçlü yönleridir.

Çalışma sonuçlarımız PH’de çok yönlü duyu-algı-motor eğitimin önemini ortaya koymuştur. PH kliniğinde klasik fizyoterapi programlarının duyu-algı-motor eğitime evrilmesi, PH semptomlarını azaltmada faydalı olabilir ve kazanımların korunmasına katkıda bulunabilir. Daha geniş bir örnekleme, bireylerin hastalık evresine göre gruplandırıldığı ve daha uzun süreli takip edildiği bir çalışma tasarımı içerisinde duyu-algı-motor eğitiminin etkileri daha net gösterilebilir. Ayrıca gelişmelerin günlük yaşama olan etkisinin de incelenmesi ile kazanımların gerçek anlamda önemi ortaya çıkarılabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

İdiyopatik Parkinson hastalarında duyu-algı-motor eğitimin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş etkilerinin araştırıldığı araştırmamıza 40 hasta dahil edilmiştir. Hastalar kontrol ve tedavi grubunda eşit sayıda birey olacak şekilde randomize edilmiştir. Kontrol grubundaki hastalara ek bir öneri verilmemiş, rutin hayatlarına devam etmeleri söylenmiştir. Tedavi grubuna ise 8 hafta boyunca haftada 3 gün 60 dk duyu-algı-motor eğitim verilmiştir. Kontrol ve tedavi grubunda olan hastalar çalışmanın başlangıcında, 8. Haftada ve 12. Haftada olmak üzere üç kez değerlendirilmiştir.

Hastaların motor HBD-BPHDÖ-3 ile; kognitif fonksiyonları HHKBT, SÇT, SRMT ve Stroop Test ile; denge ve yürüyüş bozuklukları ise mDYİ ve statik postürografideki testler ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler analiz edilmiş ve elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda verilmiştir:

1. Yürüyüş ve dengenin oluşumunda görev alan kompleks duyu-motor ve kognitif süreçler nedeniyle bu iki fonksiyonun geliştirilmesinde en az onlar kadar kompleks olan bir eğitim gereklidir. Bu fonksiyonların oluşum mekanizması ile bizim çalışmamızda uygulanan duyu-algı-motor eğitimin içeriği örtüştüğünden gelişmelerin ortaya çıktığını düşünmekteyiz.
2. PH'nin patofizyolojisi düşünüldüğünde, motor semptomların temelinde sadece motor alanların değil duysal ve algısal komponentlerinde önemli olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda duyu-algı-motor eğitimle motor performans duysal uyarılar ve kognitif görevlerle desteklenmiş ve bu sayede PH'nin motor semptomların azaltılmasında etkili olmuştur.
3. Çalışmamız literatürde verilen klasik kognitif eğitimlerden farklı olup daha çok motor performans odaklı olmasına rağmen kognitif parametrelerde gelişim sağlamıştır. Tedavi programlarına duysal, algısal ve motor komponentleri barındıran çok yönlü eğitimin eklenmesinin kognitif fonksiyonlarda gelişim sağlayabileceği görülmüştür.
4. PH'de her ne kadar öğrenmenin etkilendiği ve algısal problemlerin olduğu bildirilse de SRMT'de kontrol grubunda da anlamlı düzeye yakın gelişim

gözlenmesi PH'de sınırlı da olsa öğrenmenin korunduğunu göstermiştir. Ayrıca bu öğrenme etkisinin önüne geçmek için değerlendirmelerde SRMT'nin mevcut olan iki farklı formunun kullanılması önerilir.

Sonuçlar ele alındığında; duyu-algı-motor eğitimin kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızın başında belirlediğimiz üç hipotez de gerçekleşmiştir. Çalışma sonuçlarımız PH'de klasik fizyoterapi programlarına duyu-algı-motor eğitimin eklenmesi gerektiğini düşündürmüştür. Çalışmamız daha kesin sonuçların elde edilmesi ve gelişimlerin kognitif testlerde daha belirgin hale gelmesi için bireylerin hastalık evrelerine göre gruplandırıldığı ileriki çalışmalara öncü olacaktır.

7. KAYNAKÇA

1. Rana AQ, Ahmed US, Chaudry ZM, Vasan S. Parkinson's disease: a review of non-motor symptoms. *Expert Rev Neurother*. 2015;15(5):549-62.
2. Jost WH. [Nonmotor symptoms in Parkinson's disease]. *Nervenarzt*. 2017;88(8):874-87.
3. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2008;79(4):368-76.
4. Mazzoni P, Shabbott B, Cortes JC. Motor control abnormalities in Parkinson's disease. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2012;2(6):a009282.
5. Nieuwboer A, De Weerd W, Dom R, Lesaffre E. A frequency and correlation analysis of motor deficits in Parkinson patients. *Disabil Rehabil*. 1998;20(4):142-50.
6. Marchese R, Bove M, Abbruzzese G. Effect of cognitive and motor tasks on postural stability in Parkinson's disease: a posturographic study. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2003;18(6):652-8.
7. Horak FB, Frank J, Nutt J. Effects of dopamine on postural control in parkinsonian subjects: scaling, set, and tone. *J Neurophysiol*. 1996;75(6):2380-96.
8. Iqbal K. Mechanisms and models of postural stability and control. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011:7837-40.
9. Mesure S, Azulay JP, Pouget J, Amblard B. Strategies of segmental stabilization during gait in Parkinson's disease. *Exp Brain Res*. 1999;129(4):573-81.
10. Giladi N, Shabtai H, Rozenberg E, Shabtai E. Gait festination in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2001;7(2):135-8.
11. 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.
12. PH C, RL W, DJ L, JS S. Gait disorders in Parkinson's disease: assessment and management. *International Journal of Gerontology*. 2013. p. 193-89.
13. Feng YS, Yang SD, Tan ZX, Wang MM, Xing Y, Dong F, et al. The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life Sci*. 2020;245:117345.
14. Yavuzer G. Three-dimensional quantitative gait analysis. *Acta Orthopaedica Traumatologica Turcica*. 2009;43(2):94-101.

15. Akalan E, Temelli Y. Klinik yürüme. In: Karaduman A, Tunca Yılmaz Ö, editors. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 45-61.
16. Debu B, De Oliveira Godeiro C, Lino JC, Moro E. Managing gait, balance, and posture in Parkinson's disease. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2018;18(5):23.
17. Ozmus G, Yerlikaya D, Gokceoglu A, Emek Savas DD, Cakmur R, Donmez Colakoglu B, et al. Demonstration of Early Cognitive Impairment in Parkinson's Disease with Visual P300 Responses. *Noro Psikiyatr Ars*. 2017;54(1):21-7.
18. Sanchez-Luengos I, Balboa-Bandeira Y, Lucas-Jimenez O, Ojeda N, Pena J, Ibarretxe-Bilbao N. Effectiveness of Cognitive Rehabilitation in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pers Med*. 2021;11(5).
19. Sammer G, Reuter I, Hullmann K, Kaps M, Vaitl D. Training of executive functions in Parkinson's disease. *J Neurol Sci*. 2006;248(1-2):115-9.
20. Ventura MI, Edwards JD, Barnes DE. More than just a movement disorder: Why cognitive training is needed in Parkinson disease. *AAN Enterprises*; 2015. p. 1828-9.
21. Abbruzzese G, Berardelli A. Sensorimotor integration in movement disorders. *Movement disorders*. 2003;18(3):231-40.
22. Taghizadeh G, Azad A, Kashefi S, Fallah S, Daneshjoo F. The effect of sensory-motor training on hand and upper extremity sensory and motor function in patients with idiopathic Parkinson disease. *Journal of Hand Therapy*. 2018;31(4):486-93.
23. De Freitas Tb Ms PT, Leite PB, Doná F PhD PT, Pompeu Je PhD PT, Swarowsky A PhD PT, Torriani-Pasin C PhD PT. The effects of dual task gait and balance training in Parkinson's disease: a systematic review. *Physiother Theory Pract*. 2020;36(10):1088-96.
24. Johansson H, Folkerts A-K, Hammarström I, Kalbe E, Leavy B. Effects of motor–cognitive training on dual-task performance in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurology*. 2023;270(6):2890-907.
25. Fil-Balkan A, Salci Y, Keklicecek H, Armutlu K, Aksoy S, Kayihan H, et al. Sensorimotor integration training in Parkinson's disease. *Neurosciences (Riyadh)*. 2018;23(4):208-15.
26. Young CB, Reddy V, Sonne J. Neuroanatomy, basal ganglia. *StatPearls [Internet]*: StatPearls Publishing; 2023.
27. Taner D, Atasever A, Durgun B. Fonksiyonel nöroanatomi. Taner D, editor. Ankara: ODTÜ Yayıncılık; 2013.

28. Iansek R, Bradshaw JL, Phillips JG, Cunnington R, Morris ME. Interaction of the basal ganglia and supplementary motor area in the elaboration of movement. In: Glencross DJ, Piek JP, editors. *Advances in Psychology*. 111: North-Holland; 1995. p. 37-59.
29. Steiger MJ, Thompson PD, Marsden CD. Disordered axial movement in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1996;61(6):645-8.
30. McGregor MM, Nelson AB. Circuit Mechanisms of Parkinson's Disease. *Neuron*. 2019;101(6):1042-56.
31. Alexander GE, DeLong MR, Strick PL. Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual review of neuroscience*. 1986;9(1):357-81.
32. Moore R, Bloom F. Central catecholamine neuron systems: anatomy and physiology of the dopamine systems. *Annual review of neuroscience*. 1978;1(1):129-69.
33. Calzavara R, Mailly P, Haber SN. Relationship between the corticostriatal terminals from areas 9 and 46, and those from area 8A, dorsal and rostral premotor cortex and area 24c: an anatomical substrate for cognition to action. *European Journal of Neuroscience*. 2007;26(7):2005-24.
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. Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in neurosciences*. 1990;13(7):266-71.
36. Cui G, Jun SB, Jin X, Pham MD, Vogel SS, Lovinger DM, et al. Concurrent activation of striatal direct and indirect pathways during action initiation. *Nature*. 2013;494(7436):238-42.
37. Schmidt R, Leventhal DK, Mallet N, Chen F, Berke JD. Canceling actions involves a race between basal ganglia pathways. *Nature neuroscience*. 2013;16(8):1118-24.
38. Shimamura AP. Disorders of memory: The cognitive science perspective. *Handbook of neuropsychology*. 1989;3:35-73.
39. Neisser U. *Cognitive psychology: Classic edition*: Psychology press; 2014.
40. İnanlı A. Bedensel Engelli Sporcularda Kognitif Fonksiyonlar ve Görsel Algılamının Reaksiyon Zamanı ile İlişkisinin İncelenmesi. 2019.

41. Craik FI, Bialystok E. Cognition through the lifespan: mechanisms of change. *Trends Cogn Sci.* 2006;10(3):131-8.
42. Kara Kaya B. Genç Erişkinlerde Klinik Pilates Egzersizlerinin Kognitif Fonksiyolar ve Hareket Hızı Üzerine Etkisi: Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim ...; 2019.
43. Edition F. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Am Psychiatric Assoc.* 2013;21(21):591-643.
44. Singh M, Sachdeva S. Cognitive assessment techniques. *Int J Inf Technol Knowl Manag.* 2014;7(2):108-18.
45. Robertson LT. Memory and the brain. *Journal of dental education.* 2002;66(1):30-42.
46. Grieve J, Maskill L. Neuropsychology for occupational therapists: cognition in occupational performance: John Wiley & Sons; 2013.
47. Klein SB. What memory is. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science.* 2015;6(1):1-38.
48. Nejati V. Principles of cognitive rehabilitation: Elsevier; 2022.
49. Diamond A. Executive functions. *Annual review of psychology.* 2013;64(1):135-68.
50. Benedict RH, DeLuca J, Phillips G, LaRocca N, Hudson LD, Rudick R, et al. Validity of the Symbol Digit Modalities Test as a cognition performance outcome measure for multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal.* 2017;23(5):721-33.
51. 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.
52. Ivanenko Y, Gurfinkel VS. Human postural control. *Frontiers in neuroscience.* 2018;12:171.
53. Paillard T. Effects of general and local fatigue on postural control: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews.* 2012;36(1):162-76.
54. Doná F, Aquino CC, Gazzola JM, Borges V, Silva SMCA, Ganança FF, et al. Changes in postural control in patients with Parkinson's disease: a posturographic study. *Physiotherapy.* 2016;102(3):272-9.

55. Ghai S, Ghai I, Effenberg AO. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Interventions in Aging*. 2017;12(null):557-77.
56. Wolfson L, Whipple R, Amerman P, Tobin JN. Gait assessment in the elderly: a gait abnormality rating scale and its relation to falls. *Journal of gerontology*. 1990;45(1):M12-M9.
57. Imms F, Edholm O. Studies of gait and mobility in the elderly. *Age and ageing*. 1981;10(3):147-56.
58. Gage JR. Gait analysis in cerebral palsy. (No Title). 1991.
59. Akalan NE, Angin S. Chapter 29 - Kinesiology of the human gait. In: Angin S, Şimşek IE, editors. *Comparative Kinesiology of the Human Body*: Academic Press; 2020. p. 499-525.
60. Lim MR, Huang RC, Wu A, Girardi FP, Cammisa Jr FP. Evaluation of the elderly patient with an abnormal gait. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2007;15(2):107-17.
61. Pirker W, Katzenschlager R. Gait disorders in adults and the elderly : A clinical guide. *Wien Klin Wochenschr*. 2017;129(3-4):81-95.
62. Bloem BR, Grimbergen YA, van Dijk JG, Munneke M. The “posture second” strategy: a review of wrong priorities in Parkinson's disease. *Journal of the neurological sciences*. 2006;248(1-2):196-204.
63. Jankovic J, Tan EK. Parkinson's disease: etiopathogenesis and treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2020;91(8):795-808.
64. Vazquez-Velez GE, Zoghbi HY. Parkinson's Disease Genetics and Pathophysiology. *Annu Rev Neurosci*. 2021;44:87-108.
65. Herman T, Weiss A, Brozgol M, Giladi N, Hausdorff JM. Identifying axial and cognitive correlates in patients with Parkinson's disease motor subtype using the instrumented Timed Up and Go. *Experimental Brain Research*. 2014;232(2):713-21.
66. Costa HN, Esteves AR, Empadinhas N, Cardoso SM. Parkinson's Disease: A Multisystem Disorder. *Neuroscience Bulletin*. 2023;39(1):113-24.
67. Kouli A, Torsney KM, Kuan WL. Parkinson's Disease: Etiology, Neuropathology, and Pathogenesis. In: Stoker TB, Greenland JC, editors. *Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects*. Brisbane (AU)2018.

68. Cheng HC, Ulane CM, Burke RE. Clinical progression in Parkinson disease and the neurobiology of axons. *Annals of neurology*. 2010;67(6):715-25.
69. DeMaagd G, Philip A. Parkinson's disease and its management: part 1: disease entity, risk factors, pathophysiology, clinical presentation, and diagnosis. *Pharmacy and therapeutics*. 2015;40(8):504.
70. Braak H, Del Tredici K, Rüb U, De Vos RA, Steur ENJ, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiology of aging*. 2003;24(2):197-211.
71. Braak H, Tredici KD, Rüb U, de Vos RAI, Jansen Steur ENH, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiology of aging*. 2003;24(2):197-211.
72. Tysnes O-B, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of neural transmission*. 2017;124:901-5.
73. Feigin VL, Vos T, Alahdab F, Amit AML, Bärnighausen TW, Beghi E, et al. Burden of neurological disorders across the US from 1990-2017: a global burden of disease study. *JAMA Neurology*. 2021;78(2):165-76.
74. Dorsey ER, Sherer T, Okun MS, Bloem BR. The emerging evidence of the Parkinson pandemic. *Journal of Parkinson's disease*. 2018;8(s1):S3-S8.
75. El Hayek M, Lobo Jofili Lopes JLM, LeLaurin JH, Gregory ME, Abi Nehme A-M, McCall-Junkin P, et al. Type, Timing, Frequency, and Durability of Outcome of Physical Therapy for Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Network Open*. 2023;6(7):e2324860-e.
76. Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna)*. 2017;124(8):901-5.
77. Savica R, Cannon-Albright LA, Pulst S. Familial aggregation of Parkinson disease in Utah: a population-based analysis using death certificates. *Neurology: Genetics*. 2016;2(2):e65.
78. Lee P-C, Liu L-L, Sun Y, Chen Y-A, Liu C-C, Li C-Y, et al. Traffic-related air pollution increased the risk of Parkinson's disease in Taiwan: a nationwide study. *Environment international*. 2016;96:75-81.
79. Ben-Shlomo Y, Darweesh S, Llibre-Guerra J, Marras C, San Luciano M, Tanner C. The epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet*. 2024;403(10423):283-92.
80. Schulte C, Gasser T. Genetic basis of Parkinson's disease: inheritance, penetrance, and expression. *Appl Clin Genet*. 2011;4:67-80.

81. Moustafa AA, Chakravarthy S, Phillips JR, Gupta A, Keri S, Polner B, et al. Motor symptoms in Parkinson's disease: A unified framework. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;68:727-40.
82. Ferreira-Sánchez MdR, Moreno-Verdú M, Cano-de-La-Cuerda R. Quantitative measurement of rigidity in Parkinson's disease: a systematic review. *Sensors*. 2020;20(3):880.
83. Asci F, Falletti M, Zampogna A, Patera M, Hallett M, Rothwell J, et al. Rigidity in Parkinson's disease: evidence from biomechanical and neurophysiological measures. *Brain*. 2023;146(9):3705-18.
84. Louis ED, Levy G, Côte LJ, Mejia H, Fahn S, Marder K. Clinical correlates of action tremor in Parkinson disease. *Archives of neurology*. 2001;58(10):1630-4.
85. Pirker W. Correlation of dopamine transporter imaging with parkinsonian motor handicap: how close is it? *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2003;18(S7):S43-S51.
86. Dirx MF, Bologna M. The pathophysiology of Parkinson's disease tremor. *Journal of the Neurological Sciences*. 2022;435:120196.
87. Tan D, Danoudis M, McGinley J, Morris ME. Relationships between motor aspects of gait impairments and activity limitations in people with Parkinson's disease: A systematic review. *Parkinsonism & Related Disorders*. 2012;18(2):117-24.
88. Moustafa AA, Chakravarthy S, Phillips JR, Gupta A, Keri S, Polner B, et al. Motor symptoms in Parkinson's disease: A unified framework. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2016;68:727-40.
89. di Biase L, Di Santo A, Caminiti ML, De Liso A, Shah SA, Ricci L, et al. Gait Analysis in Parkinson's Disease: An Overview of the Most Accurate Markers for Diagnosis and Symptoms Monitoring. *Sensors (Basel)*. 2020;20(12).
90. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis TD, Giladi N, Hamilton JL, et al. Gait impairments in Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*. 2019;18(7):697-708.
91. Aarsland D, Brønnick K, Larsen J, Tysnes O, Alves G. Cognitive impairment in incident, untreated Parkinson disease: the Norwegian ParkWest study. *neurology*. 2009;72(13):1121-6.
92. Williams-Gray C, Foltynie T, Brayne C, Robbins T, Barker R. Evolution of cognitive dysfunction in an incident Parkinson's disease cohort. *Brain*. 2007;130(7):1787-98.

93. Sethi K. Levodopa unresponsive symptoms in Parkinson disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2008;23(S3):S521-S33.
94. Robbins TW, Cools R. Cognitive deficits in Parkinson's disease: a cognitive neuroscience perspective. *Movement Disorders*. 2014;29(5):597-607.
95. Davis AA, Racette B. Parkinson disease and cognitive impairment: Five new things. *Neurol Clin Pract*. 2016;6(5):452-8.
96. Conte A, Khan N, Defazio G, Rothwell JC, Berardelli A. Pathophysiology of somatosensory abnormalities in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2013;9(12):687-97.
97. Elangovan N, Tuite PJ, Konczak J. Somatosensory Training Improves Proprioception and Untrained Motor Function in Parkinson's Disease. *Front Neurol*. 2018;9:1053.
98. Khudados E, Cody FW, O'Boyle DJ. Proprioceptive regulation of voluntary ankle movements, demonstrated using muscle vibration, is impaired by Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1999;67(4):504-10.
99. Nolano M, Provitera V, Estraneo A, Selim MM, Caporaso G, Stancanelli A, et al. Sensory deficit in Parkinson's disease: evidence of a cutaneous denervation. *Brain*. 2008;131(7):1903-11.
100. Opara JA, Małeck A, Małeczka E, Socha T. Motor assessment in Parkinsons disease. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2017;24(3).
101. Kaufman KR, Brey RH, Chou LS, Rabatin A, Brown AW, Basford JR. Comparison of subjective and objective measurements of balance disorders following traumatic brain injury. *Med Eng Phys*. 2006;28(3):234-9.
102. Dockx K, Bekkers EM, Van den Bergh V, Ginis P, Rochester L, Hausdorff JM, et al. Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;12:CD010760.
103. Bhidayasiri R, Martinez-Martin P. Clinical Assessments in Parkinson's Disease: Scales and Monitoring. *Int Rev Neurobiol*. 2017;132:129-82.
104. Pascoe M, Alamri Y, Dalrymple-Alford J, Anderson T, MacAskill M. The Symbol-Digit Modalities Test in Mild Cognitive Impairment: Evidence from Parkinson's Disease Patients. *Eur Neurol*. 2018;79(3-4):206-10.
105. Cao LX, Kong WL, Chan P, Zhang W, Morris MJ, Huang Y. Assessment tools for cognitive performance in Parkinson's disease and its genetic contributors. *Front Neurol*. 2024;15:1413187.

106. Hamdan AC, Vieira MD. Stroop Test for Parkinson's Disease with Deep Brain Stimulation: A Systematic Review. *Innov Clin Neurosci*. 2022;19(10-12):29-34.
107. Allone C, Lo Buono V, Corallo F, Bonanno L, Palmeri R, Di Lorenzo G, et al. Cognitive impairment in Parkinson's disease, Alzheimer's dementia, and vascular dementia: the role of the clock-drawing test. *Psychogeriatrics*. 2018;18(2):123-31.
108. O'Caoimh R, Foley MJ, Timmons S, Molloy DW. Screening for Cognitive Impairment in Movement Disorders: Comparison of the Montreal Cognitive Assessment and Quick Mild Cognitive Impairment Screen in Parkinson's Disease and Lewy Body Dementia. *J Alzheimers Dis Rep*. 2024;8(1):971-80.
109. Kalia LV, Lang AE. Parkinson's disease. *The Lancet*. 2015;386(9996):896-912.
110. Marino BLB, de Souza LR, Sousa KPA, Ferreira JV, Padilha EC, da Silva C, et al. Parkinson's Disease: A Review from Pathophysiology to Treatment. *Mini Rev Med Chem*. 2020;20(9):754-67.
111. Qamar MA, Harington G, Trump S, Johnson J, Roberts F, Frost E. Multidisciplinary Care in Parkinson's Disease. *Int Rev Neurobiol*. 2017;132:511-23.
112. Lee DJ, Dallapiazza RF, De Vloo P, Lozano AM. Current surgical treatments for Parkinson's disease and potential therapeutic targets. *Neural Regen Res*. 2018;13(8):1342-5.
113. Radder DLM, Lgia Silva de Lima A, Domingos J, Keus SHJ, van Nimwegen M, Bloem BR, et al. Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities. *Neurorehabil Neural Repair*. 2020;34(10):871-80.
114. Mak MK, Wong-Yu IS, Shen X, Chung CL. Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2017;13(11):689-703.
115. Shujaat F, Soomro N, Khan M. The effectiveness of Kayaking exercises as compared to general mobility exercises in reducing axial rigidity and improve bed mobility in early to mid stage of Parkinson's disease. *Pak J Med Sci*. 2014;30(5):1094-8.
116. Shahbazi S, Rahmani M, Heyrani A. The effects of sensory-motor integration on Balance and Reaction time in children with Developmental Coordination Disorder. *Modern Rehabilitation*. 2016;9(7):1-9.
117. Gandolfi M, Munari D, Geroi C, Gajofatto A, Benedetti MD, Midiri A, et al. Sensory integration balance training in patients with multiple sclerosis: A randomized, controlled trial. *Mult Scler*. 2015;21(11):1453-62.

118. Shakarami R, Nikravan A, Rezaee F. The Effect of Sensory-Motor Integration Training With Help of Interested Parent on Balance in Autism Children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2020;11(4):413-28.
119. Ghasem-Pour L, Hosseini FS, Mohammad-Zadeh H. Does Sensory–Motor Integration Exercises Effect on Static And Dynamic Balance in Children with Trainable Mental Retardation? *Archives of Rehabilitation*. 2015;16(1):26-35.
120. Vieregge P, Stolze H, Klein C, Heberlein I. Gait quantitation in Parkinson's disease--locomotor disability and correlation to clinical rating scales. *J Neural Transm (Vienna)*. 1997;104(2-3):237-48.
121. Rossi-Izquierdo M, Ernst A, Soto-Varela A, Santos-Perez S, Faraldo-Garcia A, Sesar-Ignacio A, et al. Vibrotactile neurofeedback balance training in patients with Parkinson's disease: reducing the number of falls. *Gait Posture*. 2013;37(2):195-200.
122. Nocera J, Horvat M, Ray CT. Effects of home-based exercise on postural control and sensory organization in individuals with Parkinson disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2009;15(10):742-5.
123. Brown LA, de Bruin N, Doan JB, Suchowersky O, Hu B. Novel challenges to gait in Parkinson's disease: the effect of concurrent music in single- and dual-task contexts. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(9):1578-83.
124. Wulf G, Landers M, Lewthwaite R, Tollner T. External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson disease. *Phys Ther*. 2009;89(2):162-8.
125. Gera G, Freeman DL, Blackinton MT, Horak FB, King L. Identification of Balance Deficits in People with Parkinson Disease; is the Sensory Organization Test Enough? *Int J Phys Med Rehabil*. 2016;4(1).
126. Güçlü Gündüz A, Otman A, Köse N, Bilgin S, Elibol B. Parkinson hastalığında farklı denge ölçeklerinin karşılaştırılması. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2009;20(1):17-24.
127. Sönmezer E, Tüzün EH, L. E, Yüksel İ. Effectiveness of mobilization therapy for treating cervical myofascial pain syndrome. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2018;5(1):32-25.
128. Cano-de-la-Cuerda R, Vela-Desojo L, Miangolarra-Page JC, Macias-Macias Y, Munoz-Hellin E. Axial rigidity and quality of life in patients with Parkinson's disease: a preliminary study. *Qual Life Res*. 2011;20(6):817-23.
129. Akbostanci MC, Bayram E, Yilmaz V, Rzayev S, Ozkan S, Tokcaer AB, et al. Turkish Standardization of Movement Disorders Society Unified Parkinson's Disease

Rating Scale and Unified Dyskinesia Rating Scale. *Mov Disord Clin Pract.* 2018;5(1):54-9.

130. Zirek E, Mustafaoglu R, Cicek A, Ahmed I, Mavromoustakos S. Reliability and Validity of the Turkish Version of the Modified Dynamic Gait Index in the Elderly. *Eval Health Prof.* 2023;46(2):135-9.

131. Shumway-Cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the Scoring System for the Dynamic Gait Index. *Physical Therapy.* 2013;93(11):1493-506.

132. Menz HB, Auhl M, Munteanu SE. Effects of Indoor Footwear on Balance and Gait Patterns in Community-Dwelling Older Women. *Gerontology.* 2017;63(2):129-36.

133. 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.

134. Mbongo F, Patko T, Vidal PP, Vibert N, Tran Ba Huy P, de Waele C. Postural control in patients with unilateral vestibular lesions is more impaired in the roll than in the pitch plane: a static and dynamic posturography study. *Audiol Neurotol.* 2005;10(5):291-302.

135. Wagatsuma M, Kim T, Sitagata P, Lee E, Vrongistinos K, Jung T. The biomechanical investigation of the relationship between balance and muscular strength in people with chronic stroke: a pilot cross-sectional study. *Top Stroke Rehabil.* 2019;26(3):173-9.

136. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45(6):M192-7.

137. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(4):538-42.

138. Gill DJ, Freshman A, Blender JA, Ravina B. The Montreal cognitive assessment as a screening tool for cognitive impairment in Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society.* 2008;23(7):1043-6.

139. Kletzel SL, Hernandez JM, Miskiel EF, Mallinson T, Pape TL-B. Evaluating the performance of the Montreal Cognitive Assessment in early stage Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders.* 2017;37:58-64.

140. Yavuz BB, Varan HD, O'Caoimh R, Kizilarslanoglu MC, Kilic MK, Molloy DW, et al. Validation of the Turkish Version of the Quick Mild Cognitive Impairment Screen. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2017;32(3):145-56.
141. Glynn K, Coen R, Lawlor BA. Is the Quick Mild Cognitive Impairment Screen (QMCI) more accurate at detecting mild cognitive impairment than existing short cognitive screening tests? A systematic review of the current literature. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2019;34(12):1739-46.
142. Smith A. Symbol digit modalities test: Western psychological services Los Angeles; 1973.
143. Bayer M. Yönetici karmaşık dikkat işlevlerini değerlendiren testlerin 8, 9 ve 10 yaş grubu türk çocuklarında güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları: İstanbul Bilim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.; 2013.
144. Ozakbas S, Yigit P, Cinar BP, Limoncu H, Kahraman T, Kosehasanogullari G. The Turkish validation of the Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS) battery. *BMC Neurol.* 2017;17(1):208.
145. Liebermann-Jordanidis H, Roheger M, Boosfeld L, Franklin J, Kalbe E. Which Test Is the Best to Assess Visuo-Cognitive Impairment in Patients with Parkinson's Disease with Mild Cognitive Impairment and Dementia? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Parkinsons Dis.* 2022;12(6):1749-82.
146. EMEK SAVAŞ D, Yerlikaya D, Yener G. Validity, reliability and Turkish norm values of the clock drawing test for two different scoring systems. *Turkish Journal of Neurology.* 2018;24(2).
147. Can SS, Kizil ETÖ, Varli M, Turan E, Atli T. Demans Hastalarinda Üç Farkli Saat Çizme Testinin Türkçe Uyarlamalarının Psikometrik Özellikleri/Psychometric Properties of the Turkish Versions of Three Different Clock Drawing Tests in Patients with Dementia. *Noro-Psikiyatri Arsivi.* 2010;47(2):91.
148. Manos PJ, Wu R. The Ten Point Clock Test: A Quick Screen and Grading Method for Cognitive Impairment in Medical and Surgical Patients. *The International Journal of Psychiatry in Medicine.* 1994;24(3):229-44.
149. Gonendik ZA, Mujdeci B, Karakurt SE, Dere HH. Assessment of Stroop Color Word Interference Test-TBAG form performance in subjects with tinnitus. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 2021;278(5):1403-9.
150. Djamshidian A, O'Sullivan SS, Lees A, Auerbeck BB. Stroop test performance in impulsive and non impulsive patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2011;17(3):212-4.

151. Karakaş S, Erdoğan E, Sak L, Soysal AŞ, Ulusoy T, Ulusoy İY, et al. Stroop Testi TBAG Formu: Türk kültürüne standardizasyon çalışmaları, güvenirlik ve geçerlik. *Klinik Psikiyatri*. 1999;2(2):75-88.
152. Maher JM, Markey JC, Ebert-May D. The other half of the story: effect size analysis in quantitative research. *CBE—Life Sciences Education*. 2013;12(3):345-51.
153. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, Büyükturan B, Yetiş M, Büyükturan Ö. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS One*. 2021;16(4):e0249492.
154. O'Shea S, Morris ME, Iansek R. Dual Task Interference During Gait in People With Parkinson Disease: Effects of Motor Versus Cognitive Secondary Tasks. *Physical Therapy*. 2002;82(9):888-97.
155. Kelly VE, Eusterbrock AJ, Shumway-Cook A. A Review of Dual-Task Walking Deficits in People with Parkinson's Disease: Motor and Cognitive Contributions, Mechanisms, and Clinical Implications. *Parkinson's disease*. 2012;2012(1):918719.
156. Yun SJ, Hyun SE, Oh BM, Seo HG. Fully immersive virtual reality exergames with dual-task components for patients with Parkinson's disease: a feasibility study. *J Neuroeng Rehabil*. 2023;20(1):92.
157. Jung SH, Hasegawa N, Mancini M, King LA, Carlson-Kuhta P, Smulders K, et al. Effects of the agility boot camp with cognitive challenge (ABC-C) exercise program for Parkinson's disease. *npj Parkinson's Disease*. 2020;6(1):31.
158. Yau CE, Ho ECK, Ong NY, Loh CJK, Mai AS, Tan EK. Innovative technology-based interventions in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Ann Clin Transl Neurol*. 2024.
159. Çetin B, Kılınç M, Çakmaklı GY. The effects of exergames on upper extremity performance, trunk mobility, gait, balance, and cognition in Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Acta Neurologica Belgica*. 2024;124(3):853-63.
160. Shen X, Hu J, Mak MKY. Dose-response characteristics of exercise training in individuals with Parkinson's disease: an exploratory study. *Brain Network and Modulation*. 2022;1(2):102-9.
161. Morris ME, Iansek R, Matyas TA, Summers JJ. Stride length regulation in Parkinson's disease. Normalization strategies and underlying mechanisms. *Brain*. 1996;119 (Pt 2):551-68.
162. Bond JM, Morris M. Goal-directed secondary motor tasks: their effects on gait in subjects with Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(1):110-6.

163. Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: characteristics of fallers and non-fallers. *Age Ageing*. 2001;30(1):47-52.
164. Schenkman M, Cutson TM, Kuchibhatla M, Chandler J, Pieper CF, Ray L, et al. Exercise to improve spinal flexibility and function for people with Parkinson's disease: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46(10):1207-16.
165. 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.
166. Li F, Harmer P, Fitzgerald K, Eckstrom E, Stock R, Galver J, et al. Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 2012;366(6):511-9.
167. Yıldırım P. Tai Chi Egzersizinin Etkileri ve Klinik Uygulamaları. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;60(2):36-42.
168. Brachman A, Marszałek W, Kamieniarz A, Michalska J, Pawłowski M, Juras G. Biomechanical measures of balance after balance-based exergaming training dedicated for patients with Parkinson's disease. *Gait & Posture*. 2021;87:170-6.
169. Matsuda PN, Taylor CS, Shumway-Cook A. Evidence for the Validity of the Modified Dynamic Gait Index Across Diagnostic Groups. *Physical Therapy*. 2014;94(7):996-1004.
170. Torchio A, Corrini C, Anastasi D, Parelli R, Meotti M, Spedicato A, et al. Identification of modified dynamic gait index cutoff scores for assessing fall risk in people with Parkinson disease, stroke and multiple sclerosis. *Gait & Posture*. 2022;91:1-6.
171. Seçkinoğulları B, Balkan AF, Çakmaklı GY, Aksoy S, Elibol B. Acute effects of lumbosacral mobilization on balance and functional activities in idiopathic Parkinson's disease: A randomised controlled trial. *Neurological Research*. 2023;45(8):745-52.
172. 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. *Complementary Therapies in Medicine*. 2019;42:119-24.
173. Pazzaglia C, Imbimbo I, Tranchita E, Minganti C, Ricciardi D, Lo Monaco R, et al. Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2020;106:36-42.

174. 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.
175. Corrini C, Torchio A, Anastasi D, Parelli R, Meotti M, Spedicato A, et al. Minimal clinically important difference of modified dynamic gait index in people with neurological disorders. *Gait & Posture.* 2021;90:210-4.
176. Allen NE, Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Latt MD, Close JC, et al. The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Mov Disord.* 2010;25(9):1217-25.
177. Canning CG, Paul SS, Nieuwboer A. Prevention of Falls in Parkinson's Disease: A Review of Fall Risk Factors and the Role of Physical Interventions. *Neurodegenerative Disease Management.* 2014;4(3):203-21.
178. Chaudhuri KR, Schapira AH. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: dopaminergic pathophysiology and treatment. *The Lancet Neurology.* 2009;8(5):464-74.
179. Dubois B, Pillon B. Cognitive deficits in Parkinson's disease. *J Neurol.* 1997;244(1):2-8.
180. Aarsland D, Kurz MW. The epidemiology of dementia associated with Parkinson's disease. *Brain Pathol.* 2010;20(3):633-9.
181. Crowley SJ, Banan G, Amin M, Tanner JJ, Hize L, Nguyen P, et al. Statistically defined Parkinson's Disease executive and memory cognitive phenotypes: demographic, behavioral, and structural neuroimaging comparisons. *Journal of Parkinson's disease.* 2021;11(1):283-97.
182. Goldman JG, Holden S, Ouyang B, Bernard B, Goetz CG, Stebbins GT. Diagnosing PD-MCI by MDS task force criteria: how many and which neuropsychological tests? *Movement Disorders.* 2015;30(3):402-6.
183. Zhou JH, Wang RY, Liu YT, Cheng SJ, Liu HH, Yang YR. Improving Executive Function and Dual-Task Cost in Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. *J Neurol Phys Ther.* 2024.
184. Alamri Y, Pascoe M, MacAskill M, Anderson T, Dalrymple-Alford J. Sensorimotor integration assessment by the Symbol-Digit modalities test in patients with Parkinson's disease. *Neurosciences (Riyadh).* 2019;24(2):143-4.
185. Paris AP, Saleta HG, de la Cruz Crespo Maraver M, Silvestre E, Freixa MG, Torrellas CP, et al. Blind randomized controlled study of the efficacy of cognitive

training in Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2011;26(7):1251-8.

186. Pereira DR, Costa P, Cerqueira JJ. Repeated assessment and practice effects of the written symbol digit modalities test using a short inter-test interval. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2015;30(5):424-34.

187. Denney DR, Hughes AJ, Elliott JK, Roth AK, Lynch SG. Incidental learning during rapid information processing on the Symbol-Digit Modalities Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2015;30(4):322-8.

188. Shulman KI. Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test? *Int J Geriatr Psychiatry*. 2000;15(6):548-61.

189. Mainland BJ, Amodeo S, Shulman KI. Multiple clock drawing scoring systems: simpler is better. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2014;29(2):127-36.

190. Emek-Savaş DD, Yerlikaya D, Yener GG. Saat Çizme Testinin İki Farklı Puanlama Sisteminin Türkiye Normları ve Geçerlik-Güvenirlik Çalışması. *Turkish Journal of Neurology/Türk Noroloji Dergisi*. 2018;24(2).

191. Barboza NM, Terra MB, Bueno MEB, Christofletti G, Smaili SM. Physiotherapy Versus Physiotherapy Plus Cognitive Training on Cognition and Quality of Life in Parkinson Disease: Randomized Clinical Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2019;98(6).

192. O’Caoimh R, Molloy DW. The Quick Mild Cognitive Impairment Screen (Qmci). In: Larner AJ, editor. *Cognitive Screening Instruments: A Practical Approach*. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 255-72.

193. Manser P, Michels L, Schmidt A, Barinka F, de Bruin ED. Effectiveness of an Individualized Exergame-Based Motor-Cognitive Training Concept Targeted to Improve Cognitive Functioning in Older Adults With Mild Neurocognitive Disorder: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc*. 2023;12:e41173.

194. Xu Y, Yi L, Lin Y, Peng S, Wang W, Lin W, et al. Screening for cognitive impairment after stroke: validation of the chinese version of the quick mild cognitive impairment screen. *Frontiers in Neurology*. 2021;12:608188.

195. Manser P, de Bruin ED. "Brain-IT": Exergame training with biofeedback breathing in neurocognitive disorders. *Alzheimers Dement*. 2024;20(7):4747-64.

196. Celik ND, Topal A, Kumcu MK, Ozkan S, Aydemir ST. Sensitivity of Clock Drawing Test Alone to Screen for Cognitive Impairment in Patients with Parkinson's Disease. *Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*. 2024;58(3).

197. Paquette MR, Li Y, Hoekstra J, Bravo J. An 8-week reactive balance training program in older healthy adults: A preliminary investigation. *Journal of Sport and Health Science*. 2015;4(3):263-9.
198. Jehu D, Paquet N, Lajoie Y. Balance and mobility training with or without concurrent cognitive training does not improve posture, but improves reaction time in healthy older adults. *Gait & Posture*. 2017;52:227-32.
199. Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(5):425-30.
200. 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.
201. Bascuas I, Tejero M, Monleon S, Boza R, Muniesa JM, Belmonte R. Balance 1 year after TKA: correlation with clinical variables. *Orthopedics*. 2013;36(1):e6-12.
202. Lefaivre SC, Almeida QJ. Can sensory attention focused exercise facilitate the utilization of proprioception for improved balance control in PD? *Gait & Posture*. 2015;41(2):630-3.
203. Acarer A, Karapolat H, Celebisoy N, Ozgen G, Colakoglu Z. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with Parkinson's? *NeuroRehabilitation*. 2015;37(2):255-62.
204. Elbalawy Y, Elrewainy R, Taha S, Fahmy E, Mohammed S, Elserougy H, et al. Comparative Effect of Visual Feedback Training versus Sensory Integration on Risk of Falling in Parkinson's Disease Patients: Randomized Controlled Trial. *Fizjoterapia Polska*. 2021;20.
205. Yu Y, Liang S, Wang Y, Zhao Y, Zhao J, Li H, et al. Quantitative Analysis of Postural Instability in Patients with Parkinson's Disease. *Parkinsons Dis*. 2021;2021:5681870.
206. Shen X, Mak MK. Repetitive step training with preparatory signals improves stability limits in patients with Parkinson's disease. *Journal of rehabilitation medicine*. 2012;44(11):944-9.
207. Shen X, Mak MKY. Balance and Gait Training With Augmented Feedback Improves Balance Confidence in People With Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2014;28(6):524-35.
208. 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.

209. 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. *Disability and Rehabilitation.* 2009;31(23):1907-16.

210. 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.

211. Göz E, Çolakoğlu BD, Çakmur R, Balci B. Effects of Pilates and Elastic Taping on Balance and Postural Control in Early Stage Parkinson's Disease Patients: A Pilot Randomised Controlled Trial. *Noro Psikiyatr Ars.* 2021;58(4):308-13.

212. Demircan E. Parkinson hastalığında servikal stabilizasyon egzersizlerinin spinal postür, servikal propriyosepsiyon ve postüral instabilite üzerine etkisinin araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2020.

213. Allen NE, Sherrington C, Paul SS, Canning CG. Balance and falls in Parkinson's disease: a meta-analysis of the effect of exercise and motor training. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society.* 2011;26(9):1605-15.

214. Li Z, Wang T, Liu H, Jiang Y, Wang Z, Zhuang J. Dual-task training on gait, motor symptoms, and balance in patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2020;34(11):1355-67.

8. EKLER

EK-1: Etik Kurul Karar Formu

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İdiyopatik Parkinson Hastalarında Duyu-Algı-Motor Eğitimin Kognitif Fonksiyonlar, Denge ve Yürüyüş Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama			
	SIGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	19.10.2023 imza tarihli.			
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
KARAR BİLGİLERİ	DİĞER:	☒	Doç. Dr. Gül Yalçın Çakmaklı'ya ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş. Doç. Dr. Ayla Fil Balkan'a ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş. Prof. Dr. Bülent Elibol'a ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş. Dr. Öğr. Üyesi Öznur Yiğit'e ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş. Uzm. Fzt. Büşra Seçkinogulları'na ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş. Arş. Gör. Süleyman Korkusuz'a ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş. Arş. Gör. Ayşenur Özcan'a ait 06.06.2023 tarihli özgeçmiş.			
	Karar No: 2023/19-05 (KA-23038)	Toplantı Tarihi: 31.10.2023				
Üniversitemiz Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI'nın sorumlu araştırmacı olduğu, Uzm. Fzt. Büşra SEÇKİNOĞULLARI'nın doktora tezi olan "KA-23038" kayıt numaralı ve "İdiyopatik Parkinson Hastalarında Duyu-Algı-Motor Eğitimin Kognitif Fonksiyonlar, Denge ve Yürüyüş Etkisinin İncelenmesi" başlıklı akademik amaçlı araştırma önerisine ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmacının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. Beşeri Tıbbi Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği ve Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu (Ek Madde 10) 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. Türkan ELDEM				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım	İmzası:
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Üniv. Eczacılık Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. E. Pelin KELİCEN UĞUR Başkan Yardımcısı	Farmakoloji	Hacettepe Üniv. Eczacılık Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT Bildirimlerden Sorumlu Üye	Biyoistatistik	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BÜKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Üniv. Diş Hekimliği F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Nilgün KURUCU	Çocuk Sağlığı ve Hast. (Onkoloji)	Hacettepe Üniv. Kanser Enstitüsü	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Berk BURGU	Üroloji Çocuk Ürolojisi	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Meltem KURT YÜKSEL	Hematoloji	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Gökçen ÇOBAN ÇİFÇİ	Radyoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Av. Burcu DİLMEN	Avukat	Hacettepe Üniv. Hukuk Müşavirliği	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Tulay ATAÇ	Sivil Üye	Emekli	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Türkan ELDEM

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2: Hareket Bozuklukları Derneği-Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği (BPHDÖ)

Bölüm 3: Motor Muayene		
Genel bilgi: Ölçeğin bu bölümü Parkinson hastalığının motor bulgularını değerlendirir. Bölüm 3'ü uygularken değerlendiren kişi aşağıdaki yönergeyi kullanmalıdır: Sayfanın en üst bölümünde hastanın Parkinson hastalığı semptomatik tedavisi için ilaç kullanıp kullanmadığını işaretleyin, eğer levodopa kullanıyorsa, son dozun üzerinden ne kadar zaman geçtiğini yazın. Ayrıca eğer hasta Parkinson hastalığı semptomatik tedavisi için ilaç kullanıyorsa şu tanımlamaları kullanarak hastanın klinik durumunu belirtin: ✓ ON hastanın tedavi aldığı ve tedaviye iyi cevap verdiği tipik fonksiyonel durum. ✓ OFF hastanın tedavi almasına rağmen tedaviye cevabının kötü olduğu tipik fonksiyonel durum. Muayene eden kişi gördüğü şeyi değerlendirmeli. Kuşkusuz; inme, paralizi, artritis, kontraktür, kalça veya diz replasmanı gibi ortopedik problemler ve skolyoz motor muayenenin ayrı ayrı kısımlarını etkileyebilir. Muayenenin tamamen imkansız olduğu durumlarda (amputasyon, pleji, ekstremitenin alçıda olması) "değerlendirilemedi" D ibaresini kullanın. Bunun dışında hastanın komorbiditesiyle birlikte söylenen hareketleri yaparkenki performansını değerlendirin. Bütün maddelerin değeri tam sayı olmalıdır (yarım puan, eksik puan olmamalı). Her maddenin değerlendirilmesi için özel yönergeler verilmiştir. Bunlara her zaman uyulmalıdır. Değerlendiren kişi hastaya yapması gereken hareketi açıklarken gösterir ve yaptıktan hemen sonra fonksiyonu değerlendirir. Global Spontan Hareket ve İstirahat Tremoru maddeleri (3.14 ve 3.17)'ne göre, hastanın skoruna uygun klinik bilgi bütün muayenenin sonunda elde edileceği için bu maddeler özellikle ölçeğin en sonuna yerleştirilmiştir. Değerlendirmenin sonunda muayene esnasında diskinezi (kore veya distoni) olup olmadığını ve eğer olduysa bu hareketlerin motor muayeneyi etkileyip etkilemediğini belirtin.		
3a. Hasta Parkinson hastalığının semptomatik tedavisi için ilaç kullanıyor mu?	☐ Hayır	☐ Evet
3b. Eğer hasta Parkinson hastalığı semptomatik tedavisi için ilaç kullanıyorsa şu tanımlamaları kullanarak hastanın klinik durumunu belirtin: ☐ ON: On hastanın tedavi aldığı ve iyi bir cevap verdiği tipik fonksiyonel durum. ☐ OFF: Off hastanın tedavi almasına rağmen tedaviye cevabının kötü olduğu tipik fonksiyonel durum.		
3c. Hasta levodopa kullanıyor mu?	☐ Hayır	☐ Evet ise son dozun üzerinden kaç dakika geçmiş?
3.1 Konuşma		Skor
<u>Değerlendiren için yönerge:</u> Hastanın normal konuşmasına ve eğer gerekliyse konuşmayı sürdürmesine kulak verin. Önerilen konu başlıkları: Hastanın işiyle, hobileriyle, yaptığı egzersizlerle ilgili sorular sorun veya doktora nasıl geldiğini öğrenin. Sesin şiddetini, vurgu (prozodi=modülasyon) ve anlaşılabilirliğini; kelimeleri ağızda yuvarlama, palilali (heceleri tekrarlama) ve takifemi (hızlı konuşma, hecelerin birbirine karışması)yi de içerecek şekilde, değerlendirin.		-----
0: Normal: Konuşmada sorun yok.		
1: Silik: Modülasyon, diksiyonda kayıp veya ses şiddetinde azalma; ancak bütün kelimeler yine de anlaşılıyor.		
2: Hafif: Modülasyon, diksiyonda kayıp veya ses şiddetinde azalma; anlaşılmayan birkaç kelime var ancak genel olarak bütün cümleler anlaşılabilir.		
3: Orta: Çoğu olmasa da bazı cümlelerin çok az anlaşılabilirliği anlamakta zorlanılan konuşma.		
4: Şiddetli: Konuşmanın çoğu anlaşılabilir veya anlamsız		
3.2 Yüz İfadesi		Skor
<u>Değerlendiren için yönerge:</u> En az 10 saniye hasta otururken konuşmadan ve konuşma sırasında gözlemleyin. Göz kırpması, maske yüz veya yüz ifadesinde kayıp, spontan gülümseme ve dudakların ayrılmasını gözlemleyin.		-----
0: Normal: Normal yüz ifadeleri.		
1: Silik: Sadece göz kırpması frekansında azalmayla görülen minimal maske yüz.		
2: Hafif: Azalmış göz kırpması frekansına ek yüzün alt yarısında maske yüz (spontan gülümseme gibi; ama dudaklar ayrık değil, ağız etrafında azalmış hareket).		
3: Orta: Ağız dinlenimden önce dudakların bazen ayrık durmasıyla görülen maske yüz.		
4: Şiddetli: Ağız dinlenimden önce dudakların çoğu zaman ayrık durmasıyla görülen maske yüz.		

3.3 Rijidite	Skor
Değerlendiren için yönerge: Rijidite, gevşek halde duran büyük eklemlerin yavaş pasif hareketleri ile muayene eden kişinin ekstremiteleri ve boynu oynatması şeklinde değerlendirilir. Önce, aktivasyon manevrası olmadan test edin. Her ekstremitayı ve boynu ayrı ayrı muayene edip değerlendirin. Kollar için, el bileği ve dirsek eklemini aynı anda muayene edin. Bacaklar için kalça ve diz eklemini aynı anda muayene edin. Eğer rijidite saptanmıyorsa muayene yapılmayan ekstremitede parmak hareketleri, yumruk yapma veya topuk vurma gibi aktivasyon manevrası kullanın. Hastaya rijidite için muayenenizi yaparken kendisini mümkün olduğu kadar gevşek bırakmasını söyleyin.	Boyun
0: Normal: Rijidite yok.	-----
1: Silik: Sadece aktivasyon manevrasıyla rijidite var.	SağÜstEkst
2: Hafif: Aktivasyon manevrası olmadan rijidite var; ancak hareketin tamamı kolayca yapılıyor.	-----
3: Orta: Aktivasyon manevrası olmadan rijidite var, hareketin tamamı eforla yapılıyor.	SolÜstEkst
4: Şiddetli: Aktivasyon manevrası olmadan rijidite var, hareketin tamamı yapılamıyor.	-----
-----	SağAltEkst
-----	SolAltEkst
-----	-----
3.4 Parmak Hareketleri	Skor
Değerlendiren için yönerge: İki eli ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya baş parmağıyla işaret parmağını olabildiğince hızlı ve iki parmağın arasını olabildiğince fazla açarak 10 kere vurması gerektiğini anlatın. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşkırmaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki eli ayrı değerlendirin.	Sağ
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	-----
1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd 10. vuruşun sonuna doğru düşüyor.	-----
2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında 3-5 kesinti b) hafif yavaşlama c) 10 vuruşluk dizinin ortasında amplitüd düşüyor.	Sol
3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma (daha uzun kesinti) b) orta yavaşlama c) İlk vuruştan sonra amplitüd düşüyor.	-----
4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.	-----
3.5 El Hareketleri	Skor
Değerlendiren için yönerge: İki eli ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya avuç içi muayene eden kişiye bakacak şekilde dirseğini büküp elini sıkıca yumruk yapmasını anlatın. Hastaya elini 10 kere tam olarak olabildiğince hızlı açtırın. Eğer hasta elini sıkıca yumruk yapmayı veya tamamen açmayı başaramazsa, onu bunu yapması gerektiğini hatırlatın. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşkırmaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki eli ayrı değerlendirin.	Sağ
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	-----
1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.	-----
2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.	Sol
3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk yumruk yapma açmadan sonra amplitüd düşüyor.	-----
4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.	-----
3.6 Elin Pronasyon Ve Supinasyonu	Skor
Değerlendiren için yönerge: İki eli ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya avuç içleri yere bakacak şekilde kollarını vücudunun ön tarafında uzatmasını ve sonra avuç içini arka arkaya 10 kere olabildiğince hızlı ve tam olarak yukarı ve aşağı çevirmesini söyleyin. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşkırmaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki eli ayrı değerlendirin.	Sağ
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	-----
1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.	-----
2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.	Sol
3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk pronasyon-supinasyon dizisinden sonra amplitüd düşüyor.	-----
4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.	-----

3.7 Ayak Parmağı Vurma	
Değerlendiren için yönerge: Hastayı iki ayağı yerde olacak şekilde kolları olan düz arkalıklı bir sandalyeye oturtun. İki ayağı ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya topuğunu rahat hissettiği bir pozisyonda yere koymasını ve sonra parmaklarını 10 kere olabildiğince hızlı ve kaldırabildiği kadar yukarı kaldırarak vurmasını söyleyin. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşkırmaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki ayağı ayrı değerlendirin.	
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	Sağ Sol
1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.	
2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.	
3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk vuruştan sonra amplitüd düşüyor.	
4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.	
3.8 Bacak Hareketleri	
Değerlendiren için yönerge: Hastayı kolları olan düz arkalıklı bir sandalyeye oturtun. Hastanın iki ayağının rahat bir şekilde yere değmesi gerekiyor. İkibacağı ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya ayağını yere rahat bir şekilde koymasını ve sonra ayağını 10 kere olabildiğince hızlı ve yükseğe kaldırıp yere vurmasını söyleyin. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşkırmaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki bacağı ayrı değerlendirin.	Skor
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	Sağ ----- Sol -----
1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi Bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.	
2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.	
3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk vuruştan sonra amplitüd düşüyor.	
4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.	
3.9 Sandalyeden Kalkma	
Değerlendiren için yönerge: Hastayı iki ayağı yerde olacak şekilde kolları olan düz arkalıklı bir sandalyeye oturtun ve arkasına yaslanmasını söyleyin(eğer hasta çok kısa değilse). Hastadan kollarını göğsünde kavuşturmasını ve sonra ayağa kalkmasını isteyin. Eğer hasta başarılı olmazsa bu hareketi en fazla iki kere denetin. Eğer hala başarılı olmadıysa hastaya kolları göğsü üzerinde kavuşturulmuş şekilde sandalyeden öne kayarak kalkmasına şans tanıyın. Bu şekilde sadece bir denemeye şans tanıyın. Eğer başarılı olmazsa ellerini kullanarak sandalyenin kollarından destek alarak kalkmasına şans tanıyın. Destek alarak kalkmasına en fazla üç kere şans tanıyın. Eğer hala başarılı olmazsa hastaya kalkması için yardım edin. Hasta kalktıktan sonra 3.13. madde için hastanın postürünü inceleyin.	Skor
0: Normal: Herhangi bir sorun yok. Duraksamadan hızlıca kalkabiliyor.	-----
1: Silik: Normalden yavaş kalkıyor veya bir kereden fazla denemesi gerekebilir veya kalkmak için sandalyede öne kayması gerekebilir. Sandalyenin kollarından destek almasına gerek kalmıyor.	
2: Hafif: Sandalyenin kollarından destek alarak zorlanmadan kalkıyor.	
3: Orta: Destek alması gerekiyor; ancak geri düşmeye meyilli veya bir kereden fazla destek alarak denemesi gerekebilir; ancak yardım almadan kalkabiliyor.	
4: Şiddetli: Yardım almadan kalkamıyor.	
3.10 Yürüyüş	
Değerlendiren için yönerge: Yürüyüş değerlendirmesi en iyi vücudun hem sağ hem de sol tarafının aynı anda incelenebilmesi için hastanın muayene eden kişiye doğru ve ondan uzağa doğru yürümesi ile yapılır. Hasta en az 10 metre (30 feet) yürümeli ve sonra dönüp muayene eden kişiye doğru yürümelidir. Bu madde pek çok davranış ölçer: adım amplitüdü, adım hızı, ayağın kaldırıldığı yükseklik, yürürken ve dönerken topuk adımı ve kolları sallama; ancak donma değil. Hasta yürürken "yürürken donma"yı da değerlendirin(bir sonraki madde, 3.11). Madde 3.13 için postürü gözlemleyin.	Skor
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	-----
1: Silik: Minimal yürüyüş bozukluğuyla bağımsız yürüyüş.	
2: Hafif: Belirgin yürüme bozukluğuyla bağımsız yürüyüş.	
3: Orta: Güvenli yürüyebilmek için yardımcı alet (baston, walker) gereksinimi duyuyor; ancak başka bir insanın yardımına ihtiyacı yok.	
4: Şiddetli: Başka birinin yardımı olmadan yürüyemiyor.	

3.11 Yürürken Donma	Skor
Değerlendiren için yönerge: Yürüyüşü değerlendirirken yürüyüşte donma epizodları olup olmadığını da değerlendirin. Başlarken duraksama ve özellikle dönerken ve hareketin sonuna gelirken harekette tutukluğa bakın. Hastalar sensory trick kullanmamalı, ancak güvenlik nedeniyle (düşme) buna izin verilebilir.	
0: Normal: Donma yok.	
1: Silik: Başlarken, dönerken veya kapı aralığından geçerken tek bir duraksamayla donuyor; ancak sonrasında donma olmadan rahatça düz zeminde yürümeye devam ediyor.	-----
2: Hafif: Başlarken, dönerken veya kapı aralığından geçerken birden fazla duraksamayla donuyor; ancak sonrasında donma olmadan rahatça düz zeminde yürümeye devam ediyor.	
3: Orta: Düz zeminde yürürken bir kez donuyor.	
4: Şiddetli: Düz zeminde yürürken pek çok kez donuyor.	
3.12 Postural Stabilite	Skor
Değerlendiren için yönerge: Bu test hasta gözleri açık, ayakları rahat bir şekilde aralanmış ve birbirine paralel, dik bir şekilde ayakta dururken omuzlarından ani, güçlü bir çekmeyle oluşturulan ani yer değişimine karşı vücudun verdiği cevabı inceler. Geriye adım atmayı gözlemleyin. Hastanın arkasında durup hastaya ne yapacağını anlatın. Düşmeyi engellemek için arkaya doğru bir adım atabileceğini söyleyin. Geriye kaç adım atıldığını görebilmek için muayene eden kişinin en az bir iki metre arkasında sağlam bir duvar olmalı. İlk çekme eğitici bir canlandırıcıdır ve özellikle daha hafif olup değerlendirmeye alınmaz. İkinci seferde muayene eden kişi hastanın arkaya doğru bir adım atmak zorunda kalmasına sebep olacak kadar yerçekimi merkezinin yerini değiştirecek güçte omuzları hızlı ve şiddetli bir şekilde kendine çekmeli. Muayene eden kişi hastayı tutmaya hazırlıklı olmalı; ancak hastanın dengesini sağlamak için geriye birkaç adım atmasına izin verecek kadar yer bırakacak uzaklıkta durmalı. Hastanın çekmenin korkusuyla vücudunu anormal şekilde öne doğru gevşetmesine izin vermeyin. Geriye atılan adım sayısını veya düşmeyi inceleyin. Dengeyi sağlamak için iki adıma kadar geri adım normal kabul edilir; yani anormal ölçüm üç adımla başlar. Eğer hasta bu testi anlamazsa, muayene eden kişi hastanın anlamamasına veya hazırlıksız yakalanmasına bağlı olmasından ziyade kısıtlılığını yansıtan bir ölçüm olduğunu düşünene kadar testi tekrar edebilir. Madde 3.13 için ayakta durma postürünü inceleyin.	-----
0: Normal: Herhangi bir sorun yok: Bir veya iki adımla dengesini sağlıyor.	
1: Silik: Üç beş adım atıyor, ancak yardıma ihtiyaç duymadan dengesini sağlıyor.	
2: Hafif: Beş adımdan fazla atıyor; ancak yardıma ihtiyaç duymadan dengesini sağlıyor.	
3: Orta: Güvenli bir şekilde ayakta duruyor, ancak postural cevabı yok; muayene eden kişi yakalamazsa düşüyor.	
4: Şiddetli: Çok dengesiz, spontan veya omuzlarına küçük bir dokunuşla dengesini kaybetmeye meyilli.	
3.13 Postür	Skor
Değerlendiren için yönerge: Postür, hasta sandalyeden kalkıp ayakta dururken, yürüyüş sırasında veya postüral refleksler için muayene edilirken değerlendirilir. Eğer postürde bozukluk fark ederseniz hastaya dümdüz ayakta durmasını söyleyin ve postürünün düzelip düzelmediğine bakın (aşağıda 2. seçeneğe bakın). Bu üç gözlem noktasından en kötü postüre göre puanlayın. Fleksiyon ve yanlara eğilme açısından gözlemleyin.	
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	
1: Silik: Tam dik duramıyor; ama daha yaşlı bir insan için normal sayılabilecek bir postürü var.	-----
2: Hafif: Belirgin fleksiyon, skolyoz veya bir tarafa eğilme; ancak hasta uyarıldığı zaman postürünü normal postür haline getirebiliyor.	
3: Orta: Hastadan istendiği zaman düzeltilemeyen kambur postür, skolyoz veya bir tarafa eğilme.	
4: Şiddetli: Postürde aşırı anormallikle birlikte fleksiyon, skolyoz veya eğilme.	
3.14 Harekette Genel Spontanlık (Gövde Bradikinezi)	Skor
Değerlendiren için yönerge: Bu genel ölçüm, jest ve bacak bacak üstüne atmada azalmayı da içine alacak şekilde yavaşlık, duraksama, düşük amplitüd ve hareketin fakirliğine dair gözlemleri genel olarak birleştirir. Bu değerlendirme otururken veya ayağa kalkarken ve yürürken değerlendirilen tarafından gözlemlenen spontan jestler üzerine kuruludur.	
0: Normal: Herhangi bir sorun yok.	
1: Silik: Silik global yavaşlama ve spontan hareketlerin yokluğu.	-----
2: Hafif: Hafif global yavaşlama ve spontan hareketlerin yokluğu.	
3: Orta: Orta global yavaşlama ve spontan hareketlerde yokluğu.	
4: Şiddetli: Şiddetli global yavaşlama ve spontan hareketlerde yokluğu.	

3.15 Ellerde Postural Tremor		Skor
Değerlendiren için yönerge: Bu postürde görülen bütün tremor tipleri, re-emergent istirahat tremoru da dahil, ölçüme dahil edilmelidir. İki eli ayrı ayrı değerlendirin. Görülen en yüksek amplitüdü ölçün. Hastaya avuç içleri yere bakacak şekilde kollarını vücudunun ön tarafına doğru uzatmasını söyleyin. El bilekleri düz olmalı ve parmaklar birbirine değmeyecek şekilde rahatça birbirinden ayrılmış olmalı. Bu pozisyonu 10 saniye gözlemleyin.		Sağ
0: Normal: Tremor yok.		-----
1: Silik: Tremor var; ancak amplitüdü 1 cm'den küçük.		
2: Hafif: Tremor amplitüdü en az 1 cm ; ancak 3 cm'den küçük.		Sol
3: Orta: Tremor amplitüdü en az 3 cm; ancak 10 cm'den küçük.		-----
4: Şiddetli: Tremor amplitüdü en az 10 cm		
3.16 Ellerde Kinetik Tremor		Skor
Değerlendiren için yönerge: Bu, parmak- burun testiyle değerlendirilir. Kol uzatılmış olarak başlanmalıdır. Doktor, hastanın parmağa dokunabileceği en uzak mesafede durmalıdır. En az üç kere parmak- burun manevrası yaptırın. Parmak- burun testi çok hızlı kol hareketleriyle oluşabilecek herhangi bir tremoru gizlemeyecek yavaşlıkta yapılmalıdır. İki eli ayrı ayrı değerlendirerek diğer elle tekrar edin. Tremor hareketin başından sonuna veya hedefe ulaşırken (burun veya parmak) görülebilir. Görülen en yüksek amplitüdü ölçün.		Sağ
0: Normal: Tremor yok.		-----
1: Silik: Tremor var; ancak amplitüdü 1 cm'den küçük.		
2: Hafif: Tremor amplitüdü en az 1 cm ; ancak 3 cm'den küçük.		Sol
3: Orta: Tremor amplitüdü en az 3 cm; ancak 10 cm'den küçük.		-----
4: Şiddetli: Tremor amplitüdü en az 10 cm.		
3.17 İstirahat Tremoru Amplitüdü		Skor
Değerlendiren için yönerge: Bu ve sonraki madde değerlendiren kişinin muayenesinin herhangi bir anında olabilecek, sakin sakin otururken, yürürken ve bazı vücut bölümlerinin hareket edip geri kalanının istirahatte olduğu zamanlar dahil, istirahat tremoruna dair gözlemlerini toparlamasına imkan tanımak için özellikle muayenesinin sonuna yerleştirilmiştir. Son skor olarak herhangi bir anda görülen en yüksek amplitüdü ölçün. Tremorun sürekliliği veya aralıklı olmasını değil, sadece tremorun amplitüdünü değerlendirin. Bu değerlendirmenin bir parçası olarak hasta 10 saniye boyunca başka bir yönlendirme olmaksızın kolları sandalyenin kollarına yerleştirilmiş (kucağında olmayacak) ve ayaklar rahatça yere değecek şekilde sakince oturmalı. İstirahat tremoru dört ekstremitte için ve dudak/çene için ayrı ayrı değerlendirilir. Son skor olarak herhangi bir anda görülen en yüksek amplitüdü ölçün.		-----
3.17 a. Ekstremitte skorlaması		
0: Normal: Tremor yok.	1: Silik: En yüksek amplitüd < 1 cm.	
2: Hafif: En yüksek amplitüd > 1 cm; ancak < 3 cm.	3: Orta: En yüksek amplitüd 3 - 10 cm.	
4: Şiddetli: En yüksek amplitüd > 10 cm.		
3.17b. Dudak/çene skorlaması		Skor
0: Normal: Tremor yok.	1: Silik: En yüksek amplitüd < 1 cm.	
2: Hafif: En yüksek amplitüd > 1 cm; ancak < 2 cm.	3: Orta: En yüksek amplitüd > 2 cm; ancak < 3 cm.	-----
4: Şiddetli: En yüksek amplitüd > 3 cm.		
3.18 Tremorun Devamlılığı		Skor
Değerlendiren için yönerge: Bu madde bütün bölgeler için tek bir skorlamaya sahiptir ve muayene periyodu sırasında, değişik vücut bölümleri farklı zamanlarda istirahatteyken, istirahat tremorunun sürekliliğine odaklanır. Ölçek süresince gözlem yapıp değerlendirmeye eklenebilmesi için özellikle muayenesinin sonunda skorlanır.		
0: Normal: Tremor yok.		
1: Silik: Tremor bütün muayene süresinin < 25% lik diliminde mevcut.		-----
2: Hafif: Tremor bütün muayene süresinin 26-50% lik diliminde mevcut.		
3: Orta: Tremor bütün muayene süresinin 51-75% lik diliminde mevcut.		
4: Şiddetli: Tremor bütün muayene süresinin > 75% lik diliminde mevcut.		
Bölüm 3 Skorlamasına Diskinezinin Etkisi		
A. Muayene sırasında diskinezi (kore veya distoni) mevcut muydu?	☐ Hayır	☐ Evet
B. Eğer evetse, bunlar muayene bulgularınızı etkiledi mi?	☐ Hayır	☐ Evet

EK-3: Modifiye Dinamik Yürüme İndeksi

1. Normal Hızda Yürüme Düzeyi

Ekipman: Mezura, zemin için işaret bandı, kronometre

Kurulum: Bu test için, 7 metre mesafelik bir alan gereklidir. Yürüyüşün başlangıç noktası, bir bant ile işaretlenir. 3. ve 6. metrelik mesafeler bant yardımıyla işaretlenir. Katılımcıdan, 3. ve 6. metreleri yürüdükten sonra işaretlenmiş olan 1 metrelik ek mesafe bitene kadar yürümeye devam etmesi istenir.

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Ayağınızın ucu, başlangıç çizgisi hizasında bekleyiniz. Size “Başlayın” dediğim anda şu çizgiyi **geçene kadar** kadar normal hızınızda yürüyün (6. metredeki çizgiyi hastaya gösterin). Bu çizgiyi geçene kadar yürümeye devam ettiğinizden emin olun. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. 6. metrede işaretli çizgiyi aşan **ilk adımda** süre durdurulur. Yürüme paterni ve Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____ sn

Sıralı zaman düzeyi _____

(3) < 6.0 sn

(2) 7.6 - 6.0 sn

(1) 15.2- 7.7 sn

(0) > 15.2 sn veya yapamadı

Yürüme Paterni:

(3) NORMAL: 6 metre yürüyor, normal yürüme paterni, herhangi bir dengesizlik bulgusu yok.

(2) HAFİF BOZUKLUK: 6 metre yürüyor, hafif yürüyüş sapmaları veya hafif dengesizlik.

(1) ORTA DERECEDE YETERSİZLİK: 6 metre yürüyor, orta derecede yürüyüş sapmaları, belirgin dengesizlik bulgusu, fakat bağımsız toparlayabiliyor.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: 6 metre yürüyemiyor veya ciddi yürüyüş sapmalarıyla yürüyor veya bağımsız denge koruması yok.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (Yakın koruma dahil)

2. Yürüme Hızında Değişiklik

Kurulum: 1. İle aynı

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Ayak ucunuz bu çizgi hizasında iken başlayın. Size “Başlayın” dediğim zaman normal hızınızda yürümeye başlayın. Size ‘Hızlanın’ dediğim zaman size ‘Durun’ diyene kadar yürüyebildiğiniz kadar hızlı yürümenizi istiyorum. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: : Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. 6. Metrede işaretli çizgiyi aşan **ilk adımda** süreyi durdurun. 3. Metreye varıldığında katılımcıya ‘Hızlanın’ talimatını verin. Katılımcının hızını

anlamli derecede artırıp artırmadığını, yürüme ve denge bozukluğu bulgularının olup olmadığını gözlemleyin. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____ sn

Sıralı zaman düzeyi _____

(3) < 4.9 sn

(2) 6.8 – 4.9 sn

(1) 11.7 – 6.9 sn

(0) > 11.7 sn veya yapamadı

Yürüme Paterni

(3) NORMAL: Herhangi bir denge kaybı veya yürümede sapma olmadan sorunsuz bir şekilde hızını değiştirebiliyor. Normal ve hızlı yürümeler anlamli derecede değişiklik gösteriyor.

(2) HAFİF BOZUKLUK: Hızını değiştirebiliyor; ancak hafif yürüyüş sapsmaları gösteriyor **veya** hafif dengesizlik **veya** yürümede sapma yok ancak yürüme hızında anlamli derecede değişikliğe ulaşamıyor.

(1) ORTA DERECEDE YETERSİZLİK: Yürüme hızında sadece küçük ayarlamalar yapabiliyor, **veya** hız değişikliğini belirgin yürüme sapsmalarıyla yapıyor, **veya** dengesini kaybediyor ancak toparlayıp ve yürümeyi sürdürebiliyor.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: Hızını değiştiremiyor, veya dengesini kaybediyor ve bağımsız toparlayamıyor.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (kontak koruma dahil)

3. Horizontal Baş Hareketleri İle Yürüme

Kurulum: Aynı

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Ayak ucunuz bu çizgi hizasında iken başlayın. Size ‘Başlayın’ dediğim zaman normal hızınızda yürümeye başlayın. Size ‘Sağa bakın’ dediğim zaman düz yürümeye devam edin ancak başınızı sağa doğru çevirin. Ben size ‘Sola bakın’ diyene kadar sağa bakıp yürümeye devam edin, ardından sola bakın ve ben size ‘Karşıya bakın’ diyene kadar sola bakarak düz yürümeye devam edin sonrasında düz yürümeye devam edin ancak başınızı merkeze çevirin. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: : Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. 6. Metrede işaretli çizgiyi aşan **ilk adımda** süreyi durdurun. Katılımcı, yaklaşık 3 adım attıktan sonra sağa bakmalarını isteyin, yaklaşık 3 adım sonrasında sola bakmasını isteyin; sonraki yaklaşık 3 adım sonrasında karşıya bakmasını isteyin. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____ sn

Sıralı zaman düzeyi _____

(3) < 6.2 sn

(2) 8.5 – 6.2 sn

(1) 14.5 – 8.6 sn

(0) > 14.5 sn veya yapamadı

Yürüme Paterni

(3) NORMAL: Herhangi bir denge kaybı veya yürümede sapma olmadan sorunsuz bir şekilde başını çevirebiliyor. Normal ve hızlı yürümeler anlamlı derecede değişiklik gösteriyor.

(2) HAFİF BOZUKLUK: Baş hareketinde hafif azalma **veya** baş çevirmelerini hafif yürüme aksamaları ile yapar, **veya** yürüyüş yolundan hafif sapmalar **veya** hafif dengesizlik.

(1) ORTA DERECEDE YETERSİZLİK: Baş hareketlerinde orta seviyede azalma **veya** baş çevirmelerini orta seviyede yürüme aksamaları ile yapar **veya** hafif dengesizlik ancak bağımsız toparlayabiliyor.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: Başını çeviremiyor, **veya** baş çevirmelerini ciddi seviyede yürüme aksamaları ile yapıyor, bir başka deyişle 4,5 metre genişliğindeki yürüme yolunun dışına sapıyor **veya** duruyor **veya** dengesini kaybediyor ve bağımsız toparlayamıyor.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (kontak koruma dahil)

4. Vertikal Baş Hareketleri İle Yürüme

Kurulum: Aynı

Ayak ucunuz bu çizgi hizasında iken başlayın. Size “Başlayın” dediğim zaman normal hızınızda yürümeye başlayın. Size ‘Yukarı bakın’ dediğim zaman düz yürümeye devam edin ancak başınızı yukarıya tavana doğru çevirin. Ben size ‘Aşağı bakın’ diyene kadar yukarı bakıp yürümeye devam edin, ardından aşağı bakın ve ben size ‘Karşıya bakın’ diyene kadar aşağı bakarak düz yürümeye devam edin sonrasında düz yürümeye devam edin ancak başınızı merkeze çevirin. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: : Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. Katılımcı yaklaşık 3 adım yürüdükten sonra yukarıya bakmalarını, yaklaşık 3 adım sonra aşağı bakmalarını, yaklaşık 3 adım sonra düz bakmalarını isteyin. 6. metrede işaretli çizgiyi aşan **ilk adımda** süreyi durdurun. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriye işaretleyin.

Süre: _____ sn

Sıra Zaman Seviyesi: _____

(3) <6.0s

(2) 8.2 – 6.0s

(1) 13,9 – 8,3 sn

(0) >13,9s veya yapamıyor

Yürüme Paterni

(3) NORMAL: Yürüyüş düzeninde herhangi bir değişiklik **veya** dengesizlik belirtisi olmaksızın baş dönüşlerini yumuşak bir şekilde gerçekleştirir.

(2) HAFİF BOZUKLUK: Baş hareketinde hafif azalma **veya** yürüyüş düzeninde hafif değişikliklerle **veya** yürüyüş yolunda küçük bozulma **veya** hafif dengesizlik ile baş dönüşleri gerçekleştirir.

(1) ORTA BOZUKLUK: baş hareketinde orta derecede azalma **veya** yürüyüş düzeninde orta derecede değişikliklerle baş dönüşleri gerçekleştirir **veya** orta derecede dengesizlik ancak bağımsız olarak iyileşir.

(0) ŞİDDETLİ BOZUKLUK: başını çeviremiyor **veya** yürümeyi ciddi şekilde bozan baş dönüşleri yapıyor, bir başka deyişle 4,5 metre genişliğindeki yürüme yolunun dışına sapıyor **veya** duruyor **veya** dengesini kaybediyor ve bağımsız toparlayamıyor.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Yardımcı bir cihaz kullandı (ortez veya korse hariç)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımı gerekli (temas koruması dahil)

5. Yürüme ve Pivot Dönme

Kurulum: 3. metrenin arkasına bir parça bant yerleştirin. Katılımcıdan 3 metre işaretini etrafından dönmesini isteyin.

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Ayak ucunuz bu çizgi hizasında iken başlayın. Size ‘‘Başlayın’’ dediğim zaman normal hızınızda yürümeye başlayın. Size ‘Arkanızı dönün’ dediğim zaman yapabildiğiniz kadar hızlı ve güvenli bir şekilde dönün ve başladığınız noktaya geri yürüyün. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. Katılımcıdan 3 metre işaretinden sonra dönmesini isteyin. **İlk adım** başlangıç çizgiyi aştığında süreyi durdurun. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____sn

Sıralı zaman düzeyi _____

(3) <6.9sn

(2) 9.4– 6.9sn

(1) 16.9 – 6.9sn

(0) >16.9sn veya yapamadı

Yürüme Paterni:

(3) NORMAL: 3 veya daha az adımda güvenle pivot dönme yapar herhangi bir dengesizlik ve yürümede sapma olmadan aksi yönde yürümeye devam eder.

(2) HAFİF BOZUKLUK: Dönmede 3 ile 5 arası adım kullanır **veya** dönme öncesinde, sırasında **veya** sonrasında yürümede hafif sapma **veya** dengesizlik.

(1) ORTA DERECEDE BOZUKLUK: Dönmede çok fazla adım(>5 adım) kullanmakta, **veya** dönme öncesinde, sırasında veya sonrasında hafif yürümede sapma **veya** dengesizlik, fakat bağımsız olarak toparlanabilmektedir.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: Güvenle dönememektedir, dengesini kaybetmekte ve bağımsız olarak toparlanamamaktadır.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (kontakt koruma dahil)

6. Engel Atlama: _____

Ekipman: Mezura, zemin için maskeleme bandı, kronometre, 76 cm uzunluğunda, 12cm genişliğinde, 5 cm kalınlığında iki yarı sert dikdörtgen köpük parça

Kurulum: Bu test için 7 metrelik mesafe gerekmektedir. Yürüyüş başlangıcını bir parça bantla işaretleyin. 12 cm genişliğindeki engeli başlangıçtan 2,5 metre mesafeden itibaren zemine koyun. 12cm genişliğindeki engeli ilk engelden 2,5 metre geçtikten sonra koyun (başlangıçtan yaklaşık olarak 5 metre). 6 metre mesafe sonuna bir parça bant koyun.

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Ayak ucunuz bu çizgi hizasında iken başlayın. Size “Başlayın” dediğim zaman normal hızınızda yürümeye başlayın. Ne zaman her bir engele geldiğinizde üzerinden atlayarak hat boyunca yürümeye devam edin (zemindeki hattın belirtilen 20’ ne kadar). Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. Süre katılımcının ilk adımını hattın 6. metresini geçtiğinde durdurulur fakat katılımcının 6. metre işaretini 1 metre geçtiğinden emin olun. Katılımcının iki engeli de hem ilk ayak hem de eşlik eden ayağıyla dokunmadan geçtiğini gözlemlediğinizden emin olun. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____ sn

Sıralı zaman düzeyi _____

(3) <6.0 sn

(2) 8.5– 6.0sn

(1) 17.4 – 8.6sn

(0) >17.4sn veya yapamadı

Yürüme Paterni:

(3) NORMAL: Yürüme hızını değiştirmeden, yürümede sapma **veya** dengesizlik olduğunun kanıtı olmadan iki engele de dokunmadan geçer.

(2) HAFİF BOZUKLUK: İki engeli de dokunmadan geçer fakat hafif yürüme sapmaları (engelleri dokunmadan atlamak için adım sayısını azaltır ve ayarlar) **veya** hafif dengesizlik.

(1) ORTA DERECEDE BOZUKLUK: Engelleri geçer fakat durur, daha sonra üzerinden geçer **veya** engele çarpar **veya** geçerken önemli derecede kararsızdır fakat destek olmadan toparlanabilir.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: Bir veya iki engelin üzerinden adım atarak geçemez **veya** dengesini kaybeder ve bağımsız olarak kendini toparlayamaz.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (kontakt koruma dahil)

7. Engeller Etrafında Adımlama: _____

Ekipman: Mezura, zemin için maskeleme bandı, kronometre, 76cm uzunluğunda, 12cm genişliğinde iki yarı sert köpük silindir.

Kurulum: Bu test için 7 metre mesafe gerekmektedir. Yürüyüş başlangıcını bir parça bantla işaretleyin. İlk köpüklü silindiri başlangıçtan 2,5 metre mesafeye

koyun. İkinci köpüklü silindiri 2,5 metre geçtikten sonra koyun (başlangıçtan yaklaşık olarak 5 metre). 6 metre mesafe sonuna bir parça bant koyun fakat bu hattı geçen ek 1 metre yürüme mesafesi olduğundan emin olun.

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Ayak ucunuz bu çizgi hizasında iken başlayın. Size “Başlayın” dediğim zaman normal hızınızda yürümeye başlayın. Önünüzdeki engellerin etrafından dolanarak yürüyün ve size dur diyene kadar yürümeye devam edin. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. Süre katılımcının ilk adımını hattın 6. metreyi geçtiğinde durdurulur fakat katılımcının 6. metre işaretini 1 metre geçtiğinden emin olun. Katılımcının yürüme sırasında köpük silindire dokunmadan **veya** sürtünmediğinden geçtiğini gözlemlediğinizden emin olun. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____ sn

Sıralı zaman düzeyi _____

(3) <6.0 sn

(2) 8.2– 6.0 sn

(1) 14.5 – 8.2sn

(0) >14.5sn veya yapamadı

Yürüme Paterni:

(3) NORMAL: Her iki silindirin etrafındanken normal yürüme paterninde ve dengersizlik kanıtı olmadan yürür.

(2) HAFİF BOZUKLUK: İki silindirin etrafından geçere fakat hafif yürüme sapmaları (adım sayısını azaltma ve ayarlama ihtiyacı duyar) gösterir **veya** hafif dengersizlik gösterir.

(1) ORTA DERECEDE BOZUKLUK: İki silindirin etrafından geçere fakat orta derecede yürüme sapmaları (ör: durma ve yeniden adım atma) gösterir veya tek **veya** iki silindire de dokunur **veya** orta derecede dengersizlik fakat bağımsız olarak toparlanabilir.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: Bir veya iki silindir etrafından adım atarak geçemez **veya** dengesini kaybeder ve bağımsız olarak kendini toparlayamaz.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (kontakt koruma dahil)

8. Merdiven Çıkma: _____

Ekipman: Tırabzanlı 10 basamak, kronometre

Kurulum: Katılımcıların pozisyonu merdivenin en altı.

Katılımcıya Verilen Talimatlar: Size “Başlayın” dediğim zaman, evdeymiş gibi veya toplumdaymış gibi merdivenleri yukarıya doğru çıkmaya başlayın. Eğer normalde tırabzan kullanıyorsanız, kullanın. Merdivenin tepesine kadar yürüyün ve durun. Sizden ne yapmanızı istediğimi anladınız mı? Hazır mısınız? Başlayın!

Değerlendirici Talimatları ve Değerlendirme: Değerlendirici ‘Başla’ dediği anda süre başlatılır. Süre katılımcının her iki ayağını 10. basamağa basmasıyla

durdurulur. Yardım Düzeyi ile ilgili sıralanmış olan puanlamalardan uygun olanı işaretleyin (skorlayın). Geçerli olan **en düşük** kategoriyi işaretleyin.

Süre _____ **sn**
Sıralı zaman düzeyi _____

(3) <6.1sn

(2) 9.0– 6.1sn

(1) 19.7 – 9.1sn

(0) >19.7sn veya yapamadı

Yürüme Paterni:

(3) NORMAL: Alternatif ayaklar, tırabzan kullanmıyor.

(2) HAFİF BOZUKLUK: Alternatif ayaklar, tırabzan kullana bilir.

(1) ORTA DERECEDE BOZUKLUK: Basamakta iki ayak, tırabzan kullana bilir.

(0) CİDDİ BOZUKLUK: Güvenle yapamaz.

Yardım Düzeyi

(2) Yardım yok

(1) Bir yardımcı alet kullandı (ortez ve breys dışında)

(0) Bir başkasının fiziksel yardımına ihtiyaç duydu (temaslı koruma dahil)

mDYİ Puan Tablosu

Görev Skoru	Süre (0 – 3)	Yürüme Paterni (0-3)	Yardım Düzeyi (0 – 2)	Toplam Görev
				Skoru (0 – 8)
Normal Hız Görevi	_____	_____	_____	_____
Hız Değişikliği Görevi	_____	_____	_____	_____
Horizontal Baş Görevi	_____	_____	_____	_____
Vertikal Baş Görevi	_____	_____	_____	_____
Pivot Dönme Görevi	_____	_____	_____	_____
Engel Atlama Görevi	_____	_____	_____	_____
Engel Etrafında Dönme Görevi	_____	_____	_____	_____
Merdiven Görevi	_____	_____	_____	_____
Performans Skoru	Süre (0 – 24)	Yardım Düzeyi (0-24)	Yardım Düzeyi (0 – 16)	
	_____	_____	_____	
mDYİ Toplam Skoru (0 – 64) _____				

EK-4: Hızlı Hafif Bilişsel Bozukluk Taraması

Hızlı Hafif Kognitif Bozukluk Taraması (hHKB)

1. Yönelim

Hangi ülkedeyiz?	_____
Hangi yıldayız?	_____
Hangi aydayız?	_____
Bugünün tarihi nedir?	_____
Bugün haftanın hangi günü?	_____

Skor _____ / 10

2. Kelime Kayıt Etme

Başlamak için şunu söyleyin:

“Size 5 kelime söyleyeceğim. Ben bu 5 kelimeyi söyledikten sonra bana onları tekrar edin. Hazır mısınız?”

Köpek	yağmur	tereyağı	sevgi	kapı
--------------	---------------	-----------------	--------------	-------------

Skor _____ / 5

Alternatif kelime grupları şunları içerir:

kedi	karanlık	biber	korku	yatak
sıçan	ısı	ekmek	yuvarlak	sandalye

3. Saat Çizme

Skor:	Sayılar	Doğru	+ _____ / 12
		Hatalar	- _____
		Saatın kolları (akrep, yelkovan)	+ _____ / 2
		Merkez noktası	+ _____ / 1
		Toplam	+ _____ / 15

4. Gecikmiş Geri Çağırma

Başlamak için şunu söyleyin:

Birkaç dakika önce beş kelime söyledim. O kelimelerden hatırlayabildiğiniz kadar çok kelimeyi sayın.

köpek	yağmur	Tereyağı	sevgi	kapı
-------	--------	----------	-------	------

Skor _____ / 20

5. Sözel Akıcılık

“Bir dakika içinde sayabildiğiniz kadar çok hayvan ismi sayın. Hazır mısınız? Başlayın.”

Skor _____ / 20

6. Mantıksal Bellek

“Size kısa bir hikaye okuyacağım. Okumayı bitirdikten sonra bana hikayenin anlatabildiğiniz kadar çok kısmını anlatmanızı istiyorum. Tamam mı?” [hasta kabul ettiğini belirttikten sonra her kelime bölümünü yaklaşık 1 saniyede olmak üzere paragrafı okumaya başlayın]
 “Kırmızı ... tilki ... sürülmüş. üzerinde oluşmaktaydı.”

6. Mantıksal Hafıza			
Kırmızı	Kahverengi	Beyaz	2 / 0
tilki	köpek	Tavuk	2 / 0
sürülmüş	metal	beton	2 / 0
tarladan	köprüden	yoldan	2 / 0
koşarak geçti.	koşarak geçti.	yürüyerek geçti.	2 / 0
Kahverengi	Beyaz	Siyah	2 / 0
bir köpek	bir tavşanı	bir kedi	2 / 0
tarafından	avlıyordu.	tarafından	2 / 0
kovalanıyordu.		izleniyordu.	
Sıcak bir	Soğuk bir	Ilık bir	2 / 0
Mayıs	Ekim	Eylül	2 / 0
sabahıydı.	günüydü.	öğleden	2 / 0
		sonrasıydı.	
Güzel kokulu	Olgun	Kuru	2 / 0
çiçekler	elmalar	yapraklar	2 / 0
çalıların	ağaçların	rüzgarda	2 / 0
üzerinde	üzerinden	savruluyordu.	2 / 0
oluşmaktaydı.	sarkıyordu.		

Skor _____ / 30

hHKB Toplam Skor _____ / 100

EK-6: Saat Çizme Testi

Saat Çizme Testi

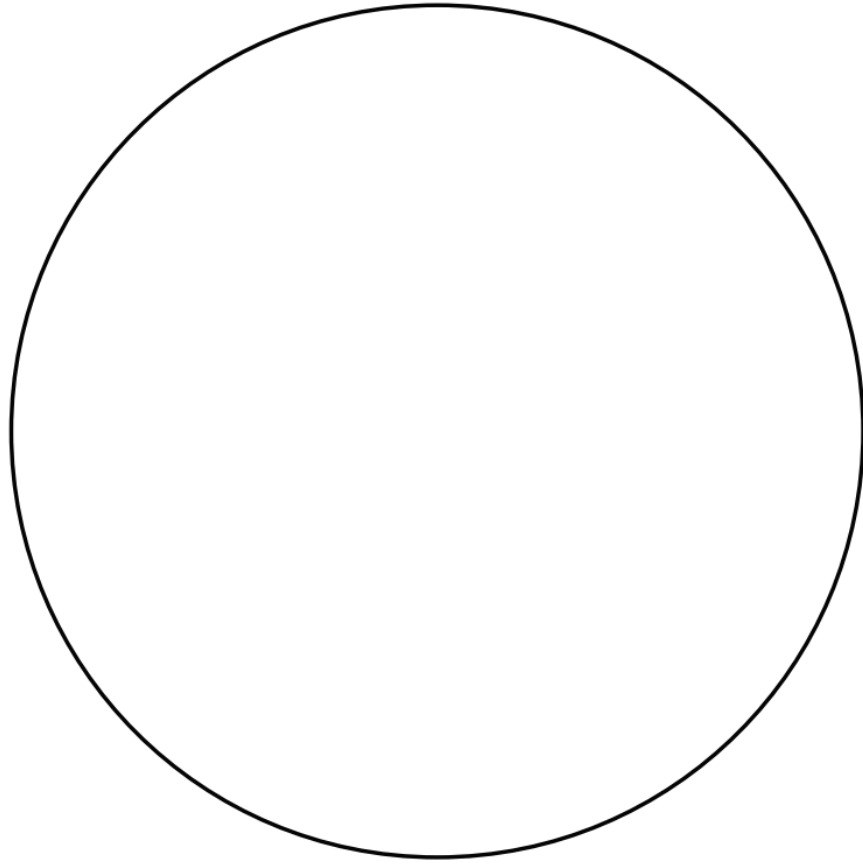
(Clock Drawing Test)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu test vizüospasyal algı ve beceri düzeyini hızlı değerlendirmeyi amaçlar.

Uygulanışı: Hastadan "saat 11'i 10 geçe" yi çizmesi istenir. Bu kurgu hastanın idrak yeteneğini, motor becerisini ve ihmal fenomenini değerlendirir.



EK-7: Stroop T-Bag Formu**Stroop T-Bag Formu Siyah Renk İsmi Okuma**

mavi sarı kırmızı yeşil
yeşil mavi sarı kırmızı
yeşil kırmızı mavi sarı
kırmızı yeşil sarı mavi
sarı kırmızı yeşil mavi
kırmızı mavi sarı yeşil

Stroop T-Bag Formu Renkli Renk İsmi Okuma

mavi sarı kırmızı yeşil
yeşil mavi sarı kırmızı
yeşil kırmızı mavi sarı
kırmızı yeşil sarı mavi
sarı kırmızı yeşil mavi
kırmızı mavi sarı yeşil

Stroop T-Bag Formu Kelime Rengi Söyleme

mavi sarı kırmızı yeşil
yeşil mavi sarı kırmızı
yeşil kırmızı mavi sarı
kırmızı yeşil sarı mavi
sarı kırmızı yeşil mavi
kırmızı mavi sarı yeşil

Stroop T-Bag Formu Şekil Rengi Söyleme

Stroop T-Bag Formu Renk İsmi Olmayan Kelime Rengi Söyleme

kadar zayıf ise orta
orta kadar zayıf ise
orta ise kadar zayıf
ise orta zayıf kadar
zayıf ise orta kadar
ise kadar zayıf orta

EK-8: Orjinallik Raporu

İdiyopatik Parkinson Hastalarında Duyu-Algı-Motor Eğitimin Kognitif Fonksiyonlar, Denge ve Yürüyüşe Etkisinin İncelenmesi

ORJİNALLİK RAPORU

% 9	% 8	% 5	% 1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 5
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
4	ichgcp.net İnternet Kaynağı	<% 1
5	Aktar, Burçin. "İdiopatik Parkinson Hastalarında Fiziksel Aktivite Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi", Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey), 2024 Yayın	<% 1
6	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1



Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: büşra seçkinoğulları
Ödev başlığı: İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALARINDA DUYU-ALGI-MOTOR ...
Gönderi Başlığı: İdiyopatik Parkinson Hastalarında Duyu-Algi-Motor Eğitimin ...
Dosya adı: Büşra_Seçkinoğulları_Korkusuz.docx
Dosya boyutu: 53.03M
Sayfa sayısı: 132
Kelime sayısı: 29,304
Karakter sayısı: 188,093
Gönderim Tarihi: 17-Oca-2025 02:05ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2557298577



9. ÖZGEÇMİŞ