

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PARKİNSON HASTALARINDA SANAL GERÇEKLIK TEMELLİ OYUNLARIN ÜST
EKSTREMİTE VE GÖVDE FONKSİYONLARI VE KOGNİTİF DURUM ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Dr. Fzt. Barış ÇETİN

Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA
2024

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PARKİNSON HASTALARINDA SANAL GERÇEKLIK TEMELLİ OYUNLARIN ÜST
EKSTREMİTE VE GÖVDE FONKSİYONLARI VE KOGNİTİF DURUM ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Dr. Fzt. Barış ÇETİN

Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Muhammed KILINÇ

ANKARA

2024

**Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremitte ve Gövde
Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

Barış ÇETİN

Danışman: Prof. Dr. Muhammed KILINÇ

Bu tez çalışması 18.01.2024 tarihinde jürimiz tarafından “Nöroloji Fizyoterapistliği Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Öznur YILMAZ (Hacettepe Üniversitesi)
Üye:	Prof. Dr. Sevil BİLGİN (Hacettepe Üniversitesi)
Üye:	Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK (Başkent Üniversitesi)
Üye:	Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN (Hacettepe Üniversitesi)
Üye:	Doç. Dr. Fatih SÖKE (Sağlık Bilimleri Üniversitesi)

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

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ 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 açıktır.

- 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 ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

18.01.2024

Dr. Fzt. Barış Çetin

¹"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay 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 danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

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

Dr. Fzt. Bariş ÇETİN

TEŞEKKÜR

Akademik bilgisi ve deneyimi ile tez çalışmamın planlaması, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında büyük yardımları olan, bu süreçte her zaman ve sabırla beni motive etmeye çalışan, yol gösteren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Muhammed KILINÇ' a,

Tez çalışmamın yürütülmesinde fakültemizin imkanlarından yararlanmamı sağlayan dekanımız Sayın Prof. Dr. Özlem ÜLGER'e,

Akademik hayatımın başlangıcında ve devamında beni ilgi, sevgi ve sabırla yönlendiren, her zaman desteklerini hissettiren ve her durumda yardım etmekten kaçınmayan değerli hocalarım Merhum Sayın Prof. Dr. Kadriye ARMUTLU' ya, Sayın Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN'a ve Sayın Doç. Dr. Yeliz SALCI' ya

Tez izleme komitemde yer alan ve değerli bilgi ve tecrübeleriyle çalışmamıza katkı veren Sayın Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK' e ve Sayın Prof. Dr. Sevil BİLGİN' e,

Parkinson hastalığı konusunda çalışma yapmamız için bizlerden desteklerini esirgemeyen ve hasta yönlendirme hususundaki yardımları için Sayın Prof. Dr. Bülent ELİBOL ve Sayın Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI' ya

Ünite imkanlarından yararlanmam hususunda bana her zaman yardımcı olan başta Sayın Prof. Dr. Muhammed KILINÇ olmak üzere tüm Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesi ekibine,

Tezimin oluşmasında şüphesiz çok büyük katkıları olan ve büyük bir istekle çalışmamızda yer alan değerli katılımcılara,

Beni çeşitli zorluklarla mücadele ederek yetiştiren, bugünlere getirmek için her türlü fedakarlıkta bulunan ve benimle gurur duyduklarına emin olduğum annem Fahriye ÇETİN'e ve babam Recep ÇETİN' e,

Lisans eğitimimizin başlangıcından itibaren her türlü zorluğa beraber göğüs gerdiğimiz ve birçok mutluluğu beraber yaşadığımız; doktora eğitimi sürecimde bana gerek motivasyon gerekse tecrübe ve bilgi yönünden büyük bir sabırla destek olan sevgili eşim, hayat arkadaşım, meslektaşım Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇETİN' e ve bizi "BİZ" yapan canım oğlum Deniz ÇETİN' e teşekkür ederim.

ÖZET

Çetin B. Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremitte ve Gövde Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nöroloji Fizyoterapistliği Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2024. Son yıllarda, Parkinson Hastalığı (PH) olan bireylerin rehabilitasyon programlarında oyun temelli egzersizlere daha fazla yer verildiği ve olumlu etkilerinin olduğu dikkati çekmektedir. Bu çalışmanın amacı, nörolojik hastalar için özel olarak tasarlanmış dokunmatik tabanlı oyunların Parkinson hastalarında üst ekstremitte performansı, gövde hareketliliği ve kognitif durum üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Randomize kontrollü çalışmamıza katılan Parkinson hastaları rastgele olarak iki gruba ayrıldı. Her iki gruba haftada 3 gün, toplam 8 hafta (24 seans) her bir seans 1 saat olacak şekilde fizyoterapist eşliğinde egzersizler yaptırıldı. Hem deney grubunun hem de kontrol grubunun 1 saatlik egzersiz seansının ilk 40 dakikası hastaların ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirilmiş konvansiyonel egzersizlerden oluşturuldu. Egzersiz seansının son 20 dakikasında deney grubu hastaları USE-IT sistemi ile oyun temelli egzersizler yaparken; kontrol grubu hastaları özellikle üst ekstremitte ve gövde fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik konvansiyonel egzersizler yaptılar. Değerlendirmeler, tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere 2 defa uygulandı. Birincil değerlendirme parametreleri olarak belirlenen üst ekstremitte performansı 9 Delikli Peg Testi (9-DPT) ve Minnesota El Becerisi Testi (MEBT), gövde mobilitesi Gövde Bozukluğu Ölçeği (GBÖ), kognitif durum Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) kullanılarak değerlendirildi. İkincil değerlendirme parametreleri olarak seçilen hastalık şiddeti Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği (BPHDÖ), fonksiyonel mobilite Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT), dinamik denge Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) ve yaşam kalitesi Parkinson Hastalığı Anketi (PHA-39) ile değerlendirildi. Çalışmamız, deney grubunda 10 katılımcı ve kontrol grubunda 10 katılımcı olmak üzere toplam 20 katılımcı ile tamamlandı. Bulgularımız, her iki grupta da tedavi sonrasında 9-DPT dominant taraf, MEBT, GBÖ, BPHDÖ, ZKYT, FUT ve PHA-39'da anlamlı iyileşme olduğunu gösterdi ($p<0,05$). Ayrıca sadece deney grubunda MBDÖ puanları anlamlı düzeyde arttı ($p<0,05$). Deney grubunun 9-DPT dominant taraf, MEBT çevirme testi ve MBDÖ'nde kontrol grubuna göre daha fazla gelişme gösterdiği bulundu ($p<0,05$). Sonuç olarak, hastaların ihtiyaçlarına yönelik olarak geliştirilen oyun temelli egzersizlerin, üst ekstremitte performansını, gövde mobilitesini, kognitif durumu, dengeyi ve yaşam kalitesini geliştirmek için yararlı bir rehabilitasyon aracı olabileceği ve özellikle üst ekstremitte ve kognitif fonksiyonların geliştirilmesinde konvansiyonel egzersizlere göre daha etkili bir yöntem olabileceği düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Oyun temelli egzersizler, Parkinson hastalığı, Fizyoterapi, Üst Ekstremitte, Gövde, Kognisyon

ABSTRACT

Çetin B. Investigation of the Effects of Virtual Reality-Based Games on Upper Extremity and Trunk Functions and Cognitive Status in Parkinson's Disease Patients, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy Program, PhD Thesis, Ankara, In recent years, game-based exercises have been included more in the rehabilitation programs of Parkinson's disease (PD) patients and positive effects have been observed. This study aims to investigate the effects of innovative games particularly designed for neurological patients on upper extremity performance, trunk mobility and cognition in patients with PD. Participants were randomly allocated into two groups. Both groups received 1 hour physiotherapy session for 3 days a week and 8 weeks in total (24 sessions). The first 40 minutes of the 1-hour exercise session of both groups included conventional exercises tailored to the needs of the patients. In the last 20 minutes of the exercise sessions, the experimental group patients performed game-based exercises with the USE-IT system while control group patients performed conventional exercises especially aiming upper extremity and trunk mobility. Evaluations were applied twice, before and after treatment. Primary outcome assessments were 9-Hole Peg Test (9-HPT) and Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT) for upper extremity performance, Trunk Impairment Scale (TIS) for trunk mobility, Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for cognitive status. Secondary outcome assessments were Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) for disease severity, Timed-Up and Go Test (TUG) for functional mobility, Functional Reach Test (FRT) for dynamic balance and Parkinson Disease Questionnaire (PDQ-39) for quality of life. Our study was completed with a total of 20 participants: 10 participants in the experimental group and 10 participants in the control group. Our findings showed that both groups improved significantly in 9-HPT dominant side, MMDT, TIS, MDS-UPDRS, TUG, FRT and PDQ-39 ($p < 0.05$). MoCA scores of experimental group improved significantly ($p < 0.05$) while control group's did not ($p > 0.05$). It was found that EP group had better improvements in 9-HPT dominant side, MMDT turning test and MoCA than CP group when the differences in the changes within the groups were compared ($p < 0.05$). It was thought that game-based exercises developed for the needs of patients could be a useful rehabilitation tool to improve upper extremity performance, trunk mobility, cognitive status, balance and quality of life and could be more effective rehabilitation method than conventional exercises, especially in improving upper extremity and cognitive functions.

Keywords: Exergames, Parkinson's Disease, Physiotherapy, Upper extremity, Trunk, Cognition

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Parkinson Hastalığı	5
2.1.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri	5
2.1.2. Patofizyoloji	6
2.2. Parkinson Hastalığının Klinik Özellikleri	8
2.2.1. Motor Semptomlar	8
2.2.2. Motor Olmayan Semptomlar	13
2.3. Parkinson Hastalığında Tedavi Yaklaşımları	16
2.3.1. Farmakolojik Tedavi	17
2.3.2. Cerrahi Tedavi	19
2.3.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Bireyler	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Çalışma Planı	28
3.2.2. Örneklem Büyüklüğü Hesabı ve Randomizasyon	29
3.2.3. Değerlendirme Yöntemleri	29
3.2.4. Müdahale Programı	32

3.3. İstatistiksel Analiz	46
4. BULGULAR	47
4.1. Bireylerin Sosyodemografik ve Klinik Özellikleri	49
4.2. Birincil Değerlendirme Sonuçları	50
4.2.1. Üst Ekstremitte Performansı	50
4.2.2. Gövde Fonksiyonları	53
4.2.3. Kognitif Fonksiyonlar	54
4.3. İkincil Değerlendirme Sonuçları	55
4.3.1. Hastalık Şiddeti ve Semptomlar	55
4.3.2. Dinamik Denge	56
4.3.3. Fonksiyonel Mobilite	57
4.3.4. Yaşam Kalitesi	58
5. TARTIŞMA	59
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
7. KAYNAKLAR	74
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul Onay Belgeleri	
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	
EK-3. Olgu Rapor Formu	
EK-4. Tez Orijinallik Raporu	
EK-5. Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
BPHDÖ	: Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği
Cm	: Santimetre
CN	: Caudat Nucleus
DBS	: Derin Beyin Stimülasyonu
FUT	: Fonksiyonel Uzanma Testi
GBÖ	: Gövde Bozukluk Ölçeği
GP	: Globus Pallidus
HBD	: Hareket Bozuklukları Derneği
Hz	: Hertz
kg	: Kilogram
maks	: Maksimum
MBDÖ	: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği
MEBT	: Minnesota El Beceri Testi
MHYEÖ	: Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği
min	: Minimum
MKH	: Maksimum Kalp Hızı
m ²	: Metrekare
p	: İstatistiksel Yanılma Payı
PH	: Parkinson Hastalığı
PHA-39	: 39 Maddeli Parkinson Hastalığı Anketi
PNF	: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
SN	: Substansiya Nigra
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
SS	: Standart Sapma
StN	: Subtalamik Nucleus
TÖ	: Tedavi Öncesi
TS	: Tedavi Sonrası
USE-IT	: Upper Extremity Smart Exercises – Innovative Treatment

VKI:	: Vücut Kütle İndeksi
Vs	: Vesaire
X	: Ortalama
\tilde{X}	: Medyan
ZKYT	: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
9-DPT	: 9 Delikli Peg Testi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Çalışma Planı	28
3.2. USE-IT Akıllı Fizyoterapi Oyun Sistemi	37
3.3. Balon Patlatma	38
3.4. Kısıtlılık Haritası	38
3.5. Kapıcı Oyunu (1)	39
3.6. Kapıcı Oyunu (2)	39
3.7. Tesisatçı Oyunu	40
3.8. Araba Yıkama Oyunu (1)	40
3.9. Araba Yıkama Oyunu (2)	40
3.10. Matematik Oyunu (1)	42
3.11. Matematik Oyunu (2)	42
3.12. Eşleştirme Oyunu	42
3.13. Bateria Çalma Oyunu	43
4.1. Çalışma Akış Diyagramı	48

TABLULAR

Tablo	Sayfa
4.1. Grupların sosyodemografik ve klinik özellikler açısından karşılaştırılması	49
4.2. Gruplar arası ve grup içi 9-Delikli Peg Testi sonuçlarının karşılaştırılması	51
4.3. Gruplar arası ve grup içi Minnesota El Beceri Testi sonuçlarının karşılaştırılması	52
4.4. Gruplar arası ve grup içi Gövde Bozukluk Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması	53
4.5. Gruplar arası ve grup içi Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması	54
4.6. Gruplar arası ve grup içi Hareket Bozuklukları Derneği-Birleştirilmiş Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması	55
4.7. Gruplar arası ve grup içi Fonksiyonel Uzanma Testi sonuçlarının karşılaştırılması	56
4.8. Gruplar arası ve grup içi Zamanlı Kalk ve Yürü Testi sonuçlarının karşılaştırılması	57
4.9. Gruplar arası ve grup içi Parkinson Hastalığı Anketi sonuçlarının karşılaştırılması	58

1. GİRİŞ

Parkinson hastalığı, bazal gangliyonlardaki dopaminerjik nöronların kaybı sonucu ortaya çıkan nörodejeneratif bir hareket sistemi hastalığıdır (1). Hastalıkta görülen dört başlıca bulgu; istirahat tremoru, rijidite, akinezi ve postüral instabilite olmakla birlikte fleksiyon postürü ve donmalar da parkinsonizmin sık görülen bulguları arasındadır (2). Hastalığın motor olmayan diğer bulguları otonomik disfonksiyon, kognitif ve davranışsal anormallikler, duyu ve uyku bozukluklarıdır (3). 40 yaşın altındaki bireylerde çok nadir görülmekle birlikte görülme sıklığı ilerleyen yaş ile artmakta; 80 yaş üzerindeki bireylerin %3 ünü etkilediği tahmin edilmektedir (4). Çevresel ve genetik faktörlerin hastalığın ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmekle beraber etyolojisi net değildir (5). Hastalığın kesin tedavisi olmamakla birlikte medikal tedavisinde levodopa kullanımı semptomlar üzerinde kısmen etkili olurken, derin beyin stimülasyonu gibi cerrahi yaklaşımlarda uygulanmaktadır. Hastalığın semptomatik tedavisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının önemli bir yeri vardır (6).

Motor ve motor olmayan birçok semptom sonucu hastaların yaşam kaliteleri düşerken özellikle hastalığın ilk evrelerinden itibaren karşılaşılan üst ekstremit ve gövde mobilitesindeki problemler bu duruma sebep olan en önemli etmenlerdendir. Üst ekstremiteler ve gövdede izlenen bradikinezi, hipokinezi, rijidite, ardışık hareketlerin yapılmasındaki zorluklar ve tremor gibi semptomlar hastaların günlük işlerini yapmalarını zorlaştırmaktadır (7-9). Literatür incelendiğinde fizyoterapi müdahalelerinin çoğunlukla yürüyüş ve denge problemleri üzerine odaklandığı görülmekte ve üst ekstremit fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik az sayıda çalışma ile karşılaşılmaktadır (10, 11). Oysa ki hastalığın ilerleyişi ile birlikte üst ekstremit fonksiyonlarından uzanma, kavrama ve çevirme gibi hareketlerin kısıtlanmasına bağlı olarak yemek yeme, el yüz yıkama, yazı yazma, kapı açma gibi bir çok temel ve yardımcı günlük aktivitenin yapılmasında problemler ortaya çıkmaktadır (12). Bu fonksiyonların iyileştirilmesi adına birçok fizyoterapi yöntemi kullanılmaktadır. Bu Fizyoterapi yöntemlerinden birisi de son yıllarda giderek ilgi çeken interaktif oyun

temelli egzersiz yaklaşımlarıdır. Aktif video oyun temelli egzersizler, bol tekrar ve tekrarsız tekrar yaptırabilme, ikili görevi destekleme, amaca yönelik hedefler sunma ve hasta motivasyonu ve katılım üzerindeki olumlu geri bildirimler nedeni ile araştırmacı ve klinisyenlerin ilgisini çekmektedir (13, 14).

Oyun temelli egzersizler nöroplastisite ve motor öğrenme prensipleri düşünüldüğünde önemli avantajlara sahiptir. Bu avantajlardan bazıları, yoğun tekrar yapmayı pekiştirmesi, zorluk seviyesinin hastaya uygun ayarlanabilmesi ve kademeli olarak artırılabilmesi, anlık geri bildirimler ile doğru hareketin desteklenmesi ve motivasyonun daha uzun süre korunarak egzersiz sürdürülebilirliğinin sağlanması olarak sıralanabilir (15).

Fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında özellikle nörolojik alanda birçok çalışmaya konu olan sanal gerçeklik temelli oyun tedavileri Parkinson hastalığında da kullanılmıştır. Parkinson hastalarında evde telerehabilitasyon yöntemiyle üst ekstremitelere yönelik bilgisayar oyunu kullanılarak yapılan 3 haftalık egzersiz programının ince el becerilerini ve yaşam kalitesini geliştirdiği gösterilmiştir (16). Herz ve ark. yaptığı bir çalışmada ise Parkinson hastalarında haftada 3 seans toplam 4 hafta (12 seans) olacak şekilde yapılan Nintendo Wii oyun temelli egzersiz yaklaşımının hastaların üst ekstremitte performanslarını artırdığını ve hastalık semptomlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (17). Bu oyunların kullanımı genel olarak uygun görülmeyle beraber genellikle ev programı şeklinde verilmeleri ve Parkinson hastalarına ne derece uygun olduğu soru işaretleri oluşturmaktadır. Bu oyunların büyük bir çoğunluğunun hastalık gruplarına özel olarak üretilmemeleri sebebiyle, Parkinson hastalarının bu oyunları oynarken oyunların hız ve karmaşıklığından şikayet ettiği belirtilmiştir (18, 19). Abbruzzese ve ark. Parkinson hastalarına uygulanan rehabilitasyon yaklaşımlarını inceledikleri derlemesinde oyun temelli egzersiz yaklaşımının motor fonksiyonlarda gelişmeye yol açtığı belirtilmiş ancak bu oyunların hastalara uygunluk durumu, ne derecede etkili oldukları ve hasta güvenliği yönleriyle daha derinlemesine araştırılması gerektiği ve daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (6).

Parkinson hastalarında görülen bir başka önemli semptom da kognitif bozukluklardır. Hastalığın erken dönemlerinden itibaren hastaların bilişsel fonksiyonlarında kayıplar görülebilmekte (%20-50) ve bu durum motor semptomlarla birleştiğinde hastalığın ilerleyişini artırmaktadır (20, 21). Bu açıdan düşünüldüğünde oyun temelli egzersizler sadece üst ekstremité fonksiyonlarını fasilite etmekle kalmayıp oyunların “amaca yönelik ve hedef odaklı” doğası gereği aynı zamanda hastanın kognitif olarak da beceri göstermesini gerektirmektedir. Parkinson hastalarında kognitif bozuklukla demans arasındaki ilişkide büyük bir önem arz etmekle beraber her iki problemde yaşam kalitesini oldukça olumsuz yönde etkilemektedir (22). Ayrıca çalışmalar hafif kognitif bozukluğun demans ile sonuçlanan bir sürecin başlangıcı olduğunu göstermiştir (23). Nintendo Wii kullanılarak yapılan randomize kontrollü bir çalışmada haftada 2 seans 7 hafta boyunca (14 seans) yapılan oyun temelli egzersiz yaklaşımının kognitif durumda küçük ölçekte de olsa gelişmelere sebep olduğu bulunmuştur (24). Oyun temelli egzersiz yaklaşımının bir başka ticari örneği olan XBOX Kinect’ in Parkinson hastalarının kognitif durumlarına olan etkilerinin incelendiği bir başka çalışmada katılımcıların haftada 2 seans 5 hafta boyunca yaptığı egzersizlerin neticesinde kognitif durumlarında anlamlı derecede gelişim elde ettiği gösterilmiştir (25).

Yukarıda verilen literatür özetinde de görüleceği üzere oyun tabanlı egzersizlerin Parkinson hastalarında sınırlı da olsa araştırmalara konu olduğu görülmektedir. Ancak yapılan çalışmaların eğlence amacı ile geliştirilmiş olan oyun tabanlı sistemlerde gerçekleştirildiği motor öğrenme prensiplerini temel alan “ciddi oyunların” hiçbir araştırmada egzersiz amacıyla kullanılmadığı görülmektedir. Ciddi oyunlar terimi, eğlence amaçlı geliştirilen oyunlar haricinde eğitim, sağlık, mühendislik gibi alanlarda belirli bir gruba yönelik eğitim verme amacıyla geliştirilen oyunları ifade etmektedir (26). Örneğin nörolojik hastalık grubunun rehabilitasyon ihtiyaçları düşünülerek tasarlanmış ciddi oyunlar, hastaların daha çok ihtiyaç duyduğu hareket paternlerini daha yoğun olarak çalıştırabilir ve yüksek tekrarlı görev odaklı eğitime hizmet edebilirler. Bu oyunların zorluk seviyeleri hastalara uygun olarak

ayarlanabileceği için hastanın motivasyonu daha yüksek tutulabilir ve oyunların hastalara fazla karmaşık gelme durumu ortadan kalkmış olur.

Bu çalışma, üst ekstremitte fonksiyonlarının ve kognitif düzeyin Parkinson hastalarının günlük yaşamlarındaki önemi düşünülerek, nörolojik hastalığı olan bireylere özgü tasarlanmış yenilikçi "ciddi oyunların" Parkinson hastalarının hem fonksiyonel hem de kognitif becerilerini geliştirmede etkili olup olmadığının incelenmesini, bu yaklaşımın konvansiyonel yaklaşımlara üstünlüğünün olup olmadığının araştırılmasını amaçlamaktadır.

Çalışmanın hipotezleri;

Hipotez 1: Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının üst ekstremitte ve gövde fonksiyonları üzerine etkisi vardır.

Hipotez 2: Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının kognitif durum üzerine etkisi vardır.

Hipotez 3: Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının üst ekstremitte ve gövde fonksiyonları üzerine etkisi konvansiyonel fizyoterapi programının etkisi ile farklıdır.

Hipotez 4: Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının kognitif durum üzerine etkisi konvansiyonel fizyoterapi programının etkisi ile farklıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Parkinson Hastalığı

İlk olarak 1817 yılında “titreme ile karakterize hareket hastalığı” isimli çalışmasında James Parkinson tarafından klinik tablosu çizilen Parkinson Hastalığı (PH), kronik ve ilerleyici bir nörodejeneratif hareket sistemi hastalığıdır (27, 28). Temel olarak, orta beyinde yer alan substansiya nigra’ daki dopaminerjik hücrelerin kaybı sonucu ortaya çıkan PH’ de bu bölgenin basal ganglionlar, beyin sapı, korteks, serebellum ve limbik sistemle de bağlantıları sonucu daha geniş ölçekte birçok semptom izlenebilmektedir. Basal ganglionların merkezi sinir sistemindeki geniş bağlantıları sonucu etkilenen bölgelerin ve izlenen semptomların şiddeti hastadan hastaya farklılıklar gösterebilmektedir (29). Bu semptomlar genel olarak motor ve motor olmayan semptomlar olarak sınıflandırılmaktadır (30).

Hastalığın dört temel bulgusu olarak sınıflandırılan rijidite, akinetik semptomlar, istirahat tremoru ve postüral instabilite, motor semptomlar arasında yer almaktadır ve hastalığın tanısının konulmasında da temel teşkil etmektedir (31). Motor olmayan birçok semptom görülebilmektedir. Bunlardan bazıları; kognitif bozukluklar, ağrı ve duyuşal problemler, uyku bozuklukları, anksiyete, depresyon, mesane ve gastrointestinal sistem disfonksiyonlarıdır (32).

2.1.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

PH’ nin prevalansı herhangi bir toplum özelinde değerlendirilmediğinde genel olarak binde 1-2 olarak kabul edilmektedir (33). Fakat yaşla birlikte görülme sıklığı artmaktadır. 50 yaşın altında nadir olarak görülürken, 60 yaşın üzerindeki bireylerin % 1’i PH teşhisi almaktadırlar. Bu oran en yüksek yaş gruplarında % 4’e kadar çıkabilmektedir (34, 35).

Hastalığın insidansı da çalışmalardaki metodolojik farklılıklar ve toplumsal farklılıklar sebebiyle değişiklikler göstermekle beraber yılda yüz bin hastada 8 ile 18 arasında değişmektedir (36). Hastalığın prevalansının Asya, Afrika ve Arap ülkelerine kıyasla Avrupa, Kuzey Amerika ve Güney Amerika’ da daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (37-40).

PH'nin görülme riski genetik ve çevresel etmenler, yaş, cinsiyet gibi birçok faktöre bağlıdır.

Cinsiyet önemli bir risk faktörü olmakla birlikte, erkeklerde görülme sıklığının kadınlarda görülme sıklığına oranı yaklaşık olarak 3/2 şeklinde belirtilmektedir (34). Yaş, PH' nin görülme riskini artıran en önemli risk faktörüdür. Hastalığın prevalansı ve insidansı yaş ile birlikte katlanarak artmakta ve özellikle 80 yaşın üzerinde pik yapmaktadır (41). Bu eğilim, yaşlı birey sayısının giderek arttığı toplum yapısı düşünüldüğünde gelecek için önemli bir sorun teşkil etmektedir ve 2030 yılı itibariyle PH tanılı birey sayısının % 50 oranında artacağı öngörülmektedir (42).

Çevresel ve genetik faktörler de hastalık riskini belirleyen önemli etmenlerdir.

Çevresel faktörlerden böcek ilacı maruziyeti, daha önce geçirilmiş kafa yaralanması, kırsal bölgede yaşam, tarımsal işlerle uğraşma, kuyu suyu tüketimi hastalık riskini artıran etmenler olarak belirtilirken, tütün, alkol ve kahve tüketimi, nonstereoid antiinflamatuvar ilaç ve kalsiyum kanal bloklayıcı kullanımının da hastalık riskini düşürdüğü rapor edilmiştir (43-45).

Genetik faktörler düşünüldüğünde, bireyin aile öyküsünde PH tanısı veya tremor belirtisi olması hastalığa yakalanma riskini artırmaktadır (46). Bazı genlerin mutasyonlarının PH riskini artırdığı belirtilmiştir. Hastalığa yakalanma riskini artıran başlıca risk faktörleri arasında LRRK2 ve GBA genlerindeki mutasyonlar bulunmaktadır (47, 48).

2.1.2. Patofizyoloji

PH' nın patofizyolojisinin temelinde beyin hemisferlerinin derinlerinde bulunan bazal gangliyonların işlevsel bozuklukları yatmaktadır. Bazal gangliyonlar, beş çift nükleus grubundan oluşmaktadır (49):

- Caudat Nucleus (CN)
- Putamen
- Globus Pallidus (GP)
- Substansiya Nigra (SN)
- Subtalamik Nucleus (StN)

Bazal ganglionlar motor programların uygun şekilde başlatılması ve yapılmasında rol oynamaktadır. Motor program, bir hareketin zamanlamasının uygun olması, doğru sırayla koordineli bir şekilde yapılabilmesi için merkezi sinir sistemindeki farklı bölgelerin birbiri ile uyumlu bir şekilde çalışmasını ifade eder. Bazal gangliyonlar serebellumun lateral hemisferleri ile birlikte çalışır ve bu bölgeler motor hareketin başlangıcından 200-300 milisaniye önce aktive olurlar (50). Bazal ganglionlar öğrenilmiş hareketlerin otomatik olarak yapılmasında da motor kortekse yardımcı olurlar.

Parkinson hastalığının temel ve ayırt edici patolojik özelliği SN'nin "pars compacta" kısmındaki dopaminerjik nöronların ilerleyici kaybıdır (51). Dopamin hareketlerin hem inhibisyonu hem de eksitasyonunda rol oynadığı için, dopamin kaybında bazal ganglionlar ve motor korteks arasındaki denge bozulmaktadır. Bazal gangliyonlar, direkt ve indirekt devrelerle korteksin ne yönde aktive olacağını belirler. Direkt yol aktivasyonunda korteksin aktivitesi fasilite olurken; indirekt yol aktive olduğu zaman motor korteksin aktiviteleri baskılanır ve inhibe olur. Parkinson hastalığın, nigrostriatal sistemde dopamin kaybı sonucu ortaya çıkar. Dopaminin eksikliği, direkt yolun etkinliğini azaltır ve dolayısıyla indirekt yolun etkinliği artarak hareketlerin baskılanmasına ve inhibe olmasına neden olur (50, 52).

Direkt Yol

Korteksin striatumu (CN ve putamen) uyarması sonucu, striatumdan GP internaya inhibitör uyarılar gider. GP internadan ise talamusun ventral anterior ve ventral lateral nükleuslarına giden uyarılar inhibe edici etki göstermektedir. Ancak zaten bu sürecin başında kendisine striatumdan gelen uyarılarla inhibe olan GP interna, talamusun nükleuslarını inhibe edici yönde uyaramaz ve bu nükleuslarda disinhibisyon yani inhibe olmama sonucu gelişen bir eksitasyon durumu olur. Talamusta, motor korteks üzerinde fasilite edici etki yapar ve inen yollar vasıtasıyla hareket gerçekleşir.

İndirekt Yol

Motor korteksten striatuma gelen uyarılar devamında GP eksternaya giderler ve GP eksterna üzerinde inhibe edici etki oluştururlar. GP eksterna ise StN üzerinde

inhibe edici etkiye sahiptir. Dolayısıyla GP eksterna bu sürecin başında striatumdan gelen uyarılar ile inhibe olduğu için StN üzerinde de inhibe edici bir etki oluşturamaz. StN eksite olur ve GP internayı uyarır. GP interna uyarılması ile birlikte talamusun çekirdekleri üzerinde inhibe edici etki oluşturur ve talamusun motor kortekse ulaşan uyarıları azalır (50, 52).

2.2. Parkinson Hastalığının Klinik Özellikleri

Genellikle PH ile ilişkilendirilen temel semptomlar rijidite, tremor, bradikinezi, hipokinezi ve postüral instabilite gibi motor semptomlardır. Bu semptomlar sadece hastalığın tanı sürecinde önemli yer tutmakla kalmayıp hastalığın ilerleme durumu da sıklıkla bu semptomlar üzerinden değerlendirilmektedir. Ancak PH' de , bir çok motor olmayan semptom da izlenmektedir ve hatta bu motor olmayan semptomların motor semptomların ilk görülmesinden çok daha önceleri ortaya çıktığı belirtilmektedir (29).

Hastalığın aslında ilk evreleri olan motor semptomlar öncesi dönem veya prodromal dönemin ilk tanıdan 12-14 yıl önce başlayabileceği bildirilmiştir (53). Hatta hastalığın ilk başlangıcının, substansia nigra etkileniminden önce periferik otonom sinir sistemi ve/veya olfaktor bulbus etkilenimi ile başlayıp daha sonra merkezi sinir sisteminde yayılım göstererek beyin sapı yapılarını etkilemesi sonucu ortaya çıktığına dair de kanıt bulunmaktadır (54). Parkinson hastalarında, hipozmi (koku duyusundaki azalma), konstipasyon ve uyku bozuklukları gibi bazı motor olmayan semptomların, motor semptomlardan önce ortaya çıkmasının bu durumla ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca konstipasyon ve tremoru olan bireylerin PH tanısı alma ihtimalinin fazla olduğu rapor edilmiştir (55).

2.2.1. Motor Semptomlar

Hastalığın dört temel bulgusu olan rijidite, akinetik semptomlar (bradikinezi, hipokinezi), istirahat tremoru ve postüral instabilite, motor semptomların başlıcaları olarak sınıflandırılabilirken, fleksiyon postürü, rijidite ve akinezi sebebiyle gözlenen aksiyal rotasyon kayıpları, mimiklerde azalmalar, yürüyüş esnasında izlenen donmalar PH' de karşılaşılan diğer önemli motor semptomlardır (2). İstirahat tremoru ve

akinetik semptomlar genellikle asimetrik, tek taraflı olarak başlangıç gösteren bulgular olup hastalığın ilerleyen aşamalarına her iki tarafı da etkileyebilmektedir. Parkinson hastalarında klinik tablo hasta özelinde farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin bir hastada tremor baskın bir tablo gözlemlenebilirken, başka bir hastada yürüyüş problemleri ve postüral instabilitenin daha baskın olduğu bir tablo gözlemlenebilmektedir (56, 57).

Tremor

İstirahat tremoru PH' de sıklıkla gözlenen ve kolaylıkla fark edilebilen bir motor semptomdur. Tremor genellikle tek ekstremitede, özellikle de ekstremitenin distal kısmında izlenir ve 4-6 Hz. arasında bir frekansa sahiptir (58). İstirahat tremorunun ortaya çıkıp-çıkması veya hastalığın hangi evresinde ortaya çıkabileceği hastadan hastaya farklılıklar gösterebilmektedir. Hastaların % 69' unun hastalığın daha başlangıç döneminde tremoru olduğu rapor edilmiştir (59). Başka bir çalışmada ise PH hastalarının çok küçük bir oranının (% 11) hastalık süreci boyunca istirahat tremoru olmadığı rapor edilirken, diğer bir çalışmada hastalığın herhangi bir döneminde tüm hastaların muhakkak tremor semptomunu tecrübe ettiği belirtilmiştir (60, 61).

En sık karşılaşılan klinik tabloda, istirahat tremorunun üst ekstremitelerin distalinde parmaklardaki titremeler ile başladığı ve hastalığın ilerlemesi ile birlikte tremorun aynı ekstremitenin daha proksimal eklemlerini de etkilemesi ve hatta karşı taraf ekstremiteye de geçişi görülebilir. İstirahat tremoru ayrıca dudaklarda, çenede ve bacaklarda da görülebilirken esansiyel tremorun aksine nadir olarak baş/boyun bölgesinde görülür. Bu nedenle bir hastanın baş/boyun bölgesinde tremor olması esansiyel tremor, servikal distoni gibi PH dışındaki diğer patolojileri düşündürür (2). Parkinson tremoru, agonist ve antagonist kasların birbirini izleyen, sıralı aktivasyonu ile karakterize iken esansiyel tremor da agonist ve antagonist kaslarda osilasyonlu ko-kontraksiyonlar gözlenir (62). İstirahat tremoru genellikle ilgili ekstremitenin hareketi veya uyku sırasında kaybolur. Hareketler sırasında kaybolması sebebiyle günlük yaşam aktivitelerini çok fazla olumsuz yönde etkilemediği düşünülebilir ancak toplum içinde

kontrol edilmeyen ve dışarıdan gözlenen bu titremeler bireylerin Parkinson hastası olarak görülmesini sağlamakta ve ruh hallerini olumsuz etkileyebilmektedir (58).

Akinetik Semptomlar

Bradikinezi, hipokinezi gibi akinetik semptomlar Parkinson hastalığında sıklıkla karşılaşılan ve hastaların günlük yaşam aktivitelerini oldukça olumsuz yönde etkileyebilen semptomlar olmasının yanı sıra basal ganglion bozukluklarının ayırt edici bir özelliğidir. Akinezi terimi aslında kelime anlamı olarak hareketin olmaması/yapılamamasını ifade eder. Parkinson hastalarının çok küçük bir kısmında özellikle hastalığın çok ileri aşamalarında hareketlerin yapılamadığı veya çok zorlanıldığı bir klinik tablo gözlemlenebilmektedir; fakat genel olarak Parkinson hastalığında kullanılan akinetik semptomlar ifadesi hareketlerdeki yavaşlama ve hareketlerin amplitüdünün azalmasını ifade eder. Ayrıca hareketin planlanması, başlatılması ve sıralı ve koordine bir şekilde yapılmasında yaşanan problemlerde bu semptom altında sınıflandırılmaktadır (58, 63, 64). Bu semptom, düğme ilikleme, çatal-kaşık kullanımı gibi ince motor hareketler gerektiren aktivitelerin yapılmasını da zorlaştırmaktadır. Ayrıca hareketlerdeki yavaşlama ve amplitüdündeki azalma geniş ölçekli düşünüldüğünde istemli ve istemsiz birçok aktiviteyi etkilemektedir. Yutma problemleri, jest ve mimik hareketlerinde azalmalar, daha küçük karakterler ile yazı yazma, monoton ve kısık sesli konuşma, göz kapağı hareketlerinde azalmalar, yürürken kol salınımlarında ve adım uzunluklarında azalma, gibi Parkinson hastalarında gözlenen bir çok aktivite problemi bu semptom ile ilişkilidir (65).

Ancak hareketlerdeki yavaşlık her durum için geçerli olmayabilir. Hastalar ani bir hareket yapmalarını gerektiren durumlarda başarılı olabilirler. Örneğin, bir hastaya top gibi bir cisim atıldığında ve tutması istendiğinde aniden ve hızlı bir şekilde bu görevi yapabilir. Bu durum, Parkinson hastalarında uygun motor hareket paterninin merkezi sinir sistemi yapılarında halen yerleşik olduğunu ancak bunu ortaya çıkarmak için işitsel, görsel uyarıların kullanılması gerekliliğini düşündürmektedir. Özellikle hareketin başlatılmasında yaşanan problem hastaya bir uyarı verilmediğinde daha

belirgin iken, dış bir uyaran verildiğinde hastaların reaksiyon sürelerinin çok daha iyi olduğu gösterilmiştir (66, 67).

Bradikinezinin patofizyolojisi çok net olmamakla birlikte dopamin seviyesi ile bradikinezi şiddeti arasında direkt ilişki olduğu gösterilmiştir. Yüksek dopamin seviyesi, bradikinezi şiddetinin daha iyi olduğu bir klinik tabloya neden olmaktadır (68). Bradikinezinin, azalmış dopaminerjik aktiviteye bağlı olarak normal motor korteks işleyişindeki bozulma sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir (69).

Değerlendirilmesi için genellikle hastadan hızlı, tekrarlı ve sıralı bir hareketi (parmak uçlarını birbirine değdirme, elin pronasyonu-supinasyonu) yapması istenir ve hem hareketteki yavaşlamalar hem de hareketin ne derece açıklıkta yapıldığı kayıt edilir.

Rijidite

Eklemden pasif harekete karşı hem agonist hem de antagonist yönde direnç ile karakterize bir bulgu olan rijidite, spastisitenin aksine tüm hareket aralığı boyunca sabit bir şekilde hissedilebilir. Hem agonist hem de antagonist yönde devamlı şekilde alınan direnç, kurşun boru rijiditesi olarak isimlendirilirken; ilgili ekstremitedeki rijiditeye istirahat tremoru da eşlik ediyorsa, dişli çark rijiditesi olarak isimlendirilir. Ekstremitelerin hem proksimal hem de distal eklemlerinde rijidite gelişebilir. Rijidite gövde kaslarını da etkileyebilir ve hastaların günlük yaşam aktivitelerini önemli derecede etkileyen aksiyal rotasyon problemlerine sebep olabilir. Froment'in manevrası (başka bir ekstremiteden istemli bir hareket istenmesi) gibi güçleştirici manevralar rijiditenin şiddetini artırabilir ve özellikle hafif şiddetli rijiditenin ortaya çıkarılmasında ve değerlendirilmesinde kullanılabilir (2, 70, 71).

Parkinson hastalarında ağırlı bir omuz, rijidite bulgusunun ve Parkinson hastalığının ilk belirtilerinden birisi olabilmektedir ve genellikle artrit, bursit ya da rotator kılıf yaralanmaları ile karıştırılabilmektedir (72). Tremor ve akinetik semptomlara benzer olarak rijidite de genellikle hafif şiddetli ve tek taraflı başlangıç gösterirken; zamanla diğer ekstremitelere ve gövdeye yayılım gösterebilir (73). Klinik ortamda rijiditeyi değerlendirmek amacıyla en çok başvurulan ölçek, Birleşik

Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeğinin (BPHDÖ) üç numaralı motor muayene bölümündeki rijiditeye özgü alt parametreleridir (71).

Postüral İstabilite

Genellikle hastalığın ilerleyen evrelerinde daha yoğun olarak gözlenmeye başlanan postüral instabilite bulgusu, hastaların yaşamlarında önemli derecede aktivite ve katılım kısıtlılıkları oluşturabilmektedir (74). Postüral kontrol bozuklukları, denge mekanizmalarında ki bozukluklar, diğer temel semptomlara bağlı olarak gelişen duruş bozuklukları, düzeltme reaksiyonlarındaki problemler gibi birçok etkene bağlı olarak gelişebilmektedir (75). Sonuç olarak hastalar denge ve mobilite problemleri, hatta düşmeler yaşamaktadır ve yaşam kaliteleri olumsuz yönde etkilenmektedir (76).

Çok merkezli bir çalışmada tanı konulmasıyla beraber 2 yıl içerisinde hastaların % 34' ünde postüral instabilite görüldüğü rapor edilmiştir Modifiye Hoehn and Yahr evreleme ölçeğine göre evre 3 olarak sınıflandırılmışlardır (77). 10 yıl sonra bu oran % 71'e çıkarken, 15 yıl sonra sağ kalanlar arasından %92'sinde postüral instabilite izlenmiştir (78). Postüral instabilite problemlerinin yoğun olarak başladığı dönemi ifade eden evre 3' teki hastaların yaşam kalitelerindeki düşüş önemli derecede artmaktadır (79). Ayrıca prospektif çalışmalarda postüral instabilitenin, düşme için önemli bir risk faktörü olduğu ve diğer semptomlara göre yaşam kalitesini daha olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (80). Ancak postüral instabilite problemleri Parkinson hastalarında düşme riski oluşturan tek faktör değildir. Yürüme esnasındaki donmalar, fleksiyon postürü, kognitif bozukluklar ve alt ekstremitte kaslarındaki güçsüzlüklerde düşme riski oluşturan diğer faktörlerdir. Yürüyüş ve denge kaybı daha baskın olan Parkinson hastalarının, tremor tablosunun daha baskın olduğu hastalara göre anksiyete geliştirme risklerinin de daha fazla olduğu rapor edilmiştir (81).

Parkinson hastalarında öngörücü postüral ayarlamalar ve reaktif postüral kontrol mekanizmaları etkilenmektedir. Özellikle postüral instabilite problemlerinin görüldüğü orta-ileri seviye Parkinson hastalarında öngörücü postüral ayarlamalarının azaldığı rapor edilmiştir (82). Ayrıca pertürbasyonlara karşı verilen otomatik postüral reaksiyonların azaldığı ve denge stratejilerinin etkin kullanılmadığı; bunun sonucunda hastaların pertürbasyon verilen yöne doğru kalıp şeklinde düşme eğilimi

gösterdiği belirtilmiştir. Hastaların düşme esnasında kalça ve diz pozisyonlamalarını yapamadığı, gövde rijiditesinden de kaynaklı olarak kalça çevresi ve gövde çevresi agonist ve antagonist kaslarda aşırı ko-kontraksiyonlar oluştuğu görülmüştür (83). Ayrıca literatürde gövde rijiditesi ve postüral instabiliteye bağlı olarak gelişen düşme korkusu arasında önemli bir ilişki olduğu gösterilmiş olup; gövde rijiditesinin, düşme korkusuna bağlı olarak gelişen kompensatuvar bir mekanizma olabileceği belirtilmiştir (84).

2.2.2. Motor Olmayan Semptomlar

Parkinson hastalığının tanısal süreci ve tedavi modaliteleri düşünüldüğünde motor semptomlar daha ön planda tutulmaktadır; ancak motor olmayan semptomlar da hastaların yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Hastalık süresince birçok motor olmayan semptom görülmekte ve bazılarının henüz motor semptomlar ortaya çıkmadan oluştuğu bilinmektedir (85).

Bu semptomlar genel olarak çeşitli nöropsikiyatrik, kognitif, uyku, otonomik ve duyuşal bozuklukları içermektedir. Hastalığın erken evresinde koku alma bozuklukları, ani göz hareketlerinde problemler, gündüz aşırı uykulu olma hali, depresyon, anksiyete, konstipasyon ve erektil fonksiyon bozuklukları görülebilmektedir. İmmünohistokimyasal çalışmalar ile bu erken semptomların, glossofariengeal ve vagal sinirlerin dorsal motor nükleuslarında ve anterior olfaktor nükleusda başlayan ve daha sonrasında etkisi kortekse doğru yayılan patolojik değişiklikler sonucu ortaya çıktığı gösterilmiştir (86). Ayrıca Parkinson hastalarında motor olmayan semptomların kökeninde sadece dopaminerjik sistem kaynaklı problemler değil; aynı zamanda noradrenerjik, kolinerjik ve serotonerjik nörotransmitter sistemlerindeki anormalliklerin yattığı da düşünülmektedir (87, 88).

Motor olmayan semptomlar sadece sinir sistemindeki patolojik değişiklikler sonucu oluşmazlar. Birçoğu Parkinson hastalarına özel uygulanan medikal tedavinin yan etkisi olarak da ortaya çıkabilir. Örneğin ilaç tedavisinin otonomik sinir sistemi üzerindeki muhtemel yan etkileri sonucu ortostatik hipotansiyon, konstipasyon, mide bulantısı, ürolojik rahatsızlıklar görülebilir. Ayrıca uzun dönem levodopa tedavisini

mütakiben birçok hasta depresyon, anksiyete, ağrı ve yorgunluk gibi şikayetler yaşamaktadır (85).

Kognitif Bozukluklar

Daha çok yaşlılıkla birlikte görülen bir bulgu olarak düşünülen demans, Parkinson hastalarını da önemli derecede etkileyebilmektedir. Çok merkezli bir çalışmada dahil edilen Parkinson hastaların % 84'ünün kognitif seviyelerinde düşüş izlenmekle beraber, bu hastaların 15 yıllık takipleri sonucu % 48'inin demans tanısı aldığı tespit edilmiştir (78). Bir başka çalışmada Parkinson hastalığı olanların, olmayanlara göre demans tanısı alma ihtimalinin 6 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir (89).

Kognitif problemler ile karakterize bir başka hastalık olan Alzheimer hastalığında daha çok hafıza ve konuşma problemleri (kortikal demans) gözlenirken; Parkinson hastalarında daha çok bilginin işlenmesinde yavaşlama, ilgisizlik (apati), problem çözme becerisinde azalma, dikkati sürdürme ve yürütücü işlevlere dönüştürme (subkortikal demans) ile ilgili problemler görülmektedir. Ayrıca apati, bradifireni ve dikkat dağınıklığı gibi problemler levadopa tedavisine olumlu yanıt verebilmektedir ancak aynı zamanda deliryum ve kognitif durumun daha da bozulması durumlarına neden olabilmektedir (85). Parkinson hastalarında izlenen demans bulgusunun depresyon, apati, anksiyete ve halüsinasyon görme gibi bazı nöropsikiyatrik hastalıklarla da ilişkili olduğu belirtilmiştir (90).

Otonomik Fonksiyon Bozuklukları

Bulantı hissi, konstipasyon, ortostatik hipotansiyon, ürogenital problemler ve aşırı terleme Parkinson hastalarında gözlenen bazı otonomik disfonksiyonlardır. Örneğin bulantı hissinin dopaminerjik tedavinin bir yan etkisi olduğu ve beyin sapında bulunan area postremanın uyarılması sonucu görüldüğü bildirilmiştir (91). Konstipasyon sıklıkla karşılaşılan bir diğer problem olmakla beraber hastaların % 80'inde dışkıının bağırsaklardan geçiş süresinin uzadığı rapor edilmiştir (92). Ortostatik hipotansiyon izlenen bir diğer önemli semptomdur. Hastalar uzun süre yattıktan veya oturduktan sonra bir anda ayağa kalkmak istediklerinde baş dönmesi, göz kararması,

sersemlik hissedebilecekleri ve hatta düşebilecekleri için klinisyenlerin muhakkak göz önünde bulundurması gereken bir semptomdur. Mesanenin tam boşalamaması, ani ve sık idrar yapma isteği ve ani inkontinanslar ise Parkinson hastalarında karşılaşılan ürogenital problemlerden bazılarıdır.

Uyku Problemleri

Uyku problemleri oldukça yaygın olmakla birlikte hastaların yarısından fazlasını etkilediği belirtilmektedir ve prevalansı, hastalığın süresi ile artmaktadır (93, 94). Uykusuzluk, erken saatte uyanma, uykunun ani göz hareketleri periyodundaki bozukluklar gibi gece yaşanan uyku problemlerin yanında gün içinde aşırı uykulu olma hali ve aniden gelen uyuma isteği gibi gündüz uyku problemleri de görülebilmektedir. Bu problemlerin küçük bir bölümü dopaminerjik tedaviye olumlu yanıt verirken; çoğu aslında bu tedavinin bir yan etkisi olarak ortaya çıkar (85).

Dopamin, noradrenalin ve serotonin uykunun kontrolünde etkin nörotransmitterlerdir ve tüm bu sistemler Parkinson hastalığında etkilenebilmektedir (95). Ayrıca Parkinson hastalarında gözlenen uyku problemlerinin dorso-lateral hipotalamusta bulunan hipokretin nöronlarının kaybına bağlı olarak gelişebileceği bildirilmiştir (96).

Duyusal Problemler

Parkinson hastalığında farklı duyuşal problemler görülmektedir. Koku bozuklukları, görsel kayıplar, huzursuz bacak sendromu, farklı bölgelerde görülebilen ağrı sık karşılaşılan duyuşal problemlerden bazılarıdır.

Koku duyusundaki kayıplardan literatürde sıklıkla bahsedilmekte ve bu duyudaki kayıpların PH' de görülen en erken semptomlardan birisi olabileceği belirtilmektedir (97). Koku bozuklukları Parkinson hastalarının % 90'ında görülmektedir ve bu oran hastalık ilerledikçe daha da artmaktadır (98). Bazı araştırmacılar koku duyusundaki kayıpların seviyesi ile hastalığın evresi ve durasyonu arasında bir ilişki olmadığını belirtirken; diğer araştırmacılar ilerlemiş koku kaybı şiddetinin, artmış hastalık şiddeti ile ilişkili olduğunu ve hatta şiddetli kayıpların

Parkinson hastalarında ortaya çıkan demansın bir belirteci olabileceğini belirtmişlerdir (99, 100).

Parkinson hastaları görme problemlerinden şikayet edebilmektedir ve rutin göz muayenelerinde görme problemleri ile ilgili genellikle tanı alamadıklarından şikayet etmektedirler (97). Daha kapsamlı testler ile azalmış duyarlılık, renk ayırımında bozulma, görme keskinliğinde azalma ve kuru göz sendromu gibi görme problemleri tespit edilebilmektedir (97, 101).

Ağrının hastaların yaklaşık olarak 3/4' ünü etkileyebilen önemli bir problem olduğu belirtilmektedir (102). Parkinson hastalarında izlenen ağrılar 5 kategoride sınıflandırılmaktadır. Bunlar, kas-iskelet sistemi ağrıları, nöropatik ağrılar, distonik ağrılar, parkinsoniyen ağrı ve huzursuzluk sendromu kökenli ağrılardır. En sık karşılaşılan ağrı tipinin, kas-iskelet sistemi ağrıları olduğu belirtilmektedir.

2.3. Parkinson Hastalığında Tedavi Yaklaşımları

Parkinson hastalığının tam olarak tedavisini sağlayan ve hastalığın etkilerini tamamen ortadan kaldıran bir tedavi yaklaşımı halen bulunmamaktadır. Hastalığın hem erken döneminde hem de ilerleyen evrelerinde karşılaşılan çeşitli motor ve motor olmayan semptomlarına yönelik olarak semptomatik tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. PH tedavisinin kişiye özel olması önem taşımaktadır ve çeşitli yaklaşımlardan hangilerinin ne oranda uygulanacağına dikkatle karar verilmelidir. Bu yaklaşımlar genel olarak farmakolojik, cerrahi ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Geleneksel farmakolojik tedavi, bozulan dopaminerjik aktivite düşünülerek yapılmaktadır ve dopaminin takviyesini ve tekrar yerine konulmasını içeren stratejileri içermektedir (103). Cerrahi yaklaşımlar daha çok hastalığın orta-ileri evrelerinde motor semptomların daha belirgin olduğu ve yaşam kalitesinin belirgin olarak azaldığı durumlarda tercih edilmektedir (104). Medikal ve cerrahi tedavilerin hastalığın ilerleyişini yavaşlattığı ve hatta durdurabileceği rapor edilmektedir. Bunların yanında fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının da hastalığın ilerleyişi üzerinde oldukça olumlu etkilerinin olduğu ve hastalığın ilerleyişini yavaşlatabileceği gösterilmiştir.

Kuvvetlendirme, dayanıklılık, denge egzersizleri ve diğer egzersiz yaklaşımlarını içeren yoğun egzersiz programının hastaların özellikle motor semptomları üzerinde olumlu etkileri gösterilmiştir (105, 106).

2.3.1. Farmokolojik Tedavi

Bu yaklaşımda temel amaç intraserebral dopamin konsantrasyonunu artırmak ve/veya geriye kalan dopaminerjik yapıların aktivitesini stimüle etmektir. Bu amaçla kullanılan ilaçlar levadopa, dopamin agonistleri, monoamin oksidaz tip B inhibitörleri ve daha az sıklıkla kullanılan amantidin tedavisidir (107). Ancak bu ilaçlardan hiçbirisinin hastalığı tamamen iyileştirdiğine dair bir kanıt olmadığı için hastanın ilk tanı aldığı aşamada bu ilaçlardan herhangi birisi hemen kullanılacak diye bir kabul yoktur. Farmokolojik tedavi, hastaların günlük yaşamlarında problem yaşadıkları ve kendilerini rahatsız hissetmeye başladıkları dönemde fonksiyon ve yaşam kalitesini geliştirme amaçlı olarak kullanılmaya başlanabilir (1).

Levadopa

1960'lı yıllarda bulunan levadopa, bulunduğu zamandan bu zamana kadar halen en etkin farmokolojik tedavi olarak kullanılmaktadır (104). Levadopa tipik olarak periferik dekarboksilaz inhibitörü (carbidopa veya benserazide) ile birlikte verilmektedir. Buradaki amaç, levadopanın henüz periferdeyken dopamine dönüşmesini engellemek ve ilacın hastada mide bulantısı oluşturmasını önlemek içindir (108). Bu sayede levadopa, kan-beyin bariyerini geçer ve geriye kalan dopaminerjik nöronlarda dopamine dönüşerek hastanın semptomlarını rahatlatır. Genellikle gün içerisinde birden fazla defa belirli zaman aralıkları ile tablet şeklinde alınır. İleri seviye hastalarda duodenum üzerinden gastorostomik kateter vasıtasıyla bir pompa ile verilebilmektedir (109). Yan etkileri arasında hipotansiyon, uykulu olma hali, konfüzyon, halüsinasyon ve dürtü kontrol bozuklukları vardır. Ayrıca diskinezi ve distoni gibi hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilen bazı önemli motor komplikasyonlara sebep olduğu için doğru zor ayarlaması oldukça önemlidir.

Levodopa birçok motor semptom üzerinde etkili olmakla beraber özellikle bradikinezi ve rijidite üzerinde olumlu etkiler göstermektedir (110).

Dopamin Agonistleri

Dopamin agonistleri hafif-orta şiddetli Parkinson hastalarında kullanılmaktadır. Daha genç ve yeni başlangıçlı hastalarda levodopa tedavisini geciktirmek ve levodopa tedavisinin en önemli motor komplikasyonlarından olan diskinezi riskini önlemek genellikle ilk tercih olarak kullanılır (104). Ayrıca, dopamin agonistlerinin levadopanin oluşturduğu etkileri güçlendirdiği ve bu sebeple levodopa ile birlikte kullanılmasının hastalarda izlenen olumlu etkileri pekiştirebileceği belirtilmektedir (111). Dopamin agonistleri, motor semptomları düzenlemede levodopa kadar etkili olmamasına karşın diskineziye sebep olma yönünden daha az riskli farmokolojik ajanlardır. Ancak ortostatik hipotansiyon, konfüzyon, halüsinasyon, uykululuk hali, bacak ödemi ve dürtü kontrol bozuklukları gibi bazı yan etkiler dopamin agonistleri ile birlikte daha sık görülmektedir (109, 112). Dopamin agonistleri, striatumdaki postsinaptik dopamin reseptörlerini, dopaminerjik nöronlardaki metabolizmaya ihtiyaç olmadan direkt olarak uyarabilmektedir ve bu yöntemle semptomlar üzerinde olumlu etkiler oluşturulmaya çalışılmaktadır.

Diğer Farmokolojik Tedaviler

Katekol-O-metiltransferaz inhibitörleri, levadopanin periferik bölgelerde dopamine dönüşmesini engeller ve bu şekilde hem levodopa kullanımı ile görülen yan etkileri azaltır hem de dolaylı olarak kan-beyin bariyerini geçtikten sonra dönüşüme uğramayan miktarını artırdığı için levadopanin biyoyararlılığını yükseltmiş olur (108).

Monoamin oksidaz tip B inhibitörleri, dopaminin metabolize olmasını inhibe ederek striatumdaki dopaminerjik aktiviteyi artırmaktadır. Bu ilaç da daha çok levodopa kullanımını geciktirici bir yöntem olarak hafif semptomlar gösteren hastalarda kullanılmaktadır (113).

Amantidin, Parkinson hastalarında görülen tremor ve bradikinezinin düzenlenmesinde kullanılan farmokojik ajanlardan birisi olmakla beraber sıklıkla

levodopa kullanımı ile görülen diskinezilerin tedavisi amacıyla verilmektedir (114, 115).

Metilfenidat ve atomoksetinin ise muhtemel olarak yürüyüşlerdeki donma üzerinde olumlu etkileri olabileceği belirtilmiştir (116, 117).

2.3.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi yöntemler oluşturabileceği komplikasyonlar da düşünülerek çok sık tercih edilmeyen; daha çok orta-ileri seviye, günlük yaşam aktiviteleri ilgili ciddi yakınmaları olan hastalarda tercih edilebilmektedir. Genel olarak literatürde en sık karşılaşılan cerrahi yaklaşımlar, henüz tam anlamıyla bir semptomatik ilaç tedavisi yok iken tercih edilen ablasyon cerrahileri ve günümüzde daha çok tercih edilen ve üzerine birçok çalışma yapılan derin beyin stimülasyonu uygulamalarıdır.

Ablasyon Cerrahisi

Özellikle 1950' li yıllar ve sonrasında ablasyon cerrahileri sıklıkla kullanılmaktaydı fakat; ilaç tedavilerinin geliştirilmesi ile birlikte bu yöntem büyük bir oranda terk edilmiştir (28). Daha sonrasında ilaç tedavilerinin etkilerinin kalıcı olmaması ve gelişen cerrahi yöntemler sonucu 1990' lı yıllarda tekrar kullanılabilir duruma gelmiştir. Ablasyon cerrahisi Parkinson hastalarında izlenen semptomlara göre tek taraflı veya her iki taraf içinde yapılabilmektedir. Talamus, subtalamik bölgeler veya globus pallidusun internal parçası çıkarılarak hastalık semptomları hafifletilmeye çalışılırken vücut fonksiyonlarının bozulmayacağı varsayılır. Talamotomi işlemi uygulanan 200 hastanın yaklaşık olarak 1/4' ünde kalıcı gelişmeler görülmüştür (118).

Derin Beyin Stimülasyonu

Derin beyin stimülasyonu (DBS), özellikle motor semptomların günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde etkilediği ve hastalığın doğası gereği var olan semptomlara ek olarak levodopa/carbidopa tedavisinin komplikasyonlarını da yoğun olarak yaşayan hastalarda tercih edilebilmektedir (119). Ablasyon cerrahisi ile

karşılaştırıldığı zaman DBS cerrahisinin geri dönüşlü ve beyin dokularına zarar vermeyen bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Stimülasyonun şiddeti, hastalığın ilerleme durumuna göre ayarlanabilmekte ve çok fazla yan etki gözlemlenmeden bilateral olarak uygulanabilmektedir (120, 121).

DBS tekniğinin hastalarda yol açtığı iyileşmeler, basal gangliyonlar ile PH arasındaki patofizyolojik ilişkinin de daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. DBS ile özellikle 3 bölgenin uyarılması hedeflenir. Bu bölgeler talamus, globus pallidus ve subtalamik nükleuslardır (122). Globus pallidus ve subtalamik nükleusların uyarımı ile rijidite, bradikinezi ve ilaç kaynaklı diskinezilerin azaldığı rapor edilmiştir (123). DBS' in yaşam kalitesi üzerine de olumlu etkileri de görülmekle beraber özellikle hafif-erken evredeki hastalarda ve kognitif tutulum olan hastalardaki etkilerine dair çalışmalar oldukça sınırlıdır (124). Bu durumun nedenleri; özellikle cerrahi sonrası enfeksiyon riski nedeniyle iyi durumdaki hastalarda çok tercih edilmemesi ve ciddi derecede psikiyatrik ve kognitif etkilenimli hastaların çalışmalara dahil edilmemesidir.

2.3.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

Hastalığın ilk semptomlarının fark edildiği ve tanının konulduğu dönemden itibaren çeşitli fizyoterapi yaklaşımları tavsiye edilmektedir ve bu yaklaşımların medikal tedaviye ek olarak yapılmasının hastalığın ilerleme derecesini kontrol etmede ve yavaşlatmada önemli bir yeri olduğu belirtilmektedir (125). Aerobik, kuvvetlendirme, esneklik, denge-koordinasyon ve yürüyüş egzersizleri gibi farklı egzersiz yaklaşımlarının çeşitli motor bulgular üzerinde olumlu etkileri gösterilmekle birlikte egzersizlerin sadece motor bulguları değil kognitif durum gibi motor olmayan bulgular üzerinde de olumlu etkileri olduğu rapor edilmiştir (126-128). Egzersiz yapmanın ayrıca nöral sistem üzerinde koruyucu ve onarıcı etkileri olduğu gösterilmiştir (129). Özellikle hayvan modellerinde egzersizin, dopamin serbestleşmesini artırdığı, sinaptogenez aktiviteyi düzenlediği, serebral kan akımını ve nörotrofik faktörleri artırdığı ve sonuç olarak striatal dopamin kaybının azalmasında rolü olabileceği rapor edilmiştir (130). Ayrıca epidemiyolojik çalışmalar ile düzenli bir

şekilde orta-yoğun seviyede aerobik egzersiz yapan yetişkinlerin PH tanısı alma risklerinin önemli derecede azaldığı belirtilmektedir (131).

Literatürde Parkinson hastalarına özel uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının çok fazla çeşitlilik gösterdiği görülmektedir (132). Aerobik egzersiz eğitimi, kuvvetlendirme egzersizleri, sanal gerçeklik ve oyun temelli egzersizler, yürüyüş ve denge egzersizleri, su içi egzersizler veya bu egzersiz komponentlerinden bazılarının belli oranlarda birlikte yapıldığı kombine egzersiz yaklaşımları, Parkinson hastalarına uygulanan egzersiz programlarından bazılarıdır.

Aerobik kapasitenin özellikle de orta-ileri seviye Parkinson hastalarında azaldığı gösterilmiştir (133). Aerobik kapasitedeki azalma literatürde sıklıkla kullanılan bir dayanıklılık testi olan 6 dakika yürüme testi ile değerlendirilmiş ve Parkinson hastalarında yürüme enduransının azaldığı rapor edilmiştir (134). Literatürde aerobik egzersizlerin genellikle bisiklet ergometresi veya yürüyüş bandı kullanılarak yapılmış olduğu; egzersizin şiddeti maksimum kalp hızı (mkh) %50 ile %80 olacak şekilde, egzersiz seansının süresi 30-50 dakika arasında ve programın uzunluğu haftada 3-5 seans ve toplamda 8 ile 24 hafta arasında olacak şekilde planlandığı görülmektedir (135).

128 Parkinson hastası ile yapılan bir çalışmada, haftanın 4 günü yüksek şiddette (mkh %80-85) yapılan aerobik egzersizler ile motor bulguların şiddetini azaldığı ve maksimum oksijen tüketim kapasitelerinin arttığı gösterilmiştir (136). Aerobik egzersizlerin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalarda motor bulguların çoğunlukla Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği (BPHDÖ) ile değerlendirildiği ve bazı çalışmalarda aerobik egzersizin motor semptomlarda önemli ölçüde gelişmeye yol açtığı bildirilmiştir (137, 138). Ancak bu durumun bazı çalışmalarda düşük-orta şiddette aerobik egzersizler tercih edilmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Aerobik egzersizin motor bulgular üzerindeki bazı tartışmalı sonuçlarına karşın maksimum oksijen tüketim kapasitesi üzerindeki etkileri daha tutarlıdır ve kalıcı gelişimler izlendiği gösterilmiştir (139).

Aerobik egzersizin kognitif fonksiyonlar, depresyon ve yorgunluk üzerine etkilerini araştıran bir çalışmada 6 ay boyunca orta şiddette yapılan yürüme

egzersizlerinin hafif-orta etkilenimi olan Parkinson hastalarında kognitif fonksiyonların geliştiği, depresyon ve yorgunluğun azaldığı rapor edilmiştir (139). Ayrıca aerobik egzersizin de dahil olduğu 6 aylık kombine egzersiz yaklaşımının bir başka motor olmayan bulgu olan uyku bozukluğu üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ve uyku kalitesini geliştirdiği gösterilmiştir (127).

Parkinson hastalarında sağlıklı yaşıtlarına göre azalmış kas kuvveti görülmekle birlikte aslında bu durum hastalığın temel bir semptomu olarak değil; motor ve motor olmayan bulgular sonucu aktivite ve katılımın azalması ile ortaya çıkabilmektedir (140). Ayrıca Parkinson hastalarının genellikle yaşlı bireyler olduğu göz önünde bulundurulmalıdır ve bu hastaların yaklaşık olarak % 20' sinin şiddetli derecede sarkopeni bulgusu vardır (141).

Kuvvetlendirme egzersizlerinin genellikle büyük kas gruplarının 8-12 tekrar ve 2-3 set olarak her bir seans 30-40 dakika arasında olacak şekilde gün aşırı ve toplamda 2-3 aylık egzersiz süresince uygulandığı görülmektedir (142, 143). 8 haftalık ilerleyici dirençli egzersiz eğitiminin yürüme hızını ve yaşam kalitesini artırdığı ve yürüme hızındaki gelişmenin 1 aylık takipte de korunduğu rapor edilmiştir (144). Ayrıca kuvvetlendirme egzersizleri denilince genellikle sırt ekstansörleri, kalça ve diz çevresindeki büyük kas krupları düşünölmektedir; ancak Parkinson hastalarında özellikle postür problemlerinin de etkisiyle solunum kapasitesi azalabilmekte ve solunum kasları güçsüzleşmektedir. Bu durum hem fonksiyonel kapasitelerini hem de yutma, ses çıkarma ve konuşma gibi gibi fonksiyonlarını olumsuz olarak etkileyebilmektedir (145). Rodriguez ve ark. derlemesinde solunum kas eğitiminin olumlu etkilerinden bahsedilmiştir ancak daha kaliteli çalışmalara ihtiyaç olduğu da belirtilmiştir (146).

Parkinson hastalarında genellikle gözlemlenen yürüyüş bozuklukları, yürüyüş hızı ve adım uzunluğunda azalma, yürüme esnasında ayakları yerden yeterince kaldıramama, yürüyüşü başlatmada problem ve donmalar, gövde rotasyonu ve kol salınımlarında azalma olarak belirtilebilir (132). Denge ve yürüyüş problemlerine yönelik olarak, statik ve dinamik denge egzersizleri, yürüme bandı egzersizleri,

özellikle yürüyüşü başlatmadaki problemlere yönelik olarak görsel ve işitsel ipuçları, robot destekli yürüme egzersizleri ve ikili görev şeklindeki egzersizler kullanılmaktadır.

Denge eğitimi, içerisinde ağırlık aktarma egzersizleri, statik ve dinamik stabilizasyon egzersizleri, değişik büyüklükte ve farklı tiplerde yüzeylerde yapılan egzersizler, yürüme esnasındaki dengeyi geliştirmeye yönelik dinamik egzersizler gibi egzersizleri içermektedir. Çeşitli stratejilerin kullanıldığı çok yönlü denge eğitimleri sadece hafif-orta evredeki hastaları değil aynı zamanda ileri evredeki hastalarında denge durumlarını ve yaşam kalitelerini geliştirmektedir (147).

Tai-Chi egzersizleri Parkinson hastalarında kullanılan bir başka egzersiz yaklaşımıdır ve sistematik derlemelerinde belirttiği üzere denge, motor fonksiyonlar ve kas kuvvetini geliştirmede etkilidir (148). Tango, vals, bale gibi çeşitli dans terapileri de Parkinson hastalarında uygulanmaktadır. 16 çalışmanın dahil edildiği bir sistematik derlemede dans terapisinin motor bulgular ve depresyon üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiştir (149). Parkinson hastalarında su içi egzersizlerin araştırıldığı çalışmalar da mevcuttur. Cugusi ve ark. sistematik derlemelerinde yer alan çalışmalarda genellikle su içi egzersizler karada yapılan egzersizlerle karşılaştırılmaktadır ve su içinde yapılan egzersizlerin dengeyi geliştirmede daha etkin olduğu rapor edilmiştir (150).

Literatürde farklı başlıklar altında özelleşmiş rehabilitasyon yaklaşımları bulunmaktadır ancak bu yaklaşımlardan bazılarının değişken oranlarda yer aldığı kombine egzersiz programları da klinisyenler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Kombine egzersiz programlarının motor bulguların şiddetinin artmasını yavaşlattığı gösterilmiştir (151). Ayrıca kombine egzersizlerin yorgunluk, uyku kalitesi ve yaşam kalitesi gibi motor olmayan semptomlar üzerinde de olumlu etkileri gösterilmiştir (152).

Oyun Temelli Egzersizler

Son yıllarda modern teknolojiye gelişmeler rehabilitasyon alanında da önemli gelişmelere sebep oldu. Sanal gerçeklik destekli egzersiz yaklaşımı ve oyun temelli egzersizlerle ilgili sadece Parkinson hastalarında değil birçok nörolojik hastalık

grubunda ve yaşlı bireylerde yürütülen çok sayıda çalışma sonucu olumlu sonuçlar rapor edilmiştir (153, 154).

Oyun temelli egzersizler ile konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarının etkinliğini karşılaştıran bir derlemede, 9 randomize kontrollü çalışmanın 7'sinde motor bulgularda elde edilen gelişim yönünden oyun temelli egzersizlerin daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (155). Ayrıca oyun temelli egzersizlerin, ev ortamında egzersiz yapılabilmesine olanak sağladığı ve maliyet etkin bir yöntem olabileceği belirtilmektedir (156). Ancak Canning ve ark. yaptığı derleme çalışmasında oyun temelli egzersizlerin yürüyüş ve denge üzerinde olumlu etkileri olabileceği bildirilirken, bu olumlu sonuçların evde egzersiz yapan hastalarda gözlemlenmediği belirtilmiştir (157).

Oyunların doğası gereği rutin egzersiz programlarına göre bazı avantajları bulunmaktadır (158, 159):

- Oyunlar hastaların farklı zorluk seviyelerinde, görev odaklı egzersizler yapmasını sağlamaktadır.
- Oyun temelli egzersizler hastaların aynı anda hem fiziksel aktivite yapmasını hem de eş zamanlı olarak oyunda karşılaştığı bir problemi çözerek kognitif olarak da beceri göstermesini gerektirmektedir.
- Oyunlar hastalar için daha eğlenceli olabilmekte ve daha uzun süreler sıkılmadan egzersiz yapılabilmesini, böylece daha yoğun tekrar yapılabilmesini sağlamaktadır.
- Oyunlar daha interaktif ortamlar sağladıkları için hastaların konsantrasyon becerilerini artırmaktadır.
- Oyunlar bazı algoritmalar kullanarak bireye özgü egzersiz programı sunabilmekte ve hastanın ihtiyacı olan fonksiyona özel çalışmasını sağlayabilmektedirler.
- Oyunlar sırasında anlık olarak görsel ve işitsel geri bildirimler verilmesi hastanın motor ve kognitif yönden devamlı aktif kalmasını sağlamakta ve bu şekilde hastaya özel ve kararında zorlayıcı bir ortam oluşturmaktadır.

Avantajlarının yanı sıra bazı hususlarda oyun temelli yaklaşımların dezavantajları da olabileceği belirtilmektedir. Oyunlar sırasında hastanın yoğun fiziksel ve kognitif efor göstermesi gerekmektedir. Parkinson hastaları veya yaşlı bireyler gibi kognitif etkilenimi olabilecek hastalarda oyunun zorluk seviyesinin ve hastaya uygunluk derecesinin iyi ayarlanmadığı durumlarda, oyunlar motive edici olmaktan çok hastalarda başarısız olma hissi uyandırıp motivasyonlarını düşürebilir. Bazı çalışmalarda, Parkinson hastalarının genellikle kullanılan popüler konsol oyunlarının hız ve karmaşıklığından şikâyet ettiği rapor edilmiştir ve bu yaklaşımların hastaya uygunluk durumunun iyi değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (6, 160).

Sanal gerçeklik temelli egzersiz sunan sistemler çeşitlilik göstermektedir. Örneğin hastanın tamamen sanal ortama dahil olduğu sistemlerde sanal gerçeklik gözlükleri ve diğer uygun çevre koşulları sunularak (eldiven, kulaklık, yürüyüş bandı vs.) hasta bulunduğu ortamdan koparılmakta ve tamamen sentetik bir ortama uyum sağlaması gerekmektedir. Bu tip sistemler çok gerçekçi ortamlar sunabilmekle beraber mide bulantısı ve baş dönmesi gibi bazı problemlere sebep olabilmektedir. Bu nedenle daha çok oyun ve eğlence amaçlı kullanılırken, yaşlı bireylerde egzersiz amaçlı kullanımı çok yaygın değildir (161). Sanal gerçeklik gözlükleri ve diğer bazı ekipmanlar kullanılmadan, hastanın klinik ortamın farkında olduğu ve genellikle popüler konsol oyunlarının kullanıldığı sistemler de sıklıkla kullanılmaktadır ve bu sistemler daha geleneksel bir oyun-egzersiz deneyimi sunmaktadır.

Ciddi Oyunlar

Eğlence amaçlı oyunlardan farklı olarak ciddi oyunların geliştirilmesindeki birincil amaç herhangi bir meslek grubuna ya da öğrencilere eğitim vermek veya bir hastalık grubunun rehabilitasyon ihtiyaçlarını karşılamak olarak belirtilebilir (162). Bu oyunlar eğitim verilen grubun dikkatinin yoğunlaştırılmasını ve problem çözme becerilerinin kullanılmasını sağlayarak eğlenceli bir ortamda eğitim veya fonksiyon odaklı bir çevre sunar. Ciddi oyunların önemli avantajlarından birisi oyun zorluğunun hastaların durumlarına göre optimum düzeyde ayarlanmasına imkan vermesi ve bu

şekilde iyileşmeyi stimüle edip, motivasyonu yüksek tutabilmesidir (163). Ayrıca oyunlar içerisinde günlük yaşam aktivitelerini yansıtan fonksiyonel görevler vasıtasıyla görev odaklı eğitim yapılabilmekte ve hastalara/katılımcılara anlık veya sonrasında olmak üzere geri bildirimler verilmektedir.

Nörolojik hastalarda uygulanan rehabilitasyon yaklaşımlarının üst ekstremitte fonksiyonları üzerine etkilerinin araştırıldığı meta-analizlerde oyun temelli egzersizlerin konvansiyonel yaklaşımlara üstünlük sağladığı belirtilmektedir. Bu meta-analizlerde oyun temelli egzersizler lehine belirtilen olumlu sonuçlar, oyunların rehabilitasyona özel amaçlarla tasarlanmış olması ve bazı nörorehabilitasyon prensipleriyle uyumlu olmasıyla ilişkilendirilmiştir (164, 165). Oyunlar, daha uzun süreler devam ettirilebilen motivasyonla beraber yoğun sayıda tekrar yapmayı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca ciddi oyunlarla beraber her türlü hareket paterni yerine hastaların geliştirmeye daha çok ihtiyaç duyduğu hareket paternleri daha yoğun olarak çalıştırılabilmektedir.

Sanal gerçeklik temelli oyunlar, hem eğlenceli amaçlı geliştirilmiş ancak nörolojik hastaların rehabilitasyonunda da kullanılan popüler konsol oyunlarını hem de özellikle hastalık grupları düşünülerek tasarlanmış ciddi oyunları içermektedir. Özellikle nörolojik hastaların yaşadığı problemler göz önünde bulundurularak bizzat bu hastalık grubu ile çalışan klinisyenlerin tasarlama sürecinde rol aldığı ciddi oyunların, Parkinson hastalarının yaşadığı motor ve kognitif problemler üzerindeki etkilerinin araştırılması ve motor ve kognitif problemler üzerindeki etkilerinin konvansiyonel yaklaşımın oluşturduğu etkilerden farklı olup olmadığının incelenmesi bu hastalara özgü optimum rehabilitasyon programını belirleme hususunda önemli sonuçlar verebilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Parkinson hastalarında oyun temelli egzersizlerin etkinliğinin araştırıldığı bu çalışma Hacettepe Üniversitesi (H.Ü.), Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde gerçekleştirildi.

H.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 25.05.2021 tarihli toplantısında KA-21067 karar numarası ile çalışmanın yapılması tıbbi etik açıdan uygun bulundu (EK 1). Ayrıca çalışmanın "www.clinicaltrials.gov" sitesi üzerinden uluslararası klinik çalışma sistemine kaydı yapıldı ve NCT05235880 numarası ile onayı alındı.

3.1. Bireyler

Uzman nörolog tarafından PH tanısı almış ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulanması amacıyla H.Ü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'ne yönlendirilen bireyler aşağıda yer alan dahil edilme ve dışlanma kriterleri yönünden değerlendirilerek çalışmaya dahil edildi.

Tüm katılımcılar çalışmanın amaçları, çalışma sırasında kendilerine uygulanacak değerlendirme yöntemleri ve egzersiz içerikleri hakkında kapsamlı olarak bilgilendirildi. Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul edenlerin aydınlatılmış onam formunu (EK 2) imzalamaları istendi.

Dahil edilme kriterleri;

- İdiyopatik PH tanısı almış olmak,
- 50 yaş ve üzerinde olmak,
- Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeğine (MHYEÖ) göre evre 1,5-3 arasında olmak,
- Mini-Mental testten 24 ve üzeri puan almış olmak olarak belirlendi (166-168).

Dışlanma kriterleri;

- Parkinson hastalığı dışında başka bir kronik nörolojik hastalığı olmak,
- Egzersizleri yapmasını engelleyecek ortopedik rahatsızlığı bulunmak,
- Şiddetli bilişsel bozukluğu olmak olarak belirlendi (166-168).

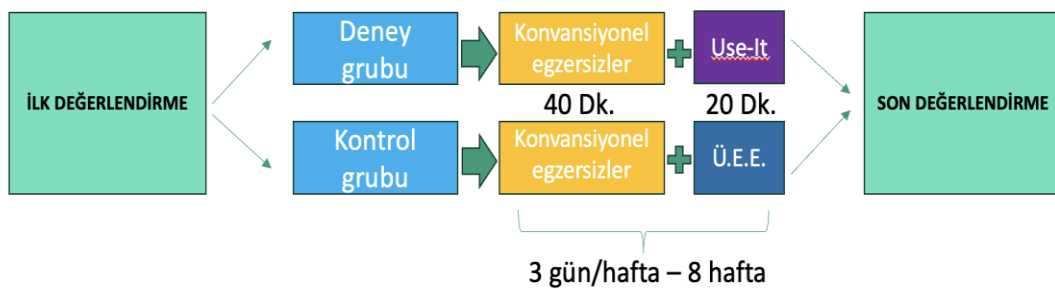
3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Dahil edilme kriterlerini karşılayan ve gönüllü olarak çalışmamıza katılan hastalar randomizasyon sonrası iki gruba ayrıldı. Her iki grupta bulunan bireyler 8 hafta boyunca haftada 3 gün 1'er saat olacak şekilde fizyoterapist eşliğinde egzersiz programına katıldılar. 1 saatlik fizyoterapi seansının ilk 40 dakikasının her iki grup içinde benzer içerikte olması sağlandı ve hastanın ihtiyaçları göz önünde bulundurularak oluşturulmuş konvansiyonel fizyoterapi programını uygulandı. Bu kapsamda mobilite ve dengeye yönelik egzersizler, gevşeme egzersizleri, postür egzersizleri, transfer aktiviteleri, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri yapıldı.

Seansın son 20 dakikası deney grubundaki bireylere oturur pozisyonda USE-IT akıllı fizyoterapi oyun sistemi kullanılarak üst ekstremité fonksiyonları oyun temelli çalıştırılırken, kontrol grubundaki bireylere de üst ekstremité mobilitesini geliştirmek amaçlanarak ince el becerilerine ve proksimal eklemlerin stabilizasyonuna yönelik üst ekstremité egzersizleri (ü.e.e.) uygulandı (Şekil 3.1.).

Her iki gruptaki hastalar 8 haftalık tedavi süresinin öncesi ve sonrası olacak şekilde 2 kez değerlendirildi. Değerlendirmeler ve egzersizler hastaların ilaç kullanım saatleri dikkate alınarak planlandı ve hastaların "on" dönemlerinde olmasına dikkat edildi.



Şekil 3.1. Çalışma Planı

3.2.2. Örneklem Büyüklüğü Hesabı ve Randomizasyon

Araştırmayı gerçekleştirmek için gereken katılımcı sayısı G*Power yazılımı kullanılarak hesaplandı ve % 80 güç ve % 5 Tip I hata (Alfa) payı baz alındı. Çalışmamızdaki primer amaç, ciddi oyunların PH' nda üst ekstremitte performansı üzerindeki etkinliğini araştırmak olduğu için birincil ölçümlerimizden olan 9-Delikli Peg Testinin sonuçları göz önünde bulundurularak gerekli hesaplamalar yapıldı. Güç analizinde 9-Delikli Peg Testinin süresindeki 2,7-3 saniyelik farkın anlamlı olarak kabul edildiği çalışma kaynak olarak kullanıldı (169). Her bir grup için minimum örneklem büyüklüğünün en az 10 kişi olması gerektiği ve toplamda 20 bireyin çalışmaya dahil edilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

Hastalar bilgisayarda randomizasyon programı (www.randomizer.org) kullanılarak rastgele olarak iki gruba ayrıldılar.

3.2.3. Değerlendirme Yöntemleri

Her iki gruptaki bireyler tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere toplam 2 defa değerlendirildi. Değerlendirme sırasında hastaların "on" döneminde olmasına dikkat edildi. Değerlendirmeler esnasında hastaların bir sonraki değerlendirmeye geçmeden önce dinlenmeleri sağlandı. Tüm değerlendirme sonuçları olgu rapor formuna kaydedildi (EK 3).

Fiziksel ve Demografik Özellikler: Bireylerin yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, dominant tarafı, tanı sonrası geçen süresi, eğitim durumu, kullandığı ilaçları kayıt edildi.

Birincil Değerlendirmeler

Üst Ekstremitte Performansı: 9 Delikli Peg Testi (9-DPT) ve Minnesota El Beceri Testi (MEBT) ile değerlendirildi.

- **9-DPT,** Parkinson hastalarında üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan güvenilir bir testtir (170). Hasta önünde bir masa olacak şekilde oturur ve 9 adet küçük tahta çubukları üstünde dokuz delik bulunan yüzeyde yerlerine yerleştirir ve tekrar

çıkartarak yan tarafına bırakır. Mümkün olduğunca hızlı bir şekilde yapması istenir ve süresi kaydedilir. Çalışmamızda hem dominant taraf hem de dominant olmayan taraf için ölçümler yapıldı.

- **MEBT**, üst ekstremitate fonksiyonlarını ve koordinasyonunu değerlendirmek üzere kullanılan bir testtir (171). Hasta önünde bir masa olacak şekilde oturur pozisyonda iken her biri standart boyutta disk şeklindeki küçük objelerin masa üzerinde farklı mesafelere mümkün olan en kısa sürede götürülmesi, yerleştirilmesi veya olduğu yerde çevirmesini içerir. Çalışmamızda MEBT' nin yerleştirme ve çevirme testleri kullanıldı. Yerleştirme testi, dominant ve dominant olmayan taraf için ayrı olarak yapılmıştır. Yerleştirme testinde, hastalardan sadece tek elini kullanarak toplamda 60 adet olan silindir şekilli objeleri teker teker alması ve uygun deliğe yerleştirilmesi istendi. Çevirme testi ise iki elin birbiri ile koordineli olarak çalışmasını gerektirir. Bu testte hastalardan bir eli ile disk şeklindeki objeyi alıp kaldırması, diğer yüzü yere gelecek şekilde çevirmesi, diğer eline vermesi ve diğer eli ile objeyi ilgili boşluğa bırakması istendi. Çevirme ve diğer el ile yerine koyma işlemi 60 silindir için teker teker yapıldı ve objeyi yerden alan el ile yere bırakan elin bir sonraki sıraya geçtiğinde değiştirilmesi sağlandı. Ölçümler yapılmadan önce hastaların testi yeterince pratik yaptıklarından ve öğrendiklerinden emin olundu.

Gövde Fonksiyonları: Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) ile değerlendirildi.

- **GBÖ**, Parkinson hastalarında gövdenin motor bozukluklarının ve dengesinin değerlendirmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçektir (172). Nörolojik hastalıklarda Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Demir ve ark. tarafından yapılmıştır (173). Statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi ve koordinasyon başlıkları altında toplam 17 madde içermektedir. Toplam skor 0-23 arasında değişmekte olup daha yüksek puan daha iyi gövde mobilitesini ve dengesini ifade eder.

Kognitif Durum: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) ile değerlendirildi.

- **MBDÖ**, Parkinson hastalarında özellikle hafif şiddetli kognitif bozuklukların değerlendirilmesinde etkin bir ölçek olmakla birlikte Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır (174, 175). Toplam puan 0-30 arasında değişebilmektedir ve yüksek puan daha iyi bir bilişsel durumu ifade eder. 21 altındaki skorlar bilişsel bozukluk olduğunu belirtir.

İkincil Değerlendirmeler

Hastalığın Şiddeti ve Semptomlar: Hareket Bozukluklar Derneği-Birleştirilmiş Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği (HBD-BPHDÖ) ile değerlendirildi.

HBD-BPHDÖ, Parkinson hastalarında hastalık şiddetini ve semptomlarını değerlendirmek amacıyla en çok kullanılan ölçeklerden birisidir (176). Motor ve motor olmayan problemler, tedavi komplikasyonları, günlük yaşam aktivitelerinde yaşanan problemler gibi pek çok problemi değerlendirmektedir ve 4 alt bölümden oluşmaktadır. Çalışmamızda hastaların günlük yaşam aktivitelerini ve motor problemlerini değerlendiren 2. ve 3. Bölüm kullanılmıştır. 2. Bölümdeki sorular hastanın kendisi tarafından doldurulur ancak değerlendiren kişi hastanın soruları anladığından emin olmalıdır. 3. Bölüm ise hastanın kapsamlı bir motor muayenesini içermektedir ve değerlendirici tarafından doldurulur. 2. Bölümde 13 madde, 3. Bölümde 18 madde bulunmaktadır ve her bir maddenin puanı 0-4 arasında değişmektedir. Daha yüksek puan daha iyi durumu ifade etmektedir.

Dinamik Denge: Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) ile değerlendirildi.

FUT, dinamik denge ve düşme riskini değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (177). Hasta duvar kenarında ayakta dururken kolunu vücuduna doksan derece olacak şekilde kaldırır ve ayaklarını yerden kaldırmadan ve duvardan destek almadan uzanabildiği kadar uzanmaya çalışır. Daha uzun mesafeye uzanması daha iyi bir dengeye sahip olduğunu ve düşme

riskinin az olduğunu gösterir. 25.4 cm altındaki değerler düşme riskini ifade eder (178).

Fonksiyonel Mobilite: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) ile değerlendirildi.

ZKYT, mobilite ve dengeyi değerlendirmek üzere kullanılan bir testtir. Hasta oturur pozisyonda iken sandalyeden ayağa kalması, 3 metre yürümesi, dönmesi ve geri gelip yerine oturması istenilir ve süre kaydedilir. Daha kısa sürede yapması daha iyi bir denge ve mobilitenin sağlandığını gösterir (179)

Yaşam Kalitesi: 39 maddeli Parkinson Hastalığı Anketi (PHA-39) ile değerlendirildi.

PHA-39, 39 maddeden oluşan ölçek Parkinson hastalarının yaşam kalitelerini değerlendirmek üzere geliştirilmiştir ve Türkçe geçerlik ve güvenilirliği bulunmaktadır (180, 181). Her bir madde 0(hiçbir zaman) - 4(her zaman) arasında puanlanmaktadır ve 39 maddeye göre toplam yaşam kalitesi puanı 0 – 100 arasında bir değer almaktadır. Yüksek puan yaşam kalitesinin daha kötü olduğunu ifade eder.

3.2.4. Müdahale Programı

Hem deney grubu hem de kontrol grubundaki hastalar 8 hafta süresince, haftada 3 gün, günde 1 saat fizyoterapist eşliğinde egzersiz programına alındılar. 1 saatlik seansın ilk 40 dakikası hastaların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak her iki grup içinde benzer konvansiyonel egzersizlerden oluşturuldu. Seansın son 20 dakikası deney grubunun, USE-IT akıllı fizyoterapi oyun sistemi ile üst ekstremitte ve gövde mobilitesini geliştirmeye yönelik oyunlar oynaması sağlanırken, kontrol grubuna 20 dakika boyunca üst ekstremitte ve gövde mobilitesini geliştirmeye yönelik konvansiyonel üst ekstremitte ve gövde egzersizleri yaptırıldı.

Konvansiyonel Fizyoterapi Programı

Çalışmamız kapsamında Parkinson hastaları için etkinliği kanıtlanmış bir egzersiz havuzu oluşturuldu. Egzersiz havuzu, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, postür egzersizleri, transfer aktiviteleri, denge ve koordinasyon egzersizleri ve yürüme

egzersizlerinden oluşmakta idi. Aşağıda detaylandırılan ve yaklaşık 40 dakika süren bu program ısınma, eğitim ve soğuma periyodu olmak üzere planlandı. Isınma evresi, germe ve gevşeme egzersizlerinden oluşturuldu ve yaklaşık 5 dakika sürdü. Daha sonra 30 dakika süren eğitim periyodunda, postür ve kuvvetlendirme egzersizleri, denge ve koordinasyon aktiviteleri ve yürüme egzersizleri uygulandı. Soğuma periyodu ise solunum egzersizleri ve esneme hareketlerinden oluşmaktaydı ve yaklaşık 5 dakika sürdü (182, 183). Egzersizler hastaların ihtiyacına uygun bir şekilde bu alanda tecrübeli bir fizyoterapist tarafından havuzdan seçildi ve uygulama sırasında yine bireye özel ilerlemeler ile program güncellendi.

Isınma Periyodu:

Seanslar, germe ve gevşemeye yönelik pasif hareketler şeklinde başladı. Bu kapsamda yaptırılan egzersizler;

- Germe Egzersizleri: Parkinson hastalığında özellikle yerleşmiş postüre de bağlı olarak alt ekstremitelerde sıklıkla kısalık gözlemlenen bazı temel kas gruplarına (kalça fleksörleri, diz fleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri) germe egzersizleri uygulandı.
- Özellikle başın anterior pozisyonda olması ve omuzların protraksiyonu ile gelişen pektoral kısalıklara yönelik germe yapıldı.
- Gevşeme Egzersizleri: Parkinson hastalığının önemli semptomlarından birisi olan rijiditeye yönelik gevşeme egzersizleri yaptırıldı. Bu bağlamda proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) tekniklerinden pasif olarak ritmik başlatma tekniği ile rijiditenin olduğu eklemlerde hareketler yaptırıldı. Ayrıca sırtüstü yatış pozisyonunda alt ekstremitelerin gövdeye göre pasif ritmik rotasyonel hareketleri ile alt ekstremitelerde ve gövde de genel bir gevşeme elde edilmeye çalışıldı.

Eğitim Periyodu:

Bu periyotta postür, kuvvetlendirme, denge-koordinasyon ve yürüme egzersizleri yaptırıldı. Bu kapsamda yaptırılan egzersizler:

- Postür eğitimi: Oturma ve ayakta durma gibi farklı pozisyonlarda doğru postürün hastaya öğretilmesi ve algılatılması sağlandı. Bu bağlamda öncelikle düzgün oturuşun hastaya öğretilmesine, doğru oturuş öğretildikten sonra farklı eklemler üzerinden PNF tekniklerinden aproksimasyonlar ile hastanın doğru postürü algılaması ve öğrenmesi üzerine çalışıldı. Aynı prensipler ile ayakta durma esnasında da doğru postürde duruş ve dengeli ağırlık aktarılmasına çalışıldı.
- Kuvvetlendirme egzersizleri: Oturma pozisyonunda baston egzersizleri yaptırıldı. Baston ile üst ekstremitelerin birbiri ile koordineli hareketi sağlanarak, omuz fleksiyonu-ekstansiyonu, bastonu gövdeye dik olacak şekilde tutarak ve yanlara çevirerek gövde rotasyonu çalıştırıldı. Sonrasında gövde ekstansörlerini kuvvetlendirmek ve postürü düzeltmeye yönelik olarak PNF paternlerinden lifting-chopping egzersizi yaptırıldı. Alt ekstremitelerde PH' nda etkilenebilen antigravite kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri yaptırıldı. Örneğin, diz ekstansörleri için terminal izometrik egzersiz öğretildi ve ilerleyen aşamalarda dirençli yapmaları sağlandı. Kalça abdükörleri yan yatış pozisyonunda midye egzersizi ile kuvvetlendirildi. Kalça ekstansörleri, pelvis çevresi kaslar ve alt gövde kasları köprü egzersizleri ile kuvvetlendirildi. Köprü egzersizinin öncelikle öğrenilmesi ve daha kolay pozisyonlarda çalışılmasından sonra PNF tekniklerinden kombine izotonik yöntemi ile çalışılması sağlandı.
- Koordinasyon Egzersizleri: Sırtüstü yatış ve oturma pozisyonlarında Frenkel koordinasyon egzersizleri yaptırıldı. Öncelikle sırtüstü pozisyonda, alt ve üst ekstremitelere bilateral simetrik egzersizler yaptırıldı. Daha sonra tüm ekstremitelerin dahil olduğu daha komplike egzersizler yaptırılmıştır. Örneğin çapraz kol ve bacak fleksiyon yaparken diğer kol ve bacak ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Daha ileri aşamalarda oturma pozisyonunda da farklı eksenlerde koordinasyon egzersizleri yaptırıldı. Koordinasyon egzersizleri sırasında hareketi yavaşlatma-hızlandırma veya durdurup tekrar devam ettirmeye yönelik komutlar verildi.

- Denge Egzersizleri: Oturma pozisyonunda statik ve dinamik denge egzersizleri yaptırıldı. PNF tekniklerinden öncelikle ritmik stabilizasyon daha sonrasında dinamik stabilizasyon teknikleri kullanıldı. Hastanın statik dengesinin iyi olduğuna kanaat getirildikten sonra dinamik egzersizler dahil edildi. Bu kapsamda fizyoterapist tarafından tutulan ve devamlı farklı noktalara götürülen bir cisme uzanıp alması sağlandı ve uzanma esnasında gövdesini dengesini kaybetmeden maksimum seviyede kullanması sağlandı. Ayrıca gövde rotasyonu Parkinson hastalarının genellikle problem yaşayabildiği bir hareket olduğundan dolayı uzanmalar esnasında yoğun olarak rotasyonel hareketler yaptırıldı. Ayakta statik ve dinamik denge egzersizleri yaptırıldı. Denge eğitimi prensipleri göz önünde bulundurularak daha geniş destek yüzeyinden başlayan eğitimler daha dar destek yüzeyine doğru ilerletildi. Önce doğru duruş hastalara kazandırılmak üzere aproksimasyonlar ve ağırlık aktarmalar çalışıldı. Hastanın statik dengesindeki gelişimini müteakiben dinamik aktivitelere geçildi. Farklı destek yüzeylerinde top atma-tutma egzersizleri çalışıldı.
- Fonksiyonel Mobilite Egzersizleri: Parkinson hastalarının sıklıkla problem yaşadığı bir aktivite olan oturmadan ayağa kalkma aktivitesi çalıştırıldı. Hastalara oturmadan ayağa kalkma aktivitesi aşamalı olarak anlatıldı ve zihninde canlandırmaları sağlandı. Örneğin ayağa kalkarken öne ağırlık aktarmada yaşadıkları probleme yönelik olarak önlerine bir cisim konarak ve bunu alıp ayağa kalkması istenerek egzersiz yaptırıldı. Özellikle birçok hastanın oturma esnasında kendini atarak kontrolsüz bir şekilde oturduğu gözlemlendi ve bu kontrolü geliştirmeye yönelik egzersiz yapıldı. Örneğin, otururken ağırlık merkezini öncelikle dizlerini bükerek daha aşağıya indirmesi gerektiği ve bundan sonra oturması gerektiğine ilişkin egzersiz yaptırıldı.
- Yürüme egzersizleri: Farklı yürüme egzersizleri pratik edildi. Hastaları adım genişliğini artırmak ve kalça-diz fleksiyonunu geliştirmek için engel üzerinden atlama eğitimi yapıldı. Ayrıca azalmış kol salınımları sözel

uyarılarla artırılmaya çalışıldı ve abartılı kol salınımları yapmaları istendi. Denge durumu uygun olan hastalarda merasim yürüyüşü çalışması yapıldı. Hastalar yürürken dönme ile ilgili problem yaşayabildikleri için bir sandalyenin etrafından daha geniş bir şekilde dönme çalışması yapıldı. Ayrıca 2 sandalye arasında 8 şeklinde yürüme çalışması yapıldı. Yürüme egzersizleri esnasında hastalara kolay görevlerden (2' şer 2' şer sayma) başlayarak zora (100' den geri 7' şer sayma) doğru ilerleyecek şekilde ikili görevler verildi. Aksiyal rotasyonu da fasilite etmek amacıyla yürürken aynı zamanda gövdesiyle sağa-sola dönerek el çırpma egzersizi yaptırıldı.

- Dönme egzersizi ayrıca hastalarda görsel imgeleme de amaçlanarak saat yönlerine göre çalıştırıldı. Hastadan saat yönü 12 olacak şekilde başlangıç pozisyonunda iken fizyoterapist tarafından söylenen farklı saat yönlerine dönmesi istendi.

Soğuma Periyodu:

Bu periyotta solunum egzersizleri ve hafif esneme egzersizleri yaptırıldı.

Hastaların rahatlaması ve dinlenmesi sağlandıktan sonra son 20 dakikalık programa geçildi. Bu aşamada deney grubundaki katılımcılara USE-IT Akıllı Fizyoterapi Oyun Sistemi ile oyunlar oynatılırken kontrol grubundaki olgulara aynı sürede benzer aktivite paternlerini içeren konvansiyonel egzersizler yaptırıldı.

USE-IT, Akıllı Fizyoterapi Oyun Sistemi

USE-IT (Upper Extremity Smart Exercises – Innovative Treatment) akıllı fizyoterapi oyun sistemi, 55-inçlik geniş bir dokunmatik ekran üzerinde 6 farklı oyun oynanmasını sağlayan inovatif bir rehabilitasyon sistemidir (Şekil 3.2.). Özellikle oyunların bizzat fizyoterapistler tarafından nörolojik hastalık grupları düşünülerek tasarlanmış olması sistemin önemli avantajlarından birisi olmakla birlikte nörolojik hastalık gruplarında olumlu sonuçları bildirilmiştir (184, 185).

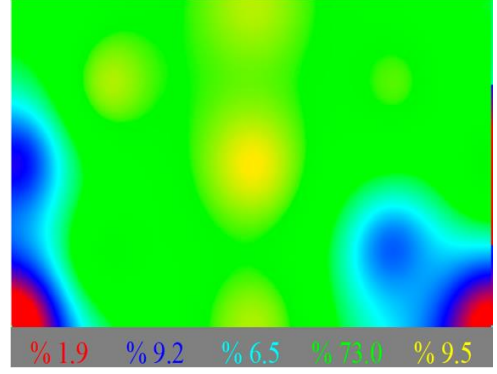


Şekil 3.2. USE-IT Akıllı Fizyoterapi Oyun Sistemi

Sistemin bir diğer önemli avantajı hastaların geniş ekran üzerinde yaptıkları aktiviteye göre üst ekstremitte fonksiyonel kapasitelerini belirleyebilmesi ve bu değerlendirmeye göre kişiye özel oyun şablonları sunmasıdır. Bu amaçla, oyunlar oynanmadan önce hastaların 'balon patlatma' oyununu oynaması gerekmektedir (Şekil 3.3). Bu oyunda ekran üzerinde 40 farklı alanda beliren balonların hasta tarafından mümkün olduğunca hızlı bir şekilde dokunarak patlatılması istenmektedir. Balonları patlatma zamanına ve doğruluğuna göre kişinin ekranı kullanma kapasitesi sistem tarafından değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmeye göre her bir hasta için "kısıtlılık haritası" oluşturulur (Şekil 3.4). Bu harita, 5 farklı renkten oluşmakta olup kişinin ekranı kullanma kapasitesi, en kolay dokunulan alanı gösteren sarı renk, en zor dokunulan alanı gösteren mavi renk arasında 5 farklı renk ile klinisyene sunulmaktadır. Patentli olan bu algoritma sayesinde sistemin, her hastaya özel oyun şablonları sunması sağlanmaktadır. Örneğin matematik oyununda, belirlenmiş kısıtlılık haritasına göre hastanın zorlandığı ve gelişme potansiyeli olan alanlar tespit edilmekte ve sayılar ekrana bu değerlendirmeye göre dağıtılmaktadır. Böylece hastanın kendisine daha yararlı olan alanda daha fazla tekrar ve daha yoğun egzersiz yapması sağlanmaktadır.



Şekil 3.3. Balon Patlatma



Şekil 3.4. Kısıtlılık Haritası

USE-IT akıllı fizyoterapi oyun sisteminin içerdiği oyunlar şunlardır:

- Kapıcı Oyunu
- Tesistatçı Oyunu
- Araba Yıkama Oyunu
- Matematik Oyunu
- Eşleştirme Oyunu
- Bateria Çalma Oyunu

Kapıcı Oyunu: Bu oyunun amacı her iki üst ekstremitenin koordineli bimanual hareketlerini ve bilişsel fonksiyonları geliştirmektir. Oyunun temel prensibi 6 kattan oluşan bir apartmanda rastgele sırayla her kata bir ekmek ve bir süt dağıtmaktır. Oyunda öncelikle ekmek siparişi veren katta ekmek silüeti belirir, sonrasında kat numarasına göre kapıcı ilgili katın ziline kat numarası kadar basar (ikinci kat ise 2 defa, 4'üncü kat ise 4 defa) ve ilgili kattaki ışık yanar. Bundan sonra kapıcı ekranda var olan makara sistemini kullanarak (pronasyon ve supinasyon hareketi ile) makarayı çevirerek ekmek sepetinin ilgili kat seviyesine gelmesini sağlar. Sonrasında bir eli ile sepeti tutarken diğer eli ile sepetin içerisindeki ekmeği sürükleyerek ilgili katın penceresine bırakır. Sonra aynı şekilde başka bir katın siparişi teslim edilir ve tüm katların siparişi tamamlanana kadar oyun devam eder. Makarayı çeviren el ve siparişi teslim eden el, oyun başlarken sağ veya sol olarak ayarlanabilir. Özellikle Parkinson hastalarının sıklıkla problem yaşadığı ardışık hareketleri simüle etmesi

açısından önemli bir avantaja sahiptir ve bimanuel aktivite yapmayı gerektirir (Şekil 3.5.) (Şekil 3.6.).

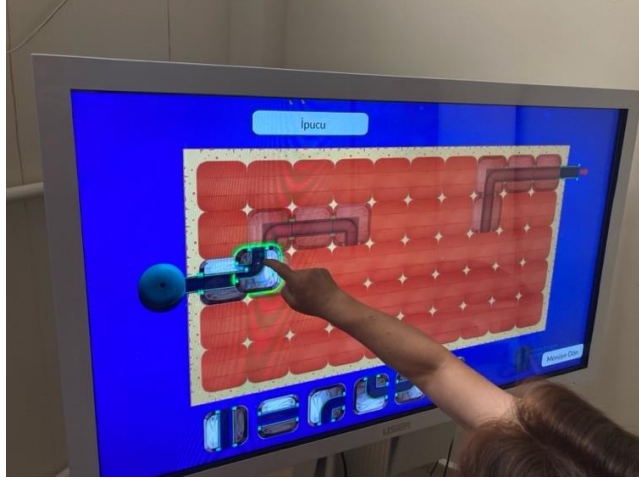


Şekil 3.5. Kapıcı Oyunu (1)



Şekil 3.6. Kapıcı Oyunu (2)

Tesisatçı Oyunu: Bu oyunun amacı etkilenmiş üst ekstremitenin tüm hareketlerinin kapalı kinetik zincirde çalışılmasıdır. Oyun 8 alt zorluk seviyesinden oluşur. İlk seviyede hedef, silüeti belirgin olan tesisat yörüngesini aşağıda var olan farklı boru seçeneklerinden uygun olanları seçerek tamamlanmasıdır. Tesisat tamamlandıktan sonra ekranın sol üst köşesinde var olan vana pronasyon ve supinasyon hareketi ile çevrilerek suyun akması sağlanır ve tesisatın düzgün çalışıp çalışmadığı gözlemlenir. Oyunun ilk seviyelerinde hastaların hangi boru parçasını sıradaki kısma yerleştirmesi gerektiği saydam bir şekilde gösterilir. Ancak daha ileri seviyelerde su yolunun hangi düzende olması gerektiği kısa bir süreliğine gösterilir ve daha sonra aradaki parçaların bir kısmı tamamen kaybolarak hastanın su yolunun şeklini hatırlaması ve buna göre uygun parçaları yerine yerleştirmesi gereklidir. Hem hastaların hafızalarını çalıştırmayı hem de ince el hareketlerini geliştirmeyi amaçlayan bir oyundur (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Tesisatçı Oyunu

Araba Yıkama Oyunu: Bu oyunun amacı üst ekstremitenin 3 büyük ve önemli hareketinin pratik edilmesidir. Bu hareketler sağa ve sola büyük hareketler, aşağı ve yukarı hareketler ve dairesel hareketlerdir. Bu oyunda araba köpükleme, yıkama, kurulama ve cilalama gibi farklı aşamalardan geçer ve her aşamanın gerektirdiği hareket paterni farklıdır. Oyunda öncelikle ekranda bir kirli araba belirir, ilk aşamada hasta eliyle veya elinde tuttuğu bir nesne ile arabanın kirlerin üzerinde sağa sola hareketlerle kirleri temizler. İkinci aşamada ise hasta yine elleri veya eliyle tuttuğu nesne ile yukarı aşağı hareketlerle arabayı köpükler, üçüncü aşamada ise hastanın elinde tuttuğu bez ile dairesel hareketler yaparak köpükleri temizler. Bu oyun günlük yaşamı simüle etmede önemli bir avantaja sahiptir, günlük yaşamda bir araba nasıl yıkaniyorsa oyunda benzer simülasyonlar kullanılır (Şekil 3.8.) (Şekil 3.9.).

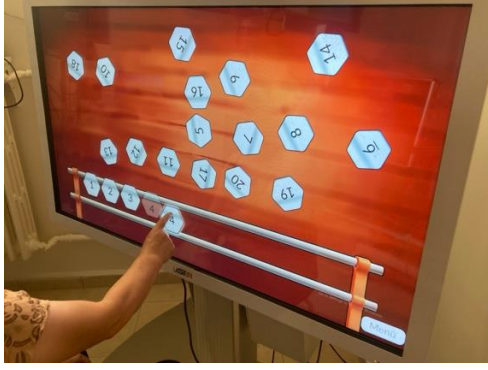


Şekil 3.8. Araba Yıkama Oyunu (1)



Şekil 3.9. Araba Yıkama Oyunu (2)

Matematik Oyunu: Oyunun amacı tüm üst ekstremitte hareketlerinin kapalı kinetik zincirde tekrar edilmesidir. Oyun 12 alt seviyeden oluşmaktadır. Ayrıca ilerleyen aşamalarda başparmak ve işaret parmağının koordine hareketleri, reaksiyon zamanı, bimanual hareketler, bilişsel fonksiyonlar ve bilateral hareketlerin pratik edilmesi amaçlanmaktadır. İlk seviyede ekranda üst kısımda rastgele düzende beliren 1-20 arasındaki sayıların sırayla aşağıdaki yuvalarına yerleştirilmesinden ibarettir. İkinci aşamada hastanın ilk aşamayı tamamlama süresi %10 oranında azaltılarak bu sürede oyunu tamamlaması istenmektedir. Üçüncü aşamada oyunda sadece sayılar değil harfler de yer almakta hastadan önce 1-5 arası sayıları sonrasında A-E arasındaki harfleri sırayla yuvasına yerleştirmesi istenilmektedir. 5. Seviyede artık sayılar durağan değil akarak gelir ve hareketli sayıyı tutarak yuvasına yerleştirmesi istenir. 7. Seviyede sayılar normal büyüklükte değil, büyük veya küçük olarak belirir, hasta baş parmak ve işaret parmağını sayının üzerine yerleştirerek sayı büyükse küçülterek, küçük ise büyütür normal boyutuna getirir ve sonrasında yuvasına taşır. 9. Seviyede sayılar düz değil eğri olarak gelir, ve hasta yine başparmak ve işaret parmağını kullanarak önce sayıları düz konuma getirir sonra yuvasına taşır. 11. Seviyede aşağıda 2 sayı ve yukarıda matematik işlem işareti belirir. Örneğin toplama işlemi için hasta sayılardan birini yukarıda diğerini simetrik olarak aşağıda tutarak toplama işaretini gerçekleştirir. Çarpma işlemi için ise hasta iki eliyle iki sayıya dokunur sonra sayıları sürükleyerek birbirine çarpar ve işlem tamamlanır. Bölme işlemi için ise hasta bir eliyle sayıyı ortasına dokunurken diğer eliyle sayıyı ortadan ikiye kesecek şekilde hızlıca sürükler. 12. Aşamada ise bu sefer yapılacak olan matematik işlemine de hasta karar verir. Örneğin yukarıda 18 sayısı var ve aşağıda da 6 ve 3 sayıları varsa hasta bu işlemin çarpma olduğunu bilmeli ve iki sayıyı sürükleyerek birbirine çarpmalıdır (Şekil 3.10.) (Şekil 3.11.).



Şekil 3.10. Matematik Oyunu (1)



Şekil 3.11. Matematik Oyunu (2)

Eşleştirme Oyunu: Bu oyunda hastaların el becerilerini kullanmasını gerektirmekte ancak özellikle hafızasını kullanmasını gerektirmektedir. Öncelikle her şekilden 2 tane olacak şekilde farklı farklı şekiller ekranda belirir. Burada hastanın ekranı dikkatle incelemesi istenir ve daha sonra şekillerin üzeri kar ile kaplanır. Şekillerin 2'li olarak peş peşe açılması gerekir. Eğer hasta örneğin ağaç şeklini açtıktan sonra ikinci ağacı bulamaz ve kardan adam şeklini açarsa, bu şekiller tekrardan kar ile kaplanır ve hastanın doğru eşleştirmeyi bulması istenir. Ayrıca karları açma işlemi farklı hareket paternlerinde gerçekleşir. Örneğin kare bir şekil sağa-sola hareketlerle açılırken, yuvarlak bir şekil dairesel el hareketleri ile açılabilir. Hastanın bu ayrıntıya da dikkat etmesi istenir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Eşleştirme Oyunu

Bateri Çalma Oyunu: Bu oyunda bateri bagetler kullanılarak bir veya iki elle çalınabilir. Davulların üzerindeki yeşil ışık hangi davula ve nereye vurulması gerektiğine dair ipucu verir. İlk zorluk seviyelerinde daha yavaş çalmak yeterlidir ve davulun herhangi bir yerine vurulabilir. Ancak, ilerleyen zorluk seviyelerinde hem nereye vurulması gerektiğine dair yeşil ışıklar daha sık değişir hem de ilgili davulun herhangi bir yerine değil, merkezine ya da kenarına vurulması gerekir. Koordinasyonu ve üst ekstremitte becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir oyundur (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Bateri Çalma Oyunu

USE-IT, yüksekliği ayarlanabilir geniş bir ekran olduğu için hem oturma pozisyonunda hem de ayakta durma pozisyonunda oyunların oynanabilmesine imkân tanımaktadır. Ancak çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalarımızın çoğunluğu yaşlı bireylerden oluştuğu ve denge problemleri yaşadıkları için, güvenlik nedeniyle oturma pozisyonunda oyunların oynatılması tercih edildi. Hastaların oyunları oynarken oturdukları sandalyenin sırt desteği ve kol desteği olmayan bir sandalye olmasına dikkat edildi. Ekran geniş olduğu için ve oyunlar oynanırken hastaların ekranın uzak köşelerine sıklıkla uzanmaları gerektiği için gövde hareketlerinin de her yönde yoğun olarak yapılması sağlandı. Hastalar geniş ekranında avantajıyla sadece üst ekstremitte egzersizlerini değil, dinamik gövde aktivitelerini de yoğun olarak yapmak durumunda kaldılar.

Her bir seansta 6 oyun içerisinde en az 2-3 tane farklı oyunu hastaların oynaması sağlandı. Hastalar 8 haftalık tedavi sürecinde her oyunu kendilerine göre uygun zorluk derecesine kadar oynadılar ve deneyimlediler.

Ayrıca oyun temelli egzersizlerin doğası gereği hastaların bilişsel işlevlerini yoğun şekilde kullanmalarını gerektirdiği unutulmamalıdır. Oyunlar hastaların problemleri çözmelerini ve sıklıkla ikili görevlerin yapılmasını gerektirmektedir.

Konvansiyonel Üst Ekstremitte Egzersizleri

Kontrol grubuna, 20 dakika süresince oyun tedavisinin alternatifi olarak ince el becerilerini, üst ekstremitte performansını ve üst ekstremitelerin etkin hareketinin olmazsa olması gövde mobilitesini geliştirmeyi amaçlayan konvansiyonel egzersizler yaptırılmıştır (186). Bu egzersizler esnasında hastalara bilişsel olarak da yüklenme yapılması hedeflenmiştir ve bu amaçla örneğin 3'er 3'er sayı sayma, belirli bir harfle başlayan şehirleri veya isimleri sayma veya bazı basit matematik işlemleri yapma gibi ikincil bir görevinde yapılması sağlanmıştır. İkili görevlerde hastalarda bilişsel yüklenmeye sebep olmaktadır (187). Bu prensipler doğrultusunda yapılan egzersizler:

- İnce el/parmak egzersizleri yaptırılmıştır. Baş parmağın sırası ile diğer parmaklarla temas ettirilmesi istenmiş, sonra bu hareketi tam ters sırayla yapması istenmiştir. Bir başka egzersiz olarak başparmak ile diğer parmakların önce proksimal falangeal, sonra distal falangeal ve son olarak metakarpofalangeal eklemlerine temas etmesi istenmiştir. Belirli bir sıra ile yapılmasına dikkat edilmiştir.
- Başparmak ile işaret parmağının yuvarlak yapacak şekilde birleştirilmesi ve iki ayrı elin parmaklarının birbiri içerisinde bir zincir gibi bağlanması yaptırılıp daha sonra bunu başparmak hariç tüm diğer parmaklarla tekrarlanması istenmiştir.
- Pronasyon-supinasyon şeklinde ardışık üst ekstremitte egzersizleri yaptırılmıştır ve bu egzersiz esnasında hareketin hız komponentinin "yavaş", "daha yavaş", "hızlı" gibi komutlarla değiştirilmesi veya aniden

durup daha sonra komutla birlikte tekrar devam etmesi prensipleri ile çalışılması sağlanmıştır. Ayrıca yine bu egzersiz sırasında ikili görevler yaptırılmıştır.

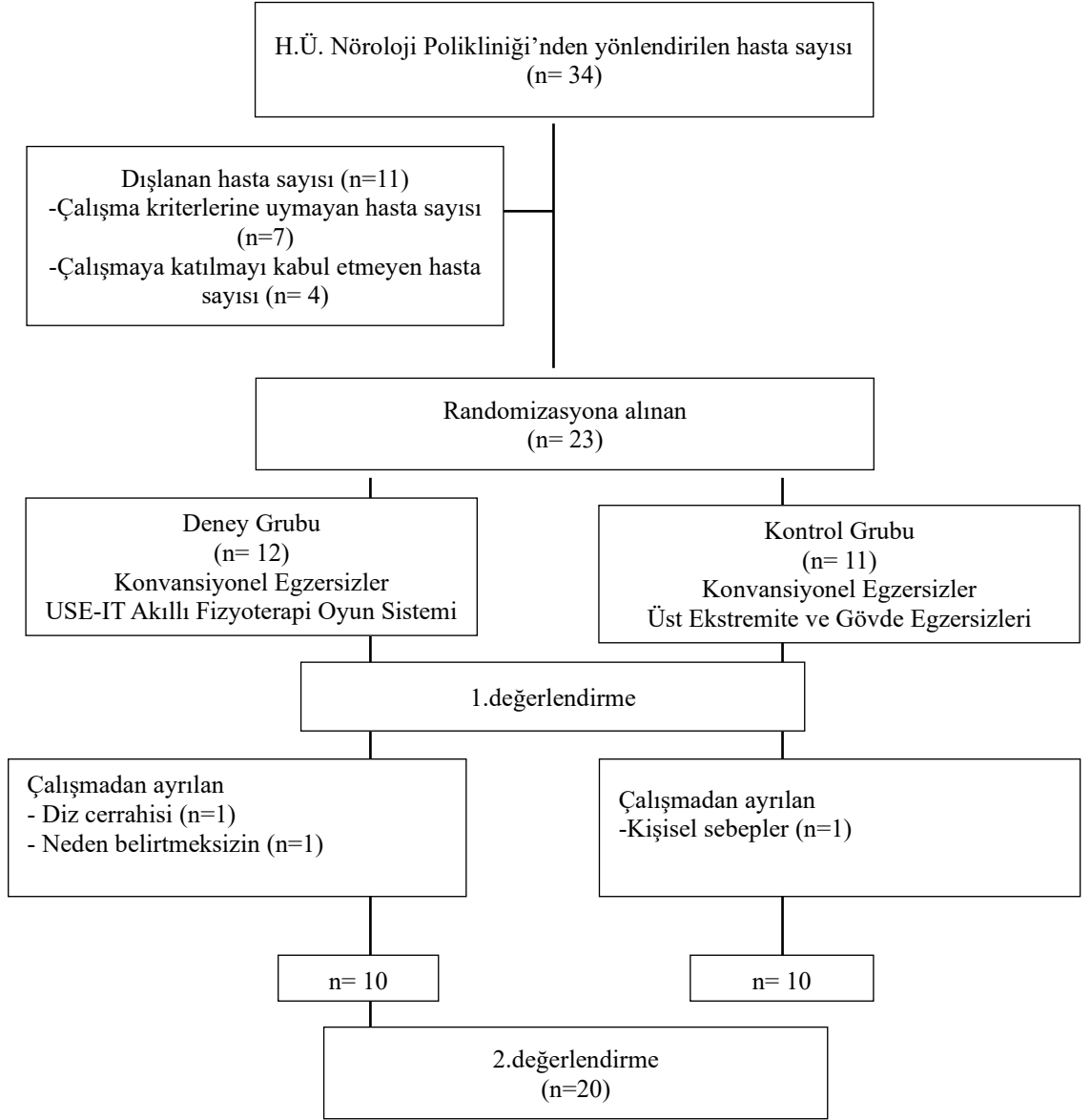
- Proksimal eklemlerin ve gövdenin mobilitesinin üst ekstremiteler ile yapılan fonksiyonların yerine getirilmesinde oynadığı kilit rol göz önünde bulundurularak bu yönde egzersizler yaptırılmıştır. Farklı büyüklükteki toplar ile oturma pozisyonunda bir tarafından hastaya top verilmiştir ve dönüp diğer tarafından tekrar fizyoterapisteye geri vermesi istenmiştir.
- Hastanın değişen açılarda uzanma yapmaları sağlanmış ve bu esnada bazı basit matematik işlemler yapmaları istenmiştir.
- Üst ekstremiteler ile daha ileri seviye koordinasyon gerektiren egzersizler yaptırıldı. Örneğin oturma pozisyonunda her iki üst ekstremiteler de yere paralel olarak öne doğru uzatılmış başlangıç pozisyonunda iken, bir ekstremitenin fleksiyon hareketini yapması istenirken, diğer ekstremitenin aynı anda horizontal abduksiyon hareketini yapması istendi. Sonra tekrar önde ve ortada aynı anda buluşmaları sağlandı.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın tasarımı deney-kontrol grubu ve öncesi-sonrası değerlendirme olarak planlandı. Çalışmada toplanan verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk normallik testi ile değerlendirildi. Shapiro-Wilk normallik testi sonuçlarına göre tüm verilerin normal dağılmadığı bulundu. Tanımlayıcı istatistikler ortanca, minimum ve maksimum değer olarak verildi. Ayrıca, cinsiyet, meslek, eğitim, hastalık durasyonu, dominant taraf ve "Modifiye Hoehn ve Yahr" skalasının gruplar arasındaki dağılımı "Fisher Ki-kare testi" ile değerlendirildi. Tüm parametrelerde gruplar arasındaki fark kontrolü için "Mann-Whitney U testi" kullanıldı. Ayrıca parametrelerdeki tedavi öncesi ve sonrası değişim miktarı Δ (TS-TÖ) şeklinde verildi. Gruplar arasındaki Δ karşılaştırması ise aynı şekilde "Mann-Whitney U testi" ile değerlendirildi. Her bir bağımsız grupta ayrı ayrı, önce ve sonra alınan ölçümler açısından fark olup olmadığı "Wilcoxon İşaretli Sıralar testi" ile incelenerek uygun tanımlayıcı istatistikler verildi. Analizlerin tamamında yanılğı düzeyi $\alpha=0,05$ olarak belirlenmiş olup analizlerde "IBM SPSS Statistics 21" paket programı kullanılmıştır. Çalışmamızın gücü $(1-\beta)$ % 91 olarak hesaplanmıştır. Güç, primer ölçüm yöntemimiz olan 9-DPT dominant taraf sonuçları baz alınarak hesaplanmıştır ve alfa değeri 0,05 olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Polikliniği'nde gerekli tetkik ve muayeneleri yapılan ve Parkinson hastalığı teşhisi konulan 34 hasta çalışmaya dahil edilme kriterleri açısından değerlendirildi. Çalışma kriterlerini karşılamayan ve çalışmaya katılmak istemeyen 11 hasta çalışma dışı bırakıldı. 23 hasta deney grubu (n= 12) ve kontrol grubu (n=11) olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Deney grubunda 1 hasta diz cerrahisi geçirmesi nedeniyle, 1 hasta herhangi bir sebep belirtmeksizin çalışmadan ayrıldı; kontrol grubunda ise 1 hasta kişisel problemler nedeniyle çalışmadan ayrıldı ve 3 hastanın son değerlendirilmeleri yapılamadı. Çalışmada deney grubunda 10 hasta ve kontrol grubunda da 10 hastanın ikinci değerlendirmeleri yapılarak çalışma tamamlandı. Çalışmanın akış şeması Şekil. 4.1' de sunuldu.



Şekil 4.1. Çalışma Akış Diyagramı

4.1. Bireylerin Sosyodemografik ve Klinik Özellikleri

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin sosyodemografik ve klinik özellikleri Tablo 4.1.'de gösterildi. Deney grubunun yaş ortalaması 66.90 ± 6.1 , kontrol grubunun ise 68.1 ± 12.7 yıl idi. İki gruptaki bireyler tüm demografik özellikler, kognitif durum ve hastalık evresi yönlerinden birbirine benzerdi ($p > 0,05$).

Tablo 4.1. Grupların sosyodemografik ve klinik özellikler açısından karşılaştırılması

Değişkenler	Deney grubu	Kontrol grubu	p
	(n= 10)	(n= 10)	
	X ± SS	X ± SS	
Yaş (yıl)	66.90 ± 6.1	68.1 ± 12.7	0.79 ^a
Boy (cm)	169.80 ± 8.0	170.50 ± 8.46	0.72 ^a
Vücut Ağırlığı (kg)	81.40 ± 10.1	77.30 ± 14.2	0.63 ^a
VKİ (kg/m²)	28.43 ± 4.94	26.48 ± 3.8	0.39 ^a
Hastalık durasyonu (ay)	65.40 ± 41.4	79.20 ± 43.5	0.57 ^a
Mini Mental Test Skoru	26.1 ± 1.10	25.5 ± 1.08	0.27 ^a
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet			
Erkek	7 (70)	6 (60)	
Kadın	3 (30)	4 (40)	0.63 ^b
Eğitim düzeyi			
İlkokul	1 (10)	1 (10)	
Ortaokul	1 (10)	2 (20)	0.93 ^b
Lise	2 (20)	2 (20)	
Üniversite	6 (60)	5 (50)	
Dominant taraf			
Sağ	9 (90)	10 (100)	0.50 ^b
Sol	1 (10)	0	
Modifiye Hoehn ve Yahr Skalası			
Evre 2	3 (30)	2 (20)	
Evre 2.5	5 (50)	2 (20)	0.17 ^b
Evre 3	2 (20)	6 (60)	

X ± SS: ortalama ± standart sapma, cm: santimetre, kg: kilogram, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b: Fisher x² testi

4.2. Birincil Değerlendirme Sonuçları

4.2.1. Üst Ekstremitte Performansı

Dokuz Delikli Peg Testi Sonuçları

9-Delikli Peg Testi sonuçları gruplar arasında incelendiğinde, grupların 9-DPT skorları tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında benzer bulundu ($p > 0,05$). Tedavi sonrası ve tedavi öncesi 9DPT skorlarının farkı olan Δ değeri non-dominant el için gruplar arasında benzer iken ($p > 0,05$); dominant elde deney grubu lehine daha fazlaydı ($p = 0,02$).

Grup içi karşılaştırmada, deney grubunda 9-DPT değerlerinin dominant ve non-dominant el için tedavi sonrasında iyileştiği görüldü ($p < 0,05$). Kontrol grubunda ise 9-DPT değerlerinin dominant el için geliştii gözlenirken ($p = 0,02$); non-dominant el için farklılık göstermediği bulundu ($p > 0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Gruplar arası ve grup içi 9-Delikli Peg Testi sonuçlarının karşılaştırılması

9-Delikli Peg Testi (sn)		Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
		\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
Dominant	TÖ	28,6 (26,0-33,6)	30,1 (27,1- 33,8)	0,85 ^a
	TS	26,0 (23,3-31,0)	28,6 (26,4- 32,6)	0,29 ^a
	p	0,005^b	0,02^b	
	TS-TÖ (Δ)	2,07 (-2,7;-1,72)	-0,09 (-1,9; 0,3)	0,02^a
Non-dominant	TÖ	28,9 (26,8-33,8)	27,7 (26,1- 31,0)	0,30 ^a
	TS	31,7 (28,0-36,0)	31,9 (27,3-36,1)	0,17 ^a
	p	0,005^b	0,22 ^b	
	TS-TÖ (Δ)	-0,9 (-2,8; -0,2)	-0,4 (-1,9; 0,3)	0,14 ^a

\bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Minnesota El Beceri Testi Sonuçları

Minnesota El Beceri Testi sonuçlarına göre, tedavi öncesi ve tedavi sonrası tüm değerler gruplar arasında benzerdi ($p > 0,05$). İki grubun da dominant ve non-dominant el kullanarak yerleştirme süresi için fark değeri (Δ) benzer iken ($p > 0,05$); çevirme aktivitesi için Δ değeri deney grubu lehine daha fazlaydı ($p = 0,03$).

Grup içi incelemeler yapıldığında, iki grupta da Minnesota El Beceri Testi tüm değerlerinin tedavi sonrasında daha iyi olduğu gözlemlendi ($p > 0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Gruplar arası ve grup içi Minnesota Manuel El Beceri Testi sonuçlarının karşılaştırılması

MMBT (sn)		Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
		\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
Dominant (Yerleştirme)	TÖ	95,5 (87,0-107,5)	109,0 (87,7- 126,5)	0,32 ^a
	TS	89,0 (76,7-104,5)	102,0 (84,0- 125,5)	0,32 ^a
	p	0,009^b	0,02^b	
	TS-TÖ (Δ)	-5,0 (-9,7;-1,0)	-2,5 (-5,5; -0,5)	0,36 ^a
Non-dominant (Yerleştirme)	TÖ	96,0 (89,7-126,5)	115,0 (90,5- 135,0)	0,38 ^a
	TS	93,0 (86,7- 121,0)	111,5 (91,0- 130,2)	0,22 ^a
	p	0,005^b	0,02^b	
	TS-TÖ (Δ)	-3,5 (-6,0; -2,5)	-3,5 (-6,25; -0,5)	0,61 ^a
Çevirme	TÖ	115,0 (94,6- 143,5)	122,5 (101,2- 149,0)	0,42 ^a
	TS	102,7 (88,7- 128,0)	118,7 (94,8-141,7)	0,27 ^a
	p	0,005^b	0,008^b	
	TS-TÖ (Δ)	-7,0 (-9,3; -5,5)	-4,0(-7,6; -1,7)	0,03^a

MEBT: Minnesota El Beceri Testi, \bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

4.2.2. Gövde Fonksiyonları

Gövde Bozukluk Ölçeği sonuçlarının analizlerine göre, tedavi öncesi ve sonrası değerleri ve Δ değeri iki grupta da benzerdi ($p > 0,05$).

Grup içi yapılan analiz sonuçları ise iki grubun da Gövde Bozukluğu Ölçeği değerleri açısından olumlu yönde geliştiğini gösterdi ($p < 0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Gruplar arası ve grup içi Gövde Bozukluk Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması

Gövde Bozukluk Ölçeği (0-23)	Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
	\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
TÖ	16,5 (14,7-18,2)	14,0 (12,5- 15,7)	0,07 ^a
TS	18,5 (15,7-20,2)	15,0 (14,5- 17,7)	0,07 ^a
p	0,007^b	0,004^b	
TS-TÖ (Δ)	1,5 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-2,0)	0,87 ^a

\bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

4.2.3. Kognitif Fonksiyonlar

Grupların Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği sonuçları değerlendirildiğinde tedavi öncesi ve sonrası gruplar arasında benzer iken ($p > 0,05$); Δ değeri deney grubu lehine daha fazlaydı ($p = 0,01$).

Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği sonuçları grup içinde karşılaştırıldığında ise deney grubunun gelişim gösterdiği bulunurken ($p = 0,005$); kontrol grubunda anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.5)

Tablo 4.5. Gruplar arası ve grup içi Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması

Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (0-30)	Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
	\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
TÖ	23,5 (22,0-24,0)	22,0 (21,0- 25,0)	0,09 ^a
TS	25,5 (23,0-26,0)	22,5 (21,0- 25,2)	0,92 ^a
p	0,005^b	0,15 ^b	
TS-TÖ (Δ)	2,0 (1,0-2,0)	0 (0-1,0)	0,01^a

\bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

4.3. İkincil Değerlendirme Sonuçları

4.3.1. Hastalık Şiddeti ve Semptomlar

Grupların HBD-BPHDÖ 2 ve HBD- BPHDÖ 3 sonuçları karşılaştırıldığında, grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri ve Δ değerleri açısından benzer olduğu gözlemlendi ($p > 0,05$).

HBD- BPHDÖ 2 ve HBD- BPHDÖ 3 parametresinin grupların kendi içinde karşılaştırılmasına göre iki grubun da geliştiği saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Gruplar arası ve grup içi HBD- BPHDÖ sonuçlarının karşılaştırılması

HBD- BPHDÖ		Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
		X' (min-maks)	X' (min-maks)	
HBD- BPHDÖ 2	TÖ	13,5 (8,0-15,5)	17,5 (11,0- 21,5)	0,08 ^a
	TS	11,5 (7,0-14,5)	16,5 (10,75- 19,75)	0,08 ^a
	p	0,03^b	0,01^b	
	TS-TÖ (Δ)	-1,0 (-2,2; 0)	-1,0 (-2,0; -0,7)	0,69 ^a
HBD- BPHDÖ 3	TÖ	28,0 (19,75-37,75)	35,0 (25,2- 45,0)	0,16 ^a
	TS	25,0 (19,0- 35,5)	34,0 (25,0- 42,7)	0,14 ^a
	p	0,01^b	0,02^b	
	TS-TÖ (Δ)	-2,0 (-3,2; -0,7)	-1,0 (-2,2; 0)	0,31 ^a

X' (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

4.3.2. Dinamik Denge

Fonksiyonel Uzanma Testi sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında, tedavi öncesi ve sonrası değerlerde iki grup arasında istatistiksel olarak fark vardı ($p < 0,05$). Δ değerleri karşılaştırıldığında ise, iki grubun da fonksiyonel uzanma parametresi açısından benzer gelişim gösterdiği gözlemlendi ($p = 0,70$).

Grup içi yapılan analizlere göre ise, iki grubun da fonksiyonel uzanma değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Gruplar arası ve grup içi Fonksiyonel Uzanma Testi sonuçlarının karşılaştırılması

Fonksiyonel Uzanma Testi (cm)	Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
	\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
TÖ	27,2 (24,4-30,1)	21,2 (19,5- 26,3)	0,03^a
TS	28,0 (24,3-32,8)	23,3 (21,3- 26,3)	0,02^a
p	0,02^b	0,02^b	
TS-TÖ (Δ)	1,15 (0,5-2,5)	1,25 (0,1-2,4)	0,70 ^a

\bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, cm: santimetre, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

4.3.3. Fonksiyonel Mobilite

Gruplar Zamanlı Kalk ve Yürü Testi açısından karşılaştırıldığında, tedavi öncesi ve sonrası değerleri ve Δ değeri açısından gruplar arasında fark yoktu ($p > 0,05$).

Grup içi incelemeler yapıldığında, iki grubun da Zamanlı Kalk Yürü Testi parametresinde olumlu gelişim gösterdiği saptandı ($p > 0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Gruplar arası ve grup içi Zamanlı Kalk ve Yürü Testi sonuçlarının karşılaştırılması

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (sn)	Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
	\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
TÖ	11,3 (9,2-16,0)	11,1 (10,4- 21,9)	0,76 ^a
TS	9,8 (8,7-14,4)	10,5 (9,5- 19,9)	0,44 ^a
p	0,005^b	0,008^b	
TS-TÖ (Δ)	-1,5(-2,1; -0,5)	-1,0 (-1,4; -0,2)	0,34 ^a

\bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, sn: Saniye, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

4.3.4. Yaşam Kalitesi

Gruplar arası Parkinson Hastalığı Anketi karşılaştırmasında, grupların tedavi öncesi ve sonrasında benzer olduğu bulundu ($p > 0,05$). Ayrıca Δ değeri de gruplar arasında benzerdi ($p > 0,05$).

Grup içi incelemeler yapıldığında, iki grubun da Parkinson Hastalığı Anketi değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Gruplar arası ve grup içi Parkinson Hastalığı Anketi sonuçlarının karşılaştırılması

PHA-39	Deney Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
	\bar{X} (min-maks)	\bar{X} (min-maks)	
TÖ	24,0 (16,0-36,1)	24,7 (16,2- 34,6)	0,94 ^a
TS	19,6 (12,0-32,7)	23,6 (8,2- 33,4)	0,94 ^a
p	0,007^b	0,02^b	
TS-TÖ (Δ)	-3,0 (-2,3; -4,6)	-4,6 (-9,7; -1,0)	0,32 ^a

\bar{X} (min-maks): medyan (minimum-maksimum), TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Δ : Tedavi sonrası ve tedavi öncesi değişim, PHA-39: Parkinson Hastalığı Anketi, ^a:Mann-Whitney U-Test, ^b:Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçları, 8 hafta boyunca toplam 24 seans olarak birbir fizyoterapist eşliğinde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan oyun temelli egzersiz yaklaşımının üst ekstremité performansı, gövde mobilitesi, denge, fonksiyonel mobilite, hastalığın semptomları ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu değişimlere yol açtığını gösterdi. Oyun temelli egzersiz grubu kognitif açıdan anlamlı derecede gelişim gösterirken, kontrol grubunun kognitif skorlarında anlamlı ölçüde gelişim görülmedi. Her iki grupta üst ekstremité performansı anlamında önemli ölçüde gelişim gösterse de; 9-DPT dominant taraf ve MEBT çevirme testi sonuçlarına göre oyun temelli egzersiz grubunun gelişimi kontrol grubuna göre çok daha iyi düzeydeydi.

Hasta grupları çalışma öncesinde sosyodemografik özellikler, hastalık şiddeti ve kognitif durum gibi bazı klinik özellikler açısından benzerdi. Hasta gruplarının egzersizlere başlamadan önce bu parametreler özelinde birbirine benzer olmalarının çalışmamız için güçlendirici bir faktör olduğunu düşünmekteyiz. Deney grubundaki hastaların 7'si erkek 3'ü kadın; kontrol grubundaki hastaların 6'sı erkek 4'ü kadın katılımcılardan oluşmaktaydı. Literatürde Parkinson hastalığına erkeklerde daha sık rastlandığı ve erkek/kadın' da görülme oranının yaklaşık olarak 3:2 olduğu belirtilmektedir (34). Bu yönüyle bizim hastalık grubumuzdaki cinsiyet dağılımlarının literatürle uyumlu olduğunu gözlemledik. Oyun temelli egzersizlerin etkinliğini araştırdığımız için birincil değerlendirme parametrelerimizden birisi olarak seçilen kognitif durumun çalışmanın başlangıcında iki grup arasında benzer olmasını da çalışmamızın sonuçlarının yorumlanabilmesi açısından olumlu olarak değerlendiriyoruz. Hastaların egzersizleri anlama ve uyum gösterme becerilerinin iyi düzeyde olduğunu gözlemledik. Bu durumun oluşmasının hastaların çoğunluğunun (deney grubundan 6 kişi – kontrol grubundan 5 kişi) üniversite mezunu olması ve belli bir sosyokültürel seviyede olmalarıyla ilgisi olabilir. Literatürde de genellikle oyun temelli egzersizlerin kognitif durumu ve sosyokültürel seviyesi yüksek hastalık gruplarında çalışıldığını görmekteyiz (188). Ancak kognitif etkilenimi daha belirgin ve

sosyokültürel düzeyi daha düşük hastalarda da oyun temelli egzersizlerin etkinliğinin araştırılması, Parkinson hastalarının rehabilitasyon yaklaşımları konusunda daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Literatürde yer alan bazı çalışmalarda hastaların oyunların hızı ve karmaşıklığından şikayet ettiği belirtilmiş ve bu çalışmalarda genellikle popüler konsol oyunlarının kullandığı görülmüştür (160, 189). Abbruzzese ve ark. derlemesinde ise oyun temelli egzersiz yaklaşımlarının motor performans üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiş ancak oyun temelli rehabilitasyon yaklaşımının hasta güvenliği ve hastalara uygunluğu yönlerinden daha derinlemesine araştırılması gerektiği belirtilmiştir (6). Nörolojik hastalık grupları düşünülerek bizzat klinisyenler tarafından tasarlanmış oyunların, egzersizin zorluk seviyesini optimum düzeyde ayarlanması ve oyunların aşırı karmaşık olmaması yönleri ile avantajlı olduğunu düşünüyoruz.

Oyun temelli egzersizlerin üst ekstremitelerde performansında neden olduğu gelişimler, bu tip yenilikçi rehabilitasyon yaklaşımlarının Parkinson hastalarının rehabilitasyon programlarında yer alması gerektiğini göstermektedir; ancak konvansiyonel üst ekstremitelerde rehabilitasyon yaklaşımlarının da olumlu etkilerinin olduğu unutulmamalıdır. 9-DPT Parkinson hastalarında motor performansı değerlendirmede önemli bir belirteçdir (190). Özellikle deney grubunda 9-DPT dominant taraf test sürelerinin kontrol grubuna göre daha iyi seviyede gelişim göstermesinin, oyun temelli egzersiz yaklaşımlarının hastaları daha yoğun şekilde egzersiz yapmaya teşvik etmesi ile ilgili olabileceğini düşünüyoruz. Nörolojik hastalara özel tasarlanan oyunların, hastanın durumuna göre oyun seçimi konusunda avantajlı olması, hastaların egzersiz seansı süresince motivasyonunun korunması ve yoğun tekrarlı egzersizi daha kolay devam ettirebilmesinin gözlemlediğimiz olumlu sonuçlara yol açmış olabileceğini düşünüyoruz. Yoğun sayıda tekrar yapmanın motor öğrenmenin temel prensiplerinden birisi olduğunu bilmekle beraber oyun temelli egzersizlerin bu prensip özelinde önemli bir avantajı vardır (191). USE-IT, oyunların eğlenceli doğası gereği hastaların daha iyi konsantre olmasını ve çok sayıda tekrarı daha motive bir şekilde yapabilmesini sağlamış olabilir. Ayrıca oyun içeriğindeki bazı gerekliliklerin de ince el becerisinin daha fazla gelişmesine sebep olabileceği

düşünüldü. Örneğin matematik oyununda sayıların düzeltilmesi gereken seviyelerde baş parmak ve işaret parmağı hareketlerinin varlığı, kapıcı ve tesisat oyunlarında yine baş parmak ve işaret parmağı ile vana açma ve kapama gibi görevlerin ince el becerilerine odaklandığı ve bu sayede hastaların ince el becerisi ve üst ekstremitte fonksiyonlarının deney grubunda daha fazla iyileştiği düşünüldü.

Ayrıca bu oyunlar yoğun olarak Parkinson hastalarının sıklıkla problem yaşadığı bimanual aktiviteleri ve ardışık hareketleri (pronasyon-supinasyon) içermektedir. Ardışık hareketler, Parkinson hastalığında önemli ölçüde etkilenebilmekte ve üst ekstremitelerde art arda çok sayıda pronasyon-supinasyon hareketinin yapıldığı diadokokinezi testi ile bu hastaların motor değerlendirilmesinde olmazsa olmaz parametrelerden bir tanesidir. Ayrıca bimanuel aktiviteler önemli ölçüde koordinasyon gerektirmektedir ve Parkinson hastalarının bu hareketlerde yaşadığı problemler günlük yaşamlarında önemli aktivite kısıtlılıklarına yol açabilmektedir (192, 193). Çalışmamızda hem bimanual aktivitelerin hem de pronasyon-supinasyon hareketinin Parkinson hastalarında etkilenen fonksiyonlar olduğu düşüncesi ile MEBT değerlendirmesine yer verilmiştir. Bu testin Parkinson hastalarının üst ekstremitte motor performansını değerlendirmede önemli bir yöntem olabileceğini düşündük; çünkü bu testin “çevirme” alt parametresi, hastanın 60 adet diski sırayla ve teker teker herhangi bir eliyle almasını, supinasyon hareketi yaparak çevirmesini, diski diğer ele uzatmasını ve diğer el ile de diski koymasını gereken boşluğa düzgün bir şekilde hizalayarak bırakmasını gerektirmektedir. Bu test iki elin birbiri ile koordineli hareketinin birçok defa art arda yapılması gerekiyor. MEBT testinin çevirme alt parametresi özelinde her iki grubunda gelişim gösterdiğini; ancak deney grubundaki gelişmelerin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu gözlemledik. MEBT çevirme testinin, Parkinson hastaların üst ekstremitte motor problemlerini tam anlamıyla yansıtan ve ölçen bir test olabileceği göz önünde bulundurulduğunda oyun temelli egzersiz grubunun bu test özelinde daha iyi gelişim elde etmesinin bu egzersiz yaklaşımı lehine önemli bir gösterge olabileceğini düşünüyoruz. Oyunlar tasarlanırken hastaların bu yönde yaşadığı problemlerin esas alınması deney grubu hastalarının kontrol grubuna göre anlamlı seviyede daha iyi bir

gelişim elde etmesine olanak sağlamış olabilir. Ayrıca oyunların doğası gereği çok fazla sayıda tekrar yapılması üst ekstremitelerde enduransında iyileşmeye neden olarak MEBT sonuçlarını deney grubu lehine etkilemiş olabilir.

Üst ekstremitelerde aktivitelerinin etkin bir şekilde yapılabilmesi ve kaliteli hareketin ortaya çıkmasında gövde anahtar rol oynamaktadır ve Parkinson hastalarında gövde ile üst ekstremiteler arasındaki koordinasyon bozulabilmektedir (194). Bu durumun ortaya çıkmasına sebebiyet veren birçok semptom vardır. Örneğin PH' de temel bulgulardan birisi olan rijidite gövde kaslarını da etkileyebilmektedir ve böylece hastaların aksiyal hareketleri yapmasında problem olmaktadır (195). Bu kısıtlılık nedeni ile üst ekstremitelerde aktiviteleri de önemli ölçüde etkilenmektedir. Ayrıca bir ekstremitede hareket yapmadan önce uygun postüral ayarlanmaların hareketten hemen önce yapılması da kaliteli bir aktivite için oldukça önemlidir ve Parkinson hastalarında bu ayarlanmanın bozulabildiği belirtilmektedir (196). Gövde ve üst ekstremitelerde fonksiyonları arasındaki ilişkinin bu derece önemli olduğunu göz önünde bulundurarak, hem deney grubunun hem de kontrol grubunun gövde mobilitesindeki gelişimlerinin, üst ekstremitelerde performansında gözlenen gelişime yol açmış olabileceğini düşünüyoruz.

Gövde mobilitesinin her iki grupta da gelişim gösterdiğini ve gelişim seviyeleri açısından grupların birbirine göre bir üstünlüğü olmadığını gördük. Literatüre baktığımızda nörolojik hastalıklara uygulanan konvansiyonel yaklaşımların ve oyun temelli egzersizlerin gövde mobilitesini geliştirmede etkili olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır ve bizim sonuçlarımız da bu açıdan literatürle uyumlu görünmektedir (197, 198). Grupların bu parametredeki gelişimlerinin uygulanan yoğun fizyoterapi programı ve seansın içeriği ile ilgili olduğunu düşünüyoruz. Gövde kasları, sadece seansın ilk 40 dakikasındaki konvansiyonel egzersiz programında değil, son 20 dakikadaki üst ekstremitelere yönelik yaklaşımlarda bile yoğun olarak aktif olmak durumunda oldular. Grupların gövde mobilitesindeki gelişimler yönünden birbirine göre herhangi bir üstünlüğünün olmaması, seansın ilk 40 dakikasında yapılan egzersizlerin içeriğinin iki gruptaki hastalar içinde benzer olmasından kaynaklı olabileceğini düşünüyoruz. USE-IT ekranının 55-inçlik genişlikte olmasının önemli bir

avantaj oluşturduğunu ve birçok harekette hastaların gövde rotasyonu ve uzanmalarını yapmak durumunda kalmalarının gövde mobilitesini geliştirmelerine sebep olduğunu düşünüyoruz. Diğer yandan kontrol grubunun da son 20 dakikalık programı içerisinde yer alan bazı egzersizlerde gövde mobilitesinin önemli bir bileşen olması sebebiyle deney grubu ile benzer ölçüde bir gelişim gösterdiğini düşünüyoruz.

Kognitif durumdaki gelişimler izlendiğinde, oyun temelli egzersiz grubunda yer alan hastaların önemli ölçüde gelişim elde ettikleri gözlenirken, kontrol grubunda yer alan bireylerin anlamlı seviyede bir gelişim elde etmediği görüldü. Bizim sonuçlarımızla benzer şekilde Maggio ve ark. Parkinson hastalarında sanal gerçeklik temelli egzersizlerin kognitif durumu geliştirmede daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir (199). Oyun temelli egzersiz yapmak öncelikle iyi bir kognitif durum gerektirmektedir ve oyunlar sırasında da hastalar yoğun bir şekilde kognitif yüklenmeye maruz kalmaktadırlar (200). Parkinson hastaları hastalığın erken dönemlerinden itibaren kognitif problemler yaşayabilmektedir (201). Bu nedenle, hastalığın erken döneminden itibaren kognitif problemler yaşayabilen Parkinson hastaları için oyun temelli egzersizler ciddi bir avantaj sunmaktadırlar. Ancak oyun oynamanın belli düzeyde bir kognitif seviye gerektirmesi sebebiyle bu rehabilitasyon yaklaşımı için seçilecek hastaların uygunluğu da önemli bir faktördür. Çalışmamızda deney ve kontrol grubunun çalışmanın başlangıcında benzer kognitif seviyede olduğu ve hem deney hem de kontrol grubunun çoğunluğunun üniversite mezunu bireylerden oluştuğu gözlemlendi. İkili görev aktiviteleri hem motor hem de kognitif aktivite yapılmasını gerektirmektedir (202). Bu prensipten hareketle, oyun temelli egzersizlerin kognitif yüklenme açısından önemli bir avantajı olduğu düşünülerek, kognitif olarak yüklenme oluşturma amacıyla kontrol grubunun egzersizlerinin yapılması esnasında da ikili görev içeren aktiviteler yaptırılmaya çalışılmıştır. Kontrol grubuna mümkün olan ölçüde kognitif yüklenme sağlansa da önemli ölçüde gelişim elde edilmediği gözlemlenirken, deney grubunun kognitif olarak önemli ölçüde gelişim göstermesi oyunların doğası gereği kognitif becerileri daha yoğun bir şekilde çalıştırdığını düşündürmüştür. Oyunlar, hastaların sıklıkla problem çözmesini ve bazı görevlerde hafızasını kullanmasını (tesisat oyununda boruların yörüngesi, eşleştirme

oyununda aynı iki heykelin konumunun hafızada tutulması, kapıcı oyununda kaçınıcı kat ise o kadar sayıda kapı ziline basılması vb.) gerektirdiği ve eşzamanlı olarak görsel geri bildirimler verdiği için kognitif gelişim yönünden daha avantajlıdır (182). Literatürde, Parkinson hastalarında kognitif yüklenme oluşturmanın beyin dopaminerjik ulaşılabilirliğini artırdığı belirtilmiştir (203). Oyun temelli egzersizlerin, Parkinson hastaları için yoğun bir kognitif yüklenme oluşturmasından dolayı PH' de etkilenen beyin bölümlerinin aktivitelerini artırmada veya düzenlemede faydalı olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca oyunlar, eğlenceli bir yönünün de olması sebebiyle hastaların daha fazla konsantre olmasını ve bu konsantrasyonu daha uzun süreler korumalarını sağlamaktadır (204, 205).

Özellikle oyun oynayan grupta düşme veya herhangi başka bir şekilde hasta güvenliği ile ilgili bir problem yaşanmadı. Çalışmamızda hastalarımızdan sıklıkla oyun oynayarak egzersiz yapmanın eğlenceli ve ilgi çekici olduğuna dair geri bildirimler aldık ve motivasyonlarının olumlu yönde etkilendiğini gözlemledik. Bazı hastalarımızın oyunların en zor seviyelerine ulaşamadığı gözlemlenmekle birlikte tüm hastalarımızın oyunların başlangıç ve orta seviyelerinde birazda pratik etmeleri sonucu rahatlıkla veya hafif derecede zorlanma yaşayarak görevleri başarabildiklerini gözlemledik. Bir miktar pratikle görevleri daha iyi başarabildiklerini gören hastalarımızın oyun temelli egzersiz yapma konusunda isteklerinin ve motivasyonlarının arttığını düşünüyoruz. Dolayısıyla hastalardan oyunların çok karmaşık ve anlaşılmaz olduğuna dair bir geribildirim de almadık. Hastalarımızın oyunların oynanışı ve zorluk seviyesiyle ilgili olumlu geri bildirimleri oldu. Burada önemli olan bir diğer husus ise, USE-IT' in hastaları özellikle zorluk yaşadıkları hareket paternlerinde daha yoğun egzersiz yapmaya teşvik etmesine rağmen hastaların aşırı yorgunluk ve oyunların zorluğundan şikâyet etmemeleridir.

Her iki gruptaki hastaların BPHDÖ 2. bölüm (günlük yaşam aktiviteleri) ve 3. bölüm (motor muayene) ile değerlendirilen semptomlarının ve hastalık şiddetinin egzersizler sonrasında daha iyi duruma geldiği belirlenirken; gelişimler yönünden grupların birbirine karşı bir üstünlüğü gözlenmedi. 60 randomize kontrollü çalışma dahil edilerek Hao ve ark. tarafından yapılan meta-analizde yoga, su içi egzersizler,

sanal gerçeklik destekli egzersizler, dans terapi, yürüme egzersizleri gibi farklı yaklaşımların motor semptomlar üzerine etkileri araştırılmış ve tüm bu yaklaşımların motor semptomlar üzerinde olumlu değişimlere sebep olduğu belirtilmiştir (206). BPHDÖ hastaların semptomlarını her yönüyle ele alan geniş kapsamlı bir ölçek olduğu için tedavi etkinliklerinin değerlendirilmesinde sıkça kullanılmaktadır ve gözlenen gelişimler hastalığın seyri açısından önemli bilgiler vermektedir (207). BPHDÖ'nde gözlenen gelişmelerin egzersiz programı sonucu üst ekstremitelerde ve gövde mobilitesi, kognitif durum, denge ve fonksiyonel mobilitelerdeki gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkmış olabileceğini düşünüyoruz. Her iki grupta yoğun olarak fizyoterapi programı aldıkları ve bu programın büyük bir bölümü benzer içerikte olduğu için gruplar arasında gelişimler yönünden önemli bir fark oluşmamış olabilir.

Hastaların dinamik dengelerini değerlendirmek amacıyla kullanılan fonksiyonel uzanma testi sonuçlarına göre her iki grubunda egzersizler sonrasında denge durumlarının daha iyi olduğu gözlemlendi. Parkinson hastalarında dinamik denge problemleri rijidite, bradikinezi/hipokinezi, postüral instabilite gibi motor semptomlarla direkt olarak ilişkilidir ve bu semptomları olumlu yönde etkileyen yaklaşımlar dolaylı olarak dinamik denge üzerinde de olumlu etkiler oluşmasına neden olabilir. Radder ve ark. tarafından Parkinson hastalarına uygulanan çeşitli rehabilitasyon yaklaşımlarının araştırıldığı bir meta-analizde, hem konvansiyonel yaklaşımların hem de oyun temelli egzersizlerin denge üzerinde olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir (208). Başka bir meta-analizde ise fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının birbirine üstünlüğü değerlendirilmiş ve oyun temelli egzersizlerin denge durumunu geliştirmede diğer yaklaşımlara göre daha üstün olduğu rapor edilmiştir (154). Her iki gruptaki hastaların dinamik dengelerindeki gelişmenin, özellikle ilk 40 dakikalık egzersiz programında statik ve dinamik denge aktivitelerinin farklı pozisyonlarda ve değişken destek yüzeylerinde yoğun olarak çalıştırılması sonucu gözlemlenmiş olabileceğini düşündük. Ayrıca seansların son 20 dakikalarında üst ekstremitelerde ve gövde mobilitesine yönelik yapılan egzersizler de özellikle dinamik denge aktivitelerini yoğun olarak içermektedir. Gerek ayakta gerekse oturma pozisyonunda yapılan denge egzersizlerinin 60 dakikalık fizyoterapi seansının büyük

bir bölümüne yayıldığı göz önüne alındığında, bu yoğunluktaki çalışmanın FUT sonuçlarındaki gelişmeye sebep olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca oyun tedavisinin oturma pozisyonunda yapılmasının ayaktaki denge parametreleri açısından gruplar arasında fark çıkmamasına sebep olabileceğini ve değerlendirme yöntemlerinden FUT ve ZKYT'nin ayakta yapılıyor olması sebebiyle her iki gruptaki denge testlerinde benzer gelişimler görülmesinin bu durumun sonucu olduğunu düşünüyoruz.

ZKYT, fonksiyonel mobilitayı değerlendiren ve birçok önemli fonksiyonu bir arada bulunduran bir testtir. Parkinson hastaları özellikle oturma-kalkma, yürüyüşü başlatma ve yürürken dönme gibi aktivitelerde problemler yaşamaktadırlar ve bu aktiviteler rehabilitasyon programları içerisinde çeşitli prensiplerle çalıştırılmaktadır (209). ZKYT, bu aktivitelerin tamamını içeren bir test olarak Parkinson hastalarının dahil edildiği çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (210, 211). Oturma-kalkma, yürürken dönme ve yürüme egzersizleri gibi aktivitelere çalışmamızın rehabilitasyon programı içerisinde de yer verdik. Diğer yapılan tüm egzersizler dışında özellikle bu aktiviteleri 8 hafta gibi bir süre boyunca yoğun olarak çalışmak, ZKYT sürelerinde iyileşmeye neden olmuş olabilir. Jaggi ve ark. yaptığı çalışmada oyun temelli egzersiz yapan Parkinson hastalarının ZKYT sürelerinin anlamlı derecede geliştiği kaydedilmiştir (212). Oyun temelli denge egzersizlerinin ve konvansiyonel denge egzersizlerinin etkilerinin karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada ise hem oyunların hem de konvansiyonel yaklaşımların TUG ile değerlendirilen fonksiyonel mobilitayı anlamlı seviyede geliştirdiği rapor edilmiştir (213). Biz de çalışmamızda literatürle benzer şekilde her iki grubun fonksiyonel mobilite yönünden gelişim elde ettiğini gözlemledik. Gruplar arasında gelişim yönünden herhangi bir fark gözlenmemesinin temel nedeni bu aktivitelerin çalışıldığı programın her iki hasta grubuna da uygulanması olarak belirtebiliriz.

Her iki grubun PHA-39 ile değerlendirilen yaşam kaliteleri yönünden anlamlı seviyede gelişim kaydettiği görülmüştür. Ancak gelişimler karşılaştırıldığında grupların birbirine herhangi bir üstünlüğü gözlenmedi. Feng ve ark. yaptıkları derleme çalışması ile farklı egzersiz yaklaşımlarının yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini rapor etmişler ve aerobik egzersiz, kuvvetlendirme egzersizi, yürüme egzersizi, oyun temelli egzersiz

gibi farklı türdeki yaklaşımların Parkinson hastalarının motor ve/veya motor olmayan semptomlarına pozitif etkileri sonucu yaşam kalitelerini daha seviyeye getirdiğini belirtmişlerdir (214). Çalışmamızda da hasta gruplarımızın üst ekstremitelerdeki performansı, gövde mobilitesi, hastalık şiddeti, denge, fonksiyonel mobilite gibi hastaların yaşam kalitesini etkileyen birçok parametrede gelişim kaydettiğini gözlemledik ve bu gelişimlerin yaşam kalitesi skorlarına olumlu yansımaları olduğunu değerlendirdik.

Çalışmamızın limitasyonları;

- Hastalarımızın egzersizler bittikten sonra uzun dönem takipleri yapılmadı. Uzun dönem takipler, rehabilitasyon yaklaşımlarının etkinliğinin değerlendirilmesinde daha kesin çıkarımlar oluşturulmasını sağlamaktadır.
- Çalışmamızda tabakalı randomizasyon yapmadık. Modifiye Hoehn ve Yahr ölçeğine göre 1,5-3 arası olan hastaları çalışmamıza dahil ettik ve başlangıç durumlarına baktığımızda MHYÖ açısından gruplar istatistiksel olarak benzerdi. Sonuçlar istatistiksel olarak grupların benzer olduğunu gösterse de, çalışmamız tamamlandıktan sonra gruplar arasındaki MHYÖ skorlarının çok dengeli dağılmadığını gözlemledik. Bu nedenle tabakalı randomizasyon yapılabilirdi.
- Oyun temelli egzersizleri araştırdığımız çalışmamızda hastalarımızdan sıklıkla oyunların eğlenceli olduğuna ve motivasyonlarını olumlu pekiştirdiğine dair geri bildirimler aldık ve bazı sonuçlarımızı bu geribildirimler ile ilişkilendirdik. Fakat oyun temelli egzersiz yapmanın motivasyon ve eğlence yönünü daha objektif bir şekilde değerlendirebileceğimiz bir ölçek veya anket yapmadık. Hastaların bu konudaki düşünceleri sadece sözel olarak değil daha objektif bir yöntemle değerlendirilebilirdi.
- Hastaların özellikle oyun temelli egzersizleri yaparken sıklıkla postürlerini düzeltmeleri gerekmekte ve uygun postürde oyunları oynamaları fasilite edilmektedir. Hastaların gövde mobilitesindeki olumlu gelişmeler,

egzersizler sonucu kazanılmış daha iyi postüral durumla da ilişkili olabilir. Çalışmamızda gövde mobilitesini değerlendiren bir ölçeğe yer verildi ancak özellikle postürü değerlendiren bir yöntem de yer alabilirdi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Parkinson hastalarında konvansiyonel yaklaşımlara ek olarak uygulanan oyun temelli egzersizlerin etkinliğinin araştırıldığı çalışmamıza toplamda 23 katılımcı dahil edildi. Ancak bazı katılımcıların çeşitli sebeplerle çalışmadan ayrılması sonucu çalışmamız, deney grubunda 10 kişi, kontrol grubunda 10 kişi olmak üzere toplam 20 Parkinson hastası ile tamamlandı. Her iki gruptaki hastalar haftada 3 seans olmak üzere toplam 8 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde 1 saatlik bireysel fizyoterapi programına dahil oldu. Fizyoterapi seansının ilk 40 dakikası, deney ve kontrol grubu için benzer içerikte olup hastaların ihtiyaçları doğrultusunda oluşturulmuş konvansiyonel fizyoterapi yaklaşımlarından oluşturuldu. Seansın son 20 dakikasında deney grubu hastaları, yenilikçi oyun temelli egzersizler yaparken; kontrol grubu hastaları, konvansiyonel üst ekstremit ve gövde egzersizleri yaptılar. Özellikle son 20 dakika uygulanan programla da ilişkili olarak her iki grupta da üst ekstremit ve gövde performansı ve kognitif durum birincil değerlendirme yöntemleri olarak seçildi.

Randomize kontrollü olarak yapılan çalışmamızın istatistiksel analizleri sonucu elde ettiğimiz verilerden yapılan çıkarımlar aşağıda özetlenmiştir:

- Üst ekstremit fonksiyonlarındaki gelişmeler düşünüldüğünde hem oyun temelli egzersizlerin hem de konvansiyonel yaklaşımların üst ekstremit performansı geliştirdiği görüldü. Ancak bazı parametrelerde oyun temelli egzersizlerin daha olumlu etki yaptığı gözlemlendi. Örneğin Parkinson hastalarında sıklıkla etkilenen ve günlük yaşamlarında önemli bir fonksiyon olan pronasyon-supinasyon hareketini yoğun olarak içeren çevirme testinde oyun temelli egzersiz grubunun çok daha iyi bir gelişim elde ettiği belirlendi. Özellikle hastaların yaşadığı problemler düşünülerek bunları yoğun olarak çalıştırmayı amaçlayan oyun temelli egzersizlerin yoğun tekrar, hasta motivasyonu ve egzersizin sürdürülebilirliği yönünden konvansiyonel yaklaşımlara göre önemli bir avantajı olduğunu düşünüyoruz.

- 9-DPT ve MEBT'nin süre bazlı performans testleri olduğu ve özellikle de bradikinezinin hastalığın temel semptomlarından birisi olduğu düşünüldüğünde, oyun temelli egzersizin bu temel semptom üzerinde olumlu gelişmelere sebep olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca çalışmamızda hem deney grubu hem de kontrol grubu hastalarının egzersiz programlarında yoğun olarak ikili görevler yaptıkları düşünüldüğünde, üst ekstremite performansını değerlendirmek üzere yer verilen 9-DPT, test sırasında hastalardan başka bir görevde istenerek ikili görev şeklinde yapılabilirdi.
- Gövde mobilitesi yönünden her iki grubunda gelişim gösterdiği ve bu gelişimlerin benzer olduğu görüldü. "Etkin bir üst ekstremite fonksiyonu için iyi bir gövde mobilitesi olmazsa olmazdır" prensibinden hareketle üst ekstremite fonksiyonlarındaki gelişimlerin gövde mobilitesinde ki gelişimlerle oldukça bağlantılı olduğunu düşünüyoruz. Her iki gruptaki hastalar seansın sadece son 20 dakikasında değil; ilk bölümündeki ortak programda da gövde mobilitesine yönelik egzersizler yaptıkları için gelişim yönünden birbirine karşı bir üstünlükleri gözlenmemiş olabilir. Ayrıca çalışmamızda yer alan her iki grubunda birebir fizyoterapist eşliğinde aynı sürede ve yoğun bir şekilde egzersiz yapmalarının çalışmamızın güçlü yanlarından birisi olduğunu düşünüyoruz.
- Oyunlar doğası gereği kognitif yüklenme oluşturmada önemli bir avantaja sahipler. Kontrol grubundaki bireyler de egzersizleri sırasında ikili görevler vasıtasıyla kognitif yüklenmeye maruz bırakıldı; ancak deney grubu kognitif durumlarında gelişim elde ederken, kontrol grubunun gelişim elde edemediği görüldü. İkili görevler belli oranda kognitif yüklenmeye sebep olsalar bile oyun temelli yaklaşımlara göre bu etkinin geride kaldığını gördük. Motor performanslarda belli oranda benzer gelişimler görülürken kognitif durumdaki bu farklılık, özellikle kognitif etkilenimi de olabilen

nörolojik hastalık gruplarında oyun temelli egzersiz yaklaşımlarının bariz bir üstünlüğü olabileceğini düşündürmüştür.

- Literatürde oyun temelli egzersizlerin olumlu etkileri belirtilmekle beraber genellikle yaşlı bireylerden oluşan Parkinson hastalarının bazı çalışmalarda oyunların karmaşıklığından şikâyet ettiği belirtilmiştir. Özellikle popüler konsol oyunları, genel popülasyon düşünülerek tasarlandığı için hem kognitif hem de motor tutulumları olan nörolojik hastalara bazen gereğinden fazla karmaşık gelebilir ve fazla karmaşık bir egzersiz motivasyonu olumsuz yönde etkileyebilir. Çalışmamızda hastalardan oyunların zor ve karmaşık olduğuna, motivasyonlarını düşürdüğüne dair bir geri bildirim almadık. Hastalık grupları düşünülerek tasarlanmış oyunların egzersizin sürdürülebilirliği açısından bir avantaj oluşturabileceğini düşünüyoruz.
- Oyunlarla ilgili hastalarımızdan sıklıkla hem seans içerisinde hem seans sonlarında olumlu geri bildirimler aldık. Hastalarımız oyunların eğlenceli olduğunu ve konsantrasyonlarını artırdığını ifade ettiler. Oyun temelli egzersizlerin, artmış motivasyon, yoğun tekrar ve egzersizin sürdürülebilirliği yönleriyle avantajları olduğunu göz önünde bulundurarak fizyoterapi programlarında yer alması gerektiğini düşünüyoruz. Ayrıca hastalık grupları düşünülerek tasarlanmış oyun sistemlerinin hastanın rehabilitasyondan beklentileri ve fonksiyonel kapasiteleri ile örtüşmesi açısından daha avantajlı olabileceğini ancak bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.
- İkincil değerlendirme parametrelerimiz olan hastalık şiddeti, denge, fonksiyonel mobilite ve yaşam kalitesi sonuçlarında her iki grubunda benzer oranda gelişim elde ettiğini gözlemledik. Öncelikle birçok parametredeki bu gelişimlerin 8 hafta boyunca uygulanan toplam 24

seanslık yoğun fizyoterapi programının sonucu olabileceğini düşünüyoruz. Her iki gruptaki hastalar, ihtiyaçları ile şekillenmiş birebir fizyoterapi programı aldılar ve motor fonksiyonlarındaki gelişimler sonucu yaşam kalitelerinde de gelişme kaydettiler.

- Sonuç olarak, çalışmamızda oyun temelli egzersiz yapan hastaların konvansiyonel egzersiz yapanlara göre herhangi bir parametrede daha az gelişim elde ettiği görülmedi; hatta bazı motor parametrelerde ve kognitif durumda daha iyi gelişim elde ettikleri izlendi. Konvansiyonel yaklaşımlarında birçok parametrede gelişimlere sebep olduğu göz önünde bulundurularak, konvansiyonel yaklaşımlara ek olarak uygulanan oyun temelli egzersizlerin optimum programı belirleme hususunda ön plana çıktığını düşünüyoruz.
- Çalışmamızın sonuçlarına göre, Hipotez 1 (Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının üst ekstremitte ve gövde fonksiyonları üzerine etkisi vardır), Hipotez 2 (Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının kognitif durum üzerine etkisi vardır) ve Hipotez 4 (Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının kognitif durum üzerine etkisi konvansiyonel fizyoterapi programının etkisi ile farklıdır) doğrulanmış, Hipotez 3 (Parkinson hastalarında konvansiyonel egzersize ek olarak yapılan aktif video oyun uygulamalarının üst ekstremitte ve gövde fonksiyonları üzerine etkisi konvansiyonel fizyoterapi programının etkisi ile farklıdır) hipotezi ise kısmen desteklenmiştir.
- Konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına ek olarak uygulanan oyun temelli egzersizlerin PH'ında üst ekstremitte performansı, gövde mobilitesi, kognitif fonksiyonlar, denge ve yürüyüş üzerine

etkinliğinin gösterildiği bu çalışma oyun tedavileri için önemli sonuçlar sunmaktadır. Sonraki çalışmalarda ciddi oyunlarla eğlence amaçlı oyunların etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar klinikte ve markette oyun tedavilerinin geleceğinin şekillenmesi adına önemli sonuçlar doğuracaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Kalia LV, Lang AE. Parkinson's disease. *The Lancet*. 2015;386(9996):896-912.
2. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of neurology, neurosurgery & psychiatry*. 2008;79(4):368-76.
3. Zesiewicz TA, Sullivan KL, Hauser RA. Nonmotor symptoms of Parkinson's disease. *Expert review of neurotherapeutics*. 2006;6(12):1811-22.
4. Dexter DT, Jenner P. Parkinson disease: from pathology to molecular disease mechanisms. *Free Radical Biology and Medicine*. 2013;62:132-44.
5. Hayes MT. Parkinson's Disease and Parkinsonism. *The American journal of medicine*. 2019.
6. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: current outlook and future challenges. *Parkinsonism & related disorders*. 2016;22:S60-S4.
7. Ponsen MM, Daffertshofer A, Wolters EC, Beek PJ, Berendse HW. Impairment of complex upper limb motor function in de novo Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*. 2008;14(3):199-204.
8. Nijkrake M, Keus S, Quist-Anholts G, Overeem S, De MR, Lindeboom R, et al. Evaluation of a Patient-Specific Index as an outcome measure for physiotherapy in Parkinson's disease. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2009;45(4):507-12.
9. Soh S-E, McGinley JL, Watts JJ, Iansek R, Murphy AT, Menz HB, et al. Determinants of health-related quality of life in people with Parkinson's disease: a path analysis. *Quality of life research*. 2013;22(7):1543-53.
10. Allen NE, Song J, Paul SS, Smith S, O'Duffy J, Schmidt M, et al. An interactive videogame for arm and hand exercise in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Parkinsonism & related disorders*. 2017;41:66-72.
11. Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Close JC, Heritier S, Heller GZ, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease: a randomized controlled trial. *Neurology*. 2015;84(3):304-12.
12. Quinn L, Busse M, Dal Bello-Haas V. Management of upper extremity dysfunction in people with Parkinson disease and Huntington disease: facilitating outcomes across the disease lifespan. *Journal of Hand Therapy*. 2013;26(2):148-55.
13. Maillot P, Perrot A, Hartley A. Effects of interactive physical-activity videogame training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and aging*. 2012;27(3):589.
14. Shahhar AZM, Qasheesh M, Shaphe MA. Effectiveness of Nintendo Wii on Balance in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Journal of lifestyle medicine*. 2022;12(3):105.
15. Levin MF. Can virtual reality offer enriched environments for rehabilitation? *Expert review of neurotherapeutics*. 2011;11(2):153-5.
16. Cikajlo I, Hukić A, Dolinšek I, Zajc D, Vesel M, Krizmanič T, et al. Can telerehabilitation games lead to functional improvement of upper extremities in individuals with Parkinson's disease? *International journal of rehabilitation research*

Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung Revue internationale de recherches de readaptation. 2018;41(3):230.

17. Herz NB, Mehta SH, Sethi KD, Jackson P, Hall P, Morgan JC. Nintendo Wii rehabilitation ("Wii-hab") provides benefits in Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*. 2013;19(11):1039-42.

18. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2014;11(1):33.

19. Assad O, Hermann R, Lilla D, Mellies B, Meyer R, Shevach L, et al., editors. *Motion-based games for Parkinson's disease patients*. International Conference on Entertainment Computing; 2011: Springer.

20. Muslimović D, Post B, Speelman JD, Schmand B. Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease. *Neurology*. 2005;65(8):1239-45.

21. Yarnall AJ, Breen DP, Duncan GW, Khoo TK, Coleman SY, Firbank MJ, et al. Characterizing mild cognitive impairment in incident Parkinson disease: the ICICLE-PD study. *Neurology*. 2014;82(4):308-16.

22. Leroi I, McDonald K, Pantula H, Harbisetar V. Cognitive impairment in Parkinson disease: impact on quality of life, disability, and caregiver burden. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*. 2012;25(4):208-14.

23. Johnson DK, Langford Z, Garnier-Villarreal M, Morris JC, Galvin JE. Onset of mild cognitive impairment in Parkinson disease. *Alzheimer disease and associated disorders*. 2016;30(2):127.

24. Pompeu JE, dos Santos Mendes FA, da Silva KG, Lobo AM, de Paula Oliveira T, Zomignani AP, et al. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomised clinical trial. *Physiotherapy*. 2012;98(3):196-204.

25. de Melo Cerqueira TM, de Moura JA, de Lira JO, Leal JC, D'Amelio M, do Santos Mendes FA. Cognitive and motor effects of Kinect-based games training in people with and without Parkinson disease: a preliminary study. *Physiotherapy Research International*. 2020;25(1):e1807.

26. Koutsiana E, Ladakis I, Fotopoulos D, Chytas A, Kilintzis V, Chouvarda I. Serious gaming technology in upper extremity rehabilitation: scoping review. *JMIR Serious Games*. 2020;8(4):e19071.

27. Meara J, Hobson P. Epidemiology of Parkinson's disease. *Parkinson's Disease in the Older Patient*. 2018:30-8.

28. Raza C, Anjum R. Parkinson's disease: Mechanisms, translational models and management strategies. *Life sciences*. 2019;226:77-90.

29. Stoker TB, Greenland JC. Parkinson's disease: pathogenesis and clinical aspects [internet]. 2018.

30. Mullin S, Schapira AH. Pathogenic mechanisms of neurodegeneration in Parkinson disease. *Neurologic clinics*. 2015;33(1):1-17.

31. Hayes MT. Parkinson's disease and parkinsonism. *The American journal of medicine*. 2019;132(7):802-7.

32. Schapira AH, Chaudhuri KR, Jenner P. Non-motor features of Parkinson disease. *Nature Reviews Neuroscience*. 2017;18(7):435-50.

33. Von Campenhausen S, Bornschein B, Wick R, Bötzel K, Sampaio C, Poewe W, et al. Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe. *European neuropsychopharmacology*. 2005;15(4):473-90.
34. De Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*. 2006;5(6):525-35.
35. De Rijk Md, Launer L, Berger K, Breteler M, Dartigues J, Baldereschi M, et al. Prevalence of Parkinson's disease in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. Neurology*. 2000;54(11 Suppl 5):S21-3.
36. Lee A, Gilbert RM. Epidemiology of Parkinson disease. *Neurologic clinics*. 2016;34(4):955-65.
37. Strickland D, Bertoni JM. Parkinson's prevalence estimated by a state registry. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2004;19(3):318-23.
38. Bauso D, Tartari J, Stefani C, Rojas J, Giunta D, Cristiano E. Incidence and prevalence of Parkinson's disease in Buenos Aires City, Argentina. *European journal of neurology*. 2012;19(8):1108-13.
39. Okubadejo NU, Bower JH, Rocca WA, Maraganore DM. Parkinson's disease in Africa: A systematic review of epidemiologic and genetic studies. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2006;21(12):2150-6.
40. Muangpaisan W, Hori H, Brayne C. Systematic review of the prevalence and incidence of Parkinson's disease in Asia. *Journal of epidemiology*. 2009;19(6):281-93.
41. Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TD. The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Movement disorders*. 2014;29(13):1583-90.
42. Dorsey Ea, Constantinescu R, Thompson J, Biglan K, Holloway R, Kieburtz K, et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology*. 2007;68(5):384-6.
43. Noyce AJ, Bestwick JP, Silveira-Moriyama L, Hawkes CH, Giovannoni G, Lees AJ, et al. Meta-analysis of early nonmotor features and risk factors for Parkinson disease. *Annals of neurology*. 2012;72(6):893-901.
44. Tanner C, Goldman S, Aston D, Ottman R, Ellenberg J, Mayeux R, et al. Smoking and Parkinson's disease in twins. *Neurology*. 2002;58(4):581-8.
45. Wirdefeldt K, Gatz M, Pawitan Y, Pedersen NL. Risk and protective factors for Parkinson's disease: a study in Swedish twins. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 2005;57(1):27-33.
46. Trabzuni D, Ryten M, Emmett W, Ramasamy A, Lackner K, Zeller T, et al. International Parkinson Disease Genomics C. Hernandez D, Nalls MA, Sharma M, Garnier S, Lesage S, Simon-Sanchez J, Gasser T, Heutink P, Brice A, Singleton A, Cai H, Schadt E, Wood NW, Bandopadhyay R, Weale ME, Hardy J, Plagnol. 2013;2013.
47. Corti O, Lesage S, Brice A. What genetics tells us about the causes and mechanisms of Parkinson's disease. *Physiological reviews*. 2011.
48. Sidransky E, Lopez G. The link between the GBA gene and parkinsonism. *The Lancet Neurology*. 2012;11(11):986-98.

49. Taner D, Atasever A, Durgun B. Fonksiyonel nöroanatomi: ODTÜ Geliştirme Vakfı; 2008.
50. Pinar L. Sinir ve kas fizyolojisi temel bilgileri. Baskı, Ankara, Efil Yayınevi, sf. 2010:13-33.
51. Mhyre TR, Boyd JT, Hamill RW. and Kathleen A. Maguire-Zeiss. Protein Aggregation and Fibrillogenesis in Cerebral and Systemic Amyloid Disease. 2012;65:389.
52. Gregory R. Parkinson's Disease and Movement Disorders: Jankovic J, Tolosa E (Eds); Lippincott Williams and Wilkins, 15th September 2002, 721 pages, ISBN 0-7817-3515-7 (US \$125). Neuromuscular Disorders. 2004;14(2):178.
53. Postuma RB, Aarsland D, Barone P, Burn DJ, Hawkes CH, Oertel W, et al. Identifying prodromal Parkinson's disease: pre-motor disorders in Parkinson's disease. Movement Disorders. 2012;27(5):617-26.
54. Katzenschlager R, Head J, Schrag A, Ben-Shlomo Y, Evans A, Lees A. Fourteen-year final report of the randomized PDRG-UK trial comparing three initial treatments in PD. Neurology. 2008;71(7):474-80.
55. Schrag A, Horsfall L, Walters K, Noyce A, Petersen I. Prediagnostic presentations of Parkinson's disease in primary care: a case-control study. The Lancet Neurology. 2015;14(1):57-64.
56. Stebbins GT, Goetz CG, Burn DJ, Jankovic J, Khoo TK, Tilley BC. How to identify tremor dominant and postural instability/gait difficulty groups with the movement disorder society unified Parkinson's disease rating scale: comparison with the unified Parkinson's disease rating scale. Movement Disorders. 2013;28(5):668-70.
57. Jankovic J, McDermott M, Carter J, Gauthier S, Goetz C, Golbe L, et al. Variable expression of Parkinson's disease: A base-line analysis of the DAT ATOP cohort. Neurology. 1990;40(10):1529-.
58. Klockgether T. Parkinson's disease: clinical aspects. Cell and tissue research. 2004;318:115-20.
59. Zadikoff C, Lang AE. Apraxia in movement disorders. Brain. 2005;128(7):1480-97.
60. Linazasoro G, Van Blercom N, Lasa A, Indakoetxea B, Ruiz J. Levodopa-induced ocular dyskinesias in Parkinson's disease. Movement disorders. 2002;17(1):186-7.
61. Sabaté M, Gonzalez I, Ruperez F, Rodríguez M. Obstructive and restrictive pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease. Journal of the neurological sciences. 1996;138(1-2):114-9.
62. Boose A, Spieker S, Jentgens C, Dichgans J. Wrist tremor: investigation of agonist-antagonist interaction by means of long-term EMG recording and cross-spectral analysis. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Electromyography and Motor Control. 1996;101(4):355-63.
63. Berardelli A, Rothwell JC, Thompson PD, Hallett M. Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. Brain. 2001;124(11):2131-46.
64. Cooper JA, Sagar HJ, Tidswell P, Jordan N. Slowed central processing in simple and go/no-go reaction time tasks in Parkinson's disease. Brain. 1994;117(3):517-29.

65. Bagheri H, Damase-Michel C, Lapeyre-Mestre M, Cismondo S, O'Connell D, Senard J-M, et al. A study of salivary secretion in Parkinson's disease. *Clinical neuropharmacology*. 1999;22(4):213-5.
66. Siegert RJ, Harper DN, Cameron FB, Abernethy D. Self-initiated versus externally cued reaction times in Parkinson's disease. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 2002;24(2):146-53.
67. Botzel K, Schulze S. Self-initiated versus externally triggered movements. I. An investigation using measurement of regional cerebral blood flow with PET and movement-related potentials in normal and Parkinson's disease subjects. *Brain*. 1996;119(Pt 3):1045-8.
68. Vingerhoets FJ, Schulzer M, Calne DB, Snow BJ. Which clinical sign of Parkinson's disease best reflects the nigrostriatal lesion? *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 1997;41(1):58-64.
69. Parr-Brownlie LC, Hyland BI. Bradykinesia induced by dopamine D2 receptor blockade is associated with reduced motor cortex activity in the rat. *Journal of Neuroscience*. 2005;25(24):5700-9.
70. Broussolle E, Krack P, Thobois S, Xie-Brustolin J, Pollak P, Goetz CG. Contribution of Jules Froment to the study of parkinsonian rigidity. *Movement disorders*. 2007;22(7):909-14.
71. 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:awad114.
72. Riley D, Lang A, Blair R, Birnbaum A, Reid B. Frozen shoulder and other shoulder disturbances in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1989;52(1):63-6.
73. Çakmur R. Hareket Bozuklukları Tanı ve Tedavi Rehberi. Türk Nöroloji Derneği ve Türkiye Parkinson Hastalığı Derneği Parkinson Hastalığı ve Hareket Bozuklukları Çalışma Grubu. 2018.
74. De Boer A, Wijker W, Speelman J, De Haes J. Quality of life in patients with Parkinson's disease: development of a questionnaire. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1996;61(1):70-4.
75. Benatru I, Vaugoyeau M, Azulay J-P. Postural disorders in Parkinson's disease. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 2008;38(6):459-65.
76. Kim SD, Allen NE, Canning CG, Fung VS. Postural instability in patients with Parkinson's disease: epidemiology, pathophysiology and management. *CNS drugs*. 2013;27:97-112.
77. Hely M, Morris J, Rail D, Reid W, O'Sullivan D, Williamson P, et al. The Sydney Multicentre Study of Parkinson's disease: a report on the first 3 years. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1989;52(3):324-8.
78. Hely MA, Morris JG, Reid WG, Trafficante R. Sydney multicenter study of Parkinson's disease: Non-L-dopa-responsive problems dominate at 15 years. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2005;20(2):190-9.

79. Evans JR, Mason SL, Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne C, Robbins TW, et al. The natural history of treated Parkinson's disease in an incident, community based cohort. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2011;82(10):1112-8.
80. Kerr GK, Worringham CJ, Cole MH, Lacherez PF, Wood JM, Silburn P. Predictors of future falls in Parkinson disease. *Neurology*. 2010;75(2):116-24.
81. Dissanayaka NN, Sellbach A, Matheson S, O'Sullivan JD, Silburn PA, Byrne GJ, et al. Anxiety disorders in Parkinson's disease: prevalence and risk factors. *Movement Disorders*. 2010;25(7):838-45.
82. Bleuse S, Cassim F, Blatt JL, Labyt E, Bourriez JL, Derambure P, et al. Anticipatory postural adjustments associated with arm movement in Parkinson's disease: a biomechanical analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2008;79(8):881-7.
83. Carpenter M, Allum J, Honegger F, Adkin A, Bloem B. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2004;75(9):1245-54.
84. Carpenter MG, Frank JS, Silcher CP, Peysar GW. The influence of postural threat on the control of upright stance. *Experimental brain research*. 2001;138:210-8.
85. Park A, Stacy M. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Journal of neurology*. 2009;256:293-8.
86. 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.
87. Remy P, Doder M, Lees A, Turjanski N, Brooks D. Depression in Parkinson's disease: loss of dopamine and noradrenaline innervation in the limbic system. *Brain*. 2005;128(6):1314-22.
88. Boeve BF, Dickson DW, Olson E, Shepard J, Silber M, Ferman TJ, et al. Insights into REM sleep behavior disorder pathophysiology in brainstem-predominant Lewy body disease. *Sleep medicine*. 2007;8(1):60-4.
89. Aarsland D, Andersen K, Larsen J, Lolk A, Nielsen H, Kragh-Sørensen P. Risk of dementia in Parkinson's disease: a community-based, prospective study. *Neurology*. 2001;56(6):730-6.
90. Aarsland D, Brønnick K, Ehrt U, De Deyn PP, Tekin S, Emre M, et al. Neuropsychiatric symptoms in patients with Parkinson's disease and dementia: frequency, profile and associated care giver stress. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2007;78(1):36-42.
91. Stacy M. Managing late complications of Parkinson's disease. *Medical Clinics of North America*. 1999;83(2):469-81.
92. Cersosimo MG, Benarroch EE. Neural control of the gastrointestinal tract: implications for Parkinson disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2008;23(8):1065-75.
93. Stacy M. Sleep disorders in Parkinson's disease: epidemiology and management. *Drugs & aging*. 2002;19:733-9.
94. Olanow CW, Schapira AH, Roth T. Waking up to sleep episodes in Parkinson's disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2000;15(2):212-5.

95. Garcia-Borreguero D, Larrosa O, Bravo M. Parkinson's disease and sleep. *Sleep medicine reviews*. 2003;7(2):115-29.
96. Fronczek R, Overeem S, Lee SY, Hegeman IM, van Pelt J, van Duinen SG, et al. Hypocretin (orexin) loss in Parkinson's disease. *Brain*. 2007;130(6):1577-85.
97. Pfeiffer RF. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*. 2016;22:S119-S22.
98. Katzenschlager R, Zijlmans J, Evans A, Watt H, Lees A. Olfactory function distinguishes vascular parkinsonism from Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2004;75(12):1749-52.
99. Doty RL, Deems DA, Stellar S. Olfactory dysfunction in parkinsonism: a general deficit unrelated to neurologic signs, disease stage, or disease duration. *Neurology*. 1988;38(8):1237-.
100. Cavaco S, Gonçalves A, Mendes A, Vila-Chã N, Moreira I, Fernandes J, et al. Abnormal olfaction in Parkinson's disease is related to faster disease progression. *Behavioural Neurology*. 2015;2015.
101. Nowacka B, Lubiński W, Honczarenko K, Potemkowski A, Safranow K. Ophthalmological features of Parkinson disease. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2014;20:2243.
102. Valkovic P, Minar M, Singliarova H, Harsany J, Hanakova M, Martinkova J, et al. Pain in parkinson s disease: a cross-sectional study of its prevalence, types, and relationship to depression and quality of life. *PLoS One*. 2015;10(8):e0136541.
103. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson disease: a review. *Jama*. 2020;323(6):548-60.
104. Tarakad A, Jankovic J, editors. *Diagnosis and management of Parkinson's disease*. Seminars in neurology; 2017: Thieme Medical Publishers.
105. Fox SH, Katzenschlager R, Lim SY, Barton B, De Bie RM, Seppi K, et al. International Parkinson and movement disorder society evidence-based medicine review: update on treatments for the motor symptoms of Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2018;33(8):1248-66.
106. Uhrbrand A, Stenager E, Pedersen MS, Dalgas U. Parkinson's disease and intensive exercise therapy—a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the neurological sciences*. 2015;353(1-2):9-19.
107. Connolly BS, Lang AE. Pharmacological treatment of Parkinson disease: a review. *Jama*. 2014;311(16):1670-83.
108. LeWitt PA, Fahn S. Levodopa therapy for Parkinson disease: a look backward and forward. *Neurology*. 2016;86(14 Supplement 1):S3-S12.
109. Balestrino R, Schapira A. Parkinson disease. *European journal of neurology*. 2020;27(1):27-42.
110. Milosevic L, Gramer R, Kim TH, Algarni M, Fasano A, Kalia SK, et al. Modulation of inhibitory plasticity in basal ganglia output nuclei of patients with Parkinson's disease. *Neurobiology of disease*. 2019;124:46-56.
111. Oertel W, Schulz JB. Current and experimental treatments of Parkinson disease: A guide for neuroscientists. *Journal of neurochemistry*. 2016;139:325-37.
112. Fox SH, Katzenschlager R, Lim SY, Ravina B, Seppi K, Coelho M, et al. The Movement Disorder Society evidence-based medicine review update: treatments for

- the motor symptoms of Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2011;26(S3):S2-S41.
113. Caslake R, Macleod A, Ives N, Stowe R, Counsell C. Monoamine oxidase B inhibitors versus other dopaminergic agents in early Parkinson's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009(4).
114. Crosby NJ, Deane K, Clarke CE, Group CMD. Amantadine in Parkinson's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 1996;2010(1).
115. da Silva-Júnior FP, Braga-Neto P, Monte FS, de Bruin VMS. Amantadine reduces the duration of levodopa-induced dyskinesia: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Parkinsonism & related disorders*. 2005;11(7):449-52.
116. Jankovic J. Atomoxetine for freezing of gait in Parkinson disease. *Journal of the Neurological sciences*. 2009;284(1-2):177-8.
117. Moreau C, Delval A, Defebvre L, Dujardin K, Duhamel A, Petyt G, et al. Methylphenidate for gait hypokinesia and freezing in patients with Parkinson's disease undergoing subthalamic stimulation: a multicentre, parallel, randomised, placebo-controlled trial. *The lancet neurology*. 2012;11(7):589-96.
118. IS C. 20-year follow-up study of the neurosurgical treatment of dystonia musculorum deformans. *Advances in neurology*. 1976;14:423-47.
119. Church FC. Treatment options for motor and non-motor symptoms of Parkinson's disease. *Biomolecules*. 2021;11(4):612.
120. Cernera S, Eisinger RS, Wong JK, Ho KWD, Lopes JL, To K, et al. Long-term Parkinson's disease quality of life after staged DBS: STN vs GPi and first vs second lead. *NPJ Parkinson's disease*. 2020;6(1):13.
121. Artusi CA, Lopiano L, Morgante F. Deep brain stimulation selection criteria for Parkinson's disease: time to go beyond CAPSIT-PD. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(12):3931.
122. Hitti FL, Ramayya AG, McShane BJ, Yang AI, Vaughan KA, Baltuch GH. Long-term outcomes following deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Journal of neurosurgery*. 2019;132(1):205-10.
123. Odekerken VJ, van Laar T, Staal MJ, Mosch A, Hoffmann CF, Nijssen PC, et al. Subthalamic nucleus versus globus pallidus bilateral deep brain stimulation for advanced Parkinson's disease (NSTAPS study): a randomised controlled trial. *The Lancet Neurology*. 2013;12(1):37-44.
124. deSouza RM, Moro E, Lang AE, Schapira AH. Timing of deep brain stimulation in Parkinson disease: a need for reappraisal? *Annals of neurology*. 2013;73(5):565-75.
125. Choi H-y, Cho K-H, Jin C, Lee J, Kim T-H, Jung W-S, et al. Exercise therapies for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Parkinson's Disease*. 2020;2020.
126. Studer V, Maestri R, Clerici I, Spina L, Zivi I, Ferrazzoli D, et al. Treadmill training with cues and feedback improves gait in people with more advanced Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's disease*. 2017;7(4):729-39.
127. Amara AW, Memon AA. Effects of exercise on non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Clinical therapeutics*. 2018;40(1):8-15.
128. van der Kolk NM, King LA. Effects of exercise on mobility in people with Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2013;28(11):1587-96.

129. Zigmond MJ, Smeyne RJ. Exercise: is it a neuroprotective and if so, how does it work? *Parkinsonism & related disorders*. 2014;20:S123-S7.
130. Petzinger GM, Holschneider DP, Fisher BE, McEwen S, Kintz N, Halliday M, et al. The effects of exercise on dopamine neurotransmission in Parkinson's disease: targeting neuroplasticity to modulate basal ganglia circuitry. *Brain plasticity*. 2015;1(1):29-39.
131. Alberts JL, Rosenfeldt AB. The universal prescription for Parkinson's disease: exercise. *Journal of Parkinson's disease*. 2020;10(s1):S21-S7.
132. Pang MY. Physiotherapy management of Parkinson's disease. *Journal of Physiotherapy*. 2021;67(3):163-76.
133. Mavrommati F, Collett J, Franssen M, Meaney A, Sexton C, Dennis-West A, et al. Exercise response in Parkinson's disease: insights from a cross-sectional comparison with sedentary controls and a per-protocol analysis of a randomised controlled trial. *BMJ open*. 2017;7(12):e017194.
134. Mak MK, Pang MY. Balance self-efficacy determines walking capacity in people with Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2008;23(13):1936-9.
135. Shu H-F, Yang T, Yu S-X, Huang H-D, Jiang L-L, Gu J-W, et al. Aerobic exercise for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS one*. 2014;9(7):e100503.
136. Schenkman M, Moore CG, Kohrt WM, Hall DA, Delitto A, Comella CL, et al. Effect of high-intensity treadmill exercise on motor symptoms in patients with de novo Parkinson disease: a phase 2 randomized clinical trial. *JAMA neurology*. 2018;75(2):219-26.
137. Shulman LM, Katzel LI, Ivey FM, Sorkin JD, Favors K, Anderson KE, et al. Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise for patients with Parkinson disease. *JAMA neurology*. 2013;70(2):183-90.
138. Schenkman M, Hall DA, Barón AE, Schwartz RS, Mettler P, Kohrt WM. Exercise for people in early-or mid-stage Parkinson disease: a 16-month randomized controlled trial. *Physical therapy*. 2012;92(11):1395-410.
139. Uc EY, Doerschug KC, Magnotta V, Dawson JD, Thomsen TR, Kline JN, et al. Phase I/II randomized trial of aerobic exercise in Parkinson disease in a community setting. *Neurology*. 2014;83(5):413-25.
140. Pang MY, Mak MK. Influence of contraction type, speed, and joint angle on ankle muscle weakness in Parkinson's disease: implications for rehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2012;93(12):2352-9.
141. Vetrano DL, Pisciotta MS, Laudisio A, Monaco MRL, Onder G, Brandi V, et al. Sarcopenia in Parkinson disease: comparison of different criteria and association with disease severity. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2018;19(6):523-7.
142. Saltychev M, Bärlund E, Paltamaa J, Katajapuu N, Laimi K. Progressive resistance training in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*. 2016;6(1).
143. Chung CLH, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*. 2016;30(1):11-23.

144. Santos L, Fernandez-Rio J, Winge K, Barragán-Pérez B, Gonzalez-Gomez L, Rodríguez-Pérez V, et al. Effects of progressive resistance exercise in akinetic-rigid Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2017;53(5):651-63.
145. Torsney K, Forsyth D. Respiratory dysfunction in Parkinson's disease. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*. 2017;47(1):35-9.
146. Rodríguez MÁ, Crespo I, Del Valle M, Olmedillas H. Should respiratory muscle training be part of the treatment of Parkinson's disease? A systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*. 2020;34(4):429-37.
147. Capato TT, Nonnekes J, de Vries NM, Int'Hout J, Barbosa ER, Bloem BR. Effects of multimodal balance training supported by rhythmical auditory stimuli in people with advanced stages of Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *Journal of the Neurological Sciences*. 2020;418:117086.
148. Yang Y, Li X-Y, Gong L, Zhu Y-L, Hao Y-L. Tai Chi for improvement of motor function, balance and gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2014;9(7):e102942.
149. Carapellotti AM, Stevenson R, Doumas M. The efficacy of dance for improving motor impairments, non-motor symptoms, and quality of life in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(8):e0236820.
150. Cugusi L, Manca A, Bergamin M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. *Journal of physiotherapy*. 2019;65(2):65-74.
151. Landers MR, Navalta JW, Murtishaw AS, Kinney JW, Richardson SP. A high-intensity exercise boot camp for persons with Parkinson disease: a phase II, pragmatic, randomized clinical trial of feasibility, safety, signal of efficacy, and disease mechanisms. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2019;43(1):12-25.
152. Amara AW, Wood KH, Joop A, Memon RA, Pilkington J, Tuggle SC, et al. Randomized, controlled trial of exercise on objective and subjective sleep in Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2020;35(6):947-58.
153. Laufer Y, Dar G, Kodesh E. Does a Wii-based exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. *Clinical interventions in aging*. 2014:1803-13.
154. Chuang C-S, Chen Y-W, Zeng B-Y, Hung C-M, Tu Y-K, Tai Y-C, et al. Effects of modern technology (exergame and virtual reality) assisted rehabilitation vs conventional rehabilitation in patients with Parkinson's disease: A network meta-analysis of randomised controlled trials. *Physiotherapy*. 2022;117:35-42.
155. Garcia-Agundez A, Folkerts A-K, Konrad R, Caserman P, Tregel T, Goosses M, et al. Recent advances in rehabilitation for Parkinson's Disease with Exergames: A Systematic Review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2019;16(1):1-17.
156. Keshner EA. Virtual reality and physical rehabilitation: a new toy or a new research and rehabilitation tool? : *BioMed Central*; 2004. p. 1-2.
157. Canning CG, Allen NE, Nackaerts E, Paul SS, Nieuwboer A, Gilat M. Virtual reality in research and rehabilitation of gait and balance in Parkinson disease. *Nature Reviews Neurology*. 2020;16(8):409-25.

158. Skjæret N, Nawaz A, Morat T, Schoene D, Helbostad JL, Vereijken B. Exercise and rehabilitation delivered through exergames in older adults: an integrative review of technologies, safety and efficacy. *International journal of medical informatics*. 2016;85(1):1-16.
159. 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 of Systematic Reviews*. 2016(12).
160. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2014;11:1-10.
161. Afridi A, Nawaz A, Tariq H, Rathore FA. The emerging role of virtual reality training in rehabilitation. *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2022;72(1):188-91.
162. Doumas I, Everard G, Dehem S, Lejeune T. Serious games for upper limb rehabilitation after stroke: a meta-analysis. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2021;18:1-16.
163. Hocine N, Gouaich A, Cerri SA, Mottet D, Froger J, Laffont I. Adaptation in serious games for upper-limb rehabilitation: an approach to improve training outcomes. *User Modeling and User-Adapted Interaction*. 2015;25:65-98.
164. Maier M, Rubio Ballester B, Duff A, Duarte Oller E, Verschure PF. Effect of specific over nonspecific VR-based rehabilitation on poststroke motor recovery: a systematic meta-analysis. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2019;33(2):112-29.
165. Aminov A, Rogers JM, Middleton S, Caeyenberghs K, Wilson PH. What do randomized controlled trials say about virtual rehabilitation in stroke? A systematic literature review and meta-analysis of upper-limb and cognitive outcomes. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2018;15(1):1-24.
166. Bartolo M, Serrao M, Tassorelli C, Don R, Ranavolo A, Draicchio F, et al. Four-week trunk-specific rehabilitation treatment improves lateral trunk flexion in Parkinson's disease. *Movement disorders*. 2010;25(3):325-31.
167. King L, Salarian A, Mancini M, Priest K, Nutt J, Serdar A, et al. Exploring outcome measures for exercise intervention in people with Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*. 2013;2013.
168. Stożek J, Rudzińska M, Pustułka-Piwnik U, Szczudlik A. The effect of the rehabilitation program on balance, gait, physical performance and trunk rotation in Parkinson's disease. *Aging clinical and experimental research*. 2016;28(6):1169-77.
169. Caglar A, Gurses H, Mutluay F, Kiziltan G. Effects of home exercises on motor performance in patients with Parkinson's disease. *Clinical rehabilitation*. 2005;19(8):870-7.
170. Earhart GM, Cavanaugh JT, Ellis T, Ford MP, Foreman KB, Dibble L. The 9-hole PEG test of upper extremity function: average values, test-retest reliability, and factors contributing to performance in people with Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2011;35(4):157-63.
171. Shah T, Shetty M, Bose M, Mullerpatan R. A study of fine and manual hand dexterity in people with Parkinson's disease. *Critical Reviews™ in Physical and Rehabilitation Medicine*. 2019;31(1).

172. Verheyden G, Willems A-M, Ooms L, Nieuwboer A. Validity of the trunk impairment scale as a measure of trunk performance in people with Parkinson's disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2007;88(10):1304-8.
173. Demir YP, Yıldırım SA. Assessment of Trunk Control in Patients with Neuromuscular Diseases: Validity and Reliability of the Trunk Impairment Scale. *Turkish Journal of Neurology/Turk Noroloji Dergisi*. 2018;24(2).
174. 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.
175. Ozdilek B, Kenangil G. Validation of the Turkish Version of the Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA-TR) in patients with Parkinson's disease. *The Clinical Neuropsychologist*. 2014;28(2):333-43.
176. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*. 2008;23(15):2129-70.
177. Hasmann SE, Berg D, Hobert MA, Weiss D, Lindemann U, Streffer J, et al. Instrumented functional reach test differentiates individuals at high risk for Parkinson's disease from controls. *Frontiers in aging neuroscience*. 2014;6:286.
178. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(4):538-42.
179. Opara J, Małeckı A, Małeckı E, Socha T. Motor assessment in Parkinsons disease. *Ann Agric Environ Med*. 2017;24(3):411-5.
180. Kayapınar T. Parkinson hastalığı yaşam kalitesi anketi (pdq-39) güvenilirlik ve geçerlik çalışması: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2018.
181. Jenkinson C, Fitzpatrick R, Peto V, Greenhall R, Hyman N. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. *Age and ageing*. 1997;26(5):353-7.
182. Feng H, Li C, Liu J, Wang L, Ma J, Li G, et al. Virtual reality rehabilitation versus conventional physical therapy for improving balance and gait in Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2019;25:4186.
183. Schaible F, Maier F, Buchwitz TM, Schwartz F, Hoock M, Schönau E, et al. Effects of Lee Silverman Voice Treatment BIG and conventional physiotherapy on non-motor and motor symptoms in Parkinson's disease: a randomized controlled study comparing three exercise models. *Therapeutic advances in neurological disorders*. 2021;14:1756286420986744.
184. Sütçü G, Kilinc M. Investigation of the effects of game supported rehabilitation program on motor and cognitive skills in a patient with co-occurrence of multiple sclerosis and parkinson's disease: a case report. *Turkish Journal of Neurology*. 2021;27(2).
185. Doğan M, Ayvat E, Kılınç M. Telerehabilitation versus virtual reality supported task-oriented circuit therapy on upper limbs and trunk functions in patients with

multiple sclerosis: A randomized controlled study. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2023;71:104558.

186. Raciti L, Pignolo L, Perini V, Pullia M, Porcari B, Latella D, et al. Improving Upper Extremity Bradykinesia in Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial on the Use of Gravity-Supporting Exoskeletons. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(9):2543.

187. Zheng Y, Meng Z, Zhi X, Liang Z. Dual-task training to improve cognitive impairment and walking function in Parkinson's disease patients: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*. 2021;3(4):202-6.

188. Zhang J, Luximon Y, Pang MY, Wang H. Effectiveness of exergaming-based interventions for mobility and balance performance in older adults with Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Age and ageing*. 2022;51(8):afac175.

189. Assad O, Hermann R, Lilla D, Mellies B, Meyer R, Shevach L, et al., editors. Motion-based games for Parkinson's disease patients. Entertainment Computing–ICEC 2011: 10th International Conference, ICEC 2011, Vancouver, Canada, October 5-8, 2011 Proceedings 10; 2011: Springer.

190. Morris ME, Bilney B, Miller KJ, Nijkrake MJ, Munneke M, McGinley JL. Hand dexterity assessment in Parkinson's disease: construct validity of the 9-Hole peg test for the more affected hand. *Disability and Rehabilitation*. 2021;43(26):3834-8.

191. Muratori LM, Lamberg EM, Quinn L, Duff SV. Applying principles of motor learning and control to upper extremity rehabilitation. *Journal of Hand Therapy*. 2013;26(2):94-103.

192. Garza-Rodríguez A, Sánchez-Fernández LP, Sánchez-Pérez LA, Ornelas-Vences C, Ehrenberg-Inzunza M. Pronation and supination analysis based on biomechanical signals from Parkinson's disease patients. *Artificial Intelligence in Medicine*. 2018;84:7-22.

193. Loehrer PA, Weber I, Oehrn CR, Nettersheim FS, Dafsari HS, Knake S, et al. Microstructural alterations predict impaired bimanual control in Parkinson's disease. *Brain communications*. 2022;4(3):fcac137.

194. Rand MK, Van Gemmert AW, Hossain AB, Stelmach GE. Coordination deficits during trunk-assisted reach-to-grasp movements in Parkinson's disease. *Experimental brain research*. 2014;232:61-74.

195. Cano-de-la-Cuerda R, Vela-Desojo L, Moreno-Verdú M, Ferreira-Sánchez MdR, Macías-Macías Y, Miangolarra-Page JC. Trunk range of motion is related to axial rigidity, functional mobility and quality of life in Parkinson's disease: An exploratory study. *Sensors*. 2020;20(9):2482.

196. Onuma R, Hoshi F, Yamasaki HR, Sakai T, Jinno T. New quantitative evaluation of anticipatory postural adjustments using a smartphone in patients with Parkinson's disease. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2022:1-6.

197. Stożek J, Rudzińska M, Pustułka-Piwnik U, Szczudlik A. The effect of the rehabilitation program on balance, gait, physical performance and trunk rotation in Parkinson's disease. *Aging clinical and experimental research*. 2016;28:1169-77.

198. Sultan N, Khushnood K, Qureshi S, Altaf S, Khan MK, Malik AN, et al. Effects of Virtual Reality Training Using Xbox Kinect on Balance, Postural Control, and Functional Independence in Subjects with Stroke. *Games for Health Journal*. 2023.

199. Maggio MG, De Cola MC, Latella D, Maresca G, Finocchiaro C, La Rosa G, et al. What about the role of virtual reality in Parkinson disease's cognitive rehabilitation? Preliminary findings from a randomized clinical trial. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 2018;31(6):312-8.
200. Mura G, Carta MG, Sancassiani F, Machado S, Prosperini L. Active exergames to improve cognitive functioning in neurological disabilities: a systematic review and meta-analysis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2018;54(3):450-62.
201. Bock MA, Tanner CM. The epidemiology of cognitive function in Parkinson's disease. *Progress in Brain Research*. 2022;269(1):3-37.
202. Xiao Y, Yang T, Shang H. The Impact of Motor-Cognitive Dual-Task Training on Physical and Cognitive Functions in Parkinson's Disease. *Brain Sciences*. 2023;13(3):437.
203. Petzinger GM, Fisher BE, McEwen S, Beeler JA, Walsh JP, Jakowec MW. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*. 2013;12(7):716-26.
204. Stanmore E, Stubbs B, Vancampfort D, de Bruin ED, Firth J. The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017;78:34-43.
205. Cikajlo I, Peterlin Potisk K. Advantages of using 3D virtual reality based training in persons with Parkinson's disease: A parallel study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2019;16(1):1-14.
206. Hao Z, Zhang X, Chen P. Effects of ten different exercise interventions on motor function in Parkinson's disease patients—A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Brain sciences*. 2022;12(6):698.
207. Ernst M, Folkerts A-K, Gollan R, Lieker E, Caro-Valenzuela J, Adams A, et al. Physical exercise for people with Parkinson's disease: a systematic review and network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2023(1).
208. Radder DL, Lígia Silva de Lima A, Domingos J, Keus SH, van Nimwegen M, Bloem BR, et al. Physiotherapy in Parkinson's disease: a meta-analysis of present treatment modalities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2020;34(10):871-80.
209. Kim SD, Allen NE, Canning CG, Fung VS. Parkinson disease. *Handbook of clinical neurology*. 2018;159:173-93.
210. Vieira de Moraes Filho A, Chaves SN, Martins WR, Tolentino GP, de Cássia Pereira Pinto Homem R, Landim de Farias G, et al. Progressive resistance training improves bradykinesia, motor symptoms and functional performance in patients with Parkinson's disease. *Clinical Interventions in Aging*. 2020:87-95.
211. Liao Y-Y, Yang Y-R, Cheng S-J, Wu Y-R, Fuh J-L, Wang R-Y. Virtual reality-based training to improve obstacle-crossing performance and dynamic balance in patients with Parkinson's disease. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2015;29(7):658-67.
212. Jäggi S, Wachter A, Adcock M, de Bruin ED, Möller JC, Marks D, et al. Feasibility and effects of cognitive-motor exergames on fall risk factors in typical and atypical Parkinson's inpatients: a randomized controlled pilot study. *European journal of medical research*. 2023;28(1):30.

213. Yang W-C, Wang H-K, Wu R-M, Lo C-S, Lin K-H. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2016;115(9):734-43.
214. Feng Y-S, Yang S-D, Tan Z-X, Wang M-M, Xing Y, Dong F, et al. The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life sciences*. 2020;245:117345.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Belgeleri

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremit ve Gövde Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLE N DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama	
		SİGORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	19.04.2021 imza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2021/11-13 (KA-21067)	Toplantı Tarihi: 25.05.2021	
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI'nın sorumlu araştırmacısı olduğu Barış ÇETİN'in doktora tezi olan (KA-21067) kayıt numaralı ve "Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremit ve Gövde Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı proje önerisine ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.		

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Mutlu HAYRAN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*	İmzası
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan ELDEN Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Eze. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp Fakültesi.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Dış Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ömer DİZDAR	Medikal Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ali DÜZÖVA	Çocuk Sağl. ve Hst. (Nefroloji)	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nuket ÖRNEK BÜKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Pınar GÜNER	Halk Sağlığı/Anestezi ve Reanimasyon	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Tuğba YILMAZ	Sivil Üye	Hacettepe Üniversitesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

*: Toplantıda Bulunma

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

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

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremitte ve Gövde Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR KURULU 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	0312 305 34 98
	FAKS	0312 310 05 80
	E-POSTA	kliniketik@hacettepe.edu.tr

BASVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Nöroloji						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı						
	DESTEKLEYİCİ							
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)							
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ							
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>					
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>						
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input checked="" type="checkbox"/>						
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>						
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	ULUSAL	<input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	18.05.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	18.05.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	19.04.2021	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

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

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



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-68869993-511.06-455853
Konu : 2021-084(O)

NORMAL
10.06.2021

Sayın, Doç.Dr. Gül Yalçın ÇAKMAKLI
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroloji Anabilim Dalı
ANKARA

İlgi : Kurumumuza 04.06.2021 tarihli ve E.85521274-000-942687 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın adı	Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremit ve Gövde Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Koordinatör merkez	: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu araştırmacı	: Doç.Dr. Gül Yalçın ÇAKMAKLI
Protokol tarihi / versiyon no	: 18.05.2021/Versiyon:2
Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu tarihi / versiyon no	: 18.05.2021/Versiyon:2
Olgu rapor formu tarihi / versiyon no	: 19.04.2021/ Versiyon:1
Araştırma broşürü tarihi / versiyon no	: -

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak:

- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün, ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzemeler ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: S3k0Q3NRSY3ZW56ak1UZW56SHY3

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60
e-Posta: halkla_iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>
Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr





T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi gerekmektedir.

Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Asım HOCAOĞLU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: S3k0Q3NRSHY3ZW56ak1UZW56SHY3

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Sığırtözü Mahallesi, 2176. Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60
e-Posta: halkla_iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>
Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Versiyon: 2 Tarih: 18.05.2021

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU***(Araştırmacının Açıklaması)***

Parkinson hastalarında özellikle kol hareketlerini, ince el becerilerini, gövde hareketlerini, dengeyi ve hafıza, dikkat, hesaplama gibi beyin fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik egzersizlerden oluşan yaklaşımların araştırmasını yapmaktayız (A).

Araştırmanın adı: “Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremitte ve Gövde Fonksiyonları ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım, gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Bu çalışma, kol ve gövde fonksiyonlarının ve hafıza, dikkat gibi beyin fonksiyonlarının Parkinson hastalarının günlük yaşamlarındaki önemi düşünülerek, nörolojik hastalığı olan bireylere özgü tasarlanmış yenilikçi oyunların Parkinson hastalarının hem fonksiyonel hem de bilişsel becerilerini geliştirmede etkili olup olmadığının incelenmesini amaçlamaktadır (B). Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde yapılacaktır.

Çalışmamız; Nöroloji doktoru tarafından Parkinson hastalığı teşhisi almış, fizyoterapi ve rehabilitasyon ihtiyacı olan ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesine egzersiz programı için yönlendirilen hastalar ile gerçekleştirilecektir. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Uzm. Fzt. Barış Çetin tarafından değerlendirileceksiniz. Değerlendirme kayıtlarınız kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Değerlendirilmeniz yaklaşık 60 dakika sürecektir ve 1 defa egzersiz programından önce 1 defa da egzersiz programı sona erdikten sonra olmak üzere toplamda 2 defa değerlendirileceksiniz. Çalışmaya toplam en az 14 gönüllünün katılması planlanmaktadır (S).

Çalışmada iki grup olacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde rastgele olarak iki gruptan birisinde yer alacaksınız. Bu grupların birisinde 40 dakikalık ihtiyaçlarınıza yönelik egzersiz programından sonra 20 dakika süreyle büyük bir

dokunmatik ekran üzerinde kol ve el becerilerinizi artırmaya yönelik bazı oyunlar oynanırken diğer grupta da yine 40 dakikalık ihtiyaca yönelik egzersiz programından sonra 20 dakika olacak şekilde kol ve el becerilerini artırmaya yönelik rutin egzersizler yaptırılacaktır (C). Her iki grup içinde egzersizler haftada 3 gün 1'er saat olmak üzere toplamda 8 hafta sürecektir (R). Çalışma sonlandıktan sonra diğer gruba uygulanan egzersiz programı sonuçlarının olumlu yönde çıkması ve sizin de istemeniz durumunda diğer gruba uygulanan egzersizler size de uygulanabilecektir.

1 saatlik egzersiz seansınızın ilk 40 dakikası ihtiyaçlarınız göz önünde bulundurularak oluşturulmuş Parkinson hastalarına yönelik klinikte rutin uygulanan egzersizlerden oluşacaktır. Bu kapsamda hareketlilik ve dengeye yönelik egzersizler, gevşeme egzersizleri, düzgün duruş egzersizleri, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri uygulanacaktır. Seansın son 20 dakikası ise yer aldığınız gruba göre bir grup hastaya dokunmatik ekranlı oyun sistemi kullanılarak oyun temelli hareketler yaptırılırken (F) diğer gruptaki hastalara kol ve el hareketlerindeki becerilerini, gövde dengelerini geliştirmeye yönelik egzersizler yaptırılacaktır.

8 haftalık egzersiz programınız öncesinde ve sonrasında yapılacak değerlendirmeler hastalığınızın bulguları ve şiddetinin anket ile ve bazı hareketleriniz gözlemlenerek değerlendirilmesini, süre tutularak yapılan kol hareketlerinizin performansını, ölçekle ve süre tutularak yapılan hareketlerle gövde fonksiyonlarınız ve dengenizi, ölçek ile dikkat, hatırlama gibi fonksiyonlarınızı ve anket ile yaşam kalitenizin değerlendirilmesini içerecektir (D).

Çalışma süresince ve sonrasında sizinle ilgili bilgiler gizli tutulacak ve muhafaza edilecektir. Ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir (M).

Araştırma sırasında size yarar sağlayacak herhangi bir yeni bilgi edinildiğinde bilgilendirileceksiniz (O). Ayrıca çalışma sonunda egzersizler sonucu klinik bir yarar olmadığı sonucuna varılırsa bu konuda da bilgilendirileceksiniz (H). Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışma kapsamında uygulanacak değerlendirmeler ve tedaviler, Sosyal Güvenlik Kurumu ve diğer sağlık sigortalarından karşılanmayacak, araştırmacıların ve araştırma merkezlerinin olanakları dahilinde gerçekleştirilecektir. Çalışmaya katıldığınız için size yol masrafları da dahil ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Değerlendirmeler ve egzersiz seansları sırasında oluşabilecek riskler:

Yapılacak değerlendirmeler ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları size herhangi bir zarar verecek risk içermemektedir (G).

Yapılacak değerlendirmelerin ve tedavilerin getireceği olası yararlar;

Parkinson hastalarının ihtiyaçları ve karşılaştıkları problemler düşünüldüğünde gövde hareketleri ve dengesinin ve bununla da bağlantılı olarak kol ve el hareketlerinin koordineli ve becerili yapılmasının hastaların günlük yaşamlarında şüphesiz önemli bir

yer tuttuğu görülmektedir. Parkinson hastalarına uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programları düşünüldüğünde son yıllarda yapılan çalışmalarda sanal gerçeklik uygulamalarına ve oyun temelli egzersiz yaklaşımlarına önem verildiği görülmektedir. Bu uygulamalar, oyunlar gibi eğlenceli aktiviteler hastaların motivasyonunu artırmaya yönelik ve egzersiz alışkanlıklarını geliştirmek amacıyla avantajlı bir konumda olmakla beraber çoğunlukla Parkinson hastalarının ihtiyaçlarına yönelik olarak tasarlanmadıkları için hastaların bu egzersizlere uyum göstermesi ve devamlılığını sağlaması zor olabilmektedir. Bu sebeple hastalık grubuna ve ihtiyaca yönelik, ilk aşamalarda çok karmaşık olmayan oyun uygulamalarının hastaların egzersiz programlarında devamlılığını sağlama ve motivasyonlarını koruma yönünden önemli olabileceğini ve rutin egzersiz programlarına alternatif olabileceğini düşünmekteyiz (İ).

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Eğer katılmayı reddederseniz, bu durum tıbbi bakımınıza ve hekim ile olan ilişkinize herhangi bir zarar getirmeyecektir (L).

Ayrıca egzersiz seanslarınız süresince egzersizlerinizi yapmanızı engelleyecek kadar ciddi bir sağlık sorunu yaşamanız durumunda araştırmaya katılımınız sonlandırılacaktır (Q).

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Doç. Dr. Gül Yalçın Çakmaklı, Doç. Dr. Muhammed Kılınc, Uzm. Fzt. Barış ÇETİN tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı (V). Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacılar ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi (N).

Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bu çalışmaya katılmam için benden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığım için bana ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu konuda bana gerekli bilgi verilmiştir (E).

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (J).

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum (V).

Araştırma sırasında herhangi bir sorun ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Gül Yalçın akmaklı'ya ve yardımcı araştırmacı Uzm. Fzt. Barış etin'e nolu telefonda ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakóltesinden ulaşabileceğimi biliyorum (P).

Bana yapılan tüm yazılı ve sözlü açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir dūřünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllölük içerisinde kabul ediyorum (W).

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

(X) Katılımcı :

Adı, soyadı:

Tarih:

İmza:

(Z) Görüşme tanığı:

Adı, soyadı:

Tarih:

İmza:

(Y) Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel :

İmza :

EK-3. Olgu Rapor Formu

OLGU RAPOR FORMU

Hasta No:

Yaşı:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Eğitim:

Hastalık Durasyonu:

Dominant taraf:

Kullandığı İlaçlar:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
HBD-BPHDÖ - Bölüm 2 Motor Sorunlar (puan)		
HBD-BPHDÖ - Bölüm 3 Motor Muayene (puan)		
9 delikli Peg Test (süre)		
Minnesota El Beceri Testi (süre)		
Gövde Bozukluk Ölçeği (puan)		
Fonksiyonel Uzanma Testi (mesafe - cm)		
Zamanlı Kalk Yürü Testi (süre)		
Montreal Bilişsel Değ. Ölç (puan)		
Parkinson Hastalığı Anketi (puan)		

EK-4. Tez Orijinallik Raporu

Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üst Ekstremitte Ve Gövde Fonksiyonları Ve Kognitif Durum Üzerine Etkisinin İncelenmesi

ORJİNALLİK RAPORU

%8	%7	%3	%2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
3	discovery.researcher.life İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Okan Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
5	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	Barış Çetin, Muhammed Kılınç, Gül Yalçın Çakmaklı. "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 Yayın	<%1

kap.titck.gov.tr

EK-5. Dijital Makbuz

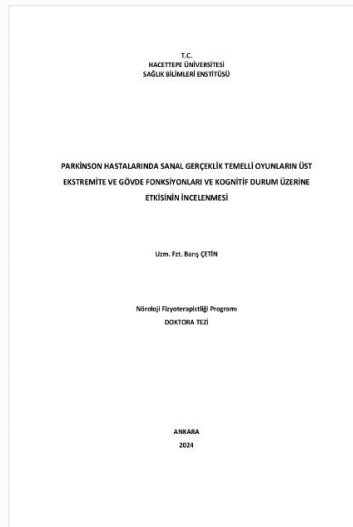


Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: BARIŞ ÇETİN
Ödev başlığı: Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üs...
Gönderi Başlığı: Parkinson Hastalarında Sanal Gerçeklik Temelli Oyunların Üs...
Dosya adı: BARIS_C_ETI_N_DR_TEZ.pdf
Dosya boyutu: 1.53M
Sayfa sayısı: 78
Kelime sayısı: 16,896
Karakter sayısı: 116,994
Gönderim Tarihi: 23-Oca-2024 04:01ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2276641094



9. ÖZGEÇMİŞ