

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

**HANGİSİ DAHA ETKİLİ?
PARKİNSON HASTALARINDA VÜCUT AĞIRLIĞI
DESTEKLİ TREADMİLL İLE BİSİKLET
ERGOMETRESİ PROGRAMININ
FONKSİYONEL KAPASİTEYE ETKİSİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Merve YALÇIN TAVŞAN

EDİRNE – 2020

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALIĞI	3
PARKİNSON HASTALIĞI VE KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLAR	11
PARKİNSON HASTALIĞI VE PULMONER HASTALIKLAR	17
PARKİNSON HASTALIĞININ TEDAVİSİ	12
GEREÇ VE YÖNTEMLER	17
BULGULAR	35
TARTIŞMA	58
SONUÇLAR	75
ÖZET	76
SUMMARY	78
KAYNAKLAR	80
EKLER	

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Murat Birtane'ye, öğretim üyelerimiz Prof. Dr. Hakan Tuna'ya, Prof. Dr. Nurettin Taştekin'e, Doç. Dr. Filiz Tuna'ya, Dr. Öğr. Üyesi Hande Özdemir'e, tezimin her aşamasında büyük emeği olan, her zaman desteğini ve bana olan güvenini hissettiğim danışman hocam Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel'e, tezimin yürütme aşamasında yardımlarını ve katkılarını esirgemeyen Doç. Dr. Sibel Güler'e, Dr. Öğr. Üyesi Gökay Taylan'a, Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Gürdoğan'a, istatistik analizindeki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Necdet Süt'e, birlikte çalıştığım Dr. Maryam Zare'ye ve hekim arkadaşlarıma, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğinin tüm çalışanlarına, değerli eşim Oğuz Tavşan'a ve beni yetiştiren aileme, verdiği destekten dolayı Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederim.

SİMGE VE KISALTMALAR

ADYT	: Altı dakika yürüme testi
AE	: Aerobik egzersiz
AEP	: Aerobik egzersiz programı
BDE	: Beck Depresyon Envanteri
BE	: Bisiklet ergometresi
BPHDÖ	: Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği
CONSORT	: Konsolide Raporlama Davaları Standartları (The Consolidated Standards of Reporting Trials)
DT	: Dönme testi
EP	: Egzersiz programı
HDL	: High density lipoprotein
İPH	: İdiyopatik Parkinson hastalığı
KET	: Kardiyopulmoner egzersiz testi
LDL	: Low density lipoprotein
MET	: Metabolik denklik birimi
MHYE	: Modifiye Hoehn ve Yahr evrelemesi
PH	: Parkinson hastaları
PHÖ	: Parkinson Hastalığı Ölçeği
TAÜDS	: Tek ayak üzerinde durma süresi
TDYT	: Tinetti denge ve yürüme testi
TÖ	: Tedavi öncesi

TS : Tedavi sonrası
VADT : Vücut ağırlığı destekli treadmill
VO_{2max} : Maksimum oksijen tüketimi
ZKYT : Zamanlı kalk ve yürü testi

GİRİŞ VE AMAÇ

İdiyopatik Parkinson hastalığı (İPH); tremor, rijidite, bradikinezi ve yürüme zorluğu gibi motor belirtilerle kendini gösteren nörodejeneratif bir hastalıktır. Nöropatolojik olarak, sadece bazal gangliyondaki nigrostriatal dopaminerjik hücre kaybıyla değil, aynı zamanda mezokortikal dopaminerjik, noradrenerjik ve diğer sistemlerin bozuklukları ile de karakterize bir multisistem hastalığıdır (1). Solunum, kardiyovasküler, genitoüriner, gastrointestinal, kas iskelet sistemi, sudomotor ve yutma fonksiyonunu etkileyen, nöropsikolojik semptomlara ve otonomik disfonksiyona neden olan komplike ve progresif bir seyir gösterir. Hareket sistemine ek olarak diğer sistemlerin de İPH sürecinden etkilendiği anlaşılmıştır. İPH'nin koroner kalp hastalığına yatkınlığı giderek daha fazla fark edilmektedir. Hastalarda koroner kalp hastalığı gelişme riski; diyabet, hiperlipidemi, arteriyel hipertansiyon veya sigara içimi gibi ateroskleroz için klasik risk faktörlerinin varlığı ile daha da artar (2). Hastalığın temel ilaçlarından olan levodopanın ise homosistein düzeyini arttırdığı gösterilmiştir (3). Homosistein, kardiyovasküler hastalıklar için oldukça önemli bir risk faktörüdür (4). Bu durumlar göz önüne alındığında İPH; hareket sistemi hastalığı olmanın da ötesindeki sistemik etkilerle, fiziksel zindeliği etkileyen, kardiyopulmoner disfonksiyona neden olan bir süreç yaratmaktadır.

Günümüzde yaşam süresinin uzaması nedeniyle hastalığın görülme sıklığı giderek artmaktadır. Uygulanan medikal ve cerrahi tedaviler; hastalığın ilerlemesine tam anlamıyla engel olamamaktadır (5, 6). Süreç içerisinde Parkinson hastaları (PH)'nın yaşam kaliteleri düşmekte, hastalar günlük hayatta fonksiyonel bağımsızlıklarını kaybetmektedirler. Medikal

ve cerrahi yöntemlere ek olarak, bozulan fonksiyonları restore etmek, bağımsızlığı artırmak ve yaşam kalitesini iyileştirmek için rehabilitasyon uygulamaları önerilmektedir.

Parkinson hastalığının rehabilitasyonu; hastalığın etkilediği tüm organ ve sistemler göz önüne alınarak planlanmalıdır. Hareket sisteminde bozulan koordinasyonu geliştirirken, aynı zamanda etkilenen postüre, mimiğe, yutmaya, konuşmaya, solunuma ve kardiyopulmoner disfonksiyona da odaklanılmalıdır. Amaca yönelik planlanan egzersizler, gerekli durumlarda medikal tedavilerle desteklenmelidir. Son yıllarda, PH egzersiz programlarında aerobik egzersizin bulunmasının önemi daha çok vurgulanmaktadır. Literatürde PH'ye aerobik egzersiz (AE); treadmill, vücut ağırlığı destekli treadmill (VADT) veya bisiklet ergometresi (BE) gibi farklı teknik ve çeşitli egzersiz programları ile uygulanmış ve AE'nin hastalar üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu alandaki tüm araştırmalar AE'nin; hastaların motor ve bilişsel fonksiyonlarını geliştirdiğini ortaya koymuştur (7-9). Ek olarak, AE'nin dejenerasyon sürecini yavaşlattığı hatta, sağladığı plastisite sayesinde hastalığın semptom ve bulgularını geriletmediği gözlemlenmiştir (10). Bununla birlikte, AE uygulama yöntemlerinin birbirlerine üstünlüğü konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı; iki farklı AE yöntemi olan VADT ve BE'nin, PH'de fonksiyonel kapasite üzerine etkisini incelemek ve sonuçları birbiriyle karşılaştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

İDİYOPATİK PARKİNSON HASTALIĞI

Tanım

Parkinson hastalığı, ilk kez 1817 yılında James Parkinson tarafından “Shaking palsy (Titrek felç)” adı ile tanımlanmış, nörodejeneratif bir hastalıktır (11, 12). Parkinsonizm; istirahat tremoru, rijitide, bradikinezi olmak üzere kardinal semptomların kombinasyonundan oluşan bir klinik tabloya neden olan sebeplerin çeşitlenmesi nedeniyle parkinsonizm terimi tanımlanmıştır. Parkinsonizm etiyojisine göre idiyopatik, multisistem atrofi, herediter ve ikincil form olmak üzere dört gruba ayrılır. Parkinsonizm tabloları arasında en sık görüleni İdiyopatik Parkinson Hastalığı (İPH)’dir (13).

Epidemiyoloji

Parkinsonizm, nörodejeneratif hastalıklar içerisinde Alzheimer hastalığından sonra ikinci sırada yer almaktadır. İPH insidansı ortalama 10 ile 50 / 100,000 kişi-yılı; prevalansı 100 ile 300 / 100,000 arasındadır (14, 15). PH’nin sayısının 2030 yılına kadar ikiye katlanması beklenmektedir (16). Hastalık özellikle erkeklerde kadınlardan, beyazlarda Asyalı ve Afrikalılardan daha yüksek oranda görülmektedir (17). İPH sıklığı yaşla birlikte belirgin bir artış gösterir. 50 yaşından önce nadir görülür, insidansı ve prevalansı 60 yaşından sonra giderek artmaktadır. Bir prevalans meta-analizinde; 50 ila 59 yaş arasındaki prevalansı 107/100.000 iken 70 ila 79 yaş arasındaki prevalans değeri 1087/100.000’e yükselmiştir (14).

Patofizyoloji

İPH, bazal ganglionların yani ekstrapiramidal sistemin bir bozukluğudur. Dopaminerjik nöronların fonksiyonunun bozulması ve bunun sonucunda hastalığın klinik özelliği olan motor fonksiyonun organizasyon kaybı ile karakterize edilir (18). Motor olmayan semptomların varlığı, nöromodülatörler olan adozin ve enkefalinin yanı sıra glutamaterjik, kolinerjik, serotonerjik ve adrenerjik nörotransmitterlerin de hastalık sürecinde etkili olduğunu düşündürse de 1950'lerin sonlarında yapılan araştırmalar, striatal dopamin yokluğunun İPH'nin motor semptomlarının ana nedeni olduğunu ortaya koymuştur (1). Yapılan çalışmalar İPH'nin, vagal ve glossofarengeal sinirlerin dorsal motor ve anterior koku alma çekirdeğini de etkilediğini göstermiştir. Yani İPH; beyin sapından kortikal alanlara kadar oldukça geniş bir alanı etkilemektedir (19).

Tipik olarak hastalar, İPH'nin motor özelliklerini ancak dopaminerjik nöronların %50 ile %80'ini kaybettikten sonra yaşar, bu da hastalığın erken aşamalarında adaptif bir mekanizmanın olduğunu gösterir. İki tip dopamin reseptörü; D1 (eksitatör tip) ve D2 (inhibitör tip) ekstrapiramidal sistemde motor aktiviteyi etkiler. Bu sisteme ait bazal ganglionlar; ventral striatumun iç globus pallidal segmenti ve substantia nigra pars retikülatadır. Bu bileşenler aynı zamanda talamus ve korteks ile ilişkili daha büyük yolakların birer parçasıdır. PH'de striatum bölgesindeki dopamin kaybı; ventral striatumun iç globus pallidal segmenti ile substantia nigra pars retikülatada artmış aktiviteye ve talamusun inhibisyonuna yol açan gama aminobütirik asitin fonksiyon bozukluğuna neden olur. Sonuç olarak talamusun frontal korteksi aktive etmemesi, PH'nin motor aktivitesinin azalmasına neden olur. Bu nedenle, striatumdaki dopamin aktivitesinin, dopaminerjik tedavilerle D2 ve D1 reseptörü aktivasyonu ile restore edilmesi, İPH'nin motor semptomlarında klinik iyileşme sağlar (20). Ek olarak, dopaminerjik kayıp sadece talamus aktivasyonunun azalmasına değil aynı zamanda dopaminin normal inhibe edici etkisinin kaybolması nedeniyle artmış kolinerjik aktiviteye neden olur (21). Araştırmalar, İPH'nin sinir sisteminde yaygın bir işlev bozukluğuna neden olduğunu kanıtlamaktadır (22).

İPH'nin ana histopatolojik özelliği proteinlerden, lipidlerden oluşan hücre içi sitoplazmik agregatlar olarak tanımlanan Lewy cisimciğinin varlığıdır (19). Araştırmalar, oluşumlarının yıkım anormallikleri veya genetik mutasyonlar nedeniyle aşırı üretim sonucu olabileceğini göstermiştir (23).

Sonuç olarak İPH; hastalığın nöropatofizyolojisinde yer alan bir dizi moleküler yolak içeren karmaşık bir nörodejeneratif hastalıktır (24).

Klinik Özellikleri

İPH'nin klinik bulguları motor ve motor olmayan semptomlar olmak üzere iki grupta incelenir. Nigrostriyatal dopaminerjik nöronların etkilenmesi esas olarak motor bulgulara neden olur. İPH'nin "Klasik üçlü" olarak tanımlanan kardinal motor özellikleri; 4 Hz ile 6 Hz'lik istirahat tremoru, rijidite ve bradikinezidir. Bu kardinal özellikler sıklıkla hastalığın ilk klinik bulgularıdır. Dördüncü bir özellik olan postural instabilite, beş yıl içerisinde PH'nin yaklaşık %50'sinde ortaya çıkar (25).

Nöropsikiyatrik belirtiler, duyuusal semptomlar, uyku bozuklukları, otonomik disfonksiyon, kafa çiftleri ve konuşma bozukluğu başlıca non-motor semptomlarıdır (25).

Bradikinezi: Hareket yavaşlığı demektir. İPH'nin en karakteristik klinik özelliğidir. Bazal ganglionun etkilendiğini gösteren ayırt edici bir bulgudur. Hareketi planlama, başlatma, yürütme ve sıralı, eşzamanlı görevler gerçekleştirmede zorlanma vardır (26). Genellikle günlük yaşam aktivitelerinde yavaşlık ve uzun reaksiyon süreleri ile kendini gösterir (27). İnce motor kontrol gerektiren aktivitelerde zorlanma vardır. Bradikinezinin diğer bulguları; spontan hareketlerin kaybı, yutma bozukluğu, monotonik ve hipofonik dizartri, hipomimi, yürüme sırasında kol salınımının azalmasıdır (28).

Bradikinezi İPH'nin diğer semptomları ile ortak olarak hastanın duyuusal durumundan etkilenir. Örneğin; heyecanlanan bradikinezik hastalar, bir top yakalamak gibi hızlı hareketler yapabilir (Ya da birisi "ateş" diye bağırırsa aniden koşabilir.). Bu fenomene paradoksal hiperkinezi denilmektedir. Bu fenomen PH'nin sağlam motor fonksiyonlarına sahip olduklarını kanıtlar (29).

Tremor: İstirahat tremoru, İPH'nin en yaygın semptomudur. Hastaların %50-75'inde ilk motor semptom olarak ortaya çıkar. Klinik izlem boyunca tremorun ortaya çıkma sıklığı %85'tir (30). Titremeler genellikle tek taraflı ve ekstremitenin distal kısmındadır. 4-6 Hz arasındaki bir frekans ile meydana gelir. İstirahat tremoru; dudakları, çeneyi, dili veya alt ekstremitayı de etkileyebilir ancak esansiyel tremorun aksine nadiren boyun, kafa veya ses etkilenir. Karakteristik olarak istirahat tremoru hareketle ve uyku sırasında kaybolur (29).

Hastaların %40-60'ında postural tremor belirlenebilir. Postural tremorun Parkinson hastalarına özgü bulgusu; kolların ileriye uzatılması ile tremorun ortaya çıkması arasında saniyeler ile bir dakikaya kadar süren bir latent evrenin olmasıdır (31).

Rijidite: Agonist ve antagonist kaslarda eş zamanlı olarak tonus artışıdır. Pasif hareket sırasında dirence eşlik eden tremorun frekansında kesintiler gözlenmesine dişli çark fenomeni denir. Hastalar rijiditeyi; ekstremitelerde, boyunda, bazen de sırt kaslarında subjektif sertlik veya kasılma şeklinde tanımlayabilir (29). Rijiditenin önemli bir yönü ise vücudun enerji tüketimini arttırmasıdır.

Karşı ekstremitenin istemli hareketi ile (yumruğu açıp kapamak veya omuza abduksiyon-adduksiyon yaptırmak gibi) muayene edilen ekstremitede ortaya çıkan rijidite “Froment belirtisi” olarak adlandırılır (32).

Postural denge bozukluğu: Postural instabilite, vücut pozisyonunun devamını sağlayan otomatik olarak devreye giren postural reflekslerin bozulmasıdır. İPH’de en fazla özürülük yaratan ana bulgudur (30). Düşmelerin en yaygın nedenidir ve kalça kırığı riskini belirgin bir şekilde arttırmaktadır (33).

Postural denge kaybından; fizyolojik postürün bozulması (gövde ve boyun fleksiyonun eşlik ettiği öne eğik duruş), refleks mekanizmasındaki kayıplar, bradikinezi ve rijidite birlikte sorumludur. İPH’de gözlenen ortostatik hipotansiyon, duysal değişiklikler ve otonomik disfonksiyon da postural instabiliteyi arttırmaktadır (34).

Postural reflekslerin kaybı İPH’nin erken döneminde beklenen bir bulgu değildir. Erken dönemde etkilenme belirlenir ise parkinsonizme neden olan diğer hastalıklar incelenmelidir (33).

Diğer motor bulgular: Parkinson hastalarında; orofasiyal, laringeal bradikinezi ve rijidite nedeniyle dizartri, hipofoni, disfaji ve siyalore ile kendini gösteren bulber disfonksiyon önemli motor semptomlardandır (35). Hastalar monoton, değişken hızda, yumuşak, nefes nefese konuşma paterni gösterirler (36). Ayrıca hastalarda respiratuar veya obstrüktif solunum bozukluğu gözlenebilir (37). Bu komplikasyon önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir (38). Obstrüktif patern; rijidite, servikal artroz, servikal hareket kısıtlılığı ve göğüs duvarı sertliği ile ilişkilidir (39).

Parkinson hastalarında, rijidite ve tonus bozukluğuna bağlı olarak ekstremiteler ve gövde deformiteleri ortaya çıkar. Boyun, gövde, dirsek ve dizlerde abartılı fleksiyon, öne eğik postüre neden olur (29). İleri evrelerde gövdede; aşırı fleksiyon ile karakterize bu postüre kamptokormia, laterale eğilmeye ise pisa sendromu adı verilir. Kamptokormia; yürüme sırasında artar, yatar pozisyonda ve bazen duysal hile (örneğin sırtını duvara dayama gibi) ile kaybolur (40). PH’de; bilekte ulnar deviasyon, metakarpofalangeal eklemlerde fleksiyon ve

interfalangeal eklemlerde ekstansiyon gelişimi ile striatal el postürü, ayak başparmağında izole ekstansiyon veya diğer parmaklardaki fleksiyon ile karakterize striatal ayak parmağı gelişebilir (41).

Donma, ani ortaya çıkan hareket edememe halidir, hipokinezinin bir formu olarak kabul edilir (42). İPH'nin karakteristik bir özelliği olmasına rağmen, her zaman bulunmaz (43). Yürümeye başlama ve sandalyeden kalkma sırasında, dönme esnasında gözlenir. Uzun hastalık süresi ve yoğun rijidite, bradikinezi, postural instabilitesi varlığı, PH'de donma fenomeni gözlenme olasılığını arttırır (42).

Postür bozuklukları, deformite, rijidite ve bradikinezi, PH'de postural instabilitenin yanı sıra yürüme bozukluğuna da neden olur. Tipik olarak hastaların; yürüme hızı ve yürüyüşe eşlik eden kol salınımı asimetrik olarak azalmış, adım genişliği küçülmüş, topuk vuruşunun yerini taban vuruşu almıştır. PH küçük adımlarla dönebilmektedir (44). İleri evrelerde gözlenen istem dışı öne doğru hızlanma (festinasyon) ve donma fenomeni düşme sıklığını artıran önemli faktörlerdendir (43).

Parkinson hastalarında, çeşitli nörooftalmolojik anormallikler saptanabilir. Göz kırpmma hızında azalma ve bleforaspazm bunlardan bazılarıdır (45). Frontal lob inhibe edici mekanizmaların dejenerasyonu nedeniyle, bazı hastalarda primitif refleksler (palmomental refleksi, glabella refleksi) yeniden ortaya çıkar (46).

Duysal semptomlar: Osteoartrit, nöropati veya yaşlı popülasyonlarda yaygın olarak görülen diğer ağrı nedenleri ile açıklanamayan ağrılı duyular, PH'nin ortalama %40-50'sinde bildirilmiştir. Bradikinezi, rijidite ve distoninin ağrı duyusuna neden olduğu düşünülmektedir. Şikayetler ilaç etkisinin azaldığı off döneminde şiddetlenir (47).

Bilişsel/nöropsikiyatrik semptomlar: Anksiyete ve depresyon gibi nöropsikiyatrik semptomlar, prodromal premotor fazdan başlayarak hastalığın geç dönemlerine kadar hastalığa eşlik edebilir (48). PH'nin ortalama %36-50'sinde depresyon belirlenmiştir (49). Yapılan başka bir çalışmada (50), hastaların ortalama %40'ının anksiyete bozukluğu yaşadığı ortaya konmuştur.

Parkinson hastalarında; sanrılar, mani, hiperseksüalite, canlı rüyalar görme, dürtü kontrol bozukluğu gibi bir kısmı tedavi ile ilişkili komplikasyonlar da görülebilir.

Hafif bilişsel semptomlara, erken evre PH'de bile rastlanabilir (51). Bu durum frontal lob fonksiyon bozukluğu ile ilişkili olup sorun çözme yetersizliği, planlama kusuru, öğrenme ve bellekte yetersizliklerle kendini göstermektedir (52). Yapılan çalışmalar hastaların

%84'ünde kognitif bozukluk olduğunu; bu hastaların %48'inde yaklaşık 15 yıl sonra demans geliştiğini göstermiştir (53).

Uyku bozuklukları: İPH'nin en sık görülen motor olmayan problemleri arasındadır (54). Uykuya dalma güçlüğü, sık uyanma, ağrılı distoni, aşırı gündüz uykululuğu, huzursuz bacak sendromu, uyku apnesi ve gece krampları bunlardan bazılarıdır (55).

Otonomik disfonksiyon: Parkinson hastalığında, otonomik disfonksiyonun altında yatan mekanizması; nukleus ambiguus, dorsal vagal nukleus ve diğer medullar merkezler (rostral ventrolateral ve ventromedial medulla, caudal rafe nukleusu) gibi otonomik fonksiyonla ilişkili çekirdeklerin dejenerasyonudur (55).

Otonomik problemler; üriner, gastrointestinal ve termoregülatuar sistem bozukluğu, seksüel disfonksiyonunun yanı sıra postural hipotansiyon gibi kardiyovasküler komplikasyonları da içerir (56).

Üriner disfonksiyon; çoğunlukla detrusor hiperrefleksi ile ilişkili olarak noktüri, urgensi, sık idrara çıkma ve üriner inkontinans olarak karşımıza çıkar (56). Detrüsör hiperrefleksinin, bazal ganglionların inhibe edici rolünün kaybı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Görüntüleme çalışmalarında normal mesane fonksiyonu olan PH'ye kıyasla mesane disfonksiyonu olan hastalarda azalmış dopaminerjik fonksiyon ve globus pallidus aktivitesi saptanmıştır (57, 58). Detrüsör hipoaktivitesi ise sadece küçük bir İPH grubunda belirlenmiştir (59).

Disfaji, siyalore, mide boşalmasının gecikmesi, bulantı-kusma, uzamış barsak pasajı, konstipasyon önemli gastrointestinal problemlerdendir (60). Birçok nörotransmitter ve nöromodülatör barsak fonksiyonunu kontrol etmektedir. Bu nedenle İPH'de gözlemlenen tüm gastrointestinal semptomların tek bir farmakolojik temeli olması mümkün değildir. Vagusun dorsal motor çekirdeği, barsakların otonomik kontrolünde önemlidir ve bu alandaki patolojik değişiklik İPH'nin erken döneminde ortaya çıkar (61). Çalışmalarda (62), PH'de enterik nöronların kaybı gösterilmiş ve gastrointestinal sistem otonom nöronlarında Lewy cisimcikleri tanımlanmıştır.

Kardiyovasküler otonomik disfonksiyon, PH'lerin ortalama %80'inde gözlenir (63). PH'de ortostatik hipotansiyon, sempatik disfonksiyonun bir belirteçidir ve hastaların %30-58'inde gözlenmektedir (64). Ortostatik hipotansiyon ve supin hipertansiyonun patogenezinde barorefleks mekanizmalardaki disfonksiyon ile kardiyak ve periferik sempatik denervasyon suçlanmaktadır (65). Yapılan çalışmalarda ortostatik hipotansiyon bulgusu olmayan hastaların

bile yaklaşık %50'sinde sol ventrikül miyokard alanında yaygın sempatik denervasyon olduğu saptanmıştır. Kardiyak nöronal kaybın ise hareket bozukluğundan bağımsız olarak zamanla ilerlediği ortaya konmuş ve arteriyel baroreseptörlerde hem parasempatik hem de sempatik denervasyon belirlenmiştir (66). Birçok çalışmada denervasyon, nörogörüntüleme ile de saptanmıştır. Bu durumun otonomik disfonksiyona neden olarak kardiyovasküler hastalıklara sebep olduğu gösterilmiştir (67).

Tanı Kriterleri

Parkinson hastalığının tanısı klinik muayene ve anamnez ile konur. Tanıda İngiltere Parkinson Hastalığı Derneği Beyin Bankası tanı kriterleri kullanılabilir (68).

İngiltere Parkinson Hastalığı Derneği Beyin Bankası klinik tanı kriterleri:

- 1) Parkinsoniyan sendromun tanısı
 - a) Bradikinezi
 - b) Aşağıdakilerden en az birinin bulunması
 - i) Rijidite
 - ii) 4-6 Hz istirahat tremoru
 - iii) Postüral dengesizlik
- 2) İPH için dışlama ölçütleri
 - a) Anamnezde tekrarlayan inmelerle beraber Parkinsoniyan belirtilerin adım adım ilerlemesi
 - b) Tekrarlayan kafa travması öyküsü
 - c) Kesin tanı konmuş ensefalit öyküsü
 - d) Okülojik ataklar
 - e) Semptomların başladığı dönemde nöroleptik ilaç kullanım öyküsü
 - f) Hastalığın birden fazla akrabada gözlenmesi
 - g) Sürekli remisyon
 - h) 3 yıl aradan sonra bulguların hala unilateral seyrediyor olması
 - i) Supranükleer bakış paralizisi
 - j) Serebellar bulgular
 - k) Erken dönemde ağır otonomik bulgular
 - l) Erken dönemde bellek, dil ve praksi bozukluğunun eşlik ettiği ağır demans
 - m) Babinski bulgusu
 - n) Bilgisayarlı tomografide beyin tümörü ve kominikan hidrosefali

- o) Yüksek dozlarda levodopaya negatif yanıt (malabsorbsiyon tanısı dışlanmış ise)
 - p) Metil fenil tetrahidropiridinine maruz kalmış olmak
- 3) İPH için destekleyici kriterler
- Kesin tanı için 3 veya daha fazlası olması gerekir.
- a. Unilateral başlangıç
 - b. İstirahat tremoru varlığı
 - c. Progresif seyir
 - d. Başlayan tarafta kalıcı olmak üzere kalıcı asimetri
 - e. Levodopaya çok iyi yanıt (%70-100)
 - f. Levodopaya bağlı şiddetli kore gelişmesi
 - g. Levodopaya yanıtın en az 5 yıl veya daha fazla devam etmesi
 - h. Klinik seyrin 10 yıl veya daha fazla devam etmesi

Klinik Değerlendirme

Modifiye Hoehn & Yahr evrelemesi (MHYE): Parkinson hastalığının evrelemesi 1967 yılında Margaret Hoehn ve Melvin Yahr tarafından geliştirilen ölçek ile yapılmaktadır. Bu ölçek, hastalığı 5 evrede incelemektedir. Evrenin artması hastalığın ileri düzeyde olduğunu belirtir (69).

- Evre 0: Hastalığın belirtileri yok.
- Evre 1: Unilateral tremor, rijidite, akinezi veya postural dengesizlik mevcut. Semptomlar hafiftir.
- Evre 1,5: Tek taraflı tutulum ek olarak aksiyal tutulum mevcut.
- Evre 2: Bilateral tremor, rijidite, bradimimi, yutma güçlükleri, aksiyel rijidite, öne eğik postür, yavaş veya ayağını sürüyerek yürüme gibi aksiyal bulgularla birlikte veya tek başına postural anormallikler. Minimal özürülük bulunabilir.
- Evre 2,5: Çekme testinde düzelme ile ılımlı iki taraflı hastalık
- Evre 3: Evre 2'deki bulgulara ek olarak hastada denge bozukluğu vardır fakat hasta tüm aktivitelerini bağımsız olarak yapabilir. Orta düzeyde disfonksiyon mevcuttur.
- Evre 4: Hasta günlük aktivitelerinin bir kısmında veya tamamında yardıma ihtiyaç duymaktadır. Ciddi semptomlar ve belirgin özürülük mevcuttur.
- Evre 5: Hasta tekerlekli sandalyeye veya yatağa bağımlıdır.

Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği (BPHDÖ): 1987 yılında geliştirilen bu ölçek içerdiği dört bölümde hastaların mental, davranış ve ruhsal durumlarını, günlük yaşam etkinliklerini, motor işlevlerini, tedavinin komplikasyonlarını belirlemektedir. Toplamda 42 soru ve muayene yöntemi kullanılarak, PH geniş bir şekilde değerlendirilmektedir. Yüksek puanlar kötü durumu göstermektedir (Ek 1) (70).

PARKİNSON HASTALIĞI VE KARDİOVASKÜLER HASTALIKLAR

Parkinson hastalarında, kardiyovasküler hastalık riskinin arttığı yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Hastalığın seyri sırasında otonomik disfonksiyon, kardiyomiyopati, konjestif kalp yetmezliği, koroner kalp hastalığı, aritmi veya ani miyokard infarktüsü karşımıza çıkabilir (71).

Hastalığın erken evrelerinden itibaren otonomik disfonksiyon bulgularının ortaya çıktığı bilinmektedir. Otonomik innervasyonun oldukça önemli olduğu kardiyovasküler sistem de bu dejenerasyondan etkilenmekte ve kardiyak sempatik, parasempatik sinir sisteminde denervasyon gözlenmektedir. Yapılan çalışmalarda bu denervasyonun reseptör upregülasyonuna da neden olabileceği ortaya konmuştur. Hastalığın erken evresinde, kardiyak sempatik aktivitede artma ve parasempatik aktivitede azalma gözlenebilir (72).

Nörogörüntüleme çalışmalarında elde edilen veriler sayesinde hastaların yaklaşık yarısında yaygın sol ventrikül miyokard sempatik denervasyonu bulunduğu, önemli bir kısmında ise inferolateral veya apikal duvarlarla sınırlı kısmi denervasyonun var olduğu bilinmektedir (67). 191 Parkinson hastasında yapılan bir çalışmada; sempatik aktiviteyi gösteren elektrokardiyografik PR aralığının süresi uzamış olarak saptanmış, 19 hastada meta-iyodobenzilguanidin sintigrafisinde de anormallik saptanmıştır (73). PR aralığının uzamasının, otonom disfonksiyonu erken tanımak için bir biyobelirteç olarak kullanılabileceği öne sürülmüştür. Hastalardan elde edilen kardiyak doku örnekleri üzerinde yapılan incelemelerde, ekstrinsik ve intrinsik sempatik sinir dokularında Lewy cisimciği saptanmıştır (74). Kardiyak noradrenerjik denervasyon, ekstrakardiyak noradrenerjik denervasyon ve arteriyel baroreflaks yetmezliği sadece ortostatik hipotansiyona değil aynı zamanda postprandiyal hipotansiyona, labil tansiyona, supin hipertansiyona, yorgunluğa ve egzersiz intoleransına da neden olmaktadır (67).

Parkinson hastalarında ileti kusurları da gözlenmektedir. Piqueras-Flores ve ark. (71) 50 Parkinson hastasında yaptıkları çalışmada, QT aralığını kontrol grubuna kıyasla uzamış saptamıştır. Başka bir çalışmada, uzamış QT ile hastaların MHYE skoru karşılaştırıldığında,

hastalığın şiddeti ile aralarında korelasyon saptanmıştır (75). QT uzaması, diüurnal kan basıncı değişiminin bozulduğu kişilerde daha belirgin saptanmıştır.

Parkinson hastalığında kullanılan ilaçların da kardiyovasküler sistem üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Hastalığın temel ilaçlarından olan levodopanin homosistein düzeyini arttırdığı gösterilmiştir (3, 76). Homosistein, proteinlerin yapısında bulunmayan, metiyonin metabolizması sırasında oluşan ve sülfür içeren bir aminoasittir. Levodopa beyin ve periferel dokularda katekolamin O-metil transferaz ile O- metilasyona gider, bu reaksiyon metil donörü olarak S-adenozil metiyonini gerektirir ve demetilize olmuş ürün olan S-adenil homosisteine dönüşür. Daha sonra S-adenil homosistein hızlıca homosisteine dönüşür (77).

Hiperhomosisteineminin aterosklerotik ve trombotik vasküler hastalıklar için ciddi bir risk faktörü olduğu bilinmektedir (78, 79) Ayrıca serbest radikal oluşumunun; düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu, inflamasyonu ve N-metil-D-aspartat aktivasyonunu arttırarak eksitotoksik olduğunu, İPH ve diğer nörodejeneratif hastalıkların patogenezinde rol oynayabileceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (80) Katekolaminerjik katekol-O-metil transferaz enzimi inhibitörleri ise katekolaminerjik aşırı yüklenmeye neden olabilmektedir (81).

Parkinson hastalarının koroner kalp hastalığına yatkınlığı giderek daha fazla fark edilmektedir. Hastalarda koroner kalp hastalığı gelişme riski; diyabet, hiperlipidemi, arteriyel hipertansiyon veya sigara içimi gibi ateroskleroz için klasik risk faktörlerinin varlığı ile daha da artar (2). Bu durum hastalığın önemli mortalite sebeplerinden birini oluşturmaktadır (82).

PARKİNSON HASTALIĞININ TEDAVİSİ

Hastalığın tedavisinde amaç; hastanın fonksiyonlarını korumak, hayat kalitesini arttırmak ve ilaçlara bağlı komplikasyonları önlemektir (95). Mevcut tedaviler yalnızca hastalığın semptomlarını tedavi edebilmektedir. Altta yatan nörodejeneratif süreci yavaşlatan veya durduran tedavilerin geliştirilmesi günümüzde yapılan araştırmalarının ana hedefidir. Bu amaçlar doğrultusunda hastalara farmakolojik ve cerrahi tedaviler, rehabilitasyon programları uygulanmaktadır.

Farmakolojik Tedaviler

Her hastada semptomlar ve hastalığın seyri farklı olabileceği için tedavi protokolü kişiye özel oluşturulmaktadır. Levodopa, dopamin agonistleri, monoamin oksidaz-B inhibitörleri, amantadin, katekolamin-O-metil transferaz inhibitörleri ve antikolinergikler

İPH'nin tedavisinde kullanılan başlıca medikal ajanlardır. Hastalığın ilerleyen aşamalarında da ilaçlar birbirleri ile kombine edilebilmektedir (96).

Günümüzde İPH'nin tedavisinde en etkili kabul edilen ilaç hala levodopadır. Fakat uzun süreli levodopa kullanımının motor komplikasyonlara neden olduğu, etkinliğinin ise giderek azaldığı bilinmektedir.

Dopamin reseptör agonistleri (bromokriptin, pergolid, pramipeksol, ropinirol) dopamin reseptörlerini doğrudan uyarır. Son zamanlarda levodopa tedavisine başlamayı geciktirmek amacıyla, erken evre PH'de medikal tedavide ilk seçenek olarak kullanılabilirler (97).

Cerrahi Tedaviler

Medikal tedaviye yanıt vermeyen ileri evre PH'de veya ilaca bağlı komplikasyonlar gelişen hastalarda tercih edilmektedir. Talamotomi, pallidotomi, bilateral subtalamik stimülasyon, derin beyin stimülasyonu kullanılan cerrahi tekniklerden bazılarıdır (98). Subtalamik çekirdeğin derin beyin stimülasyonunun motor fonksiyonları etkin bir şekilde iyileştirdiği ve motor dalgalanmaları, diskineziyi ve antiparkinson ilaç kullanımını azalttığı birçok çalışma ile bildirilmiştir (97, 99).

Rehabilitasyon

Parkinson hastalığı medikal ve cerrahi tedavi yöntemlerine rağmen progresif seyir gösteren ve engelliliğe neden olan bir hastalıktır. Rehabilitasyon programının hedefleri; hasta ve hasta yakınlarını eğitmek, denge ve koordinasyonu geliştirmek, motor fonksiyonu düzeltmek, kontraktürleri ve postür bozukluklarını önlemek, fonksiyonel bağımsızlığı sağlamak, solunum kapasitesini arttırmak, gerekli yardımcı cihazları sağlamak, konuşma bozukluklarını ve disfajiyi önlemek, otonom bulguları tedavi etmek, el becerisini geliştirmek, hastalığın neden olabileceği immobilizasyona bağlı komplikasyonları önlemek ve tedavi etmek, psikolojik destek ile stresin azaltılması ve iletişim yeteneğinin geliştirilmesidir (100). Hastaların on- off dönemleri olması nedeniyle her hastaya yorgunluk sınırında, bireysel program düzenlenmelidir (101).

Eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri postürü korumak ve el-ayak deformitelerini önleyebilmek amacıyla özellikle rijidite ve bradikinezi olan hastalarda tercih edilmelidir. Hareketlere önce distal kas grubundan başlanmalı ardından proksimal kas gruplarına ve gövde kaslarına geçilmelidir (106). Antagonist ve agonist kaslar arasında dengesizlik nedeniyle PH'de fleksör kaslar kısalma eğilimindedir. Bu nedenle fleksör kaslara

gevşeme egzersizleri uygulanmalıdır. Supin pozisyonunda rijidite arttığı için oturur pozisyonda gevşeme egzersizleri yapılmalıdır.

Güçlendirme egzersizleri, rijidite ve kas zafiyetini azaltmaya yönelik yapılması gereken egzersizlerdir. İdeal postürün sağlanabilmesi amacıyla özellikle sırt ekstansör kas grubu güçlendirilmelidir.

Postural stabilite ve denge, koordinasyon egzersizleri ile hastaya ağırlık merkezi tanıma, yer değişikliklerinde ağırlık merkezini kontrol etme yeteneği kazandırılmalıdır (102). Dört ekstremite uyum içinde çalışmalıdır. Resiprokal egzersizler tercih edilmelidir (103).

İş uğraşı ve el beceri egzersizleri ile hastanın fonksiyonel bağımsızlığını artırma hedeflenmelidir. El koordinasyonu arttırmaya yönelik ekipman ile çalışılmalıdır (104).

Otomatik hareketler, postural dengenin bozulması ve kas tonusu değişiklikleri nedeniyle normal yürüyüş sağlanamaz. Hastalar yürüyüşe başlamakta, durmakta veya yön değiştirmekte oldukça zorlanırlar. Bu nedenle rehabilitasyon programında yürüme egzersizleri mutlaka yer almalıdır. Hastaların yürümeye başlayabilme ve yürüme eylemini sürdürebilmesini kolaylaştırmaya yönelik uygulanabilecek bazı stratejiler mevcuttur. Bunlardan ilki dikkat ve hafıza stratejileridir. Hasta yapmak istediği hareketi düşünür ise hastanın fonksiyonelliği artar. Bir diğeri ise duyuusal ipuçlarını kullanmaktır. Hareket sırasında metronom kullanılması veya el çırpılması gibi uyarılar hastanın hareketi daha kolay yapmasını sağlar. Kişinin hareketi boyutlandırması istenilerek uzaysal stratejiler de kullanılabilir. Donma fenomenini önlemek için ise kolları aniden kaldırma, vücudu hafifçe yana sallama, yüksek sesle sayı sayma, ayak parmaklarını kaldırma taktikleri tercih edilebilir (105). Parietal ve lateral premotor korteks duyu ve görsel uyarılar ile oluşan hareketlerden sorumludur. Bu alanlar bazal gangliyonlardan girdi almazlar. Bu stratejilerin altında yatan mekanizma, uyarılar ile bu yolların aktifleştirilmesidir (106).

Hastalarda oldukça sık karşılaşılan oral ve faringeal yutma evrelerinde gözlenen disfonksiyon nedeniyle; hayati öneme sahip olan bir diğer egzersiz grubu ise yutma egzersizleridir. Supraglottik yutma ve Mendelson manevraları egzersiz reçetesinde yer almalıdır (107).

Hipofonik ve monoton konuşma ile siyaloreyi azaltmak, maske yüz bulgularını ortadan kaldırmak amacıyla konuşma ve mimik egzersizleri uygulanmalıdır. Lee Silverman ses terapisi, Pitch Limiting ses terapisi, PH'de bu amaçla uygulanan yöntemlerden bazılarıdır (108).

Pulmoner disfonksiyonun önüne geçmek amacıyla diyafragmatik, segmental solunum egzersizleri ile istemli izokapnik hiperpne tekniği kullanılmalıdır. Akciğer kapasitesini arttırmak amacıyla pektoral kaslara germe egzersizleri de uygulanmalıdır (109).

Parkinson hastalığında rehabilitasyon sürecinde etkisi kanıtlanmış bir diğer yöntem ise aerobik egzersizlerdir. Kardiyovasküler ve pulmoner disfonksiyonun önüne geçtiği, yürüme fonksiyonu, denge ve koordinasyonu arttırdığı, kognitif fonksiyonları geliştirdiği, düşme sıklığını azalttığı birçok çalışmada bildirilmiştir (110, 111).

Aerobik egzersizler, geniş kas grupları kullanılarak yapılan dinamik, devamlı ve ritmik aktivitelerdir. Yüzme, koşu bandında yürüme, bisiklete binme gibi aktiviteleri içermektedir. AE'de amaç; kişinin primer kardiyak, vasküler, pulmoner ya da kas iskelet sistemi kaynaklı hastalıklarından kaynaklanan kısıtlanmış fiziksel kapasitesinin (aerobik kapasite, fiziksel fitlik) artırılmasıdır. İçerdiği temel egzersiz programlarının başında AE'ler gelen kardiyopulmoner rehabilitasyon programları, aynı zamanda kardiyak hastalık veya riski azaltmaya yönelik multidisipliner yaklaşım içeren bir eğitim sürecidir (112). AE programları, kişinin maksimum oksijen taşıma ve kullanma potansiyelini arttırmayı hedeflemektedir (113).

Aerobik kapasite, kişinin egzersiz sırasında oksijen taşıma ve kullanma yeteneği ile kardiyopulmoner sistemin fonksiyonel kapasitesinin bir ölçümüdür. Aerobik kapasite laboratuvar şartlarında, bireyin soluk alıp vermesi sırasında kullandığı oksijenin ölçülmesine dayanan kardiyopulmoner egzersiz testi (KET) ile direkt olarak veya basit saha testleri ile tahmini olarak (indirekt) belirlenebilir (114). Maksimum oksijen tüketimi (VO_{2max}) veya metabolik denklik birimi (MET) ile ifade edilir.

Kardiyopulmoner egzersiz testi, submaksimal ve maksimum fiziksel kapasiteyi belirlemede oldukça faydalıdır (115). Bisiklet, koşu bandı veya kol ergometresiyle yapılabilir. Tanı, prognoz ve egzersize yanıtın fizyolojik değerlendirilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Koroner arter hastalığı için risk faktörüne sahip asemptomatik bireylerde, kardiyovasküler veya pulmoner hastalığa sahip hastalarda tanı ve prognoz amacıyla kullanılırken fiziksel tıp ve rehabilitasyon hekimleri tarafından fiziksel egzersizin reçetelendirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır (116-118).

Test protokolleri testin sonlanma noktasına göre maksimal veya submaksimal olarak ikiye ayrılır. Maksimal egzersiz testini yan etkiler veya uyum sağlayamama gibi nedenlerle tolere edemeyecek hastalara submaksimal test tercih edilir. 220-yaş formülü kullanılarak hesaplanan maksimum kalp hızının %85-100'üne ulaşıldığında maksimal değerlendirme, %75- 85'ine ulaşıp sonlandırıldığında ise submaksimal değerlendirme yapılmış olur (119).

Metabolik eşdeğer veya denklik birimi, fiziksel aktivite için gerekli olan oksijen miktarını ifade eder. Bir MET, vücudun istirahat sırasında tükettiği oksijen miktarıdır ve 3.5 mL/ kg/ dakikaya eş değerdir (120). Çeşitli aktivite ve egzersiz sırasında harcanan enerji miktarının belirlenmesinde ve sınıflandırılmasında referans değer olarak kullanılmaktadır. Egzersiz sırasında bireyin yaptığı iş miktarına güç denilmektedir. Birimi Watt'tır. Egzersiz testinde ulaşılan maksimal Watt değerinin, kilogram cinsinden kiloya oranı; bireyin kardiyorespiratuvar güç kapasitesini verir. MET ile kardiyopulmoner güç arasında doğrusal bir ilişki vardır.

Maksimum oksijen tüketimi; kilogram başına, mililitre cinsinden dakikada harcanan oksijen miktarıdır. Kardiyak fonksiyonlara, oksijen alma, bağlama ve taşıma kapasitesi ile kasların aerobik potansiyellerine bağlı olarak değişebilmektedir (121). Bireyin gerçek fizyolojik sınırına ulaşıldığı değer VO_{2max} anlamına gelmektedir. Yani egzersiz testinde hastanın oksijen tüketimi bir plato çizmeye başlamıştır. Her birey egzersiz testi sırasında bu değere ulaşamayabilir. Dolaşım ya da kas iskelet sistemi ile ilgili çeşitli faktörler tarafından VO_{2max} sınırlandığında bireyin ulaştığı değere tepe oksijen tüketimi denilmektedir (113) Aerobik gücün en iyi göstergesidir. Fick denkleminde göre VO_{2max} , kardiyak debi ve arteriyovenöz oksijen farkının çarpımıdır. Kardiyak debi, dakikadaki kalp hızı ile atım hacminin çarpımına eşittir (111).

Bisiklet ergometri, kullanılarak yapılan egzersiz testinde VO_{2max} değeri ise $12,35 \times$ (Maksimal güç [Watt] / kilo [kg]) + 3,5 formülü ile hesaplanmaktadır (112).

Sağlıklı bireylerde olduğu gibi PH'de de AE testinden elde edilen veriler ışığında egzersiz programı (EP) düzenlenir. Program belirlenirken hastalık sürecinin getirdiği sınırlamalar değerlendirilmeli ve EP buna göre ayarlanmalıdır. Program; egzersizin frekansını, yoğunluğunu, zamanını ve türünü de içermelidir (112).

Parkinson hastalarında AEP için önerilen yoğunluk yüzdesi; program sırasında kalp hızının Karvonen formülüne göre %40-60'ı arasında tutulmasıdır. Yoğunluğu belirlemede Borg Dispne Skalası da kullanılabilir. Borg Dispne Skalası'na göre 11-13 aralığında bireyin çalışması planlanmalıdır. Egzersizin sıklığının haftanın 3 günü, süresinin ise 30 dakika olması önerilmiştir. Egzersiz türünün seçimi bireyin fonksiyonelliğine bağlıdır. Yürüyüş, bisiklet sürme, yüzme, dans, kol ergometresi tercih edilebilir (112).

PARKİNSON HASTALIĞI VE PULMONER HASTALIKLAR

Pulmoner disfonksiyon, PH'de en önemli mortalite sebeplerinden biridir (83). Yüksek oranda gözlenmesine rağmen; hastalığın ilerlemesi ile hastaların immobil yaşama yönelmesi sonucu yakınmalar geç dönemde karşımıza çıkmaktadır (84). Kifoskolyoz nedeniyle akciğer hacminde kısıtlanma, rijiditeye bağlı olarak restriktif değişiklikler, üst solunum yolu obstrüksiyonu, anormal ventilasyon kontrolü, diyafragmatik diskineziler ve ilaç tedavisine bağlı plevropulmoner komplikasyonlar gözlenebilmektedir (83).

Üst solunum yolu obstrüksiyonu, PH'nin %33'ünde gözlenmektedir (85). En sık hipofoni olmak üzere titrek ses ve hırıltı gibi semptomlar ile kendini gösterir (86). İleri evre rijidite, bradikinezi ve titremesi olan hastalarda daha sık karşılaşılmaktadır (37, 87).

Parkinson hastalarında restriktif tip solunum bozukluğu görülme sıklığı, çalışmalarda %28 ile %94 aralığında değişen oranlarda bildirilmiştir (88, 89). Tipik bulgusu efor dispnesidir. Temelini oluşturan mekanizmalar tam olarak anlaşılmamıştır. Göğüs duvarı rijiditesinin, solunum kaslarının anormal aktivitesinin ve kifoskolyozun, sekonder faktör olarak akciğer hacmini azalttığı bilinmektedir (90).

Parkinson hastalarında, karbondioksit düzeyine bağlı regülasyon sistemi de bozulmuştur. Solunum regülasyonunda hiperkapni oldukça etkilidir. (91). Merkezi ventilasyon kontrolünün bu anormalliği, medulla ve ponsa bulunan dopaminerjik hücrelerin selektif dejenerasyonu ile ilişkili bulunmuştur (92). Bozulan refleks öksürük mekanizması sonucu aspirasyon ve buna bağlı enfeksiyon riski de artmıştır (93).

Hem obstrüktif hem restriktif solunumsal disfonksiyon paternine sahip olan İPH'de, solunum fonksiyon testinde de sağlıklı bireylere göre anormallikler gözlemlenmiştir (88). Hastaların zorlu vital kapasitesi, maksimal istemli ventilasyonu, pik ekspiratuar ve inspiratuar akımı, birinci saniyede ekspiratuar hacmi, maksimum inspiratuar ve ekspiratuar basıncı sağlıklı bireylere göre düşük saptanmıştır (94).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma; PH'de BE veya VADT ile uygulanan AEP'nin hastaların fonksiyonel kapasiteleri üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla; prospektif, kontrollü, tek kör bir klinik araştırma olarak planlandı.

Çalışma protokolü için Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2019/53 Protokol no'lu etik kurul onayı alındı (Ek 2). Çalışma için kullanılan 6 dakika yürüme test cihazı Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi yoluyla 2019/46 sayılı karar ile sağlandı. Çalışmaya dahil edilen bütün hastalara çalışma hakkında detaylı bilgilendirmede bulunuldu ve etik kurul koşullarına uygun olarak düzenlenen "bilgilendirilmiş gönüllü olur formu" okutulup, hastalardan yazılı onamları alındı (Ek 3).

Randomizasyon ve Tek kör çalışma yöntemi: Randomizasyon, bilgisayar programıyla yapıldı. Grup karşılaştırmalarında kullanılan parametreler, hastalara uygulanan AE çeşidini bilmeyen bir hekim tarafından tedavi öncesi (TÖ)'nde ve tedavi sonrası (TS)'nda değerlendirilerek araştırmanın tek kör bir çalışma olması sağlandı.

HASTA SEÇİMİ VE HASTALARIN ÖZELLİKLERİ

Çalışmaya dahil edilecek PH'nin belirlenmesi için öncelikle Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Bölümü Hareket Bozuklukları Polikliniği'nin kayıtlı hasta listesi tarandı. Bizzat Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'mize başvuran İPH olan hastalar değerlendirildi. İl genelindeki diğer hastanelerin Nöroloji klinik hekimleri ile görüşülerek, İPH tanılı hastaları yönlendirmeleri talep edildi ve gelen hastalar, çalışmaya uygunluk yönüyle seçildi.

Poliklinik düzeyinde hastaların ilk muayenelerinde ayrıntılı anamnezleri alındı. Hastaların ilk şikayetlerinin neler olduğu, ne zaman tanı aldığı, hangi medikal tedavileri kullandığı, medikal tedaviye rağmen devam eden şikayetleri, ek hastalıkları sorgulandı. Bu değerlendirme sonrasında hastaların detaylı nörolojik muayeneleri yapıldı. Detaylı anamnez ve fizik muayenelerinin ardından, hastalara MHYE yapıldı. Ardından günlük yaşam becerilerini, motor işlevlerini, tedavinin komplikasyonlarını ve ruhsal durumlarını belirlemek amacıyla hastalara BPHDÖ uygulandı.

Modifiye Hoehn ve Yahr evresi 1-3 ve BPHDÖ motor fonksiyon değerlendirmesi 35 puanın altında olan hastaların, standardize mini mental testi kullanılarak kognitif değerlendirilmeleri yapıldı. Mini mental test, kognitif bozukluğun ağırlığının ve zaman içerisindeki değişikliğini nicel bir ölçütü olarak kullanılır. Sorular; yönelim, kayıt hafızası, dikkat, hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere 5 ana başlık altında toplanmıştır. Toplam 30 puan üzerinden değerlendirilmektedir. 24-26 puan arasındaki sonuçlar hafif kognitif bozukluk, 24 puan altındaki sonuçlar ise ciddi kognitif bozukluk olarak değerlendirilmektedir (Ek 4) (122).

Tüm bu detaylı değerlendirmenin ardından çalışmaya dahil edilecek hastalar aşağıdaki kriterlere göre belirlendi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 40-80 yaş arası kadın veya erkek İPH tanısına sahip olmak
- Nöroloji hekimi tarafından düzenli takiplerinin yapılması
- 1 aydır medikal tedavisinin stabil olması
- MHYE 1-3 olmak
- Mini mental test skoru 24 puanın üstünde olması
- BPHDÖ motor fonksiyon değerlendirmesi 35 puanın altında olması
- Hastanın tedaviyi kabul etmesi
- Amerikan Kalp Derneği risk sınıflaması rehberine göre sınıf A ve B olan hastalar;

Sınıf A

- a. Bilinen kardiyak risk faktörü olmayan; 45 yaş altı erkek, premenopozal kadın
- b. 2'den az kardiyak risk faktörü olan; >45 yaş üstü erkek veya postmenopozal kadın
- c. Bilinen kardiyak risk faktörü olmayan veya 2'den fazla kardiyak risk faktörü olan 45 yaş üstü erkek veya postmenopozal kadın

Sınıf B: Bilinen koroner kalp hastalığı olan fakat klinik olarak stabil olan;

- a. Kapak hastalığı, koroner arter hastalığı, konjenital kalp hastalığı, kardiyomyopati (ejeksiyon fraksiyonu > %30)
- b. İstirahatte ve hafif egzersizde ventriküler taşikardi gözlenmeyen, iskemisi olmayan
- c. Egzersize kan basıncı yanıtı uygun
- d. Egzersize uyum sağlayan
- e. Egzersiz kapasitesi 6 MET'in üzerinde olan
- f. Konjestif kardiyak yetmezliği evre 1 veya 2 olan

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibi maddelenmiştir:

- Kontrolsüz diabetes mellitus, hipertansiyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ortostatik hipotansiyonun olması
- Alt ekstremitelere ait ortopedik patolojiye sahip olmak
- Derin beyin stimülasyonunun olması
- Atipik parkinson hastalığı
- Vestibüler patoloji veya tedavisiz görme bozukluğu
- Depresyon ve demans
- Hastanın tedaviyi kabul etmemesi
- Kontrolsüz aritmi
- Anstabil iskemi
- Ciddi kapak darlığı
- Konjenital kalp hastalığı
- Metabolik sorunlar (hipo/hiperkalemi, hipovolemi...)
- İleri evre kardiyomyopati
- Aktif perikardit veya miyokardit
- Pulmoner arter sistolik basıncının 60 mmHg üstünde olması
- Yeni geçirilmiş tromboflebit/emboli öyküsü
- Aktif infeksiyon, malignite tanılarında herhangi birini almış olmak

DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ

Bireylerin AE programına uygunluğu hemogram, C reaktif protein, karaciğer ve renal fonksiyon parametreleri, elektrolit ve lipid profilleri, homosistein düzeyi kan örnekleri ile değerlendirildi. 3 gün boyunca 6 saatte bir tansiyon, nabız, oksijen satürasyonu olmak üzere

vital bulguları takip edildi. Hastaların elektrokardiyogramları çekilerek kardiyoloji hekimi tarafından ekokardiyografileri yapıldı ve hastalar efor testine alındı. Efor testi sonuçları kardiyolog tarafından değerlendirilerek aerobik egzersiz programı (AEP) için kontrendikasyonu bulunmayan ve laboratuvar tetkikleri normal sınırlarda olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

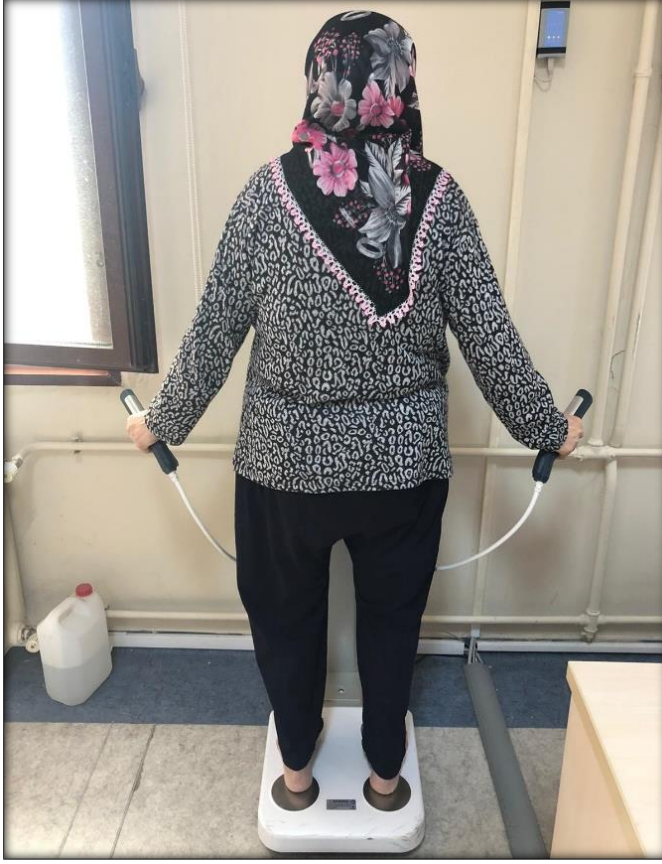
Yaşam Kalitesinin ve Duygu Durum Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Hastalarda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla Parkinson Hastalığı Ölçeği (PHÖ) kullanıldı. Bu ölçek; mobilite (10 madde), günlük yaşam aktiviteleri (6 madde), emosyonel durum (6 madde), toplumsal damga (4 madde), sosyal destek (3 madde), kognisyon (4 madde), iletişim (3 madde) ve bedensel rahatsızlık (3 madde) gibi konuları irdeleyen 39 sorudan oluşmaktadır. Hastalardan soruları, son 1 ayı baz alarak cevaplaması istenildi. Toplamda alınan düşük puan, daha iyi bir yaşam kalitesini belirtmektedir. Parkinson hastalığı için geliştirilmiş bir ankettir (Ek 5) (123).

Hastaların depresyon yönünden riskini belirlemek ve depresif belirtilerin düzeyini ölçmek için hastalara Beck Depresyon Envanteri (BDE) uygulandı. Bu değerlendirme toplam 21 sorudan oluşmaktadır. Puanın yüksek oluşu depresyon düzeyinin yüksekliğini göstermektedir (Ek 6) (124).

Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi

Hastaların, multifrekans segmental vücut kompozisyon analizörü (Software TANİTA MC 780, Amsterdam, Hollanda) ile biyoelektriksel impedans yöntemi kullanılarak vücut kompozisyonları değerlendirildi (Şekil 1). Ölçüm için öncelikle; gönüllünün adı, soyadı, yaşı, cinsiyeti ve boyu bilgisayara kaydedildi. Hastadan, çıplak ayak olması ve üzerinde herhangi bir metal eşya bulundurmaması istendi. Ardından cihazın uyarı sesi ile birlikte hastadan; tartıya çıkması, anatomik duruş pozisyonu alacak şekilde ellerine problemleri alması ve analiz sonlanıncaya kadar tartı üzerinde beklemesi istendi. Analiz sonucunda; gönüllünün vücut ağırlığı (kilogram) ve vücut yağ oranı (%) değerleri dijital ekranda görüntülendi ve kaydedildi. Dünya Sağlık Örgütü obezite sınıflaması dikkate alınarak vücut ağırlığı (kg)/boy (m)² formülü ile hastalar normal, fazla kilolu ve obez olarak sınıflandırıldı.



Şekil 1. TANİTA MC 780 multifrekans segmental vücut kompozisyon analizörü ile vücut kompozisyonlarının değerlendirilmesi

Yürüme ve Dengenin Değerlendirilmesi

Zamanlı kalk ve yürü testi (ZKYT), hastaların denge fonksiyonlarını değerlendiren, kolay uygulanabilen bir fiziksel performans testidir. EP öncesi gönüllülerin yürüme ve denge fonksiyonu, ilk olarak ZKYT ile değerlendirildi (Şekil 2). PH; dizlerinin 90° fleksiyonda pozisyonlandığı, sırtlarını dayayabildikleri bir sandalyeye oturtuldu. Sandalyenin önündeki 3 metrelik parkur alanı belirlendi. Hastaya ihtiyaç duyuyorsa yardımcı araç kullanabileceği söylendi. Ardından hastadan sandalyeden kalkması standart adımlarla, normal hızda yürümesi; mesafenin sonunda hastanın geri dönüp başlangıç pozisyonuna gelmesi ve sandalyeye oturması istendi. Bu süre kronometre ile ölçüldü ve saniye olarak kaydedildi. ZKYT’de 12 saniyenin üzerindeki değerler yürüme ve dengenin etkilendiği anlamına gelmektedir (125).



Şekil 2. Zamanlı kalk ve yürü testi

Hastaların Tinetti denge ve yürüme test (TDYT) değerlendirilmesi yapıldı. Düşme riskini değerlendiren bu test denge için 13, yürüyüş için 9 maddeden oluşmaktadır (126). Sorular 0-1-2 olacak şekilde puanlandırıldı (Ek 7). Hastanın düşme riski; TDYT genel toplam değeri ≤ 18 puan ise yüksek, 19-24 puan aralığında ise orta, ≥ 24 puan ise düşüktür (127).

Hastaların tek ayak üzerinde durma süresi (TAÜDS) kaydedildi (Şekil 3). Bu test, denge ve statik ayakta durma yeteneğini ölçmektedir. Bireyin düşme riski hakkında bilgi verir. Hasta ayakta dururken tek ayağını kaldırması istenildi. Kronometre; baston gibi yardımcı araç kullanıyorsa tutmayı bıraktığı an, kullanmıyorsa da ayağını yukarı kaldırdığı an başlatıldı. 30 saniye tek ayak üzerinde durabiliyorsa hastaya testin bittiği söylendi. Hastanın TAÜDS 10 saniyeden kısa ise denge bozukluğu mevcut olup, 5 saniyeden kısa ise düşme riski yüksektir (128).



Şekil 3. Tek ayak üzerinde durma denge değerlendirilmesi

Hastaların dinamik balansının değerlendirilmesi amacıyla hastalara 360° dönme testi (DT) uygulandı (Şekil 4). Hastadan kollar yanda, ayak uçları degecek şekilde düz bir çizginin önünde durması ve başla komutu ile sağdan sola ya da soldan sağa tam tur 360° dönmesi istendi. Hastanın omuzları çizgi ile paralel olduğu anda kronometre durduruldu. Test iki kez tekrarlatıldı. En iyi değer kaydedildi. Dönüş süresinin 3,8 saniyenin üzerinde olması, düşme riskinin yüksek olduğunu ifade etmektedir (129).



Şekil 4. 360 derece dönme testi

Kardiyopulmoner Kapasitesinin Belirlenmesi

Yürüme ve denge değerlendirmeleri yapılan hastalar; pulmoner kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla 6 dakika yürüme test cihazı (Cosmed Spiropalm, Roma, İtalya) (Şekil 5) ile spirometrik teste alındı. Spirometri, pulmoner fonksiyonu niceliksel olarak ölçen fizyolojik bir testtir (130). Statik ve dinamik akciğer hacimlerini ölçmektedir. Statik akciğer hacimleri, zamanla ilişkilendirilmeden yapılan pulmoner kapasite ve alt öğelerini içeren ölçümler iken; dinamik akciğer volümleri, solunumsal manevralar esnasında yapılan değerlendirmelerdir (131).

Bazı dinamik akciğer hacim parametreleri aşağıda tanımlanmıştır:

Zorlu Vital Kapasite: Maksimum bir inspiriyum sonrasında zorlayarak yapılan maksimum ekspiriyum ile çıkarılan hava hacmidir.

Zorlu Ekspirasyon Hacmi: Zorlu vital kapasite ölçülürken ilk 1 saniye içerisinde çıkarılabilen hava hacmidir.

Maksimum İstemli Ventilasyon: Maksimum olarak yapılan hızlı ve derin soluma ile 1 dakikada akciğerlere alınabilen gaz hacmidir.

Zorlu Ekspirasyon Oranı: Zorlu ekspirasyon hacminin zorlu vital kapasiteye bölümüdür.

Tepe akım hızı: Maksimal inspirasyon sonrası hızlı yapılan ekspirasyon sırasında ölçülür. Büyük havayolları fonksiyonunu gösterir.

Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı: Zorlu ekspirasyon sırasında volümün %25 ile %75'inin atıldığı sıradaki akım hızıdır. Orta ve küçük hava yollarının fonksiyonunu yansıtır.

Cihazın spirometri özelliği kullanılarak hastalarda zorlu vital kapasite, vital kapasite ve buna bağlı parametreler değerlendirildi (Şekil 6). Hastadan burun mandalını takması, solunum probunu tamamen ağızına alması ve normal bir şekilde inspirasyon ve ekspirasyon yapması istendi. Devamında derin, tam bir inspirasyon yapması sonrasında güçlü, hızlı ve üfleyemez duruma gelene kadar ekspirasyon yapması istendi. Ekspirasyon süresinin en az 6 saniye olmasına dikkat edildi. Bütün manevralar 3 kere tekrarlandı, saptanan en iyi değer kaydedildi. Böylelikle hastaların öncelikle solunum kapasiteleri belirlendi (Şekil 7).



Şekil 5. Cosmed Spiropalm 6 dakika yürüme test cihazı



Şekil 6. Spirometri değerlendirme



Şekil 7. 6 dakika yürüme test cihazı ile elde edilen solunum kapasite verileri

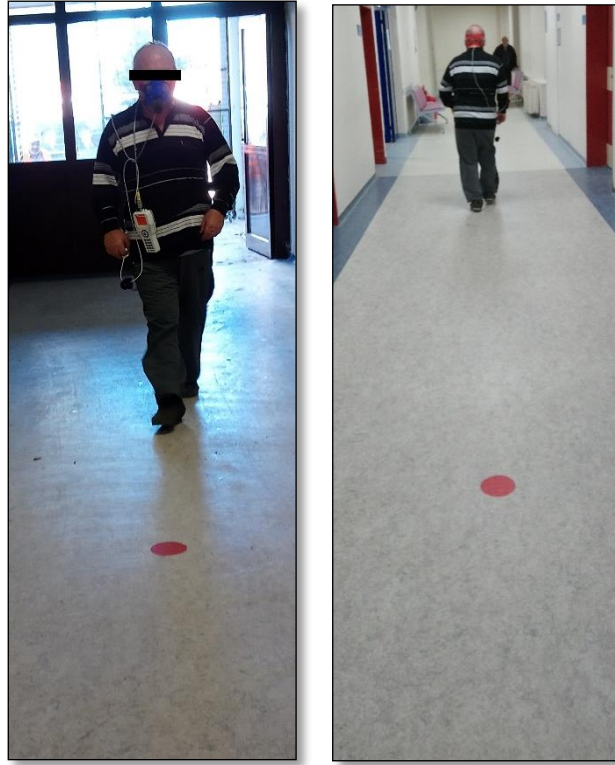
Pulmoner fonksiyonları belirlenen hastalar; egzersiz ve yürüme kapasitesinin değerlendirilmesi amacıyla submaksimal, indirekt bir kardiyovasküler fiziksel uygunluk testi

olan 6 dakika yürüme testine alındı. Günlük aktivitelerinin çoğu submaksimal efor gerektirdiğinden 6 dakika yürüme testi (ADYT) fonksiyonel egzersiz seviyesini başarılı bir şekilde göstermektedir (132).

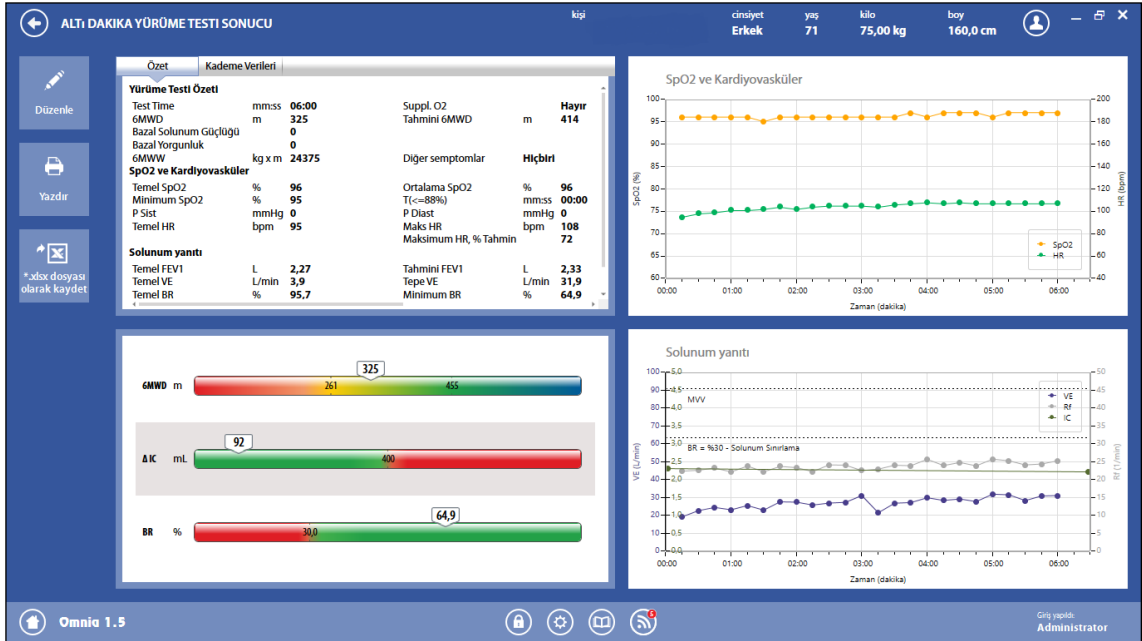
6 dakika yürüme testi öncesinde hastalar, en az 30 dakika dinlendirildi. Hastaların istirahat kalp hızı, oksijen saturasyonu, tansiyon değerleri ölçüldü. İstirahat kalp hızı dakika 120 atımdan yüksek, tansiyon değeri 180/100 mmHg'dan fazla olan hastalar ADYT'ye alınmadı. Test alımına uygun hastalara 6 dakika yürüme test cihaz ve spiropalm maskesi uygun şekilde takıldı. Hastalar 30 metre uzunluğundaki parkunun başlangıç noktasına alındı. İspiratuar kapasiteyi belirlemek amacıyla hastadan normal nefes alıp vermesi devamında derin, tam bir inspiyum yapması ve üfleyemez duruma gelinceye kadar yavaşça ekspiyum yapması istenildi. Ardından başla komutu ile parkur boyunca hekim gözetiminde kendi yürüme hızında yürümesi istendi (Şekil 8). İhtiyaç halinde bu süre içinde durup dinlenebileceği hastaya söylendi. Yürüyüş sırasında anjina, kramp, baş dönmesi gibi herhangi bir şikâyet gelişmesi durumunda ise testin sonlandırılacağı bilgisi verildi. Test sırasında motivasyon ve cesaret etkisini en aza indirgeyebilmek için standart olarak 1 dakika ara ile rutin bir ses tonu ile “İyi gidiyorsunuz, devam edin” veya “Test bitimine 2 dakika kaldı” gibi ifadeler kullanıldı ve hiçbir cesaretlendirmede bulunulmadı. Yürüyüş testi sırasında hastaların kalp hızı, oksijen saturasyonu, dakikadaki ventilasyon sayısı düzenli olarak 6 dakika yürüme test cihazı tarafından kaydedildi (Şekil 9). Hastadan, altı dakika sonunda inspiratuar kapasitesi belirlemek amacıyla tekrar manevra yapması istendi. Kas yorgunluğunu sayısal ölçek yardımı ile 0-10 arasında (0 yorgunluk yok, 10 ise akla gelebilecek en şiddetli yorgunluğa eşit) değerlendirmesi, solunum zorluğunu ise Modifiye Borg Dispne Skalası (0 zorlanma yok, 0,5 zorlukla fark edilebilir düzeyde, 10 ise en şiddetli zorlanmaya eşit) ile derecelendirmesi istendi ve veriler cihaza kaydedildi. Yürüdüğü mesafe, metre biriminden hesaplandı ve 6 dakika yürüme test cihazına girildi. Mesafenin 300 metrenin altında olması mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Sağlıklı bireylerde 500-700 metre arasındadır (132). Yaş ve cinsiyete göre tahmini beklenen 6 dakika yürüme mesafesi aşağıdaki gibidir (133):

- Erkekler için mesafe (m) = $867 - (5,71 \times \text{yaş}) + (1,03 \times \text{boy,cm})$
- Kadınlar için mesafe (m) = $525 - (2,86 \times \text{yaş}) + (2,71 \times \text{boy,cm}) - (6,22 \times \text{Vücut kitle indeksi})$

6 dakika yürüme testi sırasında yapılan iş; formülün sabit değerleri elimine edilerek PH'nin 6 dakika boyunca yürüdüğü mesafe (metre), hastanın vücut ağırlığı (kilogram) ile çarpılarak hesaplandı (134). ADYT sırasındaki ortalama yürüme hızı ise PH'nin 6 dakika boyunca yürüdüğü mesafe (metre), 360 saniyeye bölünerek hesaplandı.



Şekil 8. 6 dakika yürüme testi



Şekil 9. 6 Dakika Yürüme Testi Sırasında Kayıt Edilen Veriler

Denge ve yürüme testleri yapılan hastalar bir gün istirahat ettirildikten sonra aerobik kapasitenin belirlenmesi ve AEP düzenlenmesi amacıyla bisiklet ergometrik KET (Ergoline 800S, Ergoselect 100K sistemi, Bitz, Almanya) yapıldı (Şekil 10). Test öncesinde hastaların

yoğun egzersiz yapmaması, alkol, sigara ve kahve içmemesi istenildi. Hastaların medikal tedavilerini eksiksiz ve zamanında almış olması gerektiğine dair bilgilendirmede bulunuldu. Hastalar, egzersiz testi için Ergoline Ergoselect 200 BE cihazına alındı. Bisiklet koltuğunun yükseklik ayarı, hastada diz fleksiyonu 25° olacak şekilde yapıldı. Göğüs bölgesine D2, D3, aVF derivasyonlarının görüntülenmesini sağlayan elektrokardiyogram elektrotları yerleştirildi. Oksijen saturasyonunu ölçmek amacıyla sol el 2. parmağına pulse oksimetre, arteryel kan basıncını ölçmek için sağ kola manşonu kalp seviyesinde olacak şekilde otomatik sfigomanometre takıldı. Elde edilen veriler kaydedildi. Hastada test sırasında anjina, dispne, sersemlik, baş dönmesi gibi semptomların olması durumunda testi sonlandırması ve tarafımıza bilgi vermesi istendi.



Şekil 10. Bisiklet ergometresinde egzersiz testi

Bir hekim gözetiminde, başla komutu ile birlikte Dünya Sağlık Örgütü (WHO) protokolünde test başlatıldı. Pedal gücü 25 Watt ile başlatılarak aşamalı olarak arttırıldı. Hastadan pedal çevirme hızını dakikada 55-65 tam tur olacak şekilde ayarlaması istenildi. 3 dakikada bir olmak üzere hastanın tansiyonu, kalp hızı, oksijen saturasyonu kaydedildi; Borg dispne değerleri, kas yorgunluğu düzeyi sorulan sorular ile değerlendirildi (135).

Bisiklet ergometrik KET, Kardiyoloji bölümü tarafından değerlendirme sırasında yapılan efor testinde ulaşılan maksimum kalp hızına erişildiğinde $[(220-\text{yaş}) \times 0,85]$ veya Borg Dispne skoru 19-20 ya da kas yorgunluk düzeyi pedal çevirmeye engel olacak seviyeye çıktığında sonlandırıldı. Borg Dispne Skalası, test sırasında hastanın foksiyonel zorlanmasının kendisi tarafından değerlendirilmesidir. Ölçek, solunumsal zorluğu 6 ile 20 arasında derecelendirmektedir. Hiçbir zorlanma olmaması 6 puan, çok çok hafif zorlanma 7-8 puan, çok hafif zorlanma 11-12, biraz zorlanma 13-14, zorlanma 15-16, çok zorlanma 17-18, çok çok zorlanma 19, tükenme 20 puan olarak belirlenmiştir (136). 10-14 zorlanma derecesindeki hasta, maksimal kalp hızının %60-85'i düzeyine ulaşılmış olarak kabul edilmektedir.

Testin sonlandırılmasının ardından hastadan düşük Watt ile 3 dakika daha pedal çevirmeye devam etmesi istenilerek soğuma programı uygulandı. Soğuma sırasında birer dakika arayla iki kez hastanın tansiyon, kalp hızı, oksijen satürasyonu kaydedildi.

Test sonunda, hastanın testi tamamlandığı andaki VO_2 max, MET ve maksimum Watt/kg değerleri kaydedildi.

ÇALIŞMA GRUPLARININ OLUŞTURULMASI

Çalışmaya alınan her hastaya çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verildi. Tüm hastaların araştırma öncesi ve sonrasındaki kontrollerde değerlendirmeleri aynı hekim tarafından yapıldı. Hastaların değerlendirme sonuçlarından habersiz olan ikinci bir hekim tarafından hastalar bilgisayar programı ile randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Böylece iki grup oluşturuldu. 1. grup BE grubu, 2. grup VADT grubu olarak isimlendirildi.

Bisiklet Ergometresi Grubunda Rehabilitasyon Süreci

Gönüllülerin uyum sağlayabilmeleri amacıyla; rehabilitasyon programının ilk haftasında BE ile AEP; 10 Watt sabit yük kontrollü, toplam 30 dakika (5 dakika ısınma, 10 dakika çalışma, 5 dakika istirahat, 10 dakika çalışma, 5 dakika soğuma) olarak uygulandı (Şekil 11). AEP sırasında hastalar bir sağlık personeli tarafından kalp hızı, kan basıncı, oksijen satürasyonu ve elektrokardiyografik değişiklikler açısından gözlendi.



Şekil 11. Bisiklet ergometresinde egzersiz

Bisiklet ergometrik KET'te elde edilen maksimum kalp hızı değeri Karvonen formülüne (Hedef kalp hız = 'maksimum kalp hızı - istirahat nabzı' X (%40 – 60) + istirahat nabzı) yerleştirilip elde edilen kalp hızı aralığında bireysel AEP belirlendi ve ikinci haftadan itibaren uygulanmaya başlandı.

Hastaların AEP'si, her egzersiz haftası bitiminde egzersiz sırasındaki kalp hızı ve kan basıncı düzeyleri incelenerek ve gönüllülerin tolerans düzeyleri (dispne ve kas yorgunluğu) sorgulanarak güncellendi. Program; egzersiz süresi 50 dakika (5 dakika ısınma, 20 dakika çalışma, 5 dakika istirahat, 20 dakika çalışma, 5 dakika soğuma), egzersiz yoğunluğu ise belirlenen kalp hızı aralığında çalışılmaya devam edilecek şekilde aşamalı olarak arttırıldı.

Hastalara 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere toplam 18 seans AEP uygulandı.

Her gönüllüye, geleneksel EP (yürüme eğitimi, eklem hareket açıklığı, denge, postür, solunum, mimik ve yutma egzersizleri) haftanın 5 günü uygulandı. Geleneksel EP ile AEP arasında en az 4 saat olmasına özen gösterildi.

Vücut Ağırlığı Destekli Treadmill Grubunda Rehabilitasyon Süreci

Gönüllülerin uyum sağlayabilmeleri amacıyla rehabilitasyon programının ilk haftasında VADT ile AEP; hastaların kendilerini en güvende hissettikleri hız ve vücut ağırlığı desteğiyle, 0° eğim ile toplam 30 dakika (5 dakika ısınma, 10 dakika çalışma, 5 dakika istirahat, 10 dakika çalışma, 5 dakika soğuma) olarak uygulandı (Şekil 12). AEP sırasında hastalar bir sağlık personeli tarafından kalp hızı, kan basıncı, oksijen satürasyonu ve elektrokardiyografik değişiklikler açısından gözlemlendi.



Şekil 12. Vücut ağırlığı destekli treadmill ile egzersiz

Bisiklet ergometrik KET'te elde edilen maksimum kalp hızı değeri Karvonen formülüne (Hedef kalp hız = 'maksimum kalp hızı - istirahat nabzı' X (%40 – 60) + istirahat nabzı) yerleştirilip elde edilen kalp hızı aralığında bireysel AEP belirlendi ve ikinci haftadan itibaren uygulanmaya başlandı.

Hastaların AEP'si, her egzersiz haftası bitiminde egzersiz sırasındaki kalp hızı ve kan basıncı düzeyleri incelenerek ve gönüllülerin tolerans düzeyleri (dispne ve kas yorgunluğu) sorgulanarak güncellendi. Program; egzersiz süresi 50 dakika (5 dakika ısınma, 20 dakika çalışma, 5 dakika istirahat, 20 dakika çalışma, 5 dakika soğuma), egzersiz yoğunluğu ise belirlenen kalp hızı aralığında çalışılmaya devam edilecek şekilde aşamalı olarak artırıldı.

Hastalara 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere toplam 18 seans AEP uygulandı.

Her gönüllüye, geleneksel EP (yürüme eğitimi, eklem hareket açıklığı, denge, postür, solunum, mimik ve yutma egzersizleri) haftanın 5 günü uygulandı. Geleneksel EP ile AEP arasında en az 4 saat olmasına özen gösterildi.

PROGRAM SONUNDA KULLANILAN DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ

Program sonunda; AEP'nin PH'de fonksiyonel kapasite üzerine etkisini inceleyebilmek amacıyla; hastaların ZKYT, TDYT, DT ve TAÜDS değerlendirmeleri tekrarlandı. Gönüllüler, 6 dakika yürüme test cihazı kullanılarak ADYT'ye alındı ve hastaların 6 dakika boyunca yürüdüğü mesafe, yaptıkları iş, ortalama yürüme hızları belirlendi.

Aerobik egzersiz programının hastaların psikososyal durumları üzerine etkisini irdeleyebilmek amacıyla; BPHDÖ, BDE, PHÖ tekrarlandı.

Aerobik egzersiz programının metabolik etkilerini inceleyebilmek için ise gönüllülerin vücut kompozisyon analizleri tekrarlandı ve hastaların kan örnekleri alınarak homosistein düzeyleri, lipid profilleri çalışıldı.

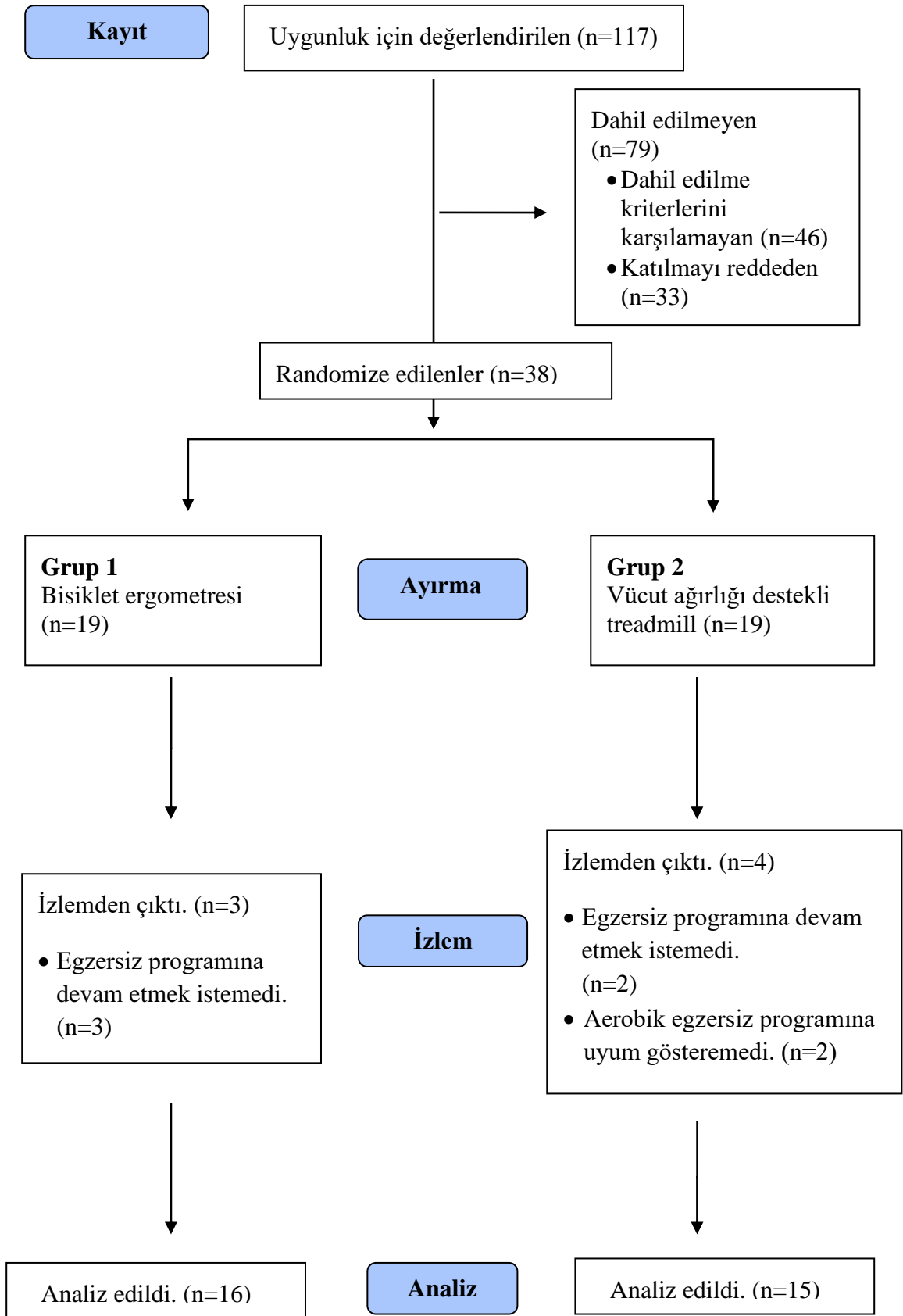
İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İki grubun karşılaştırılmasında öncelikle niceliksel değerlerin normal dağılıma uygun olup olmadıkları Shapiro Wilk test ile incelendi. Gruplar arasında niceliksel değerlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi ve Student t testi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Grupların kendi içerisinde AEP öncesi ve sonrasındaki değerlendirmelerinin değişimini incelemeye Wilcoxon testi kullanıldı. Egzersiz öncesi ile sonrası değişim farkları hesaplanarak bu farkların gruplar arasında karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlı olarak kabul edildi. İstatistiksel analizler Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalında SPSS 20.0 (Lisans No: 10240642) paket programı kullanılarak yapıldı.

Çalışmada 6 dakika yürüme mesafesi baz alınarak yapılan post-hoc power analizinde BE grubunda güç değeri %98,8, VADT grubunda güç değeri %78,6 ve gruplar arasında değişim farkına ilişkin güç değeri %15 olarak hesaplandı.

BULGULAR

Parkinsonizm tanısı olan 117 hasta evreni arasından çalışmaya dahil edilecek gönüllülerin seçimi yapıldı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uymadığı için 117 hastanın 46'sı dışlandı. Geri kalan 71 hasta ile görüşüldü ve tedavi programı hakkında detaylı bilgi verildi. Bu hastalardan 33'ü araştırmaya katılmayı kabul etmedi. Çalışmaya İPH tanısı olan 38 hasta dahil edildi. 38 hastanın başlangıç değerlendirmeleri yapıldı. Hastalar, başlangıç sonuçlarından habersiz ikinci bir hekim tarafından randomize edilerek iki gruba ayrıldı. BE ile AEP'ye alınan 19 hasta grup 1, VADT ile AEP'ye alınan 19 hasta grup 2 olarak isimlendirildi. İzlem sırasında; grup 1'de bulunan 3 hasta, grup 2'de bulunan 2 hasta EP'ye devam etmek istememesi, grup 2'de bulunan 2 hasta ise AEP'ye uyum gösterememesi nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. 6 haftalık AEP; grup 1'de 16 gönüllü, grup 2'de 15 gönüllü ile tamamlanarak hastaların tedavi sonrası değerlendirmeleri yapıldı. The Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) akış şeması çalışma tasarımı özetlemektedir (Şekil 12).



Şekil 12. CONSORT 2010 akış diyagramı

Grup 1 ve Grup 2 cinsiyet açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Grup 1’de 8 kadın, 11 erkek; Grup 2’de 10 kadın, 9 erkek bulunmaktaydı (Tablo 1).

Tablo 1. Grupların cinsiyet açısından karşılaştırılması

Cinsiyet	Grup 1	Grup 2	p
Kadın (n, %)	8, %44,4	10, %55,6	0,746
Erkek (n, %)	11, %55	9, %45	

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Gruplar yaş, boy, kilo açısından karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) Grup 1’in yaş ortalaması 65, grup 2’nin yaş ortalaması 63,6 idi (Tablo 2).

Tablo 2. Gönüllülerin demografik özellikleri

Değişkenler	Grup 1 (n=19)	Grup 2 (n=19)	p
Yaş Ort±SS (Min-Maks)	65,0±9,2 (47-78)	63,6±8,6 (49-79)	0,614
Boy (cm) Ort±SS (Min-Maks)	162,5±8,1 (150-184)	160,7±9,6 (150-184)	0,526
Kilo (kg) Ort±SS (Min-Maks)	74,8±10,1 (55-95)	74,4±13 (46,2-97,6)	0,947
VKİ (kilo/boy²) (kg/m²) Ort±SS (Min-Maks)	28,3±4 (22,7-35,2)	29±5,5 (18,7-42,3)	0,692

Ort: Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **cm:** Santimetre, **m:** Metre **kg:** Kilogram, **n:** Olgu sayısı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p:** Student t testi.

Grup 1 ile Grup 2’in ortalama vücut kitle indeksleri karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Grup 1’in vücut kitle indeksi ortalaması 28,3 kg/m², grup 2’nin vücut kitle indeksi ortalama 29 kg/m² olarak belirlendi (Tablo 2).

Vücut kitle indeksine göre; Grup 1’de 5 hasta normal kilolu, 7 hasta kilolu, 7 hasta obez iken Grup 2’de 5 hasta normal kilolu, 6 hasta kilolu, 8 hasta ise obez olarak

değerlendirildi. Bu sonuçlar doğrultusunda vücut kitle indeksinin alt başlıklarına göre dağılımları da her iki grup arasında benzer saptandı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Grupların vücut kitle indeksine göre karşılaştırılması

VKİ (kilo/boy ²) (kg/m ²)	Grup 1 (n=19)		Grup 2 (n=19)		p
	n	%	N	%	
18,5-24,9 (normal)	5	26,3	5	26,3	0,931
25-29,9 (kilolu)	7	36,8	6	31,6	
>30 (obez)	7	36,8	8	42,1	

Ort: Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **m:** Metre, **kg:** Kilogram, **n:** Olgu sayısı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Hastaların eğitim düzeylerine ve mesleklerine ilişkin bilgiler Tablo 4’te gösterilmiştir. Gönüllülerin eğitim düzeyleri ve meslekleri iki grup arasında benzer saptandı ($p>0,05$). Grup 1’de çiftçilik ve hayvancılık ile uğraşan hasta sayısı 7 iken, Grup 2’de 6’ydı.

Tablo 4. Grupların genel özelliklerine ilişkin veriler

		Grup 1 (n=19)		Grup 2 (n=19)		p
		N	%	N	%	
Eğitim Durumu	İlköğretim	13	68,4	13	68,4	0,801
	Lise	4	21,1	5	26,3	
	Üniversite	2	10,5	1	5,3	
Meslek	Ev hanımı	5	26,3	9	47,4	0,435
	Çiftçi	4	21,1	4	21,1	
	Hayvancılık	3	15,8	2	10,5	
	Emekli	5	26,3	3	15,8	
	Marangoz	2	10,5	0	0	
	İşçi	0	0	1	5,3	

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Gruplar arasında; mini mental test skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 5)

Tablo 5. Grupların mini mental skorlarının karşılaştırılması

	Grup 1 (n=19)	Grup 2 (n=19)	p
Mini mental skoru Ort±SS (Min- Maks)	25,0±1,35 (24-28)	25,0±0,97 (24-28)	1

Ort: Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **p:** Student t testi.

Hastalar MHYE'ye göre karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Grupların Modifiye Hoehn ve Yahr evresi karşılaştırılması

Hoehn ve Yahr evresi	Grup 1 (n=19)		Grup 2 (n=19)		p
	N	%	n	%	
Evre 1,5	13	68,4	12	63,2	0,103
Evre 2	4	21,1	3	15,8	
Evre 2,5	2	10,5	0	0	
Evre 3	0	0	4	21,1	

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Hastalara, TÖ ve TS BPHDÖ uygulandı. Her iki grupta hastaların BPHDÖ genel toplam ve alt başlıklarının (mental durum, davranış ve ruhsal durum, günlük yaşam aktiviteleri, motor muayene, tedavi komplikasyonları) ortalamaları saptandı. Gruplar arasında, ortalama BPHDÖ genel toplamı ve alt başlıklarının ortalamaları karşılaştırıldığında TÖ ve TS'de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). TS'de TÖ'ye göre her grupta BPHDÖ genel toplamında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$). TS'de TÖ'ye göre her grupta mental durum, davranış ve ruhsal durum, günlük yaşam aktiviteleri, motor muayene, tedavi komplikasyonları skorlarında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 7). Grupların TÖ ve TS; BPHDÖ genel toplamı ve ölçeğin alt başlıklarının total skorları arasındaki fark değişimleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 7. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği skor ortalamalarının karşılaştırılması

Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği		Grup 1	Grup 2	p*
Mental durum, davranış ve ruhsal durum	TÖ Ort±SS (Min-maks)	3,4±1,8 (1-6)	4,1±2,1 (1-10)	0,407
	TS Ort±SS (Min-maks)	1,4±1,1 (0-3)	1,7±1,8 (0-7)	0,854
	p**	0,001	0,001	
Günlük yaşam aktiviteleri	TÖ Ort±SS (Min-maks)	16,3±5,7 (5-24)	15,4±6,4 (8-30)	0,473
	TS Ort±SS (Min-maks)	8,1±4,7 (1-15)	6,9±3,3 (3-15)	0,462
	p**	<0,001	0,001	
Motor muayene	TÖ Ort±SS (Min-maks)	22±7,1 (7-32)	22,3±7,3 (8-33)	0,977
	TS Ort±SS (Min-maks)	11,1±4,4 (1-17)	12,8±3,8 (6-21)	1,0
	p**	<0,001	0,001	
Tedavi komplikasyonları	TÖ Ort±SS (Min-maks)	5,1±3 (1-11)	5,7±3,6 (1-13)	0,649
	TS Ort±SS (Min-maks)	3,6±2,4 (0-7)	3,7±2,9 (1-12)	0,952
	p**	0,005	0,007	
Toplam	TÖ Ort±SS (Min-maks)	46,6±14,2 (17-67)	47,7±15,9 (27-72)	0,942
	TS Ort±SS (Min-maks)	24,7±10,6 (5-38)	24,5±8,4 (11-45)	0,737
	p**	0,00	0,01	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi p**, Wilcoxon Signed Ranks Test.

Tablo 8. Grupların tedavi öncesi ve sonrası Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği skor ortalamalarının fark değişimlerinin karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve sonrası Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği değişimi	Grup 1	Grup 2	p
Mental durum, davranış ve ruhsal durum 0.hafta-6.hafta Ort±SS	1,7±1	2,2±1,4	0,228
Günlük yaşam aktiviteleri 0.hafta-6.hafta Ort±SS	7,7±2,5	7,3±3,8	0,498
Motor muayene 0.hafta-6.hafta Ort±SS	9,8±4,2	9,9±4,4	0,704
Tedavi komplikasyonları 0.hafta-6.hafta Ort±SS	1,3±1,3	1,5±1,7	0,869
Toplam 0.hafta-6.hafta Ort±SS	20,3±6	21,5±9,6	0,890

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Hastalar, başlangıçta ve 6 haftalık AEP sonunda BDE ile değerlendirildi. TÖ'de ve TS'de gruplar arasında fark saptanmadı ($p>0,05$). TS'de TÖ göre iki grupta da BDE skorlarında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Beck Depresyon Envanteri skor ortalamalarının karşılaştırılması

		Grup 1	Grup 2	p*
Beck Depresyon Envanteri	TÖ Ort±SS (Min-maks)	15±5,27 (6-22)	15,5±6,6 (4-30)	0,965
	TS Ort±SS (Min-maks)	6,5±3,3 (3-15)	6,6±4,3 (1-15)	0,968
	p**	0,001	0,001	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Grupların TÖ ve TS; BDE skorları arasındaki fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Beck Depresyon Envanteri skorlarının fark değişimlerinin karşılaştırılması

Beck Depresyon Envanteri fark değişimleri	Grup 1	Grup 2	p
0.hafta-6.hafta Ort±SS	7,4±3,8	8,6±4,9	0,591

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Hastalara, TÖ ve TS PHÖ uygulandı. Her iki grup test sonuçlarının genel toplam ortalamaları ve ölçeğin alt başlığı olan mobilite sub grubunun ortalamaları belirlendi. Gruplar arasında, skor ortalamaları karşılaştırıldığında TÖ’de ve TS’de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). TS’de TÖ’ye göre her iki grupta da test sonuçlarında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Parkinson Hastalığı Ölçeği skor ortalamalarının karşılaştırılması

		Grup 1	Grup 2	p*
Parkinson Hastalığı Ölçeği (Mobilite subgrubu)	TÖ	19,4±5,6 (11-32)	21±6,9 (12-35)	0,510
	Ort±SS (Min-maks)			
	TS	6,3±4,4 (0-15)	7,3±4 (3-18)	0,633
	Ort±SS (Min-maks)			
	p**	<0,001	0,001	
		Grup 1	Grup 2	p*
Parkinson Hastalığı Ölçeği Toplam Skoru	TÖ	67,3±16,3	74,1±23,9	0,520
	Ort±SS (Min-maks)			
	TS	23,7±12,9	23,2±13,3	0,953
	Ort±SS (Min-maks)			
	p**	<0,001	0,001	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Tedavi öncesinde ve TS'de; PHÖ toplam skoru ve mobilite sub grubunun gruplar arasında fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Parkinson Hastalığı Ölçeği skor fark değişimlerinin karşılaştırılması

Parkinson Hastalığı Ölçeği fark değişimleri	Grup 1	Grup 2	p
Genel toplam 0.hafta-6.hafta Ort±SS	44,9±9,3 (23-60)	49,1±9,7 (35-70)	0,312
Mobilite subgrubu 0.hafta-6.hafta Ort±SS	13,6±2,8 (9-20)	13±3,1 (9-20)	0,550

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Hastalara, TÖ ve TS TDYT uygulandı. Her iki grupta, TDYT genel toplam ve alt başlıklarının (denge değerlendirmesi, yürüme değerlendirilmesi) ortalamaları saptandı. Hastalar, TDYT genel toplam sonuçlarına göre TÖ’de düşme riskine göre sınıflandırıldı. TÖ’de düşme riski düzeyleri açısından karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Çalışmaya dahil edilen hastaların %46,1’inin düşme riskinin orta ve yüksek seviyede olduğu saptandı (Tablo 11).

Gruplar arasında, TDYT genel toplam ve alt başlıklarının ortalamaları karşılaştırıldığında TÖ’de ve TS’de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). TS’de TÖ’ye göre her grupta TDYT genel toplamında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$). TS’de TÖ’ye göre her iki grupta da TDYT’nin alt başlıklarının skorlarında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 12).

Tablo 11. Tedavi öncesi Tinetti Denge ve Yürüme Testi sonuçlarının hastaların düşme riskine göre sınıflandırılması

Tinetti Denge ve Yürüme Test sonuçlarına göre düşme riski değerlendirilmesi	Grup 1 (n=19)	Grup 2 (n=19)	p
Yüksek risk (n, %) (18 ve altı)	4, %21,1	2, %10,6	0,407
Orta risk (n, %) (19-24)	7, %36,8	5, %26,3	
Düşük risk (n, %) (24 ve üstü)	8, %42,1	12, %63,1	

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Tablo 12. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Tinetti Denge ve Yürüme Testi skor ortalamalarının karşılaştırılması

Tinetti Denge ve Yürüme Testi		Grup 1	Grup 2	p*
Denge testi	TÖ Ort±SS (Min-maks)	18±4,8 (12-26)	18,7±6 (1-25)	0,326
	TS Ort±SS (Min-maks)	21,8±3,6 (16-26)	24±1,8 (21-26)	0,113
	p**	0,001	0,001	
Yürüme testi	TÖ Ort±SS (Min-maks)	5,6±1,9 (3-9)	5,4±2,4 (0-9)	0,964
	TS Ort±SS (Min-maks)	8±1,1 (5-9)	8,1±0,7 (7-9)	0,932
	p**	0,002	0,001	0,339
Toplam	TÖ Ort±SS (Min-maks)	23,6±6 (16-34)	24,1±7,7 (1-33)	0,387
	TS Ort±SS (Min-maks)	29,9±4,3 (23-35)	32,2±2,3 (29-35)	0,174
	p**	<0,001	0,001	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Grupların TÖ'de ve TS'de; TDYT genel toplamı ve ölçeğin alt başlıklarının total skorları arasında fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Tinetti Denge ve Yürüme Testi skorlarının fark değişimlerinin karşılaştırılması

Tinetti Denge ve Yürüme Testi fark değişimi	Grup 1	Grup 2	p
Denge testi 0.hafta-6.hafta Ort±SS	-3,6±2,8	-3,8±2,6	0,641
Yürüme testi 0.hafta-6.hafta Ort±SS	-2,1±1,7	-2,8±1,6	0,339
Toplam 0.hafta-6.hafta Ort±SS	-5,8±3,9	-6,6±3,2	0,662

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Hastalara, TÖ'de ve TS'de ZKYT uygulandı. Her iki grup test sonuçlarının ortalamaları saptandı. Gruplar arasında, skor ortalamaları karşılaştırıldığında TÖ'de ve TS'de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). TS'de TÖ'ye göre her iki grupta da ZKYT sonuçlarında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 14). Grupların TÖ ve TS; ZKYT skorları arasında fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 14. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Skor ortalamalarının karşılaştırılması

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi		Grup 1	Grup 2	p*
	TÖ Ort±SS (Min-maks)	14±4,2 (10,4-28,3)	15,3±7,3 (7,8-36)	0,965
	TS Ort±SS (Min-maks)	9,8±1,8 (7,4-15,1)	10,2±2,3 (6,4-13,7)	0,649
	p**	0,001	<0,001	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Tablo 15. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Zamanlı Kalk ve Yürü Testi skor fark değişimlerinin karşılaştırılması

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi fark değişimleri	Grup 1	Grup 2	p
0.hafta-6.hafta Ort±SS	4,3±4	3,3±2,6	0,418

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Hastaların, sağ ve sol TAÜDS TÖ'de ve TS'de değerlendirildi. Her iki grup değerlendirme sonuçlarının ortalamaları belirlendi. Hastalar, sağ ve sol TAÜDS'ye göre TÖ'de düşme riskine göre sınıflandırıldı. Gruplar arasında, TÖ'de düşme riskine göre değerlendirilmeleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Çalışmaya dahil edilen hastaların, sağ TAÜDS'ye göre %60,5'inin, sol TAÜDS'ye göre de %60,5'inin düşme riskinin orta ve yüksek seviyede olduğu saptandı (Tablo 16).

Gruplar arasında, skor ortalamaları karşılaştırıldığında TÖ'de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). TS'de TÖ'ye göre her iki grupta da hem sağ hem sol TAÜDS'de anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 17). Grupların TÖ ve TS; TAÜDS arasında fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 18).

Tablo 16. Tedavi öncesi tek ayak üzerinde durma sürelerine göre hastaların düşme riskine göre sınıflandırılması

Tek ayak üzerinde durma süresine göre düşme riski değerlendirilmesi		Grup 1	Grup 2	p
Sağ tek ayak üzerinde durma süresine göre düşme riski	Yüksek (n, %) (5 sn ve altı)	11, %57,9	8, %42,1	0,2
	Orta (n, %) (5-10 sn)	3, %15,8	1, %5,3	
	Düşük (n, %) (10 sn ve üstü)	5, %26,3	10, %52,6	
Sol tek ayak üzerinde durma süresine göre düşme riski	Yüksek (n, %) (5 sn ve altı)	9, %47,4	7, %36,8	0,449
	Orta (n, %) (5-10 sn)	2, %10,5	5, %26,3	
	Düşük (n, %) (10 sn ve üstü)	8, %42,1	7, %36,8	

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **sn:** saniye, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Tablo 17. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası tek ayak üzerinde durma süresi ortalamalarının karşılaştırılması

Tek ayak üzerinde durma dengesi		Grup 1	Grup 2	p*
Sağ tek ayak üzerinde durma dengesi süresi (saniye)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	7±7,5 (0-20)	10,7±8,5 (0-20)	0,303
	TS Ort±SS (Min-maks)	13±7,7 (2,1-20)	18,3±4,7 (3-20)	0,015
	p**	0,001	0,005	
Sol tek ayak üzerinde durma dengesi süresi (saniye)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	9,1±7,7 (0-20)	9,3±7,3 (0-20)	0,988
	TS Ort±SS (Min-maks)	12,5±7 (1,9-20)	16,6±5,6 (2,1-20)	0,074
	p**	0,001	0,002	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, Grup 2: Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, p*: Mann-Whitney U Testi p**: Wilcoxon Signed Ranks Test.

Tablo 18. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası tek ayak üzerinde durma süresi fark değişimlerinin karşılaştırılması

Tek ayak üzerinde durma denge süresi fark değişimleri	Grup 1	Grup 2	p
Sağ tek ayak üzerinde durma dengesi süresi 0.hafta-6.hafta Ort±SS	-6±6,3	-6,1±6,7	0,706
Sol tek ayak üzerinde durma dengesi süresi Ort±SS	-4,3±4,2	-6,4±6	0,394

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, Grup 2: Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Mann-Whitney U Testi.

Hastaların TÖ’de sağ veya sol TADS’ye göre düşme riski değerlendirmesi, TDYT düşme riski sınıflandırmasıyla korele saptandı (Tablo 19).

Tablo 19. Tedavi öncesinde hastaların sağ veya sol tek ayak üzerinde durma süresine göre düşme riski değerlendirmesinin Tinetti Denge ve Yürüme Testi düşme riski sınıflandırmasına göre korelasyon analizi

Değişkenler	Tinetti Denge ve Yürüme Testi düşme riski sınıflandırması (n=38)	
	r	p
Sağ tek ayak üzerinde durma süresine göre düşme riski	0,511	0,001
Sol tek ayak üzerinde durma süresine göre düşme riski	0,511	<0,001

n: olgu sayısı p: Spearman korelasyon analizi

Hastalara, TÖ ve TS DT uygulandı. Her iki grupta test sonuçlarının ortalamaları hesaplandı. Gruplar arasında, skor ortalamaları karşılaştırıldığında TÖ’de ve TS’de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). TS’de TÖ’ye göre her iki grupta da test sonuçlarında anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 20).

Tablo 20. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası dönme testi skor ortalamalarının karşılaştırılması

360° Dönme Testi Süresi (saniye)		Grup 1	Grup 2	p*
	TÖ Ort±SS (Min-maks)	6,3±1,9 (3,6-11,4)	7,1±5,3 (2,7-27,6)	0,748
TS Ort±SS (Min-maks)	4,4±1,3 (2,8-7,6)	3,8±0,8 (2,9-5,8)	0,294	
p**	<0,001	0,001		

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, Grup 2: Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, p*: Mann-Whitney U Testi, p**: Wilcoxon Signed Ranks Test.

Grupların TÖ ve TS; DT skorları arasında fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 21).

Tablo 21. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası dönme testi skor fark değişimlerinin karşılaştırılması

360° Dönme Testi fark değişimleri	Grup 1	Grup 2	p
0.hafta-6.hafta Ort±SS	1,7±0,8	1,9±1,9	0,417

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, Grup 2: Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Mann-Whitney U Testi.

Hastalara, AEP'yi belirlemek amacıyla bisiklet ergometrik KET uygulandı. Egzersiz testi sonlandırılma nedenleri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Gönüllülerinin egzersiz testleri maksimal solunumsal zorlanma, maksimal kas yorgunluğu, maksimal solunumsal zorlanma ve kas yorgunluğu veya hedef kalp hızına ulaşılması nedeniyle bitirildi (Tablo 22). Hastaların hepsinin KET'leri; maksimum kas iskelet, pulmoner veya kardiyak sistem yanıtı alınarak tamamlanmıştır. Diğer bir deyişle hastaların hepsine maksimal KET uygulanmıştır.

Her iki grup KET sonuçlarının ortalamaları saptandı. Gruplar arasında, skor ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 23).

Tablo 22. Gönüllülerin kardiyopulmoner egzersiz testi sonlandırılma nedenleri

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi sonlandırılma nedenleri	Grup 1 (n=16)	Grup 2 (n=15)	p
Maksimal kas yorgunluğu	9	12	0,402
Maksimal solunumsal zorlanma	2	0	
Maksimal kas yorgunluğu ve solunumsal zorlanma	2	1	
Testi tamamlayanlar	3	2	

Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **n:** Olgu sayısı, **p:** Pearson Ki Kare Testi.

Tablo 23. Tedavi öncesi Kardiyopulmoner Egzersiz Testi sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi sonuçları		Grup 1	Grup 2	p*
Maksimal oksijen tüketimi (mililitre/kilogram)	Ort±SS (Min-maks)	10,2±5,2 (0-18,6)	10,7±4,9 (5,2-23,1)	0,934
Maksimal oksijen tüketimi (met)	Ort±SS (Min-maks)	3±1,5 (0-5,3)	3,1±1,4 (1,5-6,6)	0,983
Maksimal güç (Watt)	Ort±SS (Min-maks)	42,7±29,4 (0-93)	43,6±33 (9-119)	0,852
Maksimal güç/ağırlık (Watt/kilogram)	Ort±SS (Min-maks)	0,6±0,4 (0-1,2)	0,6±0,4 (0,1-1,6)	0,950
Maksimal enerji tüketimi (Kcal/dakika)	Ort±SS (Min-maks)	3,9±2 (0-7,1)	4±2,2 (1,7-8,7)	0,835

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi.

Hastaların TÖ'de ve TS'de 6 dakika yürüme test cihazı ile spirometrik değerlendirmeleri yapıldı. Değerlendirme sonucunda her iki grup; zorlu vital kapasite, zorlu ekspiratuar volüm, zorlu ekspirasyon oranı, tepe akım hızı, zorlu ekspirasyon ortası akım hızı ortalamaları belirlendi. Gruplar arasında, ortalamalar karşılaştırıldığında tedavi öncesi istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 24).

Tablo 24. Tedavi öncesi spirometrik değerlendirmenin sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Spirometri sonuçları		Grup 1	Grup 2	p*
Zorlu vital kapasite (litre)	Ort±SS (Min-maks)	3±0,96 (1,37-5,08)	2,87±0,98 (1,61-4,51)	0,486
Zorlu Ekspiratuar Volüm (litre)	Ort±SS (Min-maks)	2,24±0,92 (0,64-4,07)	2,06±0,64 (1,16-4,11)	0,366
Zorlu ekspirasyon oranı (Zorlu Ekspiratuar Volüm / Zorlu vital kapasite) (%)	Ort±SS (Min-maks)	74,18±17,66 (27,8-98,2)	74,57±15,31 (45,9-95)	1
Tepe akım hızı (litre / saniye)	Ort±SS (Min-maks)	4,78±2,66 (0,74-10,9)	3,74±1,58 (1,51-8,1)	0,229
Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı (litre / saniye)	Ort±SS (Min-maks)	2,39±1,45 (0,4-6,34)	2,01±0,97 (0,86-4,83)	0,401

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi

Hastalara, TÖ ve TS 6 dakika yürüme test cihazı ile ADYT uygulandı. ADYT test cihazı ile kaydedilen test başlangıcında, test süresince ve sonlanması sırasında (nihai) olan ölçümler değerlendirildi. Her iki grup; yürüme mesafesi, maksimum kalp tepe atımı sayısı, ulaşılan tahmini maksimal kalp hızı yüzdesi, nihai solunum zorluğu ve kas yorgunluğunun derecesi, yürüme hızı, yapılan iş, temel zorlu ekspirasyon hacmi, temel inspiratuar kapasite, dakikadaki maksimum solunum sayısı ortalamaları belirlendi. Gruplar arasında, ADYT sonuç

ortalamları karşılaştırıldığında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 25).

Tedavi sonrasında tedavi öncesine göre her iki grupta; yürüme mesafesi, yürüme hızı, yapılan iş, maksimum kalp tepe atımı sayısı, ulaşılan tahmini maksimal kalp hızı yüzdesi, dakikadaki maksimum solunum sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p<0,05$) (Tablo 25).

Tedavi sonrasında tedavi öncesine göre her iki grupta; nihai solunum zorluğu ve kas yorgunluğunun derecesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldü ($p<0,05$) (Tablo 25).

Tedavi sonrasında tedavi öncesine göre her iki grupta; temel zorlu ekspirasyon hacmi ve temel inspiratuar kapasitesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 25).

Tablo 25. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6 dakika yürüme testi sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

6 dakika yürüme testi sonuçları		Grup 1	Grup 2	p*
Yürüme mesafesi (metre)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	282±93 (135-430)	317±109 (110-480)	0,242
	TS Ort±SS (Min-maks)	372±56 (265-465)	401±79 (200-540)	0,154
	p**	0,001	0,003	
Yürüme hızı (6 dakika süreyle yürüdüğü mesafe - metre / 360 saniye)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	0,78±0,25 (0,31-1,33)	0,88±0,3 (0,31-1,33)	0,358
	TS Ort±SS (Min-maks)	1,03±0,16 (0,74-1,29)	1,11±0,21 (0,56-1,50)	0,782
	p**	0,001	0,003	
6 dakika yürüme ile yapılan iş (6 dakika süreyle yürüdüğü mesafe-metre x kilogram)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	21138±7978 (9800-40850)	23420±8923 (9130-40016)	0,242
	TS Ort±SS (Min-maks)	27784±6495 (17808-40392)	29083±8735 (18400-52272)	0,154
	p**	0,002	0,008	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Grup 1: Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, Grup 2: Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, p*: Mann-Whitney U Testi, p**: Wilcoxon Signed Ranks Test.

Tablo 25 (devamı). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6 dakika yürüme testi sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Dakikadaki maksimum kalp tepesi atımı	TÖ Ort±SS (Min-maks)	102±18 (76-133)	101±13 (82-133)	0,953
	TS Ort±SS (Min-maks)	108±24 (77-148)	109±20 (86-147)	0,707
	p**	0,041	0,003	
Tahmini maksimal kalp hızının % kaçına ulaştığı	TÖ Ort±SS (Min-maks)	65,7±12 (47-91)	64,4±7,8 (54-80)	0,918
	TS Ort±SS (Min-maks)	70,1±14,7 (53-95)	68,3±11,9 (53-93)	0,843
	p**	0,038	0,02	
Test sonunda solunum zorluğunun derecesi	TÖ Ort±SS (Min-maks)	2,9±3,1 (0-9)	2,1±2,6 (0-9)	0,329
	TS Ort±SS (Min-maks)	0,4±0,5 (0-1)	0,8±1 (0-3)	0,263
	p**	0,002	0,012	
Test sonunda kas yorgunluğunun derecesi	TÖ Ort±SS (Min-maks)	2,9±2,8 (0-9)	1,8±1,7 (0-5)	0,293
	TS Ort±SS (Min-maks)	0,5±0,4 (0-1)	0,5±0,7 (0-2)	0,419
	p**	0,001	0,003	
Temel zorlu ekspirasyon hacmi (litre)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	2,2±1 (0,6-4,1)	2,1±0,6 (1,1-4,1)	0,375
	TS Ort±SS (Min-maks)	2,3±0,8 (0,9-4)	2±0,7 (0,8-3,7)	0,179
	p**	0,221	0,426	
Temel inspiratuar kapasite (litre)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	1,9±0,5 (1-2,8)	1,8±0,6 (1,1-3)	0,949
	TS Ort±SS (Min-maks)	1,9±0,7 (1,1-3,3)	1,9±0,6 (1-3)	0,874
	p**	0,485	0,820	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Tablo 25 (devamı). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6 dakika yürüme testi sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Dakikadaki maksimum solunum sayısı	TÖ Ort±SS (Min-maks)	30,3±6,1 (22-42)	30,2±7,5 (21-46)	0,646
	TS Ort±SS (Min-maks)	33±6,8 (23-46)	33,9±6,9 (26-47)	0,843
	p**	0,006	0,017	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Grupların TÖ ve TS; 6 dakika yürüme test cihazı ile yapılan ADYT sonuçları arasında fark değişimleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 26).

Tablo 26. Grupların tedavi öncesi ve sonrası 6 dakika yürüme testi sonuçlarının ortalamalarının fark değişimlerinin karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve sonrası 6 dakika yürüme testi sonuçlarının değişimi	Grup 1	Grup 2	p
Yürüme mesafesi (metre) Ort±SS	-90,3±66,3	-66,3±69,3	0,294
Yürüme hızı (6 dakika süreyle yürüdüğü mesafe – metre / 360 saniye) Ort±SS	-0,25±0,18	-0,18±0,19	0,294
6 dakika yürüme ile yapılan iş (6 dakika süreyle yürüdüğü mesafe- metre x kilogram) Ort±SS	-6537±5637	-4181±4961	0,252
Dakikadaki maksimum kalp tepesi atımı 0.hafta-6.hafta Ort±SS	-6,8±12,1	-8,5±8,8	0,767
Tahmini maksimal kalp hızının % kaçına ulaştığı 0.hafta-6.hafta Ort±SS	-4,3±7,8	-5,5±5,3	0,766
Test sonunda solunum zorluğunun derecesi Ort±SS	1,8±2,2	1,5±2,3	0,267

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Tablo 26 (devamı). Grupların tedavi öncesi ve sonrası 6 dakika yürüme testi sonuçlarının ortalamalarının fark değişimlerinin karşılaştırılması

Test sonunda kas yorgunluğunun derecesi Ort±SS	1,7±1,7	1,5±1,6	0,764
Temel zorlu ekspirasyon hacmi (litre) Ort±SS	-0,2±0,5	0,1±0,5	0,179
Temel inspiratuar kapasite (litre) Ort±SS	-0,1±0,4	0,0±0,2	0,580
Dakikadaki maksimum solunum sayısı Ort±SS	-2,7±3	-2,1±2,6	0,737

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p:** Mann-Whitney U Testi.

Hastaların TÖ'de ve TS'de lipid parametreleri değerlendirildi. Her iki grup; total kolesterol, yüksek ve düşük yoğunluklu lipoprotein, trigliserit, homosistein düzeyi ortalamaları belirlendi. Gruplar arasında, ortalamalar karşılaştırıldığında TÖ'de ve TS'de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 27).

Her iki grupta lipid parametreleri ve homosistein düzeyinde, TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 27).

Tablo 27. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası lipid parametre sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Lipid parametreleri		Grup 1	Grup 2	p*
Total kolesterol	TÖ Ort±SS (Min-maks)	205,5±50,1 (141-308)	199,7±58,5 (147-383)	0,457
	TS Ort±SS (Min-maks)	199,6±50,7 (119-314)	189,8±40,1 (137-283)	0,477
	p**	0,244	0,649	
Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	46,5±9,3 (30-64)	49,5±7,9 (37-62)	0,306
	TS Ort±SS (Min-maks)	42,6±8,3 (26-56)	50,5±12,1 (33-80)	0,053
	p**	0,172	0,509	
Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	136,2±39,7 (89-226)	132,5±47 (89-276)	0,436
	TS Ort±SS (Min-maks)	129,9±40,2 (68-226)	122,3±26,5 (77-183)	0,635
	p**	0,234	0,532	
Trigliserit	TÖ Ort±SS (Min-maks)	152,4±71,9 (74-339)	164,4±191,8 (64-919)	0,22
	TS Ort±SS (Min-maks)	157,6±63 (80-258)	133,7±85,3 (58-361)	0,114
	p**	0,836	0,955	
Homosistein	TÖ Ort±SS (Min-maks)	16,6±5,5 (9,9-29,3)	17,6±7,1 (9,1-37,2)	0,832
	TS Ort±SS (Min-maks)	17,4±5,7 (7,2-30,4)	15,6±3,7 (10-23,1)	0,395
	p**	0,698	0,570	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

Hastaların TÖ'de ve TS'de vücut kompozisyon analizleri değerlendirildi. Her iki grup; vücut ağırlığı, vücut yağ oranı ortalamaları belirlendi. Gruplar arasında, ortalamalar karşılaştırıldığında TÖ'de ve TS'de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 28).

Tedavi sonrasında TÖ'ye göre Grup 2'de vücut ağırlığında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ($p<0,05$). Vücut yağ oranında hem Grup 1 hem grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ($p<0,05$) (Tablo 28).

Tablo 28. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası vücut kompozisyon analizlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Vücut kompozisyon analizi		Grup 1	Grup 2	p*
Vücut ağırlığı (kilogram)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	74,8±10,1 (55-95)	74,5±13 (46,2-97,6)	0,838
	TS Ort±SS (Min-maks)	74,5±10,4 (55,3-95,5)	72,7±13,5 (46,4-96,8)	0,553
	p**	0,365	0,016	
Vücut yağ oranı (%)	TÖ Ort±SS (Min-maks)	27,2±8,1	28,4±8,8	0,891
	TS Ort±SS (Min-maks)	25,9±7,9	26,6±10	0,921
	p**	0,01	0,003	

TÖ: Tedavi öncesi, **TS:** Tedavi sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **Grup 1:** Bisiklet ergometresi ile aerobik egzersiz, **Grup 2:** Vücut ağırlığı destekli treadmill ile aerobik egzersiz, **p*:** Mann-Whitney U Testi, **p**:** Wilcoxon Signed Ranks Test.

TARTIŞMA

Nörodejeneratif hastalıklar içerisinde Alzheimer hastalığından sonra ikinci sırada İPH bulunmaktadır. İPH; solunum, kardiyovasküler, genitoüriner, gastrointestinal, kas iskelet sistemi, sudomotor ve yutma fonksiyonunu etkileyen, nöropsikolojik semptomlara ve otonomik disfonksiyona neden olan komplike bir hastalıktır. Hastalığın patofizyolojisinde ekstrapiramidal sistemin etkilenmesi yatmaktadır.

Günümüzde ideal medikal tedaviye ve nöroprotektif önlemlere rağmen hastalığın progresyonu engellenememektedir. Hastalığın seyri ile ortaya çıkan dengesizlik, yürüme paterninin bozulması, solunum ve aerobik kapasitede azalma, depresif duygu durumuna yatkınlık, mental fonksiyonda gerileme hastaların yaşam kalitesini düşürmekte ve ileri derecede engelliliğe sebep olmaktadır. İPH'nin, kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerine etkileri yanı sıra tedavisinde kullanılan medikal ajanlar da kalp hastalığına yatkınlığı arttırmaktadır.

Günümüzde PH için bireysel ve özel rehabilitasyon programları, hastalığın uzun süreli yönetiminde oldukça etkili bir tedavi şekli olarak önerilmektedir. Rehabilitasyon programının önemli bir parçası olan AE; hastaların fiziksel işlevselliğini, yaşam kalitesini ve fonksiyonel kapasitelerini arttırmaktadır. Literatürde AE; kol ergometrisi, BE, treadmill, VADT, yüzme, tenis gibi çeşitli yöntemler kullanılarak hastalara uygulanmıştır. Ahlskog ve ark. (10) Parkinson hayvan modelleri üzerinde yaptığı çalışmalarda egzersizin; nöroplastisiteyi arttırdığını, denge ve motor fonksiyonu geliştirdiğini ortaya koymuştur ve egzersiz yapan bireylerde İPH riskinin azaldığını saptamışlardır.

Biz bu çalışmada PH'de, VADT veya BE ile uygulanan AEP'nin; hastaların fonksiyonel kapasite düzeylerine etkilerini objektif olarak değerlendirmeyi ve bu iki AE çeşidinin etkilerini birbirleri ile karşılaştırmayı amaçladık.

Çalışmamızda hastaların dahil edilme ve dışlanma kriterleri, randomizasyonun ideal şekilde yapılabilmesi hususu göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bu nedenle dahil edilme kriterlerinde gönüllülerin hem VADT hem BE ile AEP'ye ideal uyumu gösterebilmesi için; mini mental test skorlarınının 24'ün üzerinde olması kriteri ile mobilizasyon düzeyleri göz önüne alınarak iki egzersiz çeşidinin de tercih edilebilir olabilmesi ve ADYT'nin değerlendirilebilmesi için MHYE göre evre 1-3 olması koşulu aranmıştır. Geri kalan kriterler, Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin AEP'na alınacak her birey için önerdiği genel maddelerden oluşmaktadır.

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde, PH'de AEP için çoğunlukla VADT'nin veya treadmillin tercih edildiği görülmektedir. İPH'nin doğası gereği ortaya çıkan yürüme ve denge disfonksiyonunun, çalışmaların yürüme paterni içeren AE türünü seçmelerine neden olduğu düşüncesindeyiz. Araştırmamızda AE türü olarak treadmill yerine VADT'yi tercih etmemizin nedeni İPH'nin olağan seyrinde karşımıza çıkan denge disfonksiyonudur. Hastalarımızın; TDYT'ye göre %46,1'inin, sağ ve sol TADS'lerine göre ise %60,5'inin düşme riski düzeylerinin orta veya yüksek seviyede olduğunu saptadık. Hastalar, BE'de kendi kontrollerinde olan bir sistemde pedal çevirmektedirler. Treadmillde ise hastaların kontrollerinden bağımsız çalışan bir bant sisteminin olması ani durdurma güvenlik sisteminin olmasına rağmen hastalarda düşme korkusu oluşturabilir. Sağlıklı bireylerde yorgunluğun düşme riski üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada; treadmill hızı ve eğimi hızla artırılarak yorulmaları sağlanan 70 ile 79 yaş aralığındaki bireylerde yorgunluğun gönüllülerin sağlıklı olmasına rağmen düşme riskini arttırdığı saptanmıştır (137). İPH seyrinde sık karşılaşılan düşmelerin, ciddi komplikasyonlara neden olması nedeniyle PH'de tedirginlik yaratmaktadır. PH'nin %70'inin sosyal izolasyona neden olacak seviyede düşme korkusu yaşadığı bildirilmektedir (138). Bu nedenle; gönüllülerin AEP'ye ideal uyumu gösterebilmeleri ve AE yoğunluk arttırımını tolere edebilmeleri amacıyla treadmill olarak kendilerini en güvende hissettikleri düzeyde ağırlık desteği olacak şekilde vücut ağırlığı destekli sistemi tercih ettik. Böylelikle BE ile VADT'nin etkilerini karşılaştırmada düşme korkusu faktörünü de elimine ettik.

Araştırmamızda diğer AE türü olarak BE'yi seçmemizin nedeni; literatürde PH'de BE ile AEP'yi araştıran çalışmalar incelendiğinde treadmill veya VADT ile AEP uygulanan araştırmalar ile benzer şekilde BE ile AEP'nin de oldukça etkin bulunmasıdır. Ayrıca VADT

veya BE ile uygulanacak AEP'nin yani bu iki egzersiz çeşidinin PH üzerine etkilerini birbirleri ile kıyaslayan literatürde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Benzer olarak gösterilebilecek Arcolin ve ark.'nın (139) çalışmasında PH treadmill veya bisiklet ile AEP uygulanacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Treadmill grubu 13, BE grubu ise 16 gönüllüden oluşturulmuş ve araştırmada hasta sayıları belirlenirken herhangi bir güç analizi kullanılmamıştır. Çalışma sonunda, iki egzersiz türünün psikososyal iyileştirme ve fonksiyonel kapasite artırma düzeyinde birbirine üstünlüğü bulunmamıştır.

Geniş literatür değerlendirmesi ardından, araştırmamızın literatüre yeni bir bakış açısı katmasını ve yeni bilgilere ulaşmasını hedefleyerek, VADT veya BE ile uygulanacak AEP'nin PH üzerine etkilerini ve bu iki egzersiz çeşidinin etkinliklerini birbirleri ile kıyaslamayı amaçladık. Sadece konvansiyonel rehabilitasyon programının uygulanacağı bir kontrol grubu oluşturmamamızın sebebi AEP'nin İPH rehabilitasyonu içerisinde olması gerektiğinde dair olan literatür bilgileridir. PH'ye uygulanacak 6 haftalık uzun bir rehabilitasyon programının içeriğine; etkinliği birçok çalışma ile kanıtlanmış, sahip olduğumuz ekipman ve deneyimle kolaylıkla uygulanabileceğimiz bir tedavi protokolünün dahil edilmemesinin etik olmayacağını düşündük. Bu nedenle araştırmamızda AEP uygulanmayan bir kontrol grubu oluşturulmadı.

Çeşitli egzersiz çeşitleri ile PH'ye uygulanan AEP'nin etkilerini inceleyen çalışmalara bakıldığında genellikle güç analizi kullanılmadan hasta sayılarının belirlendiğini ve grupların çoğunlukla 20 ve altı hasta sayıları ile oluşturulduğunu gözlemledik. Araştırmamızda, elimizde örnek çalışma olmaması nedeniyle çalışma öncesi güç analizi yapılamadı. Bu sebeple, çalışmamızın gücünün post hoc analiz ile belirlenmesine karar verildi. Hedefimiz, planlanan süre zarfında ulaşılabilecek maksimum hasta sayısı oldu. Bu nedenle; Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Hareket Bozukluğu Polikliniği'nin kayıtlı hasta listesi tarandı, bizzat Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'mize başvuran PH değerlendirildi, il genelindeki diğer hastanelerin Nöroloji klinik hekimleri ile görüşülerek, İPH tanılı hastaları yönlendirmeleri talep edildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların her birinin; yaş, meslek, vücut kitle indeksi gibi demografik özellikleri sorgulandı. Aynı zamanda her hasta, aerobik kapasite düzeylerinin belirlenerek AEP'nin planlanması amacıyla bisiklet ergometrik KET'e alındı. Hastaların, pulmoner kapasiteleri ise ADYT cihazının spirometri özelliği kullanılarak saptandı. Randomizasyonla oluşturduğumuz gruplarımızdaki hasta dağılımınının, bu özellikler açısından farklılık taşıyıp taşımadığı çalışma sonunda istatistiksel analizler ile değerlendirildi. Böylelikle demografik ve kardiyopulmoner kapasite farklılıklarının, uygulanan tedavilerin

fonksiyonel kapasite üzerine etkisini incelemeye kafa karıştırıcı birer etmen olup olmadığı irdelendi.

Araştırmamızda, VADT ve BE ile uygulanacak AEP kardiyopulmoner egzersiz reçetesi olarak dünya genelinde kullanılan Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin İPH için önerdiği AEP baz alınarak belirlendi. Hastaların AEP'lerinin uygulandığı ünite gerekli ekipmanın yeterliliği yanında tecrübeli bir sağlık çalışanı ekibine de sahiptir. Bu durum AEP'nin ideal koşullarda yapılmasını sağladı. Deneyimlerimiz ve önerilen AEP ışığında hastaların her birine bireysel AEP uygulandı. Haftalık olarak hastaların egzersiz sırasındaki kardiyopulmoner yanıtları ve tolerasyon düzeyleri değerlendirildi ve her hafta sonunda AEP güncellenerek 6 haftalık süreç tamamlandı.

Çalışmamız, AE'nin PH üzerine etkisini bütüncül bir yaklaşımla ele almaktadır. Kullandığımız psikososyal ve yaşam kalitesi değerlendirme parametreleri hem İPH'ye özgü değerlendirme kriterlerini (BPHDÖ, PHÖ) hem de yaygın kullanılan genelgeçer ölçme indekslerini (BDE) içermektedir. İPH'nin seyri ve progresif oluşu nedeniyle PH'nin fonksiyonel bağımsızlıklarını kaybetmelerine neden olan en önemli sebep denge becerilerinin ve yürüme paternlerinin bozulmasıdır. Araştırmamızda, AEP'nin bu alandaki etkisini objektif ve niceliksel olarak ifade etmek için hastalar üzerinde birçok analiz yapılmıştır. Günlük aktivite ve fonksiyonel düzeyi değerlendirmekte oldukça başarılı olan ADYT, test boyunca kardiyak ve pulmoner fonksiyonu objektif ve niceliksel olarak göstermek için tasarlanmış özel bir cihaz ile yapıldı. Aynı zamanda, statik (TAÜDS) ve performans ile ilişkili (360° DT, ZKYT, TDYT) denge testleri de kullanıldı. Bu çok yönlü değerlendirmelerimiz ile; PH'de rehabilitasyonunun etkilerini inceleyen literatürdeki birçok çalışmadan üstün olduğumuzu düşünmekteyiz.

Araştırmamızda; günümüzde değeri giderek artan, kardiyovasküler hastalık için önemli bir risk faktörü olarak görülen serum homosistein düzeyi çalışıldı. İPH'nin medikal tedavisinde kullanılan birçok ajanın serum homosistein düzeyini yükselttiği kanıtlanmıştır. Fakat AEP'nin PH'de homosistein düzeyine etkisini inceleyen literatürde bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın bu yönüyle de literatüre yeni bir katkı sağladığını düşünüyoruz. Ayrıca AEP'nin kardiyovasküler hastalığa yatkınlık yarattığı bilinen diğer bazı risk faktörleri üzerine etkisi de çalışmamızda incelendi (serum lipid düzeyi, vücut kompozisyon analizi).

Planlama stratejilerini detaylı anlattığımız çalışmamıza hedeflerimiz doğrultusunda İPH tanısı olan 38 hasta dahil edildi. Hastalar tek kör, randomize şekilde 19'ar kişilik 2 gruba

ayrıldı. 1. grup PH'ye BE ile, 2. grup PH'ye ise VADT ile 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere toplam 18 seans AEP uygulandı.

Aerobik egzersiz programı sonunda; TS'de ve TÖ'de yapılan değerlendirmeler, grup içi ve gruplar arasında karşılaştırıldı. Grupların dağılımında hastaların demografik özellikleri benzerdi. TS'de; ZKYT, sağ ve sol TAÜDS, DT, TDYT, ADYT mesafesi, hızı ve ADYT'de yapılan iş iki grupta da TS'de TÖ'ye göre anlamlı farklı saptandı. İki grup arasında ise tedavi sonuçları farksızdı. BPHDÖ genel toplam ve subgrup skorları, PHÖ genel toplam ve mobilite subgrubu skoru, BDE puanı ile vücut yağ oranı iki grupta da TS'de TÖ'ye göre farklı olup gruplar arasında sonuç farkı saptanmadı. Vücut ağırlığında, TS'de TÖ'ye göre sadece VADT ile AEP'ye alınan hastalarda anlamlı azalma saptandı. Her iki grupta lipid profili ve homosistein düzeyinde TS'de TÖ'ye göre anlamlı bir değişiklik elde edilmedi.

Çalışmamıza dahil edilen hastaların yaş ortalamaları incelendiğinde, her iki grupta da ortalama yaş 60'ın üzerinde saptandı. İPH yaş ile birlikte artış göstermektedir. Prevalansı ve insidansı 60 yaşından sonra giderek artmakta ve 60 yaş üstü popülasyonun %1'ini etkilemektedir (140). Çalışmaya, toplam 18 kadın ve 20 erkek dahil edilmiştir. Her iki grupta yer alan hastaların cinsiyet dağılımı birbiriyle benzerlik göstermekteydi. İPH erkeklerde kadınlara göre daha yaygındır. Erkek / kadın oranı yaklaşık 1,5'tir (141). Bu fark erkeklerin daha sık mesleki kimyasallara maruziyetine, X'e bağlı genetik faktörlere ve kadınlarda yüksek düzey östrojenin nöroprotektif etkisine bağlanmıştır (142). Araştırmamızda, her iki grupta bulunan hastaların ortalama boy, kilo ve vücut kitle indeksleri birbirleri ile benzerlik göstermekteydi. Her iki grupta da hastaların yaklaşık 2/3'ünün vücut kitle indeksi 25 kg/m² üzerinde tespit edildi. Yapılan bir çalışmada yaş ve cinsiyet olarak eşleştirilmiş 177 PH ile 177 sağlıklı bireyin vücut kitle indeksleri birbirleri ile kıyaslandığında obezitenin PH'de daha yaygın olduğu ortaya konmuştur (143). Bir meta-analizde ise PH'nin sağlıklı kontrol grubuna kıyasla daha düşük vücut kitle indeksine sahip olduğu, MHYE'ye göre evre 3 hastaların evre 2 hastalara göre vücut kitle indekslerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu durumun malnutrisyon ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. (144). Yüksek vücut kitle indeksinin İPH için bir risk faktörü olup olmadığını araştıran başka bir meta-analizde ise obezite ile doğrudan bir ilişki kurulamamış, prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (145). Hastalarımızın çoğunun kilolu ve obez sınıfında olmasında, ülkemizde giderek artan obezite prevalansı bir etken olabilir. Bununla birlikte İPH'de hastalığın ilerleyen evrelerinde yutma disfonksiyonuna bağlı malnutrisyon da gözlenebilir. Bizim hasta grubumuzun malnutrisyonun gözleneceği ileri evredeki PH'yi içermemesi ve olguların İPH'ye bağlı hareket azlığı, yüksek VKİ ile ilişkili diğer faktörler olabilir.

Cinsiyet, yaş, VKİ ve meslek gibi demografik özellikler, bireyin fiziksel aktivite düzeyine etki edebilen faktörlerdir. Randomizasyonla oluşturulan gruplarımızdaki hasta dağılımınının, bu özellikler açısından farksız oluşu son derece değerlidir. Aksi takdirde, uygulanan tedavilerin fiziksel fonksiyonlardaki etkisinde, demografik farklılıkların sonuca katkısı karıştırıcı bir faktör olabilirdi.

Araştırmada, AEP'ye hastaların ideal uyum gösterebilmesi amacıyla diğer çalışmalara benzer olarak mini mental skoru 24 ve üzeri olan hastalar (146, 147) ile MHYE'ye göre evre 1-3 olan PH (8, 148) dahil edilmiştir. Her iki grupta bulunan hastaların mini mental skorları, eğitim düzeyleri, MHYE birbirleri ile benzerlik göstermekteydi. Çalışmamızın kurulumu, yürüme fonksiyonu olmayan ileri evre PH'larını içermemektedir. Grupların karşılaştırılmasında uygulanan testlerin yürümeyi gerektirmesi nedeniyle, ambule olmayan hastalar araştırmaya alınamamıştır. Araştırmamızda bu hastalara yönelik AEP sonuçları verilememiştir. Bununla birlikte, bu hastalarda da İPH'ye bağlı kardiyovasküler ve pulmoner risk oluşacağı aşikardır. Hastalığın olduğu kadar, immobil olmanın da bu riske katkısı ihmal edilemez. AEP ile bu riski azaltmak için, hastanın durumuna uygun bir yöntemin (kol ergometresi, bisiklet gibi) rehabilitasyon programında yer almasının uygun olabileceği düşünüyoruz.

Çalışmamızda, gruplar arası TÖ bisiklet ergometrik KET ve spirometri sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bu sonuçlar iki grubun başlangıç aerobik kapasite düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Hastalar bisiklet ergometrik KET'i; maksimal solunumsal zorlanma, maksimal kas yorgunluğu, maksimal solunumsal zorlanma ve kas yorgunluğu veya hedef kalp hızına ulaşmaları nedeniyle sonlandırdılar. Yani çalışmaya dahil olan her hastaya maksimal KET uygulanmıştır. AEP hem Grup 1 hem de Grup 2 için Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin (112) İPH için önerdiği AE reçetesine göre düzenlendi. Her iki grupta aynı reçeteyi kullanmamız iki AE türünün hastalar üzerindeki etkilerini birbirleri ile kıyaslama olanağı sağlamıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) protokolü ile yapılan bisiklet ergometrik KET'ten elde edilen maksimum kalp hızı değeri Karvonen formülüne (Hedef kalp hızı = 'maksimum kalp hızı - istirahat nabzı' X %40 - 60 + istirahat nabzı) yerleştirilerek elde edilen kalp hızı aralığında hastaların bireysel AEP belirlenmiştir.

Silveira ve ark. (111) Parkinson hastalarında aerobik egzersizin kognitif fonksiyonlara olan etkisini araştırdığı bir çalışmada hastaları 3 gruba ayırmıştır. Birinci grup (n=22) BE ile EP'ye alırken ikinci gruba (n=21) hedefe dayalı rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Üçüncü gruba (n=15) ise herhangi bir rehabilitasyon programı verilmemiştir. Hastaların BE

ile AEP Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin reçetesine göre düzenlenmiştir. Çalışmanın istatistiksel verilerinde herhangi bir güç analizinden söz edilmemiş olup istatistiksel analiz için post hoc yöntemi kullanılmıştır. Kognitif parametrelerde, sadece BE ile AEP uygulanan grupta düzelme saptanmıştır. Kognitif fonksiyon gelişimi için AE'nin hedefe dayalı rehabilitasyondan üstün olduğunu iddia etmişlerdir.

Ganesan ve ark.'nın (8, 147); VADT'nin etkilerini araştırdığı bir çalışmada PH 20'şerli 3 gruba ayrılmıştır. Birinci grup VADT ile EP'ye alırken ikinci gruba geleneksel yürüme egzersizleri uygulanmıştır. Üçüncü gruba ise herhangi bir rehabilitasyon programı verilmemiştir. Hastalara egzersizler; 30 dakika, haftanın 4 günü, 4 hafta boyunca uygulanmıştır. EP'nin etkinliği BPHDÖ, Berg denge testi, TDYT, dinamik postürografi ile değerlendirilmiştir. TS'deki sonuçlar TÖ değerleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın istatistiksel verilerinde herhangi bir güç analizinden söz edilmemiş olup istatistiksel analiz için post hoc yöntemi kullanılmıştır. BPHDÖ motor muayene bölümü ve toplam skorlarında TS'de TÖ'ye göre kontrol grubuna kıyasla hem birinci grupta hem ikinci grupta anlamlı iyileşme saptanmıştır. Birinci grubun sonuçları ikinci grup ile kıyaslandığında ise VADT uygulanan grup anlamlı olarak üstünlük sağlamıştır. 2 hafta süre ile VADT programına alınan PH'nin TDYT değerlendirmeleri kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı iyileşme göstermiştir. 4. hafta sonunda ise hem geleneksel yürüme rehabilitasyonu grubunda hem VADT uygulanan grupta kontrol grubuna göre Tinetti yürüme testinde iyileşme kaydedilmiştir. VADT grubunda geleneksel yürüme rehabilitasyonuna göre düzelme daha belirgindir. 4. haftanın sonunda kontrol grubuna kıyasla Tinetti denge değerlendirmesindeki iyileşme sadece VADT grubunda saptanmıştır.

Miyai ve ark.'nın (149) VADT'nin etkilerini araştırdığı bir çalışmada PH 5'erli 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grup VADT ile EP'ye alırken ikinci gruba geleneksel rehabilitasyon programı uygulanmıştır. AEP; vücut ağırlığının %20'si desteklenmiş şekilde 12 dakika yürüyüş ardından 4,5 dakika dinlenme süresi, devamında vücut ağırlığının %10'nu desteklenerek 12 dakika yürüyüş sonrasında 4,5 dakika dinlenme süresi ve ardından vücut ağırlığı desteği kaldırılarak 12 dakika yürüyüş olacak şekilde planlanmıştır. Yürüyüş hızına 0,5 kilometre/saat ile başlanmış, hastaların toleransına göre 0,5 kilometre/saat artış ile 3 kilometre/saat hız ile sonlandırılmıştır. Hastalara egzersizler; 45 dakika, haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca uygulanmıştır. EP'nin etkinliği BPHDÖ, 10 metrelik yürüme sırasında atılan adım sayısı ve yürüme hızı ile değerlendirilmiştir. TS'deki sonuçlar TÖ değerleri ile karşılaştırılmıştır. BPHDÖ toplam skoru ve subgruplarından olan motor muayane ile günlük yaşam aktivite sonuçları ikinci grup ile kıyaslandığında; VADT uygulanan grupta anlamlı

olarak daha yüksek düzeyde bir iyileşme sağlanmıştır. BPHDÖ subgruplarından olan “mental ve ruhsal durum” ile “tedavi komplikasyonları” sonuçları ise; birinci grup ile ikinci grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. 4 hafta sonunda VADT grubunda ikinci gruba kıyasla 10 metrelik yürüme sırasında; yürüyüş hızında anlamlı artış, adım sayısında anlamlı azalma kaydedilmiştir. Bu araştırmada alınan hasta sayısının oldukça kısıtlı olmasının yanı sıra, VADT ile uygulanan program değerlendirildiğinde, AEP’den ziyade yürüme eğitimi tarzında bir uygulama yapıldığı anlaşılmaktadır. Standart bir yürüme hızında çalışmanın, fonksiyonel kapasite düzeyleri farklı olan hastalarda aynı etkiyi göstermesi beklenemez. Çalışmamızda hem BE hem de VADT grubunda egzersiz yoğunluğu bireye özgü planlanmıştır.

Uygur ve ark.’nın (7) yaptığı BE’nin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmaya 14 PH dahil edilmiştir. BE ile hastalara; 30 dakika, haftanın 2 günü, 6 hafta olmak üzere yüksek hızlı, düşük dirençli AEP uygulanmıştır. Gönüllülerden 5 dakikalık bir ısınmadan sonra 20 dakika boyunca her 60 saniyeyi, ilk 15 saniyesi hızlı, kalan 45 saniyesi tercih ettikleri düzeyde yavaş hızda olacak şekilde bölerek pedal çevirmeleri istenilmiştir. AE yoğunluğu ise hastaların bir saat boyunca yorulmadan pedal çevirecekleri hız olacak şekilde subjektif olarak ayarlanmıştır. EP’nin etkinliği; BPHDÖ motor muayane, ZKYT, dört kare adım testi, 10 metrelik yürüme süresi ve atılan adım sayısı ile değerlendirilmiştir. TS’deki sonuçlar TÖ değerleri ile karşılaştırılmıştır. 10 metrelik yürüme süresi ve atılan adım sayısında, ZKYT’de, BPHDÖ subgruplarından olan motor muayanede anlamlı iyileşme saptanmıştır. Bu iyileşmeyi hızlı ve yavaş pedal çevirme ile sağlanan periferik afferent uyarım ile propiosepsiyon duyusundaki ve kortikomotor fonksiyonun gelişmesine bağlanmıştır.

Bu çalışmalara benzer şekilde araştırmamızda, 6 haftalık AEP sonunda BPHDÖ toplam skoru ve subgrup değerlendirmelerinde hem Grup 1 hem grup 2’de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Miyai ve ark.’nın çalışmasının aksine mental ve ruhsal durum ile tedavi komplikasyonlarında da anlamlı iyileşme gözlenmesinin nedeninin hastalara bireysel reçete ile uyguladığımız AEP’nin etkisi ve dahil ettiğimiz hasta sayısının literatürdeki benzer çalışmaların birçoğundan daha yüksek olması avantajına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Araştırmamızda AEP, haftanın 3 günü uygulanmış olup çalışmayı tamamlayan hasta sayımız 31’dir.

Picelli ve ark. (150) tarafından yapılan, treadmill ile AE’nin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmaya 17 PH dahil edilmiştir. 9 kişiden oluşan birinci grup treadmill ile EP’ye alırken 8 hastadan oluşan ikinci grup kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna herhangi bir rehabilitasyon programı düzenlenmemiş olup rehabilitasyon merkezine düzenli olarak katılan

treadmill grubuna benzer şekilde aynı sıklık ve sürede belirli bir yaşam tarzı programına göre düzenli sosyal etkileşimlerde bulunmaları istenmiştir. Hastalara egzersizler; 45 dakika, haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Hastalar treadmill ile ilk olarak 10 dakika boyunca 1.0 kilometre/saat hızla ardından 10 dakika boyunca 1.5 kilometre/saat hızla son olarak da 10 dakika boyunca 2.0 kilometre/saat hızla çalıştırılmıştır. Her bir hız arttırımından önce 5 dakikalık istirahat molası verilmiştir. EP'nin etkinliği ADYT, BDE, 10 metre yürüme ve kognitif fonksiyon testleri ile değerlendirilmiştir. TS'deki sonuçlar TÖ değerleri ile karşılaştırılmıştır. Birinci grubun ADYT, 10 metre yürüme testi ve BDE sonuçları ikinci grup ile kıyaslandığında; treadmill ile AEP'ye alınan hastalarda anlamlı olarak iyileşme sağlanmıştır.

Tollar ve ark.'nın (151) yaptığı bisiklet ve çeviklik egzersizlerinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmaya 74 PH dahil edilmiştir. 25 kişiden oluşan birinci gruba XBOX ile çeviklik egzersizleri, 25 hastadan oluşan ikinci gruba BE ile AEP uygulanmıştır. 24 PH'den oluşan üçüncü grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Hastalara egzersizler; 60 dakika, haftanın 5 günü, 5 hafta boyunca uygulanmıştır. Hastalar, BE'de Karvonen formülüne göre hesaplanan kalp hızı aralığında 5'er dakikalık ısınma, soğuma ve dinlenme süreleri dahil 60 dakika süre ile çalıştırılmıştır. EP'nin etkinliği ADYT, BDE, PHÖ, TDYT ile değerlendirilmiştir. Birinci ve ikinci grubun TS sonuçları kontrol grubuyla kıyaslandığında BDE'de, PHÖ genel toplamında ve alt gruplarından olan mobilite skorunda, ADYT mesafelerinde her iki grupta da anlamlı olarak iyileşme sağlanmıştır. Birinci ve ikinci grubun TDYT değerlendirmeleri TS'de kontrol grubuyla kıyaslandığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Harper ve ark. (152) yaptığı çalışmada PH; BE ile haftanın üç günü bir haftalık yüksek kadanslı EP'ye alınmış ve nonmotor semptomları değerlendirilmiştir. 20 PH, BE ile AEP'ye alınırken 15 PH kontrol grubu olarak belirlenmiştir. TÖ ve TS, BDE skorlarında ve kognitif değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Çalışmamızda, diğer çalışmalara benzer olarak 6 haftalık AEP sonunda BDE skorlarında hem Grup 1 hem Grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. İki grup arasındaki iyileşme kıyaslandığında ise anlamlı fark bulunmadı. Araştırmamızda saptadığımız bu etkinin Harper ve ark.'nın (152) araştırmasından en büyük farkının, tedavi süremizin daha uzun olması kaynaklı olduğu düşüncesindeyiz. Bu sonuçlar doğrultusunda; PH'de uygulama biçiminden bağımsız olarak, rehabilitasyon programının süresiyle ilişkili olmak koşuluyla, depresif duygu durum ile baş etmede oldukça faydalı olduğu söylenebilir.

Herman ve ark.'nın (153) çalışmasında 9 PH, seans süresi 30 dakika olacak şekilde, haftanın 4 günü, 6 hafta süre ile treadmill ile AEP'ye alınmıştır. Araştırmada hasta sayıları belirlenirken herhangi bir güç analizi kullanılmamıştır. Gönüllülerin treadmill üzerinde kendilerini rahat hissettikleri yürüme hızı belirlenmiştir. Hastalar ilk hafta bu hızın %80'i ile AEP'ye alınırken ikinci hafta hız %90'a çıkarılmıştır. Üçüncü hafta ise hastalar rahat hissettikleri yürüme hızında AEP'ye alınmıştır. Programın devamında treadmill hızı haftalık olarak %5-10 arası arttırılmıştır. Hastalar PHÖ, BPHDÖ motor subgrubu, yürüme hızı parametreleri ile değerlendirilmiştir. TS'de TÖ değerler ile kıyaslandığında PHÖ'de, BPHDÖ motor sub grubunda, yürüme hızında anlamlı bir iyileşme saptanmıştır. İyileşmenin tedaviden 4 hafta sonrasında dahi devam ettiği gösterilmiştir.

Chang ve ark (154) ise 13 PH'yi haftanın 2 günü toplam 16 seans BE ile düşük yoğunlukta AEP'ye almıştır. Hastalara ilk seansta 15 dakika egzersiz uygulanmış, her seansta süre giderek arttırılmıştır. 16 seansın sonunda AE süresi 40 dakikaya ulaşmıştır. Egzersiz sırasında hastaların nabız değeri, Karvonen formülü kullanılarak hesaplanan maksimal kalp hızının %50-55'ini aşmamıştır. 8 hafta sonunda hastaların PHÖ toplam skorunda, yürüme hızında, adım uzunluğunda, adım genişliğinde, çift adım uzunluğunda, adım süresinde TS'de TÖ'ye göre anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Tedavi sonunda ZKYT süresinde, BPHDÖ toplam ve motor subgrubu skorunda, MHYE'de anlamlı düzelme kaydedilmiştir

Çalışmamızda, 6 haftalık AEP sonunda PHÖ toplam ve subgruplarından olan mobilite skorlarında hem Grup 1 hem Grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. İki grup arasındaki iyileşme kıyaslandığında ise anlamlı fark saptanmadı. Chang ve ark.'nın (154) çalışmasında anlamlı değişim saptanmaması; düşük yoğunlukta, kısa süreli ve haftanın 2 günü egzersiz uygulanması ile ilişkili olabilir. Araştırmamızda ve PHÖ'de iyileşme saptanan yukarıda detaylı anlatılan çalışmalarda AE düzeyi Chang ve ark (154) çalışmasına göre daha yüksektir. PHÖ, bir yaşam kalitesi değerlendirme ölçeğidir. Anlamlı değişim olması, uygulanan rehabilitasyon programının hastanın yaşamına yansıdığını göstermektedir. Araştırmamızda her iki grupta da BPHDÖ, BDE ve PHÖ'de anlamlı iyileşme saptanmasının birbirini destekler nitelikte sonuçlar olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda, 6 haftalık AEP sonunda TDYT değerlendirmelerinde hem Grup 1 hem Grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu sonuçlar ışığında AE'nin, PH'de ideal yürüme paternini sağlamada ve denge gelişiminde oldukça etkili olduğunu düşünüyoruz. İki grup arasındaki iyileşme kıyaslandığında ise anlamlı bir fark elde edilmedi. Tollar ve ark.'nın (151) yaptığı çalışmada hastaların yaş ortalamaları BE grubunda 70.6 ± 4.1 kontrol grubunda ise 67.5 ± 4.2 'dir. TÖ'de TDYT skoru ise BE grubunda $17,6 \pm 2,1$ kontrol grubunda

ise $17,3\pm 2,6$ 'dır. Bu çalışmada hastaların TDYT değerlendirmelerinde anlamlı iyileşmenin olmaması; araştırmamıza göre denge ve yürüme fonksiyonu daha kötü ve ileri yaş PH'nin çalışmaya dahil edilmesi ile ilişkili olabilir. Ganesan ve ark. (8, 147) çalışmasında; kontrol grubunun yaş ortalamasının $59,1\pm 6,8$ geleneksel yürüme rehabilitasyonu alan grubun yaş ortalamasının $57,7\pm 10,3$, VADT ile AEP uygulanan grubunkinin ise $57,6\pm 9,1$ olması ve program sonunda VADT ile AEP uygulanan grupta daha belirgin olmak üzere hem VADT ile AEP uygulanan grupta hem geleneksel yürüme rehabilitasyonu grubunda TDYT skorlarında iyileşme kaydedilmesi düşüncemizi desteklemektedir. Bu durum ise PH'yi erken rehabilitasyon programına almanın önemini göstermektedir. İPH'nin ideal medikal tedaviye rağmen progresif seyirli bir hastalık olduğu bilinmektedir. EP'nin maksimum fonksiyonel iyileşmeyi sağlayabilmesi için AEP'ye erken başlanması gerektiğini düşünüyoruz.

Parkinson hastalarında TAÜDS ve BPHDÖ'nin değerlendirildiği bir çalışmada; TAÜDS kısa olan hastaların düşük BPHDÖ motor muayene skoruna sahip olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, TAÜDS 10 saniye veya daha kısa olan hastalarda postural instabilitenin daha yoğun olduğunu ve klinik kötüleşme ile ilişkili olduğunu saptanmıştır (155).

Cheng ve ark (156) yaptığı çalışmada PH; denge ve alt ekstremitte güçlendirme programı içeren spesifik egzersiz, dönen treadmill ile egzersiz ve geleneksel rehabilitasyon grubu olmak üzere 12'şer kişilik gruplara ayrılmıştır. Hastalara haftada 2 veya 3 kez olmak üzere toplam 12 seans EP uygulanmıştır. Program sonunda spesifik egzersiz ve dönen treadmill ile egzersiz grubunda DT, kontrol grubuna kıyasla daha belirgin iyileşme göstermiştir. Spesifik egzersiz grubunda; kalça ekstansör ve abduktör kas grubunun güçlenmesinin, postural stabilizasyonu geliştirdiği öne sürülmüştür. Dönen treadmill grubunda ise duyuşsal organizasyonun gelişmesi ile ayak bileği plantar fleksiyonu sağlayan kas grubunun gücündeki artışın dönme yeteneğini geliştirdiği iddia edilmiştir.

Kurtais ve (9) ark.'nın çalışmasında PH; treadmill ve kontrol grubu olmak üzere 12'şer kişilik iki gruba ayrılmıştır. Hastalara; 6 hafta boyunca, haftanın 3 günü maksimal kalp hızının %70 ile %80 aralığında ısınma ve soğuma evreleri dahil toplam 40 dakika olmak üzere treadmill ile AEP'ye alınmıştır. TS'de sandalye etrafında dönme süresinde treadmill grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı iyileşme sağlanmıştır. Bu iyileşme, kortikal organizasyon becerisinin artmasına bağlanmıştır.

Parkinson hastalarında dönme yeteneğini etkileyen faktörleri inceleyen bir çalışmada dönme becerisi; denge yeteneği ile kalça ekstansör ve abduktörleri başta olmak üzere alt ekstremitte kas gücüyle ilişkili bulunmuştur (157).

Pelosin ve ark (158) araştırmasında, PH'de denge ve yürüme değerlendirmelerinde; ZKYT, 10 metre yürüme testi, Berg Denge Ölçeği kullanılmıştır. PH 10'ar kişilik 3 gruba ayrılarak haftalık uygulanan egzersiz frekansı farklı olacak şekilde her hastaya treadmill ile 45 dakika toplam 10 seans AE uygulanmıştır. İlk grup haftada 2, ikinci grup haftada 3, üçüncü grup ise haftada 5 seans treadmill programına alınmıştır. TS ve 2.ay değerlendirmelerinde başlangıç verilerine göre ZKYT'de birinci ve ikinci grupta anlamlı iyileşme saptanırken üçüncü grupta istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Üçüncü grup değerlendirme parametrelerinde anlamlı iyileşmenin olmaması; motor öğrenme için fonksiyonel hareketin ideal zaman diliminde yeterli tekrarda yapılmaması ve PH'de yorgunluğun klinik semptomları kötüleşmesine bağlanmıştır.

Çalışmamızda, 6 haftalık AEP sonunda sağ ve sol TAÜDS, DT ve ZKYT değerlendirmelerinde hem Grup 1 hem Grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. ZKYT'de anlamlı iyileşme sağlanan Uygur ve ark.'nın (7), ve Cheng ve ark.'nın (151) çalışmaları incelendiğinde araştırmalarında AEP'nin haftanın 2 günü,6 hafta süre ile uygulandığı fark edilmiştir. Pelosin ve ark.'nın (158) yaptığı çalışmada ise kısa süreli yoğun AEP'nin ZKYT'de iyileşme sağlayamadığı görülmüştür. Araştırmamız da ZKYT'de anlamlı düzelme elde edilebilmesinin ideal sürede ve yeterli tekrar ile AEP'ye katılımı mümkün olacağı görüşünü desteklemiştir. TAÜDS, DT ve ZKYT, İPH'nin seyri ve hastaların klinik durumu hakkında bilgi veren önemli parametrelerdir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki iki egzersiz türünde de kor kasları aktif olarak çalışmakta, propiosepsiyon yeteneği gelişmekte, alt ekstremitte kas grubu güçlenmektedir. İki grupta da benzer düzeyde iyileşme saptanmamızın bunlar ile ilişkili olabileceği düşüncesindeyiz.

Araştırmamızda, PH'nin dengesi; TDYT ile fonksiyonel olarak ve TAÜDS'yle ise statik olarak değerlendirildi. Çalışmamızda, TDYT ile sağ ve sol TAÜDS'ye göre hastaların düşme riski değerlendirmeleri birbiriyle korele saptandı. Bu sonuç doğrultusunda pratik, poliklinikte kolay ve hızlıca uygulanabilen bir değerlendirme olan TAÜDS'nin, PH'nin düşme riskini belirlemek için kullanılabileceğini düşünüyoruz.

Martino ve ark.'nın (159) çalışmasına 60 PH ve 32 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Gönüllüler, maksimal kalp hızının %75'ine ulaşılması durumunda veya kendi istekleri ile sonlandırılacak şekilde treadmill ile teste alınmıştır. Bireylerin istirahat sırasında, test sonrasında 5., 10. ve 30. dakikada laktat düzeyleri ölçülmüştür. PH ve sağlıklı bireylerin, istirahat laktat düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmazken PH'nin test sonrasındaki laktat düzeylerinde sağlıklı bireylere göre anlamlı yükseklik saptanmıştır. Ardından 10 Parkinson hastası 4 hafta boyunca haftanın 4 günü maksimal kalp hızının %65 ile 80 aralığında

çalışılacak şekilde AE ve geleneksel rehabilitasyon programına alınmıştır. AEP öncesinde hastalar ADYT'ye, Berg Denge değerlendirmesine, 10 metre yürüme testine alınmıştır. Hastaların program sonunda; istirahat sırasında, treadmill testi sonrasında 5., 10. ve 30. dakikada laktat düzeyleri tekrar ölçülmüştür. ADYT, Berg Denge değerlendirmesi ve 10 metre yürüme testi tekrarlanmıştır. İstirahat laktat düzeyinde anlamlı değişiklik saptanmazken test sonrasındaki laktat değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır. Ayrıca 10 metre yürüme testi ile elde edilen yürüme hızında, ADYT mesafesinde ve Berg Denge değerlendirmesinde ise anlamlı bir iyileşme saptanmıştır. Sonuç olarak; treadmill ile EP'nin kas oksidatif metabolizması üzerine olumlu etkileri objektif olarak ortaya konulmuş, metabolik olarak saptanan bu iyileşmenin ADYT mesafesinde ve yürüme hızındaki iyileşme ile hastanın kliniğine de yansıdığı kanıtlanmıştır.

Nadeau ve ark (160) çalışmasında PH; 11, 12 ve 11 kişiden oluşmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. İlk gruba maksimal kalp hızının %75'ini geçmeyecek, her seans 0,2 kilometre / saat hızı arttırılacak şekilde treadmill programı, ikinci gruba maksimal kalp hızının %75'i geçmeyecek, her seans 0,2 kilometre/saat hız ve %1 eğim arttırılacak şekilde treadmill programı, üçüncü gruba ise düşük yoğunluklu EP haftanın 3 günü, 6 ay boyunca uygulanmıştır. Tedavi sonunda hem birinci hem ikinci grupta yürüme hızında, kadansında, adım uzunluğunda ve ADYT mesafesinde anlamlı iyileşme saptanmıştır. Üçüncü grupta ise sadece yaşam kalitesi değerlendirmelerinde düzelleme kaydedilmiştir. Çalışma sonunda, treadmill ile AE'nin PH'nin yürüme kapasitesini arttığı sonucuna varılmıştır.

Lauhoff ve ark (161) yaptığı çalışmada 18 PH'ye kalp hızı Karvonen formülüne göre %60-80 aralığında olacak şekilde; 30 dakika, haftanın 1 günü 6 hafta bisiklet ile EP uygulamıştır. 7. ve 14. hafta değerlendirmelerinde ADYT mesafesi başlangıç değerine göre artmış fakat anlamlı değişim saptanmamıştır. Bu sonuç doğrultusunda; haftada bir günlük bir AE uygulamasının, yeterli etkiyi oluşturamayacağını söylemek mümkündür.

Ferraz ve ark yaptığı çalışmada PH 3 gruba ayrılmıştır. 22 kişiden oluşan ilk gruba fonksiyonel egzersizler, 20 kişiden oluşan ikinci gruba BE ile AE, üçüncü gruba ise Xbox ile rehabilitasyon uygulanmıştır. AEP'ye ilk hafta Karvonen formülüne göre maksimal kalp hızının %50'si ile başlanmış aşamalı olarak arttırılarak 8. haftada %75'ine ulaşılmıştır. Egzersizler, 8 hafta boyunca haftanın 3 günü 50 dakika uygulanmıştır. TS'de her 3 grupta da ADYT mesafesinde anlamlı artış saptanmıştır (162).

Arcolin ve ark yaptığı (139) çalışmaya 29 PH dahil edilmiştir. 13 kişiden oluşan birinci gruba treadmill ile, 16 kişiden oluşan ikinci gruba BE ile 30 dakika süre ile günde 2 kez, haftanın 5 günü, 3 hafta süreli ile AE uygulanmıştır. Her iki gruba egzersizler Borg

Dispne Skalasına göre 11 ile 14 arasında olacak yoğunlukta uygulanmıştır. Tedavi sonunda BPHDÖ motor subgrubunda, ZKYT'de, yürüme hızında, adım uzunluğunda, kadansta ve ADYT mesafesinde her iki grupta anlamlı iyileşme saptanmıştır. İki grup birbirleri ile kıyaslandığında ise anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Çalışmamızda; AEP sonunda her iki grupta benzer şekilde yürüme mesafesi artmıştır. Bu durum hastanın artan fonksiyonel kapasitesini ifade etmektedir. Ayrıca araştırmalar, ADYT mesafesi ile mortalite arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yazdanyar ve ark. (163) bilinen kardiyovasküler hastalığı olmayan 1665 gönüllüde, ADYT mesafesi ile mortalite arasındaki ilişkiyi 8 yıllık bir takip sonucu incelemiştir. Takip sonucunda 100'ü kardiyovasküler hadiseye bağlı olmak üzere gönüllülerin 505'i kaybedilmiştir. Çalışma sonucunda, ADYT mesafesi 290 metre altında ise gönüllülerin herhangi bir nedenle mortalite riskinin arttığı saptanmıştır. Çalışmamızda, PH'nin ortalama ADYT mesafeleri grup 1'de 282 ± 93 metre iken grup 2'de 317 ± 109 metredir. Bu sonuçlar ışığında, ileri evre hastaların çalışmamıza dahil edilmemesine rağmen PH'de mortalite riskinin arttığını söylemenin mümkün olduğunu düşünüyoruz. Çeşitli hasta gruplarında yapılan araştırma sonuçlarında, ADYT'yle değerlendirilen yürüme mesafesinin 15 ile 30 metre arasındaki bir değişiminin hasta açısından klinik anlamlı sonuçlar doğurduğu ifade edilmiştir (164, 165). Özetle, BE veya VADT ile uygulanan AEP'nin PH'de sağladığı fonksiyonel kapasite artışı yanında mortaliteyi de etkilediği düşünülebilir. Bunlara ek olarak araştırmamızda her iki grup hastalarda ADYT'de benzer oranda saptanan; yürüme hızındaki artış, kas yorgunluğu ve solunum zorluğundaki azalma hastalar açısından önemli kazanımlardır. ADYT'de yapılan işi de hesaplamamızın sebebi hastaların vücut ağırlığı farklılığından kaynaklanabilecek yürüme mesafesi değişikliklerini de göz önüne alarak verilerimizin objektifliğini arttırmaktır. Carter ve ark. (128) ADYT'de yapılan işin 6 dakika boyunca yürünen mesafeden daha iyi bir belirteç olabileceğini belirtmiştir.

Zorlu egzersiz, bireyin tercih ettiği egzersiz düzeyinden daha yüksek seviyeye ulaştığı ve giderek bu düzeyin arttırıldığı AE türüdür. Kortikal ve subkortikal alanlarda aktivite artışına neden olmaktadır (166). Günümüzde zorlu yapılan egzersizin nörotrofik faktörleri arttırdığı, nöral onarım ile nöroplastisiteyi sağladığına dair birçok hayvan ve insan çalışması vardır (10). Çalışmamızda hem Grup 1'de hem Grup 2'de EP haftalık olarak güncellenerek hastaların 6 hafta boyunca progresyon gösteren bir yoğunluk düzeyiyle AE yapması sağlandı.

Vücut ağırlığı destekli treadmill, hareketli koşu bandı sayesinde egzersiz sırasında hastalara devamlı duyuşsal uyarın vermektedir. Böylelikle hastaların lokomotor sistemi gelişmekte, postural stabilite yeteneği artmaktadır (167). Ayrıca hareketli koşu bandının takibi

ile atılan adım uzunluğunun görsel olarak devamlı geri bildirimini otokontrolü ve motor öğrenmeyi geliştirmektedir (8). Hastanın kısmi ağırlık desteği ile çalışması ise düşme korkusunu azaltarak güvenlik duygusunu arttırmakta ve alt ekstremitte hareketlerini kolaylaştırmaktadır. Çalışmamızda VADT grubundaki fonksiyonel kapasite artışı bu durumlarla ilişkilidir.

Bisiklet, insan yaşamındaki rutin bir hareket paterni ile örtüşmemektedir. Hastaların günlük hayatlarından alışkın olmadıkları bir hareket siklusu olmasıyla, alt ekstremitenin bisiklet sürme sırasındaki fonksiyonu, bireyde karmaşık bir duyu girdisi oluşturabilir. Bu da bazal ganglionların aktivitesini arttırarak, hareket çıktısı ile sonlanan kortikospinal iletiyi koordine eder ve geliştirir (166). Ayrıca bisiklet ile egzersizin alt ekstremitte kas gücünü de arttığı bilinmektedir (168). Oturma pozisyonunda yani bisiklet üzerinde egzersiz, gövde stabilizasyon kaslarını aktifleştirerek güçlendirmektedir. Bu da postural dengenin artmasına neden olmaktadır (162). Yapılan fonksiyonel kraniyal manyetik rezonans çalışmaları, bisiklete binme ile beyinde yürüme fonksiyonu sırasında aktive olan alanların etkinleştiğini ortaya koymuştur (162, 169). Çalışmamızda BE grubundaki fonksiyonel kapasite artışı bu durumlarla ilişkilidir. Hem VADT hem BE ile egzersiz sırasında farklı ekstrinsik uyaranlar ile benzer fonksiyonel ve nörolojik yolların uyarıldığı ve aynı adaptasyon mekanizmasının aktive olduğunu bildiren yayınlar vardır (162, 169). Bizim çalışmamızda da, BE ve VADT grupları arasındaki fonksiyonel kazanımın benzer olmasının bu sebepler ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Hastalarımızın yürüme mesafesi ve hızı yanında dengeleri de bisiklet ve treadmill ile benzer şekilde gelişmiştir.

Bisiklet, hastanın oturur pozisyonda egzersize alınmasıyla düşme riskini minimize eder. AE yöntemi olarak bisiklet seçimini öne çıkaran özelliği budur. Treadmill ise doğal bir hareket olan yürüme paterniyle gerçekleştirilmesi avantajıyla tercih edilir (170). İPH'de bozulan yürüme paterni düşünüldüğünde ideal çalışma modelinin treadmill olabileceği akla gelebilir. Bununla birlikte artmış düşme riski, oturarak egzersiz yapılmasını daha güvenli kılmaktadır. Treadmilldeki bu handikap VADT ile çözülebilir. Araştırma sonuçlarımızda hem yürüme ile değerlendirilen fonksiyonel kapasite hem de dengenin bisiklet ve treadmill modelinde benzer iyileşme göstermiş olması literatüre önemli bir katkıdır. Ek olarak; bisiklet ya da treadmillin sadece egzersiz çalışma modeli olarak seçimi yeterli değildir. Yani egzersiz fizyolojisine uygun olarak her bireyin aerobik kapasitesi ve uygulayacağı egzersizin yoğunluğu fark göstermektedir. Buna göre bisiklet direnci ya da treadmill hızı kişiye özel ayarlanmalıdır. Düşük yoğunlukta seçilen bir programda istenilen AE etkileri gözlenemeyeceği gibi yüksek yoğunlukta bir programın ise ileri yaştaki bir bireyde

kardiyovasküler ve pulmoner risklerle metabolik komplikasyonlara yol açabileceği aşıkardır. Çalışmamızda egzersize bağlı hiçbir komplikasyon gözlenmemiş olmasının, tüm hastaların AEP öncesinde KET'e alınarak bireysel programlar oluşturulmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu haliyle araştırmamız; literatürdeki bireye özgü planlanmamış, standart yoğunlukla uygulanan bisiklet ya da treadmill çalışmalarına üstündür. Lauhoff ve ark (161) ile Chang ve ark (166) çalışmasında fonksiyonel kapasitede iyileşme saptanmamasının egzersiz süre ve yoğunluğuyla ilişkili olduğu düşünülebilir.

Yüksek homosistein ve lipid profilinin kardiyovasküler hastalıklara yatkınlık yarattığı bilinmektedir. Lipid ve homosistein metabolizmasını etkileyen birçok mekanizma mevcuttur. Karaciğer yetmezliği, yetersiz folik asit ve B vitamini alımı, enzim eksikliği, renal yetmezlik, İPH'nin tedavisinde kullanılan medikal tedaviler, genetik mutasyonlar, metiyoninden zengin diyet gibi birçok neden homosistein düzeyini arttırabilmektedir. Egzersizin homosistein düzeyi üzerine etkileri literatürde çelişkilidir (171, 172). Düzenli yapıla AE ile homosistein düzeyinin düşmesi arzu edilse de; hangi yoğunluk ve sürede uygulanan egzersizin bu etkiyi sağlayacağı belirsizdir.

Araştırmaya aldığımız hastalar, homosistein düzeyi açısından incelendiğinde her iki grupta da egzersiz öncesi değerler heterojendi. Yani gruplarda hem normal hem de yüksek homosistein düzeyli hastalar bulunmaktaydı. Literatür doğrultusunda; egzersizin yüksek homosistein düzeyini azaltmakla beraber normal olan homosisteine nasıl etki ettiği çelişkilidir. Çalışmamızda, 6 haftalık AEP sonunda homosistein düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemesinin bu durumlarla ilişkili olabileceğini düşünüyoruz. Homosistein ve AE arasındaki ilişkinin literatürdeki çalışmalara benzer olarak genelgeçer bir kurala bağlanamayacağı kanaatindeyiz.

Lipid profilinin egzersiz ile ilişkisini değerlendiren araştırmalarda bu etkinin uzun süreli AEP ile sağlanabileceği üzerine odaklanılmıştır (173, 174).

Çalışmamızda, 6 haftalık AEP sonunda lipid düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı. Bu durumun lipid mekanizmasını etkileyen pek çok faktörün olması (beslenme düzeni, diyabetes mellitus gibi ek hastalıklar, aile öyküsü, sigara kullanmak...) ve AE süremiz ile ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

Literatür incelendiğinde AE'nin, kilo kontrolü üzerine etkisi konusunda farklı sonuçlar bildirilmiştir. Beslenme düzeni değişikliği olmadan kilo kontrolü için yüksek yoğunlukta AE yapılması gerektiği önerilmektedir. Bu nedenle klinisyenler, hastalarını fiziksel aktivite programlarını inceleyerek beklenen kilo kaybı konusunda eğitmeli ve kilo kaybından bağımsız olarak AEP'nin faydaları hakkında bilgilendirmelilerdir (175). İPH'de; kilo

kontrolünü bozan birçok etmenin bir arada olduğu bir gerçektir. Hastalık seyrinde ortaya çıkan mobilizasyonda azalma kilo kontrolünü bozan en önemli risk faktörüdür. İPH'deki otonomik disfonksiyon nasıl kardiyovasküler hastalık riskini artırıyorsa artan abdominal yağlanma da hastalığın etkisinden bağımsız olarak bu disfonksiyona katkı sağlar (71, 176-178). Bu durumlar birlikte düşünüldüğünde AEP'nin, İPH rehabilitasyonunda artan bir değere sahip olması şaşırtıcı değildir. Çalışmamızda, AEP sonunda total vücut ağırlığında anlamlı azalma sadece Grup 2'de elde edilse de her iki grupta da total yağ oranında anlamlı azalma sağlandı. Hastalarımız standart hastane öğünü ile beslenmiş olup, bireysel diyet programı yapılamamıştır. Sonuçlarımızda bu durumun ve tedavi süremizin rolü olduğu düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda birincil amacımız olmamakla birlikte hastalarımızın Parkinson hastalık ölçeklerinin, psikososyal durumlarının ve yaşam kalitelerinin de iyileştiği gözlenmiş ve iki grupta da bu etki benzer bulunmuştur.

Araştırmamıza dahil edilen hastaların; yürüyebilen İPH olması şartı, ileri evredeki hastaları çalışmaya alamamıza neden olmuştur. Bu durum hem çalışmaya aldığımız hasta sayısının kısıtlı olmasına hem de AEP'nin ileri evre İPH'de klinik etkinliği üzerine yorum yapamamıza neden olmuştur. Çalışmamızın kısıtlayıcı diğer bir yönü tedavi sonrası geç dönemde etkinliğinin değerlendirilememiş olmasıdır. Hastalarımıza tedavi sırasında uyguladığımız yoğunlukta bir egzersizi kendi sosyal yaşamlarında tempolu yürüme ile sürdürebilecekleri tavsiyesinde bulunulmuştur.

Sonuç olarak; uygulanan aerobik egzersizlerin Parkinson hastalarında fonksiyonel kapasiteyi arttırdığı, bu etkinin bisiklet ve vücut ağırlığı destekli treadmillde benzer olduğu gözlenmiştir. Önemli olan nokta, vücut ağırlığı destekli treadmill veya bisiklet fark etmeksizin, hastanın ulaşabildiği ya da klinisyenin tecrübesinin olduğu bir aerobik egzersizin rehabilitasyon programlarında yer almasıdır. Bu durum daha geniş çapta araştırmalarla desteklenmeye ihtiyaç göstermektedir.

SONUÇLAR

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğimizde yaptığımız bu araştırmada PH'de; VADT veya BE ile uygulanan planlı ve düzenli bir AEP'nin hastaların fonksiyonel kapasite düzeylerine olan etkilerini objektif olarak değerlendirmeyi ve bu iki AE çeşidinin etkilerini birbirleri ile karşılaştırmayı amaçladık.

Bu amaçla İPH tanısı olan 38 hasta çalışmaya dahil edildi. Birinci gruba BE ile ikinci gruba ise VADT ile AEP uygulandı. Hastalar, TÖ ve TS değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar grup içi, gruplar arasında karşılaştırıldı.

1- Her iki grupta BPHDÖ genel toplam ve subgrup skorları TS'de TÖ'ye göre anlamlı farklıdır. İki grup arasında tedavi sonuçları farksızdır.

2- Her iki grupta PHÖ genel toplam ve mobilite subgrubu skoru, BDE puanı TS'de TÖ'ye göre anlamlı farklıdır. İki grup arasında tedavi sonuçları farksızdır.

3- Her iki grupta ZKYT, sağ ve sol TAÜDS, DT, TDYT sonuçları TS'de TÖ'ye göre anlamlı farklıdır. İki grup arasında tedavi sonuçları farksızdır.

4- Her iki grupta ADYT mesafesi, yürüme hızı ve test sırasında yapılan iş TS'de TÖ'ye göre anlamlı farklıdır. İki grup arasında tedavi sonuçları farksızdır.

5- Her iki grupta lipid profili ve homosistein düzeyinde TS'de TÖ'ye göre anlamlı bir değişiklik elde edilmedi.

6- Vücut ağırlığında sadece VADT ile AEP'ye alınan hastalarda TS'de TÖ'ye göre anlamlı azalma saptanırken her iki grupta da vücut yağ oranı TS'de TÖ'ye göre anlamlı olarak azalmıştır. İki grup arasında tedavi sonuçları ise farksızdır.

ÖZET

Parkinson hastalığı; progresif, nörodejeneratif bir hastalıktır. Motor semptomların yanında otonomik etkilenmeyle kardiyopulmoner disfonksiyona yol açması; hastalığın rehabilitasyonunda aerobik egzersizin olmasını gerektirmektedir. Çalışmamızın amacı; Parkinson hastalarında vücut ağırlığı destekli treadmill veya bisiklet ergometresiyle uygulanan aerobik egzersizin etkilerini değerlendirmektir.

Araştırmamız prospektif, tek kör olarak planlandı. 40-80 yaşında, Hoehn-Yahr evre 1-3 olan 38 Parkinson hastası bilgisayar programıyla randomize edildi. Tedavi öncesinde ve 6 haftalık tedavi sonundaki değerlendirmeler; 6 dakika yürüme testi (özel yazılımlı cihazla), fonksiyonel denge testleri (Zamanlı kalk yürü, Tinetti, tek ayak üzerinde durma süresi), Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirmesi, Parkinson Hastalığı ve Beck Depresyon Ölçeği'dir. İki gruba da konvansiyonel rehabilitasyon ve farklı yöntemlerle 40 dakika, 3 gün/hafta aerobik egzersiz uygulandı. Bisiklet ergometresi (n=16) ve vücut ağırlığı destekli treadmill (n=15) grupları oluşturuldu. Aerobik egzersiz programı; Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin Parkinson hastaları için olan tedavi önerileriyle düzenlendi (Bisiklet testi, Karvonen formülüyle, %40-60 rezerv). Tedavi sonrası ve öncesi değerlendirmeler; grup içi, gruplar arasında karşılaştırıldı.

Grupların dağılımında hastaların demografik özellikleri benzerdir. Birincil sonuç; 6 dakika yürüme testi sonuçlarının (mesafe, hız, iş), denge testlerinin iki grupta da tedavi sonrasında öncesine göre anlamlı farklı olmasıdır. İki grup arasında tedavi sonuçları farksızdır. İkincil sonuç; psikososyal değerlendirmelerin iki grupta da tedavi sonrasında öncesine göre farklı, gruplar arasında sonuç farkı olmamasıdır.

Çalışmamızın; bireysel aerobik egzersiz programıyla, tek kör, 6 haftalık takiple yapılması değerlidir. Hasta sayımız dezavantaj gibi görünse de, Parkinson hastalarıyla yapılan araştırmalardaki sayılara benzerdir. Sonuçlarımız, iki yöntemin de Parkinson hastalığında etkin olduğunu, birbirine üstün olmadığını göstermiştir. Önemli olan; hastanın ulaşabildiği, klinisyenin tecrübesinin olduğu aerobik egzersiz programının, Parkinson hastalığının rehabilitasyonunda bulunmasıdır.

Anahtar kelimeler: İdiyopatik Parkinson Hastalığı, aerobik egzersiz, fonksiyonel kapasite

WHICH IS MORE EFFECTIVE? THE EFFECT OF BICYCLE ERGOMETER PROGRAM ON THE FUNCTIONAL CAPACITY WITH TREADMILL IN THE PARKINSON PATIENTS

SUMMARY

Parkinson's disease is a progressive, neurodegenerative disease. In addition to motor symptoms, it causes cardiopulmonary dysfunction with autonomic effects. The purpose of our study: to evaluate the effects of aerobic exercise applied with bodyweight-supported treadmill or bicycle ergometer in Parkinson's patients.

Our research was planned as prospective, single-blind. 38 Parkinson's patients, aged 40-80 years with Hoehn-Yahr stage 1-3, were randomized using a computer program. Evaluations before and after 6 weeks of treatment included a 6-minute walking test (with a software device), functional balance tests (Timed-up go, Tinetti, standing on one leg), United Parkinson's Disease Assessment, Parkinson's Disease and Beck Depression Scales. Both groups received 40 minutes, 3 days per week aerobic exercise with conventional rehabilitation and various methods. Bicycle ergometer (n = 16) and bodyweight-supported treadmill (n = 15) groups were created. The aerobic exercise program was designed based on treatment recommendations for Parkinson's patients of the American College of Sports Medicine (bicycle test, with the Karvonen formula, 40-60% reserve). Post-treatment and pre-treatment evaluations were compared within and between groups.

The demographic characteristics of the patients are similar. Primary outcome: 6-minute walking test results and balance tests in both groups improved. Treatment results are not different between the two groups. Secondary outcome: psychosocial evaluations showed improvement and change.

Although our sample of patients is small, it is similar to numbers in studies with Parkinson's patients. Our results showed that both methods are effective and not superior to each other. Aerobic exercise programs led by experienced clinicians can benefit patients.

Key words: Idiopathic Parkinson's disease, aerobic exercise, functional capacity

KAYNAKLAR

1. Jellinger KA. Neuropathology of sporadic Parkinson's disease: evaluation and changes of concepts. *Mov Disord* 2012;27(1):8-30.
2. Yang YW, Hsieh TF, Li CI, Liu CS, Lin WY, Chiang JH, et al. Increased risk of Parkinson disease with diabetes mellitus in a population-based study. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(3):e5921.
3. Postuma RB, Lang AE. Homocysteine and levodopa: should Parkinson disease patients receive preventative therapy? *Neurology* 2004;63(5):886-91.
4. Ganguly P, Alam SF. Role of homocysteine in the development of cardiovascular disease. *Nutr J* 2015;14:6.
5. Tarazi FI, Sahli ZT, Wolny M, Mousa SA. Emerging therapies for Parkinson's disease: from bench to bedside. *Pharmacol Ther* 2014;144(2):123-33.
6. Lamotte G, Rafferty MR, Prodoehl J, Kohrt WM, Comella CL, Simuni T, et al. Effects of Endurance Exercise Training on The Motor and Non-Motor Features of Parkinson's Disease: A Review. *J Parkinsons Dis* 2015;5(4):993.
7. Uygur M, Bellumori M, Knight CA. Effects of a low-resistance, interval bicycling intervention in Parkinson's Disease. *Physiother Theory Pract* 2017;33(12):897-904.
8. Ganesan M, Sathyaprabha TN, Pal PK, Gupta A. Partial Body Weight-Supported Treadmill Training in Patients With Parkinson Disease: Impact on Gait and Clinical Manifestation. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96(9):1557-65.
9. Kurtais Y, Kutlay S, Tur BS, Gok H, Akbostanci C. Does treadmill training improve lower-extremity tasks in Parkinson disease? A randomized controlled trial. *Clin J Sport Med* 2008;18(3):289-91.
10. Ahlskog JE. Does vigorous exercise have a neuroprotective effect in Parkinson disease? *Neurology* 2011;77(3):288-94.

11. Parkinson J. An essay on the shaking palsy. 1817. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 2002;14(2):223-36; discussion 2.
12. Gelpi E, Navarro-Otano J, Tolosa E, Gaig C, Compta Y, Rey MJ, et al. Multiple organ involvement by alpha-synuclein pathology in Lewy body disorders. *Mov Disord* 2014;29(8):1010-8.
13. Tan EK, Jankovic J. Genetic testing in Parkinson disease: promises and pitfalls. *Arch Neurol* 2006;63(9):1232-7.
14. Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TD. The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Mov Disord* 2014;29(13):1583-90.
15. von Campenhausen S, Bornschein B, Wick R, Botzel K, Sampaio C, Poewe W, et al. Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe. *Eur Neuropsychopharmacol* 2005;15(4):473-90.
16. Dorsey ER, Constantinescu R, Thompson JP, Biglan KM, Holloway RG, 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.
17. Twelves D, Perkins KS, Counsell C. Systematic review of incidence studies of Parkinson's disease. *Mov Disord* 2003;18(1):19-31.
18. Schrag A, Horsfall L, Walters K, Noyce A, Petersen I. Prediagnostic presentations of Parkinson's disease in primary care: a case-control study. *Lancet Neurol* 2015;14(1):57-64.
19. Braak H, Del Tredici K, Rub U, de Vos RA, Jansen Steur EN, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiol Aging* 2003;24(2):197-211.
20. Beaulieu JM, Gainetdinov RR. The physiology, signaling, and pharmacology of dopamine receptors. *Pharmacol Rev* 2011;63(1):182-217.
21. Chu J, Wagle-Shukla A, Gunraj C, Lang AE, Chen R. Impaired presynaptic inhibition in the motor cortex in Parkinson disease. *Neurology* 2009;72(9):842-9.
22. Caviness JN. Pathophysiology of Parkinson's disease behavior--a view from the network. *Parkinsonism Relat Disord* 2014;20(1):39-43.
23. Kovari E, Horvath J, Bouras C. Neuropathology of Lewy body disorders. *Brain Res Bull* 2009;80(4-5):203-10.
24. Moore DJ, West AB, Dawson VL, Dawson TM. Molecular pathophysiology of Parkinson's disease. *Annu Rev Neurosci.* 2005;28:57-87.
25. Baumann CR. Epidemiology, diagnosis and differential diagnosis in Parkinson's disease tremor. *Parkinsonism Relat Disord* 2012;18(1):90-2.

26. Schrag A, Dodel R, Spottke A, Bornschein B, Siebert U, Quinn NP. Rate of clinical progression in Parkinson's disease. A prospective study. *Mov Disord* 2007;22(7):938-45.
27. Giovannoni G, van Schalkwyk J, Fritz VU, Lees AJ. Bradykinesia akinesia incoordination test (BRAIN TEST): an objective computerised assessment of upper limb motor function. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;67(5):624-9.
28. Bagheri H, Damase-Michel C, Lapeyre-Mestre M, Cismondo S, O'Connell D, Senard JM, et al. A study of salivary secretion in Parkinson's disease. *Clin Neuropharmacol* 1999;22(4):213-5.
29. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79(4):368-76.
30. Martin WE, Loewenson RB, Resch JA, Baker AB. Parkinson's disease. Clinical analysis of 100 patients. *Neurology* 1973;23(8):783-90.
31. Jankovic J, Schwartz KS, Ondo W. Re-emergent tremor of Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;67(5):646-50.
32. Broussolle E, Krack P, Thobois S, Xie-Brustolin J, Pollak P, Goetz CG. Contribution of Jules Froment to the study of parkinsonian rigidity. *Mov Disord* 2007;22(7):909-14.
33. Williams DR, Watt HC, Lees AJ. Predictors of falls and fractures in bradykinetic rigid syndromes: a retrospective study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77(4):468-73.
34. Bloem BR. Postural instability in Parkinson's disease. *Clin Neurol Neurosurg* 1992;94(1):41-5.
35. Hunker CJ, Abbs JH, Barlow SM. The relationship between parkinsonian rigidity and hypokinesia in the orofacial system: a quantitative analysis. *Neurology* 1982;32(7):749-54.
36. Matison R, Mayeux R, Rosen J, Fahn S. "Tip-of-the-tongue" phenomenon in Parkinson disease. *Neurology* 1982;32(5):567-70.
37. Sabate M, Gonzalez I, Ruperez F, Rodriguez M. Obstructive and restrictive pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 1996;138(1-2):114-9.
38. Fernandez HH, Lapane KL. Predictors of mortality among nursing home residents with a diagnosis of Parkinson's disease. *Med Sci Monit* 2002;8(4):CR241-6.
39. Shill H, Stacy M. Respiratory function in Parkinson's disease. *Clin Neurosci* 1998;5(2):131-5.
40. Azher SN, Jankovic J. Camptocormia: pathogenesis, classification, and response to therapy. *Neurology* 2005;65(3):355-9.
41. Ashour R, Tintner R, Jankovic J. Striatal deformities of the hand and foot in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2005;4(7):423-31.

42. Giladi N, McDermott MP, Fahn S, Przedborski S, Jankovic J, Stern M, et al. Freezing of gait in PD: prospective assessment in the DATATOP cohort. *Neurology* 2001;56(12):1712-21.
43. Bloem BR, Hausdorff JM, Visser JE, Giladi N. Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. *Mov Disord* 2004;19(8):871-84.
44. Schaafsma JD, Balash Y, Gurevich T, Bartels AL, Hausdorff JM, Giladi N. Characterization of freezing of gait subtypes and the response of each to levodopa in Parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2003;10(4):391-8.
45. Potulska A, Friedman A, Krollicki L, Spychala A. Swallowing disorders in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2003;9(6):349-53.
46. Vreeling FW, Jolles J, Verhey FR, Houx PJ. Primitive reflexes in healthy, adult volunteers and neurological patients: methodological issues. *J Neurol* 1993;240(8):495-504.
47. Witjas T, Kaphan E, Azulay JP, Blin O, Ceccaldi M, Pouget J, et al. Nonmotor fluctuations in Parkinson's disease: frequent and disabling. *Neurology* 2002;59(3):408-13.
48. Schapira AHV, Chaudhuri KR, Jenner P. Non-motor features of Parkinson disease. *Nat Rev Neurosci* 2017;18(7):435-50.
49. Shulman LM, Taback RL, Bean J, Weiner WJ. Comorbidity of the nonmotor symptoms of Parkinson's disease. *Mov Disord* 2001;16(3):507-10.
50. Dell'Agnello G, Ceravolo R, Nuti A, Bellini G, Piccinni A, D'Avino C, et al. SSRIs do not worsen Parkinson's disease: evidence from an open-label, prospective study. *Clin Neuropharmacol* 2001;24(4):221-7.
51. Lees AJ, Smith E. Cognitive deficits in the early stages of Parkinson's disease. *Brain* 1983;106 (Pt 2):257-70.
52. Dubois B, Pillon B. Cognitive deficits in Parkinson's disease. *J Neurol* 1997;244(1):2-8.
53. Hely MA, Morris JG, Reid WG, Trafficante R. Sydney Multicenter Study of Parkinson's disease: non-L-dopa-responsive problems dominate at 15 years. *Mov Disord* 2005;20(2):190-9.
54. Tandberg E, Larsen JP, Karlsen K. A community-based study of sleep disorders in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord* 1998;13(6):895-9.
55. Poewe W. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Eur J Neurol*. 2008;15(1):14-20.
56. Schapira AHV, Chaudhuri KR, Jenner P. Non-motor features of Parkinson disease. *Nat Rev Neurosci* 2017;18(8):509.

57. Sakakibara R, Shinotoh H, Uchiyama T, Yoshiyama M, Hattori T, Yamanishi T. SPECT imaging of the dopamine transporter with [(123)I]-beta-CIT reveals marked decline of nigrostriatal dopaminergic function in Parkinson's disease with urinary dysfunction. *J Neurol Sci* 2001;187(1-2):55-9.
58. Winge K, Friberg L, Werdelin L, Nielsen KK, Stimpel H. Relationship between nigrostriatal dopaminergic degeneration, urinary symptoms, and bladder control in Parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2005;12(11):842-50.
59. Merola A, Romagnolo A, Rosso M, Suri R, Berndt Z, Maule S, et al. Autonomic dysfunction in Parkinson's disease: A prospective cohort study. *Mov Disord* 2018;33(3):391-7.
60. Pfeiffer RF. Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2003;2(2):107-16.
61. Abbott RD, Petrovitch H, White LR, Masaki KH, Tanner CM, Curb JD, et al. Frequency of bowel movements and the future risk of Parkinson's disease. *Neurology* 2001;57(3):456-62.
62. Singaram C, Ashraf W, Gaumnitz EA, Torbey C, Sengupta A, Pfeiffer R, et al. Dopaminergic defect of enteric nervous system in Parkinson's disease patients with chronic constipation. *Lancet* 1995;346(8979):861-4.
63. Goldstein DS, Holmes C, Li ST, Bruce S, Metman LV, Cannon RO, 3rd. Cardiac sympathetic denervation in Parkinson disease. *Ann Intern Med* 2000;133(5):338-47.
64. Goldstein DS. Orthostatic hypotension as an early finding in Parkinson's disease. *Clin Auton Res* 2006;16(1):46-54.
65. Sharabi Y, Goldstein DS. Mechanisms of orthostatic hypotension and supine hypertension in Parkinson disease. *J Neurol Sci* 2011;310(1-2):123-8.
66. Goldstein DS, Holmes C, Cannon RO, 3rd, Eisenhofer G, Kopin IJ. Sympathetic cardioneuropathy in dysautonomias. *N Engl J Med* 1997;336(10):696-702.
67. Jain S, Goldstein DS. Cardiovascular dysautonomia in Parkinson disease: from pathophysiology to pathogenesis. *Neurobiol Dis* 2012;46(3):572-80.
68. Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992;55(3):181-4.
69. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967;17(5):427-42.
70. Movement Disorder Society Task Force on Rating Scales for Parkinson's D. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS): status and recommendations. *Mov Disord* 2003;18(7):738-50.

71. Piqueras-Flores J, Lopez-Garcia A, Moreno-Reig A, Gonzalez-Martinez A, Hernandez-Gonzalez A, Vaamonde-Gamo J, et al. Structural and functional alterations of the heart in Parkinson's disease. *Neurol Res* 2018;40(1):53-61.
72. Mamalyga ML. [capital ES, Cyrillichanges in heart rate variability in presymptomatic and symptomatic stages of Parkinson's disease under pharmacological influences: an experimental study]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova* 2013;113(8):57-60.
73. Mochizuki H, Ebihara Y, Ugawa Y, Ishii N, Taniguchi A, Nagamachi S, et al. PR Prolongation and Cardiac 123I-MIBG Uptake Reduction in Parkinson's Disease. *Eur Neurol* 2015;74(1-2):107-11.
74. Iwanaga K, Wakabayashi K, Yoshimoto M, Tomita I, Satoh H, Takashima H, et al. Lewy body-type degeneration in cardiac plexus in Parkinson's and incidental Lewy body diseases. *Neurology* 1999;52(6):1269-71.
75. Ishizaki F, Harada T, Yoshinaga H, Nakayama T, Yamamura Y, Nakamura S. Prolonged QTc intervals in Parkinson's disease--relation to sudden death and autonomic dysfunction. *No To Shinkei* 1996;48(5):443-8.
76. Rogers JD, Sanchez-Saffon A, Frol AB, Diaz-Arrastia R. Elevated plasma homocysteine levels in patients treated with levodopa: association with vascular disease. *Arch Neurol* 2003;60(1):59-64.
77. De Bonis ML, Tessitore A, Pellecchia MT, Longo K, Salvatore A, Russo A, et al. Impaired transmethylation potential in Parkinson's disease patients treated with L-Dopa. *Neurosci Lett* 2010;468(3):287-91.
78. Perry IJ. Homocysteine and risk of stroke. *J Cardiovasc Risk* 1999;6(4):235-40.
79. Temple ME, Luzier AB, Kazierad DJ. Homocysteine as a risk factor for atherosclerosis. *Ann Pharmacother* 2000;34(1):57-65.
80. Duan W, Ladenheim B, Cutler RG, Kruman, II, Cadet JL, Mattson MP. Dietary folate deficiency and elevated homocysteine levels endanger dopaminergic neurons in models of Parkinson's disease. *J Neurochem* 2002;80(1):101-10.
81. Baldacci F, Vergallo A, Del Dotto P, Ulivi M, Palombo C, Casolo G, et al. Occurrence of Takotsubo syndrome in a patient with Parkinson's disease after entacapone add-on. *Parkinsonism Relat Disord* 2014;20(11):1313-4.
82. Liu H, Xie YM, Yi DH, Wang YY. Clinical and medicine characteristics of patients with Parkinson's syndrome. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi* 2014;39(18):3493-8.
83. Torsney KM, Forsyth D. Respiratory dysfunction in Parkinson's disease. *J R Coll Physicians Edinb* 2017;47(1):35-9.
84. Sabate M, Rodriguez M, Mendez E, Enriquez E, Gonzalez I. Obstructive and restrictive pulmonary dysfunction increases disability in Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77(1):29-34.

85. Hovestadt A, Bogaard JM, Meerwaldt JD, van der Meche FG, Stigt J. Pulmonary function in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1989;52(3):329-33.
86. Shill H, Stacy M. Respiratory complications of Parkinson's disease. *Semin Respir Crit Care Med* 2002;23(3):261-5.
87. Neu HC, Connolly JJ, Jr., Schwertley FW, Ladwig HA, Brody AW. Obstructive respiratory dysfunction in parkinsonian patients. *Am Rev Respir Dis* 1967;95(1):33-47.
88. Sathyaprabha TN, Kapavarapu PK, Pall PK, Thennarasu K, Raju TR. Pulmonary functions in Parkinson's disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 2005;47(4):251-7.
89. Izquierdo-Alonso JL, Jimenez-Jimenez FJ, Cabrera-Valdivia F, Mansilla-Lesmes M. Airway dysfunction in patients with Parkinson's disease. *Lung* 1994;172(1):47-55.
90. Estenne M, Hubert M, De Troyer A. Respiratory-muscle involvement in Parkinson's disease. *N Engl J Med* 1984;311(23):1516-7.
91. Seccombe LM, Giddings HL, Rogers PG, Corbett AJ, Hayes MW, Peters MJ, et al. Abnormal ventilatory control in Parkinson's disease--further evidence for non-motor dysfunction. *Respir Physiol Neurobiol* 2011;179(2-3):300-4.
92. Weiner WJ, Goetz CG, Nausieda PA, Klawans HL. Respiratory dyskinesias: extrapyramidal dysfunction and dyspnea. *Ann Intern Med* 1978;88(3):327-31.
93. Fontana GA, Pantaleo T, Lavorini F, Benvenuti F, Gangemi S. Defective motor control of coughing in Parkinson's disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(2):458-64.
94. Silverman EP, Sapienza CM, Saleem A, Carmichael C, Davenport PW, Hoffman-Ruddy B, et al. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. *Neuro Rehabilitation* 2006;21(1):71-9.
95. Lees AJ, Hardy J, Revesz T. Parkinson's disease. *Lancet* 2009;373(9680):2055-66.
96. Park A, Stacy M. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *J Neurol* 2009;256 Suppl 3:293-8.
97. Goetz CG, Poewe W, Rascol O, Sampaio C. Evidence-based medical review update: pharmacological and surgical treatments of Parkinson's disease: 2001 to 2004. *Mov Disord* 2005;20(5):523-39.
98. Olanow CW, Stern MB, Sethi K. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease (2009). *Neurology*. 2009;72(21 Suppl 4):1-136.
99. Pahwa R, Factor SA, Lyons KE, Ondo WG, Gronseth G, Bronte-Stewart H, et al. Practice Parameter: treatment of Parkinson disease with motor fluctuations and dyskinesia (an evidence-based review). *Neurology* 2006;66(7):983-95.

100. Oğuz H. Parkinson Hastalığı Rehabilitasyonu. Çakırbay H, Yanık B (Editörler). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2015; s. 497-504
101. Boelen M. The role of rehabilitative modalities and exercise in Parkinson's disease. *Dis Mon.* 2007;53(5):259-64.
102. Dibble LE, Addison O, Papa E. The effects of exercise on balance in persons with Parkinson's disease: a systematic review across the disability spectrum. *J Neurol Phys Ther* 2009;33(1):14-26.
103. King LA, Horak FB. Delaying mobility disability in people with Parkinson disease using a sensorimotor agility exercise program. *Phys Ther* 2009;89(4):384-93.
104. Radder DLM, Sturkenboom IH, van Nimwegen M, Keus SH, Bloem BR, de Vries NM. Physical therapy and occupational therapy in Parkinson's disease. *Int J Neurosci* 2017;127(10):930-43.
105. Lowry KA, Carrel AJ, McIlrath JM, Smiley-Oyen AL. Use of harmonic ratios to examine the effect of cueing strategies on gait stability in persons with Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91(4):632-8.
106. Debaere F, Wenderoth N, Sunaert S, Van Hecke P, Swinnen SP. Internal vs external generation of movements: differential neural pathways involved in bimanual coordination performed in the presence or absence of augmented visual feedback. *Neuroimage* 2003;19(3):764-76.
107. Tjaden K. Speech and Swallowing in Parkinson's Disease. *Top Geriatr Rehabil.* 2008;24(2):115-26.
108. Sapir S, Ramig L, Fox C. Speech and swallowing disorders in Parkinson disease. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;16(3):205-10.
109. Koseoglu F, Tomruk S. Rehabilitation of the respiratory dysfunctions in Parkinson's disease. *Funct Neurol* 2001;16(3):267-76.
110. Tomlinson CL, Herd CP, Clarke CE, Meek C, Patel S, Stowe R, et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database Syst Rev* 2014(6):CD002815.
111. Silveira CRA, Roy EA, Intzandt BN, Almeida QJ. Aerobic exercise is more effective than goal-based exercise for the treatment of cognition in Parkinson's disease. *Brain Cogn* 2018;122:1-8.
112. Kluwer W, Williams&Wilkins L. American College of Sports Medicine, ACSM' Guideline for Exercise Testing and Prescription. Philadelphia:2010. s. 22-30.
113. Saltin B, Blomqvist G, Mitchell JH, Johnson RL, Jr., Wildenthal K, Chapman CB. Response to exercise after bed rest and after training. *Circulation* 1968;38(5):1-78.
114. Pichurko BM. Exercising your patient: which test(s) and when? *Respir Care.* 2012;57(1):100-10; discussion 10-3.

115. Carvalho VO, Rodrigues Alves RX, Bocchi EA, Guimaraes GV. Heart rate dynamic during an exercise test in heart failure patients with different sensibilities of the carvedilol therapy: heart rate dynamic during exercise test. *Int J Cardiol* 2010;142(1):101-4.
116. Bethell HJ. Exercise in post infarct rehabilitation. *Br J Clin Pract* 1992;46(2):116-22.
117. Weisman IM, Zeballos RJ. Clinical exercise testing. *Clin Chest Med* 2001;22(4):679-701, viii.
118. Demirsoy N. Kardiyovasküler Fonksiyonel Kapasitenin Değerlendirilmesi in Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. YG Kutsal, Editor. 2016: s. 533-49.
119. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol* 2001;37(1):153-6.
120. Franklin BA, Brinks J, Berra K, Lavie CJ, Gordon NF, Sperleng LS. Using Metabolic Equivalents in Clinical Practice. *Am J Cardiol* 2018;121(3):382-7.
121. Arena R, Myers J, Williams MA, Gulati M, Kligfield P, Balady GJ, et al. Assessment of functional capacity in clinical and research settings: a scientific statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation*. 2007;116(3):329-43.
122. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12(3):189-98.
123. Peto V, Jenkinson C, Fitzpatrick R, Greenhall R. The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease. *Qual Life Res* 1995;4(3):241-8.
124. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 1961;4:561-71.
125. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8.
126. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986;34(2):119-26.
127. Tinetti ME. Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med* 2003;348(1):42-9.
128. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1997;45(6):735-8.
129. Dite W, Temple VA. Development of a clinical measure of turning for older adults. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81(11):857-66; quiz 67-8.

130. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26(2):319-38.
131. Ranu H, Wilde M, Madden B. Pulmonary function tests. *Ulster Med J.* 2011;80(2):84-90.
132. Laboratories ATSCoPSfCPF. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(1):111-7.
133. Jenkins S, Cecins N, Camarri B, Williams C, Thompson P, Eastwood P. Regression equations to predict 6-minute walk distance in middle-aged and elderly adults. *Physiother Theory Pract* 2009;25(7):516-22.
134. Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Tiep B. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest* 2003;123(5):1408-15.
135. Härtel S. Entwicklung und analyse walkingbasierter ausdauer-testverfahren im aahmen der medizinischen rehabilitation. Karlsruhe: Universitäts-Verlag, 2007.
136. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-81.
137. Morrison S, Colberg SR, Parson HK, Neumann S, Handel R, Vinik EJ, et al. Walking-Induced Fatigue Leads to Increased Falls Risk in Older Adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(5):402-9.
138. Lindholm B, Hagell P, Hansson O, Nilsson MH. Factors associated with fear of falling in people with Parkinson's disease. *BMC Neurol* 2014;14:19.
139. Arcolin I, Pisano F, Delconte C, Godi M, Schieppati M, Mezzani A, et al. Intensive cycle ergometer training improves gait speed and endurance in patients with Parkinson's disease: A comparison with treadmill training. *Restor Neurol Neurosci* 2015;34(1):125-38.
140. Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna).* 2017;124(8):901-5.
141. Taylor KS, Cook JA, Counsell CE. Heterogeneity in male to female risk for Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78(8):905-6.
142. Elbaz A, Carcaillon L, Kab S, Moisan F. Epidemiology of Parkinson's disease. *Rev Neurol (Paris)* 2016;172(1):14-26.
143. Morales-Briceno H, Cervantes-Arriaga A, Rodriguez-Violante M, Calleja-Castillo J, Corona T. Overweight is more prevalent in patients with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2012;70(11):843-6.
144. van der Marck MA, Dicke HC, Uc EY, Kentin ZH, Borm GF, Bloem BR, et al. Body mass index in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Parkinsonism Relat Disord* 2012;18(3):263-7.

145. Wang YL, Wang YT, Li JF, Zhang YZ, Yin HL, Han B. Body Mass Index and Risk of Parkinson's Disease: A Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies. *PLoS One* 2015;10(6):e0131778.
146. Duchesne C, Lungu O, Nadeau A, Robillard ME, Bore A, Bobeuf F, et al. Enhancing both motor and cognitive functioning in Parkinson's disease: Aerobic exercise as a rehabilitative intervention. *Brain Cogn* 2015;99:68-77.
147. Ganesan M, Sathyaprabha TN, Gupta A, Pal PK. Effect of partial weight-supported treadmill gait training on balance in patients with Parkinson disease. *PM R* 2014;6(1):22-33.
148. Miyai I, Fujimoto Y, Yamamoto H, Ueda Y, Saito T, Nozaki S, et al. Long-term effect of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(10):1370-3.
149. Miyai I, Fujimoto Y, Ueda Y, Yamamoto H, Nozaki S, Saito T, et al. Treadmill training with body weight support: its effect on Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81(7):849-52.
150. Picelli A, Varalta V, Melotti C, Zatezalo V, Fonte C, Amato S, et al. Effects of treadmill training on cognitive and motor features of patients with mild to moderate Parkinson's disease: a pilot, single-blind, randomized controlled trial. *Funct Neurol* 2016;31(1):25-31.
151. Tollar J, Nagy F, Hortobagyi T. Vastly Different Exercise Programs Similarly Improve Parkinsonian Symptoms: A Randomized Clinical Trial. *Gerontology* 2019;65(2):120-7.
152. Harper SA, Dowdell BT, Kim JH, Pollock BS, Ridgel AL. Non-Motor Symptoms after One Week of High Cadence Cycling in Parkinson's Disease. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(12).
153. Herman T, Giladi N, Gruendlinger L, Hausdorff JM. Six weeks of intensive treadmill training improves gait and quality of life in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(9):1154-8.
154. Chang HC, Lu CS, Chiou WD, Chen CC, Weng YH, Chang YJ. An 8-Week Low-Intensity Progressive Cycling Training Improves Motor Functions in Patients with Early-Stage Parkinson's Disease. *J Clin Neurol* 2018;14(2):225-33.
155. Chomiak T, Pereira FV, Hu B. The single-leg-stance test in Parkinson's disease. *J Clin Med Res* 2015;7(3):182-5.
156. Cheng FY, Yang YR, Chen LM, Wu YR, Cheng SJ, Wang RY. Positive Effects of Specific Exercise and Novel Turning-based Treadmill Training on Turning Performance in Individuals with Parkinson's disease: A Randomized Controlled Trial. *Sci Rep* 2016;6:33242.
157. Cheng FY, Yang YR, Wang CJ, Wu YR, Cheng SJ, Wang HC, et al. Factors influencing turning and its relationship with falls in individuals with Parkinson's disease. *PLoS One* 2014;9(4):e93572.

158. Pelosin E, Avanzino L, Barella R, Bet C, Magioncalda E, Trompetto C, et al. Treadmill training frequency influences walking improvement in subjects with Parkinson's disease: a randomized pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2017;53(2):201-8.
159. Di Martino S, Tramonti C, Unti E, Del Gamba C, Bonuccelli U, Rossi B, et al. Aerobic rehabilitation program for improving muscle function in Parkinson's disease. *Restor Neurol Neurosci* 2018;36(1):13-20.
160. Nadeau A, Pourcher E, Corbeil P. Effects of 24 wk of treadmill training on gait performance in Parkinson's disease. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46(4):645-55.
161. Lauhoff P, Murphy N, Doherty C, Horgan NF. A controlled clinical trial investigating the effects of cycle ergometry training on exercise tolerance, balance and quality of life in patients with Parkinson's disease. *Disabil Rehabil* 2013;35(5):382-7.
162. Ferraz DD, Trippo KV, Duarte GP, Neto MG, Bernardes Santos KO, Filho JO. The Effects of Functional Training, Bicycle Exercise, and Exergaming on Walking Capacity of Elderly Patients With Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Single-blinded Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2018;99(5):826-33.
163. Yazdanyar A, Aziz MM, Enright PL, Edmundowicz D, Boudreau R, Sutton-Tyrell K, et al. Association Between 6-Minute Walk Test and All-Cause Mortality, Coronary Heart Disease-Specific Mortality, and Incident Coronary Heart Disease. *J Aging Health* 2014;26(4):583-99.
164. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract* 2017;23(2):377-81.
165. Gremeaux V, Troisgros O, Benaim S, Hannequin A, Laurent Y, Casillas JM, et al. Determining the minimal clinically important difference for the six-minute walk test and the 200-meter fast-walk test during cardiac rehabilitation program in coronary artery disease patients after acute coronary syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92(4):611-9.
166. Alberts JL, Linder SM, Penko AL, Lowe MJ, Phillips M. It is not about the bike, it is about the pedaling: forced exercise and Parkinson's disease. *Exerc Sport Sci Rev* 2011;39(4):177-86.
167. Platz T, Brown RG, Marsden CD. Training improves the speed of aimed movements in Parkinson's disease. *Brain* 1998;121 (Pt 3):505-14.
168. Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. Can aerobic training improve muscle strength and power in older men? *J Aging Phys Act* 2010;18(1):14-26.
169. Fontes EB, Okano AH, De Guio F, Schabert EJ, Min LL, Basset FA, et al. Brain activity and perceived exertion during cycling exercise: an fMRI study. *Br J Sports Med* 2015;49(8):556-60.
170. Evans CH, White RD. Exercise testing for primary care and sports medicine physicians. New York: Springer Science & Business Media 2009:45-6.

171. Deminice R, Ribeiro DF, Frajacomo FT. The Effects of Acute Exercise and Exercise Training on Plasma Homocysteine: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11(3):e0151653.
172. Okura T, Rankinen T, Gagnon J, Lussier-Cacan S, Davignon J, Leon AS, et al. Effect of regular exercise on homocysteine concentrations: the HERITAGE Family Study. *Eur J Appl Physiol* 2006;98(4):394-401.
173. O'Donovan G, Owen A, Bird SR, Kearney EM, Nevill AM, Jones DW, et al. Changes in cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate- or high-intensity exercise of equal energy cost. *J Appl Physiol* (1985). 2005;98(5):1619-25.
174. Kelley GA, Kelley KS. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in men: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Mens Health Gend* 2006;3(1):61-70.
175. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis* 2014;56(4):441-7.
176. Rosenquist KJ, Pedley A, Massaro JM, Therkelsen KE, Murabito JM, Hoffmann U, et al. Visceral and subcutaneous fat quality and cardiometabolic risk. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013;6(7):762-71.
177. Abraham TM, Pedley A, Massaro JM, Hoffmann U, Fox CS. Association between visceral and subcutaneous adipose depots and incident cardiovascular disease risk factors. *Circulation* 2015;132(17):1639-47.
178. Lee JJ, Pedley A, Hoffmann U, Massaro JM, Fox CS. Association of Changes in Abdominal Fat Quantity and Quality With Incident Cardiovascular Disease Risk Factors. *J Am Coll Cardiol* 2016;68(14):1509-21.

EKLER

Ek-1: Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği

Mental durum, davranış ve ruhsal durum

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

1. Entelektüel Yıkım

0- Yoktur

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

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

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

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

2. Düşünce Bozuklukları (Demans veya İlaç Entoksikasyonuna Bağlı)

0- Yoktur

1- Canlı rüyalar vardır

2- İç görünümün korunduğu "benign" halüsinasyonlar.

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

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

3. Depresyon

0- Yoktur

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

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

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

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

4. Motivasyon / İnisiyatif

0- Normal

1- Eskisinden daha az hakkını savunur, daha pasif.

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

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

4- İçe kapanıklık, tam motivasyon yitimi.

Günlük yaşam aktiviteleri

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

5. Konuşma

0- Normal

1- Hafif derecede bozulmuştur. Anlaşılmasında güçlük yoktur.

2- Orta derecede bozulmuştur. Bazen tekrarlaması istenir.

3- Ağır derecede bozulmuştur. Sık sık tekrarlaması istenir.

4- Çoğu zaman anlaşılabilir.

6. Salivasyon

0- Normal

1- Hafif, ancak ağızda tükürük birikmesi kesindir; geceleri tükürük akabilir.

2- Orta derecede tükürük birikimi, minimal derece akabilir.

3- Belirgin tükürük artışı ile giden bir miktar tükürük akması olur.

4- Belirgin biçimde tükürük birikimi ve sürekli mendil gereksinimi mevcut.

7. Yutma

0- Normal.

1- Nadiren yutma problemi.

2- Ara sıra yutma problemi.

3- Yumuşak gıda gerektirecek kadar yutma problemi

4- Nazogastrik tüp veya gastrostomi gereklidir.

8. Yazı

0- Normal

1- Hafif yavaşlama veya harflerde küçülme.

2- Orta derecede yavaşlama veya harflerde küçülme; tüm kelimeler okunabilir.

3- Ağır derecede bozulma, kelimelerin tümü okunamaz.

4- Kelimelerin büyük çoğunluğu okunamaz.

9. Bıçak ve Diğer Mutfak Gereçlerini Kullanma

0- Normal.

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

10. Giyinme

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

11. Kişisel Temizlik

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

12. Yatakta Dönme ve Yatak Örtüleri ile Başedebilme

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

13. Düşme (Donma ile İlişkisiz)

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

14. Yürürken Donma

- 0- Yoktur.
- 1- Yürürken nadiren donma; yürümeyi başlatmada tereddüt olabilir.

- 2- Zaman zaman yürürken donma.
- 3- Sık sık donma, ara sıra donmaya bağlı düşme.
- 4- Donmaya bağlı sık sık düşme.

15. Yürüme

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

16. Tremor

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

17. Parkinsonizmle İlgili Duysal Yakınmalar

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

Motor muayene

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

18. Konuşma

- 0- Normal
- 1- İlimli ekspresyon, diksiyon ve/veya volüm kaybı.
- 2- Orta derecede bozulma: Monoton, dizartrik, fakat anlaşılabilir.
- 3- Belirgin derecede bozulmuştur, anlaşılması güçtür.
- 4- Anlaşılamaz.

19. Yüz İfadesi

- 0- Normal

- 1- Minimal hipomimi, normal olabilir (Pokerci Yüzü)
- 2- İlimli, fakat yüz ifadesinde kesin olarak azalma vardır.
- 3- Orta derecede hipomimi; dudaklar zaman zaman hafif aralık kalır.
- 4- Yüz ifadesinin ağır derecede veya tam kaybı ile birlikte maske yüz; dudaklar 0.6 cm veya daha fazla aralık kalır.

20. İstirahat Tremoru

- 0- Yoktur
- 1- Hafif ve seyrek olarak saptanır.
- 2- Düşük amplitüdü ve sürekli ya da orta amplitüdü, ancak arasıra mevcuttur.
- 3- Orta.amplitüdü ve çoğu zaman vardır.
- 4- Yüksek amplitüdü ve çoğu zaman vardır.

21. Ellerde Aksiyon veya Postüral Tremor

- 0- Yoktur
- 1- Hafiftir, hareketle ortaya çıkar.
- 2- Orta amplitüdüdür, hareketle ortaya çıkar.
- 3- Orta amplitüdüdür, hareketle olduğu kadar postürün sürdürülmesiyle de ortaya çıkar
- 4- Yüksek amplitüdüdür, yemek yemesini engeller '

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

- 0- Yoktur
- 1- Hafiftir veya sadece karşı uzvun hareketi sırasında saptanabilir.
- 2- Hafif- orta derecededir.
- 3- Belirgindir, hareketin tüm hareket açıklığı kolaylıkla gerçekleştirilir.
- 4- Ağırdır, hareketin tüm hareket açıklığı güçlüklerle gerçekleştirilir

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

- 0- Normal
- 1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.
- 2- Orta derecede bozulma: Kesin ve erken yorulma vardır, arasıra hareket duraklayabilir.
- 3- Ağır derecede bozulma: Harekete başlamakta sık sık tereddüt veya süregelen harekette duraklamalar olabilir.
- 4- Hareket çok güç yapılabilir

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

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.

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

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

4- Hareket çok güç yapılabilir.

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

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme

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

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

4- Hareket çok güç yapılabilir.

26. Ayak Hareketleri (Hasta ayağının tümünü kaldırmak suretiyle topuğunu ardarda yere vurur. Hareketin amplitüdü yaklaşık 7,5 cm olmalıdır)

0- Normal

1- Hafif yavaşlama ve/veya amplitüdünde düşme.

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

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

4- Hareket çok güç yapılabilir.

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

0- Normal

1- Yavaştır; birden fazla girişim gerekebilir.

2- Sandalyenin kolundan destek alarak yapabilir.

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

4- Yardımsız kalkamaz.

28. Postür

0- Normal erek postür.

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

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

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

4- Postürde aşırı derecede bozuklukla birlikte belirgin fleksiyon vardır.

29. Yürüme

0- Normal

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

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

3- Destek gerektiren ileri derecede yürüyüş bozukluğu.

4- Destekle bile hiç yürüyemez.

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

0- Normal.

1- Geriye doğru gider, ancak yardımsız toparlanır.

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

3- Çok dengesizdir, kendiliğinden dengesini kaybetme eğilimindedir.

4- Destek olmadan ayakta duramaz.

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

0- Yoktur

1- Hareketi temkinli gösteren minimal yavaşlık, bazı kişiler için normal sayılabilir.

Olasılıkla amplitüd azalması mevcut.

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

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

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

Tedavi komplikasyonları (son bir haftaya ait)

Diskineziler

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

0- Yoktur

1- Günün %1-25'ini

2- Günün %26-50'sini

3- Günün %51-75'ini

4- Günün %76-100'ünü

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

0- Özürlülük yaratmaz.

1- Hafif derecede özürlülük

2- Orta derecede özürlülük

3- Ağır derecede özürlülük

4- Tamamen

34. Ağrılı Diskineziler: Diskineziler ne kadar ağrılıdır?

0- Ağrılı diskenizi yoktur

1- Hafif derecededir

2- Orta derecededir

3- Şiddetlidir

4- Ağırdır

35. Erken Sabah Distonisi Varlığı: (Anamnez bilgisi)

0- Hayır

1- Evet

Klinik dalgalanmalar

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

0- Hayır

1- Evet

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

0- Hayır

1- Evet

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

0- Hayır

1- Evet

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

0- Yoktur

1- Günün %1-25'i

2- Günün %26-50'si

3- Günün %51-75'i

4- Günün %76-100'ü

Diğer komplikasyonlar

40. Hastanın anoreksi, bulantı veya kusması var mı?

0- Hayır

1- Evet

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

0- Hayır

1- Evet

42. Hastanın semptomatik ortostatik hipotansiyonu var mı?

0- Hayır

1- Evet

Ek 2: TÜTF-BAEK Onayı

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2019/53	
	PROTOKOL ADI	Hangisi Daha Etkili? Parkinson Hastalarında Vücut Ağırlığı Destekli Treadmill ile Bisiklet Ergometresi Programının Fonksiyonel Kapasiteye Etkisi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 03/10		Tarih: 11.02.2019
	Fakültemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Dr. Merve YALÇIN TAŞKIN'ın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.		
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-BAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Rugül KOŞE ÇINAR Başkan Yardımcısı	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Ruhan Deniz TOPUZ Üye	Tıbbi Farmakoloji	T.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Hakan GÜRKAN Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan ÜMIT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Cafer Sadık ZORKUN Üye	Kardiyoloji	T.Ü.T.F. Kardiyoloji A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Galip EKUKLU Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Niyazi Cenk SAYIN Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Avukat Emine NURLU Üye		T.Ü. Rektörlüğü	K	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Ahmet TEZEL
Dekan a.
Dekan Yrd.

Ek-3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11.02.2019 tarih ve 03/10 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacılar ya da destekleyici (AÇIK AD) tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

- **Araştırmanın bilimsel adı:** Hangisi Daha Etkili? Parkinson Hastalarında Vücut Ağırlığı Destekli Treadmill ile Bisiklet Ergometresi Programının Fonksiyonel Kapasiteye Etkisi
- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:** Parkinson hastalarında vücut ağırlığı destekli yürüme bandı ile bisikletin; yürüme, denge, günlük yaşam aktiviteleri ile dolaşım, solunum ve kas iskelet sistemi dayanıklılığına etkileri
- **Sorumlu araştırmacının adı ve görev yeri:** Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel – Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi
- **Araştırmanın amacı:** Parkinson hastalarında vücut ağırlığı destekli koşu bandı veya bisikletin dolaşım, solunum ve kas iskelet sistemi dayanıklılığını arttırdığının, hastalık ile ilişkili kalp ve dolaşım rahatsızlarının önüne geçtiğinin ve hastaların motor, denge fonksiyonlarını geliştirdiğinin gösterilmesi
- **Araştırmanın niteliği (klinik, laboratuvar, epidemiyolojik, tez çalışması vb.):** Tez çalışması
- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:** 01.03.2019- 20.01.2020 10 ay

- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:** 40
- **Araştırma sırasında uygulanacak olan invaziv yöntemler dahil olmak üzere gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:** Gönüllülere vücut ağırlığı destekli koşu bandı veya bisiklet ile egzersiz uygulanacaktır. Araştırmada gönüllüler çeşitli ölçeklerle değerlendirilecektir. Bunlar; Hoehn and Yahr skalası, Birleşik Parkinson Hastalığı Değerleme Ölçeği, mini mental durum testi, Beck Bepresyon Ölçeği ve 6 dakika yürüme testidir. 6 dakika yürüme testi sırasında gönüllüleri nefes alıp verme sıklığı ve nefes gücü değerlendirilecektir. Program öncesi ve sonrasında hastalara egzersiz testi uygulanacak ve en yüksek dolaşım, solunum ve kas iskelet dayanıklılığı ölçülecektir.
- **Araştırmanın deneysel kısımları:** (-)
- **Farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı:** Gönüllüler bisiklet veya yürüyüş bandı olmak üzere ikiye ayrılacaktır. Atanma olasılığı %50'dir.
- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:** Parkinson hastalığına sahip olması
- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:** Hastanın yürüme, denge ve motor fonksiyonlarının gelişmesi ve kalp, dolaşım bozukluklarının önüne geçilmesidir. Hastanın günlük hayatta bağımsızlığını arttırmak esas hedeftir.
- **Gönüllünün sorumlulukları:** 8 haftalık tedavi sürecini tamamlama
- **Gönüllünün (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacaksa ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da) maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar:** (-)
- **Risklere karşı alınan önlemler:** Egzersiz sırasında hastaların yanında sağlık çalışanı bulunacaktır. Egzersiz odamız tüm acil müdahalelere uygun hazırlanmıştır. Kalp ve dolaşım hastalığı veya parkinson hastalığı ile ilgili problemlerin yaşanması halinde Kardiyoloji ve Nöroloji hekimine yönlendirilecektir.
- **Gönüllüye alternatif olarak uygulanabilecek olan diğer yöntemler ve bunların olası yarar ve zararları:** (-)
- **Araştırmaya bağlı olarak bir zarar oluştuğunda verilecek tazminat ve sağlanacak tedaviler:** (-)

- **Gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler: (-)**
- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:** Tıbbi rahatsızlık veya hastanın tedaviyi reddetmesi durumunda katılım sona erdirilecektir.
- **Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi? Evet**
- **Gönüllülerin araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası: 05464025956**
- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı:** Kardiyovasküler risk belirteçlerinden olan levodopa kullanımı ile kanda yükseldiği bilinen homosistein düzeyine aerobik egzersiz program öncesi ve sonrasında bakılacaktır. Değerler birbirleriyle kıyaslanacaktır.

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı.

Araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler ve rahatsızlıklar bana anlayabileceğim bir dille anlatıldı.

Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda gerçekleştirilecek işlemler bana anlatıldı.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ve haklarım konusunda 24 saat bilgi alabileceğim bir yetkilinin adı ve telefonu bana verildi.

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı.

Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmedigimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabileceğini biliyorum.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun gerekli gördüğünde, gizliliğimin korunması ilkesine uygun olarak, araştırma konusuyla ilişkili orijinal tıbbi kayıtlarıma doğrudan erişimde bulunabileceğini biliyorum

İlgili yasal düzenlemeler gereğince kimliğimi ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuoyuna açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının bilimsel toplantılarda sunulabileceği ya da yayımlanabileceği, ancak, bu tür durumlarda kimliğimin kesin olarak gizli tutulacağı bana açıklandı.

Araştırma konusuyla ilgili olarak, çalışmaya devam etme isteğimi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde bana ya da yasal temsilcime zamanında bilgilendirme yapılacağı bana açıklandı.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni kendi anadilimde okudum.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım.

Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- **Gönüllünün; (El yazısı ile)**

Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....

.....
Tarih:

- **Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)**

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....

.....

Tarih:

- **Açıklamaları yapan araştırmacının**

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

Görev yaptığı bölüm:

İmzası:

Tarih:

Ek-4. Standardize Mini Mental Test

Yönelim (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz?

Hangi mevsimdeyiz?

Hangi aydayız?

Bugün ayın kaçını?

Hangi gündeyiz?

Hangi ülkede yaşıyoruz?

Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?

Şu an bulunduğunuz semt neresidir?

Şu an bulunduğunuz bina neresidir?

Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?

Kayıt hafızası (Toplam puan 3)

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

Dikkat ve hesap yapma (Toplam puan 5)

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

Hatırlama (Toplam puan 3)

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

Lisan (Toplam puan 9)

a) Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 saniye tut)

b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin.
“Eğer ve fakat istemiyorum” (10 saniye tut) 1 puan

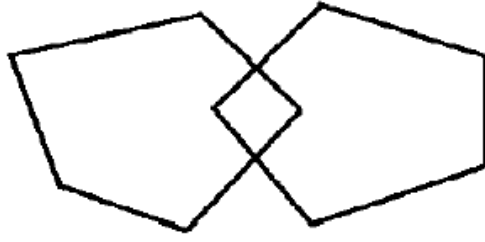
c) Şimdi sizden bir Şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.
“Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen”
Toplam puan 3, süre 30 saniye, her bir doğru işlem 1 puan.

d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen Şeyi yapın. (1 puan)

“GÖZLERİNİZİ KAPATIN”

e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)

f) Size göstereceğim Őeklin aynısını izin (1 puan)



Ek-5: Parkinson Hastalığı Ölçeği

Adı-soyadı:

Tarih:

Toplam skor:

“Geçen ay” Parkinson hastalığı nedeniyle aşağıdakileri hangi sıklıkta yaşadınız? (her soru için tek kutucuk işaretlenecektir)

		Hiçbir zaman 0	Nadiren 1	Bazen 2	Çoğunlukla 3	Her zaman 4
1	Eskiden boş vaktinizde yapmaktan hoşlandığınız şeyleri yapmakta güçlük çektiniz mi?					
2	Tamirat, ev işleri, yemek pişirme gibi işleri yapmakta güçlük çektiniz mi?					
3	Alışveriş çantalarını taşımakta güçlük çektiniz mi?					
4	Yaklaşık 1 km yürürken güçlük çektiniz mi?					
5	Yaklaşık 100 m yürürken güçlük çektiniz mi?					
6	Ev dışında istediğiniz gibi dolaşmakta güçlük çektiniz mi?					
7	Toplum içine çıkmakta güçlük çektiniz mi?					

8	Dışarı çıktığınızda başka birinin yardımına gerek duydunuz mu?					
9	Toplum içinde düşeceğinizden korktunuz yada endişelendiniz mi?					
10	İsteddiğinizden daha fazla eve bağlı kaldınız mı?					
11	Yıkanmakta güçlük çektiniz mi?					
12	Giyinmekte güçlük çektiniz mi?					
13	Düğme ilikleme yada ayakkabı bağlamakta güçlük çektiniz mi?					
14	Okunaklı yazı yazmakta güçlük çektiniz mi?					
15	Yiyecekleri kesmekte güçlük çektiniz mi?					
16	İçecekleri dökmeden tutmakta güçlük çektiniz mi?					
17	Kendinizi kederli hissettiniz mi?					
18	Kendinizi terk edilmiş ve yalnız hissettiniz mi?					
19	Kendinizi ağlamaklı hissettiniz ya da ağladınız mı?					

20	Kendinizi kızgın ya da huysuz hissettiniz mi?					
21	Kendinizi endişeli hissettiniz mi?					
22	Geleceğinizle ilgili endişeleriniz oldu mu?					
23	Kendinizi parkinson hastalığınızı başkalarından gizlemek zorunda hissettiniz mi?					
24	Toplum içinde yemek yemeniz ya da bir şey içmeniz gereken durumlardan kaçındınız mı?					
25	Toplum içindeyken parkinson hastalığınız nedeni ile utanç duydunuz mu?					
26	Diğer insanların size göstereceği tepki nedeniyle endişelendiniz mi?					
27	Yakın kişisel ilişkilerinizde zorluk çektiniz mi?					
28	Eşinizden gerektiği kadar destek almadığınızı hissettiniz mi? (Eşiniz yoksa 'yok' yazınız)					

29	Aile ya da yakın arkadaşlarınızdan gerek duyduğunuz desteği alamadığınız oldu mu?					
30	Gündüz ansızın uykuya daldınız mı?					
31	Kitap okur ya da televizyon seyrederken dikkatinizi toplamakta güçlük çektiniz mi?					
32	Hafızanızı zayıf hissettiniz mi?					
33	Kabus ya da uyanırken hayaller gördünüz mü?					
34	Konuşma güçlüğü oldu mu?					
35	İnsanlarla düzgün iletişim kurmakta güçlük çektiniz mi?					
36	İnsanlar tarafından gözardı edildiniz mi?					
37	Ağrılı kas krampı ya da kasılması geçirdiniz mi?					
38	Eklemlerinizi ya da bedeninizde ağrı ya da acı hissettiniz mi?					
39	Bedenizi rahatsız olacak kadar sıcak ya da soğuk hissettiniz mi? (hararet hissi/üşüme)					

Ek- 6: Beck Depresyon Envanteri

AÇIKLAMA:

Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DAHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçiniz.

Eğer bir grupta durumunuzu, duygularınızı tarif eden birden fazla cümle varsa her birini daire içine alarak işaretleyiniz.

Soruları vereceğiniz samimi ve dürüst cevaplar araştırmanın bilimsel niteliği açısından son derece önemlidir.

Bilimsel katkı ve yardımlarınız için sonsuz teşekkürler.

1- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.

1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.

2- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.

1. Gelecek hakkında karamsarım.
2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

3- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.

1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.
2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.

4- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.

1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
3. Her şeyden sıkılıyorum.

5- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.

1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi gelmiyor.

1. Cezalandırılabilceğimi hissediyorum.
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.

3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.

7- 0. Kendimden memnunum.

1. Kendi kendimden pek memnun değilim.

2. Kendime çok kızıyorum.

3. Kendimden nefret ediyorum.

8- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.

1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.

2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.

3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.

9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.

1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.

2. Kendimi öldürmek isterdim.

3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.

10- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.

1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.

2. Çoğu zaman ağlıyorum.

3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.

11- 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sinirli değilim.

1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.

2. Şimdi hep sinirliyim.

3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.

12- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.

1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.

2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.

3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.

13- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.

1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.

2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.

3. Artık hiç karar veremiyorum.

14- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.

1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.

2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.

3. Kendimi çok çirkin buluyorum.

15- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.

1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
3. Hiçbir şey yapamıyorum.

16- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.

1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.

17- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.

1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.

18- 0. İştahım her zamanki gibi.

1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.
2. İştahım çok azaldı.
3. Artık hiç iştahım yok.

19- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.

1. İki kilodan fazla kilo verdim.
2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.

20- 0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.

1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.

21- 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.

1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

EK-7: Tinetti Denge ve Yürüme Testi

Hastanın adı soyadı:

Denge				
		Normal (2)	Adaptif (1)	Anormal (2)
1	Oturma dengesi	Sağlam ve stabil	Dik durabilmek için sandalyeye tutunuyor.	Kaykılıyor, sandalyeden kayıyor
2	Sandalyeden kalkış	Kollarını kullanmadan tek bir harekette kalkabiliyor.	Kalkmak için kollarını kullanıyor (ya sandalye ya da baston benzeri yardımcı araca tutunuyor) ve/veya kalkmadan önce sandalyenin önüne doğru hareket ediyor.	Pek çok kere denemek zorunda ya da bir insanın yardımına ihtiyacı var.
3	Ani dik durma dengesi (ilk 3-5 saniye)	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına tutunmadan ayaklar yan yana sağlam dengededir.	Sağlam dengededir ama bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duyar.	Bir destek nesnesine sıkıca tutunmak, sendelemek, ayağın yerini değiştirmek, gövdenin belirgin sallanması gibi kararsız durum varlığı

4	Ayakta durma dengesi	Herhangi bir yürüme yardımcı cihazına tutunmadan ayaklar yan yana sağlam dengededir.	Sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez.	Yukarıdakine ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak
5	Gözler kapalıyken denge	Ayaklar yan yana iken herhangi bir nesneye tutunmadan sağlam dengededir.	Sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez.	İki yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak
6	Dönme derecesi (360°)	Hiçbir şeye tutunmadan, sendelemeden, akıcı bir şekilde döner.	Adımlar kesintilidir. (önce ayağını tamamen yere basar sonra diğerini kaldırır)	Üç yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak
7	Sternumu dürtmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta dururken test uygulayıcı 3 kez hafifçe ittirir.)	Denge sağlamdır, hasta kuvvete karşı direnir.	Hasta ayağını oynatmak zorunda kalır ama dengesini korur.	Düşmeye başlar veya test uygulayıcısı tutmak zorunda kalır.

8	Boynunu çevirmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta dururken her 2 yana ve tavana bakar)	Her 2 taraf servikal rotasyonun en az yarısını yapar, tavana bakar; tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz.	Her 2 taraf servikal rotasyonu ve ekstansiyonu yapar ama hareket kısıtlıdır, tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz.	Kafasını çevirdiğinde bu durumlardan biri veya birkaçı oluşur.
9	Tek ayak üstü duruş dengesi	Bir nesneye tutunmadan 5 saniye boyunca tek ayak üzerinde durabilir.	-	Yapamaz
10	Geriye eğilmek	Bir nesneye tutunmadan geriye doğru yeterli miktarda eğilebilir.	Geriye doğru eğilme miktarı benzer yaş grubundan daha azdır ya da bir nesneye tutunur.	Denemez, eğilmez ya da sendeler.
11	Yukarı uzanmak (parmak uçlarına yükselip gerilerek alabileceği bir üst raftan nesne almak)	Bir nesneye tutunmadan nesneyi yüksekteki raftan alabilir.	Nesneyi yüksekteki raftan alabilir ancak bir nesneye tutunması gerekir.	Yapamaz, dengesini koruyamaz.

12	Yere eğilmek	Yerdeki kalemi tek seferde bir araç ya da ellerini kalkmak için kullanmadan alabilir.	Yerdeki kalemi tek seferde alabilir ancak bir araç ya da ellerini kalmak için kullanır.	Eğilemez ya da kalkmak için birçok kez uğraşır.
13	Oturmak	Tek seferde düzgün bir şekilde oturabilir.	Oturmak için kolları ile sandalyeye tutunur ya da hareket pek düzgün değildir.	Sandalyeye düşer mesafeyi hesaplayamaz.
Yürüme				
		Normal (1)	Anormal (0)	
1	Yürümenin başlatılması	Hasta seri bir şekilde, çekinmeden yürümeye başlar	Çekinir, birden çok kez dener, hareketler düzgün değildir.	
2	Adım yüksekliği	Ayak yere teması kesilir yükseklik 5 cm'den fazla değildir.	Ayak ya yere sürter ya da 5 cm'den daha fazla yükselir.	
3	Adım uzunluğu	Başparmağın temasının kesilip topuğun yere değinceye kadar alınan mesafe ayağın uzunluğundan fazladır.	Adım uzunluğu ayak uzunluğundan kısadır.	

4	Adım simetrisi	Çoğu zaman iki adım mesafesi aynıdır ya da benzerdir.	Adım mesafesi farklıdır ya da bir taraf hep aynı şekilde kısadır.
5	Adım devamlılığı	Bir ayağın topuğu yerden kalkarken diğer topuk yere temas eder, adımlar arası durma yoktur, mesafeler aynıdır.	Bir ayağını kaldırmadan önce diğeri ile tamamen yere basar, adım uzunlukları değişkendir.
6	Yürüme hattından sapma	Arkadan bakınca düz bir hatta ilerler.	Yürüme hattı ya adımdan adıma değişir ya da bir yöne doğru yürür.
7	Gövde stabilitesi	Gövde kaymaz, denge için kolları abduksiyona getirmez.	Gövde kayar, diz postür fleksiyonundadır, kollar abduksiyona gelebilir.
8	Yürüme durumu	Adım atarken ayak neredeyse diğeriye degecek kadar yakındır.	Adımları ayrı ayrı geniş atar.
9	Yürürken dönmek	Yürümeye devam ederken sendelemeden döner.	Sendeler, dönmeden önce durur, adımlar devamlı değildir.