

**"ÖZGE ERTAN"**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İSTANBUL-2019**





T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS  
TEZİ

PULMONER HİPERTANSİYON HASTALARINDA ZEMİN BAZLI  
YÜRÜYÜŞ EĞİTİMİNİN ETKİLERİ

ÖZGE ERTAN

DANIŞMAN  
DOÇ. DR. GÖKŞEN KURAN ASLAN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM  
DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 25.06.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek  
Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

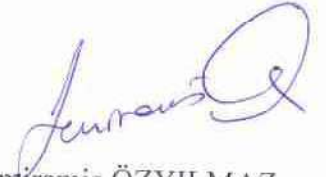
TEZ JÜRİSİ



Doç. Dr. Görşen KURAN ASLAN  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü



Prof. Dr. Ipek YELDAN  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü



Doç. Dr. Semiramis ÖZYILMAZ  
Bezmialem Vakıf Üniversitesi-  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**BEYAN**

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

"Özge Ertan"



## İTHAF

Sevgili Ailem'e ithaf ediyorum...

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tezimin her aşamasında hem manevi hem akademik anlamda beni hep destekleyen, mesleki bilgi ve birikimlerini içtenlikle paylaşan ve yol gösteren değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gökşen Kuran Aslan'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca eğitimime katkı yapmış olan başta Sayın Prof. Dr. İpek Yeldan'a, ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarıma,

Yüksek lisans eğitimime bilgi ve tecrübeleriyle katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Arzu Razak Özdinçler'e,

Yüksek lisans eğitimim ve tezim süresince bana her zaman vakit ayıran ve destekleyen, farklı bakış açısıyla ufkumu genişleten sevgili hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Buket Akıncı'ya

Tezimin yapılabilmesi için tüm olanakları sağlayan Sayın Prof. Dr. Gülfer Okumuş'a,

Tezim süresince yardımlarını esirgemeyen sevgili Fzt. Mustafa Arıgüloğlu'na ve İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı çalışanlarına,

Birlikte geçirdiğimiz yüksek lisans tez sürecimde yardımını ve desteğini esirgemeyen sevgili arkadaşım Fzt. Çiğdem Emirza'ya

Yüksek lisans eğitimim ve hayatım boyunca her zaman arkamda olan, sevgi ve şefkatle beni destekleyen canım annem, babam ve ablama,

Tezim süresince tek motivasyon kaynağım, canım yeğenim Demir'ime teşekkür ederim.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 30146

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	ii
BEYAN.....	iii
İTHAF.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	xii
ÖZET .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Tarihçe .....	3
2.2. Epidemiyoloji.....	3
2.3. Tanım ve Sınıflandırma .....	3
2.3.1. Tanım .....	3
2.3.2. Pulmoner Hipertansiyonun Sınıflandırılması.....	4
2.3.2.1. İdiyopatik Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon.....	6
2.3.2.2. Kalıtsal Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon.....	6
2.3.2.3. İlaçlara ve Toksinlere Bağlı Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon.....	7
2.3.2.4. Diğer Hastalıklarla Bağlantılı Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon.....	7
2.3.2.5. Pulmoner Ven-Oklüzif Hastalık ve/veya Pulmoner Kapiller.....	8
Hemanjiyomatöz .....	8
2.3.2.6. Sol Kalp Hastalığına Bağlı Pulmoner Hipertansiyon.....	8
2.3.2.7. Akciğer Hastalıklarına ve/veya Hipoksiye Bağlı Pulmoner .....	8
Hipertansiyon .....	8
2.3.2.8. Kronik Tromboembolik Pulmoner Hipertansiyon ve Diğer Pulmoner.....	8
Arter Obstrüksiyonları .....	8
2.3.2.9. Mekanizmaları Belirsiz ve/veya Çok Faktörlü Pulmoner .....	9

Hipertansiyon .....	9
2.4. Pulmoner Hipertansiyonun Semptomları.....	9
2.5. Pulmoner Hipertansiyonda Tanı .....	10
2.5.1. Elektrokardiyogram .....	10
2.5.2. Göğüs Radyografisi.....	11
2.5.3. Ekokardiyografi .....	11
2.5.4. Solunum Fonksiyon Testi ve Arteriyel Kan Gazları.....	11
2.5.5. Sağ Kalp Kateterizasyonu ve Vazoreaktivite.....	12
2.6. Pulmoner Hipertansiyonun Patofizyolojisi.....	12
2.6.1. Vazokonstriksiyon .....	12
2.6.2. Trombozis .....	13
2.6.3. Vasküler Yeniden Şekillenme.....	13
2.7. Pulmoner Hipertansiyonda Değerlendirme .....	14
2.7.1. Fonksiyonel Sınıflama .....	14
2.7.2. Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirmesi .....	14
2.7.3. Biyobelirteçler.....	16
2.7.4. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi .....	16
2.8. Pulmoner Hipertansiyonda Tedavi Yaklaşımları.....	17
2.8.1. Spesifik İlaç Tedavisi.....	17
2.8.1.1. Kalsiyum Kanal Blokerleri .....	17
2.8.1.2. Endotel Reseptör Antagonistleri .....	17
2.8.1.3. Fosfodiesteraz Tip 5 İnhibitörü ve Guanilat Siklaz Stimülatörü .....	17
2.8.1.4. Prostaglandin Analogları ve Prostaglandin Reseptör Agonistleri.....	18
2.8.2. Destek Tedavi .....	18
2.8.2.1. Oral Antikoagülan Tedavisi .....	18
2.8.2.2. Diüretikler .....	18
2.8.2.3. Oksijen Tedavisi.....	18
2.8.2.4. Digoksin ve Diğer Kardiyovasküler İlaçlar .....	19
2.8.2.5. Anemi ve Demir Eksikliği .....	19
2.8.3. Kombine Tedaviler .....	19
2.8.4. Akciğer Transplantasyonu .....	19



2.8.5. Psikososyal Destek.....	20
2.8.6. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
3.1. Bireyler ve Yöntem.....	24
3.2. Bireylerin Değerlendirilmesi .....	25
3.2.1. Egzersiz Kapasitesi .....	25
3.2.1.1. Artan Hızda Mekik Yürüme Testi.....	25
3.2.1.2. Endurans Mekik Yürüme Testi .....	27
3.2.1.3. Altı Dakika Yürüme Testi.....	29
3.2.2. Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi .....	31
3.2.2.1. Aktivite Monitörü.....	31
3.2.2.2. Pedometre.....	32
3.2.2.3. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi.....	32
3.2.3. Denge Değerlendirilmesi .....	34
3.2.3.1. Zamanlı Kalk-Yürü Testi .....	34
3.2.3.2. Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği .....	34
3.2.4. Kuadriseps Kas Kuvveti.....	35
3.2.5. Yaşam Kalitesi .....	35
3.2.6. Global Değişim Ölçeği.....	35
3.3. Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitim Programı .....	36
3.4. İstatistiksel Analiz.....	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA .....	61
KAYNAKLAR .....	71
FORMLAR .....	84
ETİK KURUL KARARI .....	94
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	96
ÖZGEÇMİŞ .....	97

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1: DSÖ pulmoner arteriyel hipertansiyon fonksiyonel sınıflandırması (51).....	14
Tablo 3-1: Artan Hızda Mekik Yürüme Testi Protokolü.....	27
Tablo 3-2: Endurans Yürüme Hızları.....	29
Tablo 4-1: Yürüyüş ve kontrol grubunun demografik özellikleri.....	40
Tablo 4-2: Yürüyüş ve kontrol grubunun klinik özellikleri.....	41
Tablo 4-3: Yürüyüş ve kontrol grubunun kullandığı ilaçlar .....	42
Tablo 4-4: Yürüyüş ve kontrol grubunun solunum fonksiyon testi sonuçları .....	43
Tablo 4-5: Yürüyüş ve kontrol gruplarının UFAA skoru, aktivite monitörü ve pedometre sonuçları.....	44
Tablo 4-6: Yürüyüş ve kontrol grubunun kuadriseps kas kuvveti sonuçları .....	45
Tablo 4-7: Yürüyüş ve kontrol grubunun AHMYT başlangıç ve bitiş değerleri ve mesafesi .....	45
Tablo 4-8: Yürüyüş ve kontrol grubunun EMYT başlangıç ve bitiş değerleri ve süresi.	46
Tablo 4-9: Yürüyüş ve kontrol grubunun 6DYT başlangıç ve bitiş değerleri ve mesafesi .....	47
Tablo 4-10: Yürüyüş ve kontrol grubunun ZKYT süreleri ve AÖDGÖ skorları .....	48
Tablo 4-11: Yürüyüş ve kontrol grubunun EmPhasis-10 skorları .....	48
Tablo 4-12: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası AHMYT sonuçlarının grup içi, gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi .....	49
Tablo 4-13: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası EMYT sonuçlarının grup içi, gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi.....	50
Tablo 4-14: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması ve ITT etkisi .....	51

Tablo 4-15: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra egzersiz testleri sonrası dispne ve bacak yorgunluğu fark karşılaştırılması ve ITT etkisi.....	52
Tablo 4-15 (devamı): Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra egzersiz testleri sonrası dispne ve bacak yorgunluğu fark karşılaştırılması ve ITT etkisi.....	53
Tablo 4-16: Yürüyüş grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları .	54
Tablo 4-17: Kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları...	55
Tablo 4-18: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü fark sonuçları ve ITT etkisi .....	56
Tablo 4-19: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra UFAA total skoru, adım sayısı sonuçlarının karşılaştırılması ve ITT etkisi .....	57
Tablo 4-20: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası ZKYT süresi ve AÖDGÖ total skoru değişim-sonuç karşılaştırılması ve ITT etkisi .....	58
Tablo 4-21: Yürüyüş ve kontrol grubunda başlangıç-8 hafta sonrası kuadriseps kas kuvveti değişim ve fark sonuçları karşılaştırılması ve ITT etkisi.....	59
Tablo 4-22: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası Emphasis-10 total skor değişim-fark sonuçlarının karşılaştırılması ve ITT etkisi .....	60

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 3-1: Mekik yürüme testi diyagramı .....	26
Şekil 3-2: AHMYT ve EMYT sesli uyarıları USB flash sürücülerini.....	27
Şekil 3-3: Öngörülen $VO_{2max}$ – Yürüme Hızı grafiği .....	28
Şekil 3-4: Mekik yürüme testleri .....	28
Şekil 3-5: Altı dakika yürüme testi .....	30
Şekil 3-6: Yapılan tüm egzersiz testlerinden önce ve sonra kalp hızı, kan basıncı ve saturasyon değerlendirilmesi.....	30
Şekil 3-7: Aktivite Monitörü.....	31
Şekil 3-8: Pedometre.....	32
Şekil 3-9: Kuadriseps kas kuvveti ölçümü ve J-Tech Hand Held Dinamometre .....	35
Şekil 3-10: Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitimi .....	37
Şekil 4-1: Akış diyagramı .....	39

**SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ**

DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü
PH:	Pulmoner Hipertansiyon
SKK:	Sağ Kalp Kateterizasyonu
OPAB:	Ortalama Pulmoner Arter Basıncı
mmHg:	Milimetreciva
BMPR2:	Kemik Morfogenetik Protein Reseptörü Tip 2 Mutasyonu
EIF2AK4:	Ökaryotik Translasyon Başlatma Faktörü 2 Alfa Kinaz 4
HIV:	İnsan Bağışıklığı Virüsü
PAH:	Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon
VO <sub>2</sub> :	Oksijen alımı
VO <sub>2max</sub> :	Maksimum oksijen alımı
VE/VCO <sub>2</sub> :	Karbondioksit için ventilatuar ekivalanı
VO <sub>2</sub> /WR:	Oksijen alımı/iş yükü eğrisi
PETCO <sub>2</sub> :	End-tidal karbondioksit basıncı
VD/VT:	Fizyolojik ölü boşluğun tidal volume oranı
P(A-a)O <sub>2</sub> :	Alveoler-arteriel oksijen gradiyenti
EKG:	Elektrokardiyografi
KOAH:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KTEPH:	Kronik Tromboembolik Pulmoner Hipertansiyon
6DYT:	Altı Dakika Yürüme Testi
BNP:	Beyin Natriüretik Peptid
PaO <sub>2</sub> :	Arteriyel oksijen basıncı
6DYM:	Altı Dakika Yürüme Mesafesi
FEV <sub>1</sub> :	Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm
FVC:	Zorlu Vital Kapasite
FEV <sub>1</sub> /FVC:	Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümün zorlu vital kapasiteye oranı

DLCO:	Difüzyon Kapasitesi
VKİ:	Vücut Kitle İndeksi
UFAA:	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
MET:	Metabolik eşdeğer
ATS:	Amerikan Toraks Derneği
AHMYT:	Artan Hızda Mekik Yürüme Testi
EMYT:	Endurans Mekik Yürüme Testi
N:	Newton
ZKYT:	Zamanlı Kalk Yürü Testi
AÖDGÖ:	Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği

## ÖZET

ERTAN, Ö. (2019). Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Çalışmamızın amacı, pulmoner hipertansiyonlu bireylerde zemin bazlı yürüyüş eğitiminin endurans kapasitesi, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, fiziksel aktivite, denge, kuadriseps kas kuvveti ve yaşam kalitesi üzerine etkisini belirlemektir.

Çalışmaya 20 kişi dahil edildi. Bireyler yürüyüş grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba randomize edildi. Yürüyüş grubu, sekiz hafta boyunca, haftada iki gün 30 dk fizyoterapist gözetiminde zemin bazlı yürüyüş eğitimine katıldı. Ek olarak haftada en az bir gün gözetimsiz olarak evde yürüyüş yaptı. Kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmadı. Her iki grubun sekiz hafta boyunca pedometre ile haftalık adım sayısı kaydedildi. Bireylerin sosyodemografik ve klinik özelliklerine ek olarak egzersiz kapasiteleri “Artan Hızda Mekik Yürüme Testi” ve “Altı Dakika Yürüme Testi”, endurans kapasiteleri “Endurans Mekik Yürüme Testi” ile fiziksel aktivite seviyesi aktivite monitörü, pedometre, “Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi” ile, denge “Zamanlı Kalk Yürü Testi” ve “Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği” ile, kuadriseps kas kuvveti “dinamometre” ile, yaşam kalitesi “Emphasis-10” ile değerlendirildi.

Sekiz hafta sonunda yürüyüş grubunda endurans kapasitesi ve adım sayısında artış ve egzersiz testi sonrası dispne ve bacak yorgunluğu semptomlarında iyileşme sağlandı ( $p<0.05$ ). Fiziksel aktivitenin diğer parametreleri, kuadriseps kas kuvveti, denge ve yaşam kalitesi açısından iki grubun sonuçları birbirine benzerdi ( $p>0.05$ ).

Çalışmanın sonuçları, pulmoner hipertansiyonlu bireylerde zemin bazlı yürüyüş eğitimi ile endurans kapasitesi, haftalık adım sayısı ve egzersiz testi sonrasında görülen dispne ve bacak yorgunluğu semptomlarında iyileşme sağlanabileceğini göstermiştir. Eğitim süresince herhangi bir olumsuz olay yaşanmamıştır. Zemin bazlı yürüyüş eğitimi pulmoner hipertansiyonlu bireylerde güvenli şekilde uygulanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Pulmoner hipertansiyon, egzersiz, yürüme, rehabilitasyon, endurans

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 30146

Klinik Çalışma Numarası: NCT03762577

## ABSTRACT

ERTAN, O. (2019). The Effects of Ground Based Walking Training in Pulmonary Hypertension. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Physiotherapy and Rehabilitation. Master Thesis. İstanbul.

The aim of this study was to determine the effect of ground-based walking training on endurance capacity, functional exercise capacity, physical activity, balance, quadriceps muscle strength and quality of life (QoL) in individuals with pulmonary hypertension (PH).

Twenty people included in the study. Individuals randomly assigned to two groups as walking group or control group. The walking group participated in the 30 minutes supervision ground-based walking training for 8 week/2days. In addition, they walked unsupervised at least one day in a week. The control group received no intervention. Both groups number of weekly steps recorded via pedometer. In addition to sociodemographic and clinic characteristics of individuals, “Incremental Shuttle Walk Test” and “Six Minute Walk Test”, were used for the evaluation of exercise capacity, “Endurance Shuttle Walk Test” for endurance capacity, “activity monitor”, “pedometer” and “International Physical Activity Questionnaire” for physical activity, “Time Up&Go Test” and “Activities-Specific Balance Confidence Scale” for balance, “dynamometer”, for quadriceps muscle strength and “Emphasis-10” for QoL.

After eight weeks, endurance capacity and the number of steps increased in the walking group and the symptoms of dyspnea and leg fatigue were improved ( $p<0.05$ ). The other parameters of physical activity, quadriceps muscle strength, balance and QoL were similar in two groups ( $p>0.05$ ).

The results of the study showed that ground-based walking can improve endurance capacity, the number of steps, dyspnea and leg fatigue symptoms after exercise tests. No negative events occurred during the training period. Ground-based walking training can be performed safely in individuals with PH.

**Key Words:** Pulmonary hypertension, exercise, walking, rehabilitation, endurance

The present work was supported by the Research Fund of İstanbul University-Cerrahpasa. Project No: 30146

Clinical Trials Number: NCT03762577



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Pulmoner hipertansiyon (PH) dinlenme esnasında sağ kalp kateterizasyonunda ölçülen pulmoner arter basıncının 25 mmHg üzerinde olmasıyla tanımlanan bir durumdur (1). Pulmoner arteriyel hipertansiyon (PAH) bir milyonda iki-beş kişide görülen nadir bir hastalık olup yaş arttıkça tanı oranı yükselmektedir (2). PH semptomları tipik olarak efor kaynaklıdır. Semptomlar dispne, yorgunluk, halsizlik, göğüs ağrısı ve senkopu içerir (1). Semptomlar fiziksel aktivite, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olur (3,4). PH'de egzersiz intoleransı çok faktörlüdür. Sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında PH hastalarında fiziksel aktivite düzeyinin düşük ve sedanter olarak geçen zamanın daha fazla olduğu belirtilmiştir. Fiziksel aktivitenin azalması, sedanter yaşam tarzıyla beraber egzersiz kapasitesinde azalmaya yol açabilir (5). PH hastalarında egzersiz kapasitesinde azalmaya neden olan bir diğer faktör de periferik kas kuvvetinin azalmasıdır (4). Semptomların yol açtığı kondüsyon kaybı ve duygu durum üzerindeki etkisi yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (6). Güncel kılavuzlarda PH'li bireylerin semptomları zorlamadan fiziksel olarak aktif olması önerilmiştir. Ek olarak medikal tedavi ile stabil oldukları süreçte gözetimli olarak egzersiz eğitimine katılabilecekleri belirtilmiştir (1).

PH'li bireylere uygulanan gözetimli egzersiz eğitimlerinin hemodinamik bulgular, sağ ventrikül fonksiyonu, iskelet kas endüransı ve kuvveti, akciğer fonksiyonları, solunum kas kuvvetini arttırdığı ve tüm bunlara bağlı olarak egzersiz kapasitesinde ve yaşam kalitesinde iyileşme sağladığı gösterilmiştir (7).

Zemin bazlı yürüyüş eğitimi KOAH hastalarında güvenle uygulanmış ve endürans kapasitesi ve yaşam kalitesini iyileştirmiştir. Zemin bazlı yürüyüş eğitiminin özel egzersiz ekipmanlarına ulaşılamayan durumlarda güvenli bir egzersiz eğitim alternatifini olabileceği belirtilmiştir (8,9). Literatürde zemin bazlı yürüyüş eğitiminin PH hastalarına olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı, PH'li bireylerde zemin bazlı yürüyüş eğitiminin birincil olarak egzersiz endüransı kapasitesine etkisini araştırmaktır. İkincil olarak zemin bazlı yürüyüş eğitiminin fiziksel aktivite, denge, kuadriseps kas kuvveti ve yaşam kalitesi üzerine etkisini belirlemektir.

Çalışmanın hipotezleri:

H<sub>0</sub>: Zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan PH'li bireyler ve katılmayan PH'li bireylerin egzersiz endüransı kapasitesi arasında fark yoktur.

H<sub>1</sub>: Zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan PH'li bireyler ve katılmayan PH'li bireylerin egzersiz endüransı kapasitesi arasında fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tarihçe

Primer pulmoner hipertansiyon ilk kez Dresdale ve arkadaşları tarafından 1951 yılında 39 hastada açıklanamayan pulmoner hipertansiyon olarak rapor edilmiştir (10). Avrupa’da pulmoner hipertansiyon insidansının ani artışının sebebi o dönem kullanılan diyet hapi olan ‘*aminorex*’ olarak belirtilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 1973’te yapılan sınıflandırmada primer pulmoner hipertansiyon ve sekonder pulmoner hipertansiyon olarak iki kategoriye ayrılmıştır (11).

### 2.2. Epidemiyoloji

Pulmoner hipertansiyon (PH) tüm dünyada populasyonun %1’ini etkilemektedir. Altmış beş yaş üstü bireylerde PH prevalansı %10 civarındadır (2). PH çoğunlukla genç yaşta kadınlar arasında görülmektedir. Farklı grupların PH prevalansı ile ilgili karşılaştırmalı veriler net olmasa da PH’nin en sık olarak sol kalp hastalığına (Grup II) bağlı olarak geliştiği bilinmektedir. Grup II ve grup III PH hastalığının büyük kısmını oluştursalar da hastalığın klinik seyri ve bireylerin demografik verileri ile ilgili çok az bilgi mevcuttur (1). Türkiye’de yapılan epidemiyolojik çalışma verilerine göre; primer PH’nin ortalama yıllık prevalansı bir milyonda 9,6 olgu, sekonder PH’nin ortalama yıllık prevalansı bir milyonda altı olgu olarak belirtilmiştir. Olguların çoğunluğu 45 yaş ve üstü olup primer PH prevalansı kadın erkek oranının 2,2:1 olduğu gösterilmiştir (12). Son 30 yılda yaşam beklentisi belirgin ölçüde artmıştır. 1980’de %40 olan 3 yıllık sağ kalım oranı şu an %70-80 civarındadır. Etkili tedavi seçeneklerinin uygulanmasıyla sağ kalım oranı artmıştır (2).

### 2.3. Tanım ve Sınıflandırma

#### 2.3.1. Tanım

2015 PH kılavuzuna göre (1) “PH, birçok klinik durumu bir arada bulduran kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalıklarını daha da karmaşık hale getirebilecek bir fizyopatolojik bozukluktur” olarak tanımlanmaktadır.

PH tek başına bir tanı değildir, sağ kalp kateterizasyonu (SKK) ile dinlenme halinde ölçülen ortalama pulmoner arter basıncının (OPAB) 25 mmHg (milimetreciva) veya daha yüksek olduğu hemodinamik bir durumdur. Normal OPAB değeri  $14\pm 3$  mmHg ve üst limit 20 mmHg'dir. 20-24 mmHg arası OPAB değerlerinin klinik önemi net değildir (1).

### 2.3.2. Pulmoner Hipertansiyonun Sınıflandırılması

Pulmoner hipertansiyon klinik tablolar, hemodinamik bulgular, patolojik özellikler ve tedavi stratejilerine göre 5 farklı gruba ayrılmıştır. 2015'te yayınlanan güncel PH kılavuzuna göre pulmoner hipertansiyon klinik sınıflandırması yapılmıştır (1).

#### Grup I- Pulmoner arteriyel hipertansiyon

##### 1.1. İdiyopatik

##### 1.2. Kalıtsal

##### 1.2.1. Kemik morfogenetik protein reseptörü tip 2 (BMPR2) mutasyonu

##### 1.2.2. Diğer mutasyonlar

##### 1.3. İlaçlara ve toksinlere bağlı

##### 1.4. Diğer hastalıklarla bağlantılı

##### 1.4.1. Bağ dokusu hastalıkları

##### 1.4.2. HIV enfeksiyonu

##### 1.4.3. Portal hipertansiyon

##### 1.4.4. Doğumsal kalp hastalığı

##### 1.4.5. Şistozomiyazis

##### 1' Pulmoner veno-oklüzif hastalık ve/veya pulmoner kapiller hemanjiyomatöz

##### 1'1. İdiyopatik pulmoner arteriyel hipertansiyon

##### 1'2. Kalıtsal pulmoner arteriyel hipertansiyon

##### 1'2.1. Ökaryotik translasyon başlatma faktörü 2 alfa kinaz 4 (EIF2AK4)

##### 1'2.2. Diğer mutasyonlar

1'3.İlaçlara, toksinlere ve radyasyona bağlı

1'4.Diğer hastalıklarla bağlantılı pulmoner arteriyel hipertansiyon

1'4.1.Bağ dokusu hastalıkları

1'4.2 HIV enfeksiyonu

1''.Yenidoğanın persistan pulmoner hipertansiyonu

### **Grup II- Sol kalp hastalığına bağlı pulmoner hipertansiyon**

2.1.Sol ventrikül sistolik işlev bozukluğu

2.2.Sol ventrikül diyastolik işlev bozukluğu

2.3.Valvuler hastalık

2.4.Konjenital / kazanılmış sol kalp akım obstrüksiyonu ve konjenital kardiyomiyopatiler

2.5.Konjenital / kazanılmış pulmoner ven stenozu

### **Grup III- Akciğer hastalıklarına ve/veya hipoksiye bağlı pulmoner hipertansiyon**

3.1.Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

3.2.İnterstisyel akciğer hastalığı

3.3.Karma restriktif ve obstrüktif yapıda diğer pulmoner hastalıklar

3.4.Uykuda solunum bozuklukları

3.5.Alveolar hipoventilasyon bozuklukları

3.6.Kronik olarak yüksek irtifaya maruz kalmak

3.7.Gelişimsel anormallikler

### **Grup IV- Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon ve diğer pulmoner arter obstrüksiyonları**

4.1.Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon

4.2.Diğer pulmoner arter obstrüksiyonları

4.2.1.Anjiyosarkom

4.2.2.Diğer intravasküler tümörler

4.2.3.Arterit

4.2.4.Konjenital pulmoner arter stenozu

4.2.5.Parazitler (hidatik kist)

### **Grup V- Mekanizmaları belirsiz ve/veya çok faktörlü pulmoner hipertansiyon**

5.1.Hematolojik bozukluklar: miyeloproliferatif bozukluklar, splenektomi

5.2.Sistemik bozukluklar: sarkoidoz, pulmoner histiositoz, lenfanjiioleiomyomatozis

5.3.Metabolik bozukluklar: glikojen depo hastalığı, Gaucher hastalığı, tiroid bozuklukları

5.4.Diğerleri: pulmoner tümoral trombotik mikroanjiyopati, fibröz mediastinit, kronik böbrek yetmezliği (diyalize bağımlı veya değil), segmental pulmoner hipertansiyon)

#### **2.3.2.1. İdiyopatik Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon**

Daha önce primer pulmoner hipertansiyon şeklinde adlandırılan idiyopatik pulmoner arteriyel hipertansiyon milyonda bir hasta prevalansına sahip nadir bir hastalıktır (13). Ailede pulmoner arteriyel hipertansiyon (PAH) öyküsü ve tanımlanan bir risk faktörü olmadan ortaya çıkan sporadik bir hastalıktır (14).

#### **2.3.2.2. Kalıtsal Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon**

Kalıtsal PAH görülen bireylerin %80'inde BMPR-2 genine rastlanmaktadır. Ayrıca, hastaların %5'inde nadir görülen mutasyonlar ise aktivin reseptör benzeri kinaz tip 1, endoglin ve öncül karşıtı dekapentaplejik 9'dur. Bireylerin yaklaşık %20'sinin PAH ile ilişkili olduğu bilinen genlerde mutasyonları bulunmamaktadır (1,15).

### 2.3.2.3. İlaçlara ve Toksinlere Bağlı Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon

PAH için risk faktörü oluşturduğu kesin olarak bilinen ilaçlar aminorex, fenfluramin, deksfenfluramin, toksik rapeseed yağı, benflureks ve selektif serotonin gerilim inhibitörleridir (15).

### 2.3.2.4. Diğer Hastalıklarla Bağlantılı Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon

Sklerodermaya bağlı PAH prevalansı %7-12 arasındadır (16,17). Diğer konnektif doku hastalıklarında PAH prevalansı net değildir ve daha az görülmektedir. Sklerodermayla ilişki PAH hastalarının prognozu diğer PAH alt gruplarına göre daha kötüdür (18). Son verilerde, sklerodermada erken tanı ve erken müdahalenin uzun dönem sonuçlarını iyileştirebileceğini belirtilmiştir (19)

HIV enfeksiyonu ile ilişkili PAH prevalansı son on yılda sabit kalmıştır ve %0.5 civarında olduğu tahmin edilmektedir (20). Yüksek derecede aktif antiretroviral ve PAH spesifik ilaçların geliştirilmesiyle HIV-PAH mortalite oranında belirgin iyileşme meydana gelmiştir (15).

Portopulmoner hipertansiyon olarak bilinen portal hipertansiyon PAH hastalarının %2-6'sında görülmektedir (21). Uzun süreli prognoz sirozun şiddeti ve kardiyak fonksiyonlarla ilişkilidir (22).

Konjenital kalp hastalığına sahip yetişkinlerin %10'unda PAH görüldüğü tahmin edilmektedir (23). Aşırı hacim ve basınç yükü olan bireylerde (geniş ventriküler veya arteriyel şant) sadece hacimsel aşırı yük (atriyal şant) olanlara göre erken PAH geliştirme riski daha fazladır (15).

Şistozomiyazis 200 milyon bireyde görülmekte ve bunların %10'unda hepatosplenik şistozomiyazis gelişmektedir (24). Farklı çalışmalarda PAH oranının %8-25 arasında değiştiği belirtilmiştir (25,26). Şistozomiyazise bağlı PAH ile portopulmoner hipertansiyonun hemodinamik özellikleri benzerdir.

Kronik hemolitik anemi (orak hücre hastalığı, talasemi, sferositoz ve stomatozitoz) artan PAH riski ile ilişkilidir. PAH'ın nedeni belirsiz ve genellikle kronik tromboemboli dahil olmak üzere çok faktörlüdür, splenektomi, yüksek kalp debisi, sol kalp hastalığı, ve hiperviskosite; kronik hemolize bağlı olarak

serbest plazma hemoglobin ile nitrik oksidin etkisizleştirilmesinin rolü tartışmalıdır (27,28).

### **2.3.2.5. Pulmoner Venö-Oklüzif Hastalık ve/veya Pulmoner Kapiller**

#### **Hemanjiyomatöz**

Pulmoner venö-oklüzif hastalık, pulmoner venüllerin yeniden şekillenmesi ile karakterize nadir görülen bir PH türüdür. PAH ile benzer klinik özellikleri olsa da pulmoner venö-oklüzif hastalık kötü prognoza sahiptir ve PAH tedavisi sonrası yaşamı tehdit eden pulmoner ödeme sebep olabilir. Bu nedenle iki farklı durumu ayırt etmek önemlidir (29).

### **2.3.2.6. Sol Kalp Hastalığına Bağlı Pulmoner Hipertansiyon**

Sol kalp hastalığı en yaygın PH nedenlerindedir. Sol kalp hastalığına bağlı PH gelişimi, hastalığın şiddeti ve sonucu üzerinde önemli bir etkiye sahip olan sağ kalp fonksiyon bozukluğu ile ilişkilendirilebilir. Azalmış ve artmış ejeksiyon fraksiyonuna bağlı kalp yetmezliği ve valvüler kalp hastalıkları sol kalp hastalığına bağlı PH'nın sebeplerindedir (30).

### **2.3.2.7. Akciğer Hastalıklarına ve/veya Hipoksiye Bağlı Pulmoner**

#### **Hipertansiyon**

Akciğer hastalıklarına ve/veya hipoksiye bağlı pulmoner hipertansiyon hipoksemi ve/veya hiperkarbi ile birlikte akciğer hastalığına sahip olan hastalarda görülür. Bu hastalarda, düşük oksijen düzeyi, yüksek karbondioksit seviyesi ya da her ikisi ile birlikte pulmoner vaskülatüre ulaşan, vazokonstriktif bir duruma sebep olan kronik maruziyet mevcuttur. Bu patoloji, kronik ve ilerleyici olduğunda, vasküler yeniden şekillenme ve sağ kalp fonksiyon bozukluğu ile birlikte pulmoner hipertansiyona yol açar (13).

### **2.3.2.8. Kronik Tromboembolik Pulmoner Hipertansiyon ve Diğer Pulmoner**

#### **Arter Obstrüksiyonları**

Pulmoner emboli veya diğer obstrüktif lezyon tipleri nedeniyle mekanik tıkanılığın meydana gelmesiyle ortaya çıkar. Pulmoner tromboemboli öyküsü olan hastalarda kronik tromboembolik PH gelişmesi % 4-6 olarak belirtilmiştir.



Uygun olan hastalar için ana tedavi seçeneği pulmoner tromboendarterektomi operasyonudur (13).

### 2.3.2.9. Mekanizmaları Belirsiz ve/veya Çok Faktörlü Pulmoner

#### Hipertansiyon

Hematolojik, sistemik, metabolik ve diğer nadir hastalıkları içeren PH'ya yol açan belirsiz patojenetik mekanizmaları olan heterojen hastalık gruplarını içerir.

### 2.4. Pulmoner Hipertansiyonun Semptomları

Semptomlar spesifik değildir ve temelde ilerleyici sağ ventrikül disfonksiyonu ile ilişkilidir. Semptomlar genelde efor ile artış gösterir ve nefes darlığı, yorgunluk, halsizlik, göğüs ağrısı ve senkopu içerir. Kuru öksürük ve egzersize bağlı bulantı ve kusma nadir olarak görülen semptomlardır. İstirahatte semptomların görülmesi hastalığın ilerlediğini gösterir. Abdominal distansiyon ve ayak bileği ödemi sağ ventrikül yetersizliğinin ilerlemesiyle beraber ortaya çıkar (1).

Bu semptomlar dışında PAH'ta yaşam kalitesi, hastalık seyri ve mortaliteyi etkileyen en önemli sorunlardan biri egzersiz intoleransıdır. Egzersiz intoleransının kardiyovasküler, solunum ve iskelet-kas sistemini etkileyen patofizyolojik mekanizmaları vardır. Egzersiz kapasitesini kısıtlayan en belirgin kardiyovasküler mekanizmalardan biri sağ ventrikül disfonksiyonudur (31). Egzersiz esnasında sağ ventrikül, kardiyak debi ve atım hacmini düzenleyebilmek için hipertrofik hale gelir. Hastalık ilerledikçe sağ ventrikül genişleyerek ventrikuloarteriyel ayrılma meydana gelir. Böylece egzersiz esnasında kardiyak debiyi arttırmada yetersizlik ortaya çıkar (32). Yine kardiyak debi yetersizliğine bağlı olarak, egzersizle tetiklenen sistemik vasküler dirençteki azalma karşısında sistemik kan basıncı korunamadığından kişilerde egzersiz sırasında senkop görülür (31).

Solunum sisteminde, PAH'lı bireylerde hiperventilasyon ve ventilatuar yetersizlik görülür (33). Ventilatuar yetersizlik, anaerobik eşikte azalmış  $VO_2$  ve artmış dakika  $VE/VCO_2$  (karbondioksit için ventilatuar ekivalanı) eğimi ile

bozulmuş kan akımı ve azalmış pulmoner vasküler perfüzyonun ölü boşluk artışına sebep olmasıyla ortaya çıkar. Ölü boşluk artışını kompanse edebilmek için ventilasyon artışı görülür. Kardiyak debi yetersizliği düşük iş yükünde yetersiz oksijen dağılımıyla laktik asidoza ve bazı durumlarda egzersize bağlı hipoksemiye neden olur (34). Arteriyel hipoksemi, düşük kalp debisi nedeniyle artan sistemik arteriyel-venöz oksijen farkından dolayı azalmış düşük miks venöz oksijen içeriği ile açıklanır (31).

Periferik kas zayıflığı PH'li bireylerde egzersiz limitasyonuna neden olan bir diğer faktördür. Kas zayıflığının, kondüsyon kaybı, hastalığın şiddetiyle orantılı olarak periferik oksijen iletiminde ve kardiyak debide azalma, sistemik inflamasyon ve kronik asidoz ile ilgili olduğu düşünülmektedir (31). Batt ve arkadaşları (35) PAH'lı bireylerin tip I kas liflerinin kesit alanında azalma ve tip I/tip II kas lifi oranında düşüş olduğunu ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında İPAH'lı bireylerde quadriceps kas kuvvetinin daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Periferik kaslarda meydana gelen bu değişimler düşük egzersiz yoğunluğunda laktik asit birikimiyle kas yorgunluğuna ve egzersiz limitasyonuna neden olabilir (36).

Hastalık şiddetindeki artışla semptomlar yoğunlaştıkça bireyler dispne ve yorgunluğa engel olmak için aktiviteden kaçınır. Bu durum kondüsyon kaybı ile sonuçlanır (37).

## **2.5. Pulmoner Hipertansiyonda Tanı**

PH tanısı, semptomlar, fiziksel muayene ve kapsamlı bir araştırma sonrası hemodinamik değerlerin belirlenmesi, etiyoloji ve fonksiyonel durumun tanımlanmasıyla konur. Yapılan araştırmalar kardiyoloji, göğüs hastalıkları ve radyoloji uzmanları bir arada olacak şekilde multidisipliner bir ekip ile tamamlanır (1).

### **2.5.1. Elektrokardiyogram**

Elektrokardiyogram (EKG) PH için destekleyici bir testtir ancak problemsiz bir EKG PH'yi dışlamaz. Hastalık şiddeti arttıkça sağ atriumda anormallikler veya sağ ventrikül hipertrofisi görülebilir (38).

### 2.5.2. Göğüs Radyografisi

İdiyopatik PAH'lı bireylerde % 90'ında tanı esnasında göğüs grafisi anormaldir (1) ancak normal bir göğüs grafisi PH'yi dışlamaz. PAH'lı bireylerde bulgular, santral pulmoner arteriyel dilatasyonu ve buna karşın periferik kan damarlarının kaybını içerir. Daha ileri vakalarda sağ atrium ve sağ ventrikül genişlemesi görülebilir (39). Göğüs radyografisi, akciğer hastalıklarına veya sol kalp hastalığına bağlı PH'nin ayırıcı tanısında yardımcı olabilir. Genel olarak, radyografik anormallik derecesi ile PH şiddeti ilişkili değildir (1).

### 2.5.3. Ekokardiyografi

Transtoraksik ekokardiyografi, PH'nin kalbe olan etkisini belirlemek ve sürekli dalga doppler ölçümlerinden PAB'ı belirlemek için kullanılır. Ekokardiyografi ile PH ve sağ kalp aşırı yüklenmesinin ilk belirtileri görülebilir (1,2).

### 2.5.4. Solunum Fonksiyon Testi ve Arteriyel Kan Gazları

Solunum fonksiyon testi ve arteriyel kan gazları, diğer havayolu veya parankimal akciğer hastalığının katkısını belirler. PH hastalarında hastalığın ciddiyetine göre değişmekle beraber akciğer volümlerinde hafif-orta derecede azalma ve karbonmonoksit difüzyon kapasitesinde (DLCO) azalma mevcuttur. Anormal düzeyde azalmış (DLCO < % 45) kötü prognoza işaret eder (40,41). İstirahat esnasında arteriyel oksijen basıncı normaldir veya normalden çok az düşüktür. Alveolar hipoventilasyon sebebiyle arteriyel karbondioksit basıncı azalmıştır (42).

Artmış rezidüel volüm, DLCO'da azalma ve geri dönüşümsüz hava yolu obstrüksiyonunun bir arada görüldüğü durumlarda hipoksiye bağlı PH'nin nedeni olarak kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) düşünülür. DLCO'da düşüş ile beraber akciğer hacminde azalma görülmesi interstisyel akciğer hastalığı varlığını gösterebilir. Amfizem ve interstisyel akciğer hastalığının ciddiyeti yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi kullanılarak belirlenebilir (43).

### 2.5.5. Sağ Kalp Kateterizasyonu ve Vazoreaktivite

Bireylere hemodinamik olarak PAH ya da KTEPH tanısı koyabilmek için sağ kalp kateterizasyonu yapılması gerekir (1). Sağ kalp kateterizasyonunda, pulmoner arter basınçları (sistolik ve diyastolik pulmoner arter basıncı, OPAB, sağ atrial basınç, pulmoner kapiller kama basıncı, sağ ventrikül basıncı) ölçülmektedir (44). Yüksek doz kalsiyum kanal bloker kullanımına uygun hastaların belirlenmesi için sağ kalp kateterizasyonu esnasında pulmoner vazoreaktivite testi yapılır. Bu testin sadece idiyopatik PAH, kalıtsal PAH ve ilaçlara bağlı PAH olan hastalara uygulanması önerilmektedir (1).

Bunların dışında tanı sürecinde ventilasyon/perfüzyon sintigrafisi, yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi, kontrastlı bilgisayarlı tomografi, pulmoner anjiyografi, kardiyak manyetik rezonans, kan testleri ve immünoloji, abdominal ultrasonografi ve genetik testlerden faydalanılmaktadır (1).

### 2.6. Pulmoner Hipertansiyonun Patofizyolojisi

PH küçük pulmoner arterleri etkileyen bir hastalıktır. Vasküler dirençte ilerleyici artışa yol açan vasküler tıkanma ile karakterizedir. Bu durum sağ ventrikül art yükünü artırarak sağ ventrikül yetmezliği ile sonuçlanır (14). PAH patofizyolojisinde rol alan üç temel faktör; vazokonstriksiyon, tromboz ve vasküler yeniden şekillenmedir (45).

#### 2.6.1. Vazokonstriksiyon

Vazokonstriksiyon hastalığın erken ve geri dönüşlü evresini yansıtmaktadır (46). Vazokonstriksiyon temel olarak vazoaktif faktörlerin dengesizliğinden (vazokonstriktif maddelerin aşırı artması ve vazodilatatif mediatörlerin eş zamanlı azalması) kaynaklanır. Prostaglandinler, endotelin-1 ve nitrik monoksit vazokonstriksiyona yol açan üç ana mediatör olarak belirtilmiştir. PAH'lı bireylerde akciğer dokusundaki prostaglandin ve nitrik monoksit sentezi azalmıştır (47). PAH'ta endotelin-1 düzeyi artmıştır ve bu artışın pulmoner basınç artışı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (48).

### 2.6.2. Trombozis

PAH gelişiminde trombozis ve trombosit disfonksiyonu önemlidir. Hastalığın süresi ve yaş ilerledikçe trombotik olay görülme riski artmaktadır (46). Endotel hücrelerinde ya da trombositlerde meydana gelen anormallikler tromboza neden olabilir. PAH'lı bazı bireylerde D-dimer ve fibrinopeptid A ve B' nin yüksek plazma konsantrasyonları anormal intravasküler pıhtılaşmanın kanıtıdır. Buna ek olarak Von-Willebrand faktörü ve plazminojen aktivatörü inhibitör 1'in yüksek plazma konsantrasyonları PAH'da endotel disfonksiyonunu yansıtır (14).

### 2.6.3. Vasküler Yeniden Şekillenme

Başarılı şekilde tedavi edilebilen vazokonstriksiyon ve trombozisin aksine vasküler yeniden şekillenme hastalığın kronikleşmesi ve ilerlemesinde temel faktör olarak belirtilmiştir. Vasküler yeniden şekillenme, vasküler düz kas hücrelerinin aşırı proliferasyonu, neointimal bir tabaka oluşumunun sonucu olarak ortaya çıkan pulmoner arteriyel damar duvar kalınlığının artması ve vasküler lümenin tıkanması ile karakterizedir (46). Düz kas hücrelerinin artışı, intima tabakasının kalınlaşması, endotel proliferasyon, inflamasyonlu arter duvarı fibrinoid nekrozla media tabakasında hipertrofi meydana gelir. Bu değişimler en fazla PAH grubunda görülmektedir. Medial hipertrofi ve intima fibrozu gibi daha az spesifik değişimler diğer PH gruplarında görülmektedir (49).

Büyüme faktörleri, nörohumoral vericiler, enfeksiyonlar, inflamatuvar hücreler, sitokinler, kemokinler ve voltaja duyarlı potasyum kanalları dahil olmak üzere farklı faktörlerin yeniden şekillenmeye katkıda bulunduğu gösterilmiştir. Vasküler yeniden şekillenmede ana rol, BMPR2'ye bağlanmıştır. BMPR2, endotel ve vasküler düz kas hücrelerinin yüzeyinde bulunur. BMPR2'deki mutasyonlar, hücre sağkalımı ve proliferasyonunun artmasına neden olur ve kalıtsal PAH'ın ortaya çıkış faktörlerinden biri olarak tanımlanmıştır (46).

PH patofizyolojisinin heterojen ve çok faktörlü olduğu belirtilmiştir. Mevcut hipotez genetik yatkınlığa ek olarak çevresel faktörlerin varlığı (enfeksiyonlar, inflamasyonlar, otoimmünite) olarak gösterilmiştir (14).

## 2.7. Pulmoner Hipertansiyonda Değerlendirme

### 2.7.1. Fonksiyonel Sınıflama

DSÖ fonksiyonel sınıflaması bireylerin rutin değerlendirmesinde ve PH tedavisinin etkinliğini belirlemek için kullanılmaktadır (50) (Tablo 2.1).

**Tablo 2-1: DSÖ pulmoner arteriyel hipertansiyon fonksiyonel sınıflandırması (51)**

<b>Sınıf I</b>	Normal fiziksel aktivitede kısıtlanma yok. Fiziksel aktivite esnasında dispne, yorgunluk, senkop ve göğüs ağrısı yok.
<b>Sınıf II</b>	Fiziksel aktivite esnasında hafif kısıtlanma mevcut. İstirahatte rahatsızlık yok, normal aktivite esnasında dispne, yorgunluk, senkop ve göğüs ağrısı var.
<b>Sınıf III</b>	Fiziksel aktivite esnasında belirgin kısıtlanma mevcut. İstirahatta rahatsızlık yok, hafif aktivitelerde dispne, yorgunluk, senkop ve göğüs ağrısı mevcut.
<b>Sınıf IV</b>	İstirahatte fiziksel aktivite gerçekleştiremeyen ve sağ kalp yetersizliği belirtileri var. Dinlenmede dispne ve/veya yorgunluk var ve semptomlar hemen hemen her fiziksel aktivitede artar.

### 2.7.2. Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirmesi

PH'li bireylerin egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi fonksiyonel durum, prognoz ve tedavi etkinliğinin belirlenmesi için oldukça önemlidir. PH'li bireylerin egzersiz kapasitesini değerlendirmek için kullanılan testler; kardiyopulmoner egzersiz testi, 6 dakika yürüme testi, artan hızda mekik yürüme testi ve endurans mekik yürüme testidir.

Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), fiziksel eforla meydana gelen kardiyovasküler, pulmoner ve metabolik değişimleri kullanarak fonksiyonel kapasite ve egzersiz limitasyonu değerlendirmede altın standarttır. KPET, egzersiz testi yapabilen ve klinik olarak stabil (DSÖ fonksiyonel sınıf I-III) olan PH'li bireylere uygundur (52). Ancak KPET'in PH hastaları için standart bir protokolü yoktur (1).

KPET, bilinmeyen etiyojolojiye bağlı dispne, semptomlar, hastalık geçmişi ve PH'yi destekleyecek ekokardiyografik sonuçlar varlığında egzersiz esnasında ortaya çıkan kardiyak ve ventilatuar paternleri belirleyerek PAH tanısını

destekleyebilir. PAH'lı bireylerde KPET esnasında ortaya çıkan değişimler hemodinamik bulguların öngörüsü olabilir. PAH'lı bireylerde KPET esnasında meydana gelen değişiklikler şu şekildedir: zirve  $VO_2$  (maksimum oksijen tüketimi), iş yükü,  $O_2$  nabızı,  $VO_2/WR$  (oksijen tüketimi/iş yükü), dinlenmede  $PETCO_2$  (end-tidal  $CO_2$  basıncı), anaerobik eşikte  $PETCO_2$ , egzersiz esnasında  $O_2$  saturasyonu azalır. Egzersiz esnasında  $VD/VT$  ( $VD$ : ölü boşluk hacmi,  $VT$ : tidal hacim,  $>30\%$ ) ve  $PA-aO_2$  (alveolo-arteriyel oksijen gradiyenti, 45 mmHg ya da daha fazla artış) artar (52).

Zirve  $V'O_2$ , fonksiyonel bozukluk varlığı ile ilişkilidir ve kesin veya öngörülen % değeri, kardiyak hastalarda egzersiz limitasyonunun şiddetini belirlemek için kullanılır. Zirve  $V'O_2$ , PAH hastalarında DSÖ fonksiyonel sınıfı ile iyi korelasyon gösterir (53). İdiyopatik PAH'lı bireylerde KPET ile yapılan değerlendirme sonucu, maksimal egzersiz esnasında sistolik kan basıncı, zirve  $V'O_2$ , egzersiz süresi, istirahatte  $PETCO_2$ ,  $V_2E / V'CO_2$  eğimi, kalp atım hızı ve diyastolik kan basıncı sağkalım ile ilişkili olduğu bulunmuştur (54). Pulmoner basınç arttıkça ve PAH şiddeti hafiften ortaya doğru ilerledikçe KPET parametreleri kötüleşmektedir (55).

KPET her ne kadar egzersiz kapasitesi belirlemede altın standart olsa da özel egzersiz cihazları ve profesyonel ekip gerektirdiğinden PH merkezlerinde kullanımı yaygın değildir (56).

PH hastalarının egzersiz kapasitesi değerlendirilirken yaygın olarak altı dakika yürüme testi (6DYT) kullanılmaktadır. Altı DYT uygulaması basit, ucuz, tekrarlanabilir ve tolere edilebilir bir testtir. Altı DYT, fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek, tedavi etkinliğini belirlemek, prognozu tahmin etmek ve PAH hastalarında rehabilitasyon programları oluşturmak için kullanılır (57). Yürüme mesafesi PH prognozu ile ilgili bilgi sağlar ancak bütün hastalar için geçerli tek eşik değer yoktur. 440 metre ve daha fazla yürüyen PH hastalarının bir yıllık mortalite oranının düşük riskli, 165-440 metre yürüyen hastaların orta riskli ve 165 metre altında yürüyen hastaların yüksek riskli grupta olduğu belirtilmiştir. Submaksimal bir egzersiz testi olan 6DYT cinsiyet, yaş, boy, kilo, komorbiditeler,  $O_2$  kullanımı ve motivasyondan etkilenmektedir (1). Altı DYT,

PH'de sağkalımı öngörebilmek için en sık kullanılan testtir ve prognoz ve sağ kalım ile ilgili KPET'ten elde edilen bilgilerle 6DYT verileri bir arada kullanılabilir (58).

Artan hızda mekik yürüme testinin PH'li bireylerde güvenli şekilde uygulanabileceği gösterilmiştir. Irisawa ve ark. (56) yaptığı çalışmada PAH'lı bireylerde artan hızda mekik yürüme testi ile zirve  $V'O_2$  ve anaerobik eşikte  $V'O_2$ 'nin güvenilir şekilde tahmin edileceğini belirtilmiştir. Zaman sınırlaması olmaması ve semptom sınırında yapılan bir test olması artan hızda mekik yürüme testine avantaj sağlamıştır. Billings ve ark. (59) 418 kişilik PAH popülasyonunda yaptığı çalışmada, artan hızda mekik yürüme testinin tedaviye duyarlı olduğu ve test sonrası yapılan otonomik ölçümlerin (kalp atım hızı ve kan basıncı) sağkalımla ilişkili olduğu belirtilmiştir.

KOAH hastalarında endurans mekik yürüme testi ve endurans bisiklet testinin 6DYT ve KPET'e göre tedavi sonrası klinik değişimlere daha duyarlı olduğunun gösterilmesiyle birlikte bu testlerin PAH'lı bireylere uygulanması önerilmiştir (60).

### **2.7.3. Biyobelirteçler**

PAH ve pulmoner vasküler yeniden şekillenme ile ilgili birçok biyobelirteç araştırılsa da henüz spesifik bir belirteç yoktur. Beyin natriüretik peptid (BNP) ve N-Terminal-proBNP ve troponin-T PH kliniklerinde rutinde yaygın olarak kullanılan biyobelirteçlerdir. Bu biyobelirteçler miyokard fonksiyon bozukluğu ile ilişkilidir. Aynı zamanda tanı ve takip sürecinde prognoz hakkında bilgi sağlar. PH için spesifik olmasalar da kalp hastalığı varlığında bu değerler yükselmektedir (1,61).

### **2.7.4. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi**

PH tedavisinin amaçlarından biri de bireylerin yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir (1). Bu nedenle çalışmalarda sonuç değerlendirmesine yaşam kalitesi dahil edilmiştir. Genel yaşam kalitesi değerlendirilmesinde "SF-36", "Nottingham Sağlık Profili" ve "EuroQol" Skalası kullanılmaktadır. PH'ye spesifik olarak "emPHasis-10", "Cambridge Pulmoner Hipertansiyon Outcome



Review Ölçeği” ve “Minnesota Kalp Yetersizliği Anketi” yaygın olarak kullanılmaktadır (62).

## **2.8. Pulmoner Hipertansiyonda Tedavi Yaklaşımları**

PH'nin genel tedavisi semptomatik olup hastalığın türüne ve şiddetine göre değişir ve bireylerin genel ihtiyaçlarına göre şekillenir. PH'nin tamamen tedavi edilmesi mümkün değildir. Uygulanan tedavilerin amacı, hastalığın progresyonunu engellemek ve sağ kalp yetmezliği semptomlarının ortaya çıkmasını önlemektir. PH'ye özel tedavi farklı ilaçların kombinasyonu ile yapılabilir. Tedavi PH konusunda uzman olan bir merkezde uygulanmalıdır (63).

### **2.8.1. Spesifik İlaç Tedavisi**

#### **2.8.1.1. Kalsiyum Kanal Blokerleri**

SKK esnasında akut vazodilatör testine olumlu cevap veren oldukça az sayıda idiyopatik PAH'lı bireylerde kalsiyum kanal blokerleri kullanılmaktadır. En sık kullanılan kalsiyum kanal blokerleri nifedipin, diltiazem, amlodipindir (64,65). İlaç kullanımına düşük doz ile başlanır. İlaç dozu yavaşça artırılır ve kişinin tolerasyonuna göre en yüksek doz verilir. Hipotansiyon ve alt ekstremitelerde periferik ödeme durumunda doz artışı durdurulur. Kalsiyum kanal blokeri kullanan bireyler güvenlik ve etkinlik açısından tedavi sonrası 3-4 ayda bir sağ kalp kateterizasyonu da tekrarlanmak üzere yeniden değerlendirilmelidir (1).

#### **2.8.1.2. Endotel Reseptör Antagonistleri**

Endotelin-1, pulmoner vasküler düz kas hücrelerinde, endotelin-A ve endotelin-B reseptörlerine bağlanarak vazokonstriktör ve mitojenik etki oluşturur. PAH'lı bireylerde endotelin-1 plazma seviyesi yüksek bulunmuştur ve kötü prognozla ilişkilidir. Ambrisentan, bosentan ve masitentan endotel reseptör antagonistlerindedir. Bosentan endotelin-A ve B reseptörlerine bağlanır. Ambrisentan ise sadece endotelin-A reseptörüne bağlanarak vazodilatasyon meydana getirir (1,66).

#### **2.8.1.3. Fosfodiesteraz Tip 5 İnhibitörü ve Guanilat Siklaz Stimülatörü**

Sildenafil, tadalafil, vardenafil ve riociguat bu grup ilaçlardır. Sildenafil, tadalafil ve vardenafil kullanımı ile PAH'lı bireylerde egzersiz

kapasitesi, semptomlar, hemodinamik değerler ve prognozda iyileşme meydana gelmiştir (1).

#### **2.8.1.4. Prostaglandin Analogları ve Prostaglandin Reseptör Agonistleri**

Prostaglandin, vasküler endotelde üretilen vazodilatör, antiinflamatuvar, antitrombotik ve antiproliferatif bir maddedir. Prostaglandin metabolik yollarının bozulması, PAH'lı bireylerde prostasiklin ekspresyonunun azalmasına neden olur ve bu hastalığın gelişiminde ve ilerlemesinde önemli bir rol oynar. Beraprost, epoprostenol, iloprost, treprostinil ve prostasiklin analoglarından, seleksipag ise prostaglandin reseptör agonistlerindedir (67).

### **2.8.2. Destek Tedavi**

#### **2.8.2.1. Oral Antikoagülan Tedavisi**

İdiyopatik PAH hastalarında vasküler trombotik lezyon görülme prevalansı yüksektir (68). İmmobilite ve kalp yetmezliği gibi tromboembolizm için spesifik olmayan risk faktörü oluşturan durumlar nedeniyle PAH'lı bireylerde antikoagülan kullanımının gerekli olduğu belirtilmiştir. PAH'lı bireyler uzun süre intavenöz prostaglandin kullanımı sonrası, kateterle ilişkili tromboz riskinden dolayı kontrendike değilse antikoagülan uygulanır. Yeni oral antikoagülanların PAH'taki rolü bilinmemektedir (1). Antikoagülan tedavisi, kalp yetmezliği, arteriyel veya venöz tromboembolizm veya hemoptizi olmayan atriyal aritmiler gibi spesifik endikasyonları olan hastalar için kullanılabilir (69).

#### **2.8.2.2. Diüretikler**

Dekompanse sağ kalp yetmezliği; sıvı tutulumu, artan santral venöz basıncı, hepatik tıkanıklığı, asit ve periferik ödeme neden olur. PH için diüretik kullanımı ile ilgili veriler azdır. Genellikle, loop diüretikler, mineralokortikoid reseptör antagonistleri ile birlikte kullanılır. Hiperhidrasyon belirtileri olan hastalarda diüretikler endikedir (1,63).

#### **2.8.2.3. Oksijen Tedavisi**

PH'lı bireylerde oksijen tedavisinin pulmoner vasküler basıncı düşürdüğü gösterilse de, uzun süreli oksijen tedavisinin yararlı olduğuna dair bir veri bulunmamaktadır. Bu nedenle, PH'lı bireylerde KOAH ile benzer öneriler

uygulanmaktadır. Kronik hipoksemi ( $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ ) durumunda oksijen tedavisi uygulanması gerekir ve PH'nin kötü prognozunu önler (1,15). Noktöurnal hipoksemi ve egzersize bağlı hipoksemi durumlarında önlem alınması gerekir (63).

#### **2.8.2.4. Digoksin ve Diğer Kardiyovasküler İlaçlar**

Digoksin kullanımının PH ve sağ ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda kardiyak debiyi arttırdığı ve dolaşımdaki norepinefrini azalttığı gösterilmiştir (70). Digoksin atrial taşiaritmisi olan PAH'lı bireylerde kullanılabilir (1).

#### **2.8.2.5. Anemi ve Demir Eksikliği**

Demir eksikliği PAH'lı bireylerde yaygın olarak görülmektedir. Demir eksikliğinin kansızlıktan bağımsız olarak egzersiz kapasitesinde azalma ve yüksek mortalite oranı ile ilgili olabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle, PAH'lı bireylerde kandaki demir düzeyi takip edilmeli ve eğer düşükse önlem alınmalıdır (1).

#### **2.8.3. Kombine Tedaviler**

Kombine tedaviler hipertansiyon ve kalp yetmezliği gibi hastalıkların tedavisinde başarılı şekilde uygulanmıştır. PAH tedavisi için hastalığa neden olduğu bilinen üç ayrı sinyal yolu spesifik ilaçlar (prostasiklin yolu, endotelin yolu, fosfodiesteraz tip 5 inhibitörü ve guanilat siklaz uyarıcılar) ile ele alınabilir. Monoterapinin yetersiz kaldığı durumlarda ikinci, üçüncü ilaçlar tedaviye dahil edilebilir (1). Kombine tedaviler, monoterapiye göre klinik kötüleşme ile ilgili riskin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır (71).

#### **2.8.4. Akciğer Transplantasyonu**

Şiddetli PH için ilaç tedavileri geliştirilmesinden sonra transplantasyon oranı azalmıştır (72). Medikal tedavi uygulanan bireylerde uzun dönem sonuçlar net olmadığından özellikle DSÖ-FS III-IV olan bireyler için akciğer transplantasyonu halen bir seçenek olarak göz önünde bulunmaktadır (73). PAH'a bağlı transplantasyon sonrası yüksek düzeyde yaşam kalitesi ile 5 yıllık sağ kalım oranı %45-50 civarındadır (72).

### 2.8.5. Psikososyal Destek

PH hem hastaları hem de aileleri psikolojik, sosyal ve duygusal olarak olumsuz etkilemektedir (74). PH yönetiminde yer alan sağlık çalışanlarının bu problemleri değerlendirebilme ve gerektiğinde bireyleri psikolog ve psikiyatriste yönlendirmeleri gerekmektedir. Hasta destek gruplarına katılım önerilmektedir (1).

### 2.8.6. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

PH'li bireylerde dispne, yorgunluk, egzersiz intoleransı gibi semptomlar nedeniyle fiziksel aktivite kısıtlanması ve kondüsyon kaybı görülmektedir (37). 2009'da yayınlanan PH kılavuzunda, PH'li bireylerin fonksiyonel durumlarının iyileşebilmesi için semptom sınırında fiziksel olarak aktif olmaları önerilmiştir (44). 2015'te yayınlanan PH kılavuzunda ise, bireysel, düşük yoğunluklu, gözetimli sürdürülen egzersiz programlarının güvenli ve uygulanabilir olduğu ve rehabilitasyon programlarına katılmadan önce bireylerin klinik olarak stabil durumda olmaları gerektiği belirtilmiştir (1).

Rehabilitasyon programları egzersiz eğitimleri ve hasta eğitimlerinden oluşmaktadır. Rehabilitasyon programlarında aerobik egzersizler, kuvvetlendirme eğitimi, solunum egzersizleri ve solunum kas eğitimiyle beraber PH ile ilgili hasta eğitim seanslarına yer verilebilir.

#### *Hasta eğitimi*

PH'li bireylere uygulanan egzersiz programlarına eğitim konuları eklenmektedir. Eğitim konuları: duygusal stres, panik kontrolü, sosyal iyilik hali, gevşeme teknikleri, beslenme gibi konuları içermektedir (7). PH'li bireylere günlük yaşam aktivitelerinin düzenlenmesi, kadın hastalar için gebelik riskleri, ilaç kullanımı ve oksijen kullanımı ile ilgili eğitim verilmektedir (75).

#### *Aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz eğitimleri ve etkileri*

PH rehabilitasyonunda en sık olarak aerobik egzersiz eğitimlerine yer verilmiştir Aerobik ve kuvvetlendirme eğitimleri ile bireylerin aerobik kapasitesiyle beraber kas kuvvetini arttırmak amaçlanır (76). Egzersiz eğitimlerinin süresi 6-15 hafta arasında olup frekansı haftanın 2-7 günü arasında

değişmektedir (7). Aerobik egzersiz eğitimi bireysel tolerasyona uygun olarak düşük-orta zorluk derecesinde treadmill, bisiklet ergometresi ve eliptik bisiklet ile uygulanmaktadır (77). Aerobik eğitimin şiddeti maksimal kalp hızı, 6DYM esnasında ulaşılan zirve kalp hızı, maksimal  $VO_2$ , KPET'te ulaşılan maksimal kalp hızı ve modifiye Borg skalasına göre planlanmaktadır. Aerobik egzersiz eğitiminin ortalama süresi 20-45 dk'dır.

- ✓ Maksimal kalp hızının % 60-80'i,
- ✓ 6DYM esnasında ulaşılan zirve kalp hızının % 60-85'i
- ✓ Maksimal  $VO_2$ 'nin % 50-80'i
- ✓ KPET'te ulaşılan maksimal kalp hızının %70-80'i
- ✓ Modifiye Borg skalasında 3-6'lık düzey ile uygulanmaktadır (7,78).

Treadmill ile aerobik egzersiz eğitimi yapılan PH'li bireylerde 6DYM ve kardiyorespiratuar fonksiyonlarda iyileşme görülmüştür (78). PH'li bireylere uygulanan 10 haftalık aerobik egzersiz eğitiminden sonra fiziksel aktivite düzeyinde artış ve yorgunlukta azalma meydana gelmiştir (79).

PH'li bireylerde sağlıklı kişilere göre periferik kas kuvvetinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (80). Kuvvetlendirme eğitimi serbest ağırlıklarla ve makinelerle, aerobik egzersiz eğitimiyle kombine olarak yapılabilmektedir. Kuvvetlendirme eğitiminin şiddeti bir maksimal tekrarın % 50-75'i, endurans kuvvetlendirme için bir maksimal tekrarın % 30-40'ı şeklindedir. Alt ve üst ekstremitelerde büyük/küçük kas gruplarına ortalama 30-60 dk olacak şekilde eğitimler uygulanmaktadır (7).

PH'li bireylere aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile hasta eğitimini içeren egzersiz eğitimi, üç hafta hastane içi ve daha sonra 12 haftalık ev programı şeklinde uygulanmıştır. Üç haftalık hastane içi rehabilitasyon programı 7 gün/hf aerobik egzersiz, 5 gün/hf düşük ağırlıklı dumbell ile kuvvetlendirme eğitimi, 5 gün/hf 60 dk yürüyüş, 5 gün/hf esneme, solunum egzersizleri, solunum kas kuvveti ve hasta eğitimini içermektedir. 12 haftalık ev programında 5 gün/hf 15-30 dk bisiklet ergometresi ve hastane içinde yapılan egzersizler yapılmıştır. 15 haftanın sonunda katılımcıların 6DYM'sinde belirgin artış, DSÖ fonksiyonel

sınıf, zirve V'O<sub>2</sub> ve yaşam kalitesinde iyileşme görülmüştür (81). PH'li bireylere aynı method ile egzersiz eğitimi uygulayan farklı çalışmalar mevcuttur. Ehlken ve ark. yaptığı çalışmada (82), zirve V'O<sub>2</sub>, dinlenme ve egzersiz kardiyak indeksi, OPAB, pulmoner vasküler direnç, 6DYM, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesinde belirgin iyileşme sağlanmıştır. Grünig ve ark. şiddetli kronik PH'li bireylerle yaptığı çalışmada (83), 6DYM, maksimum iş yükü ve zirve V'O<sub>2</sub>'de anlamlı artış ile yaşam kalitesi, DSÖ fonksiyonel sınıf ve istirahat kalp hızında önemli iyileşmeler meydana gelmiştir. Ayrıca, 1. ve 2. yıllarda sağ kalımın sırasıyla %100 ve %95 olduğu gösterilmiştir.

İdiyopatik PAH'lı bireylere uygulanan 12 haftalık quadriceps kuvvetlendirme ve quadriceps endurans eğitimi ile bisiklet eğitiminin 6DYM ve zirve egzersiz kapasitesini değiştirmedığı ancak bireylerin anaerobik eşik düzeyi, egzersiz endurans süresi (%89), quadriceps kas kuvveti (%13) ve quadriceps enduransında (%34) artış olduğu gösterilmiştir. Quadriceps kapiller yoğunluk ve aerobik enzim aktivitesinde de anlamlı iyileşme meydana gelmiştir (84).

PH'li bireylerde uygulanan egzersiz eğitimi sonrası maksimum VO<sub>2</sub>'de artış (83,85), DSÖ fonksiyonel sınıfta iyileşme (83,84,86), egzersiz enduransında gelişme (69,78) ve yaşam kalitesinde iyileşme (78,83,84,86) olduğu gösterilmiştir.

#### *Solunum kas eğitimi ve solunum egzersizleri*

PH'li bireylerde maksimal inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında daha düşük bulunmuştur. PH'li kişilerde egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivitede meydana gelen düşüşün azalan maksimal inspiratuar basınç ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (87). Solunum kas eğitimi PH'li bireylerde tek başına ya da egzersiz eğitimi ile birlikte uygulanabilir. Solunum kas eğitiminin şiddeti maksimal inspiratuar basıncın %30-40'ı ile 5-7 gün, 10-30 dk boyunca sürdürülmektedir (7,88). Solunum egzersizleri egzersiz eğitimine ek olarak haftada 5-7 gün, ortalama 30 dk yapılmıştır. Solunum egzersizleri büyük dudak solunumu, vücut farkındalığı ve yogayı içerebilir (7,81).

Altı hafta boyunca, 7 gün/hf ve günde 30 dk yapılan inspiratuar kas eğitimi sonrası inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti, FEV<sub>1</sub>, 6DYM ve yorgunluk

düzeyinde anlamlı iyileşme meydana gelmiştir (88). Kabitz ve ark.'nın (89) az sayıda PAH'lı bireylerle yaptığı çalışmada 3 hafta gözetimli, 12 hafta gözetimsiz solunum kas eğitiminin etkinliğini istemsiz supramaksimal manyetik frenik sinir stimülasyonu esnasında ve 6DYT ile değerlendirmiş. Solunum kas kuvveti ve egzersiz kapasitesinde anlamlı iyileşme sağlanmış.

Egzersiz eğitiminin PH'li bireyler tarafından iyi tolere edilebildiği, egzersizler esnasında semptomlarda kötüleşme, kalp yetmezliği ya da ölüm olayı meydana gelmediği (90) ancak yapılan çalışmaların %5'inden azında egzersiz esnasında senkop, baş dönmesi, yorgunluk, desaturasyon, hipotansiyon ve aritmi geliştiği belirtilmiştir (7). PH'li kişilere uygulanan gözetimli egzersiz eğitimlerinin faydalı olduğu ve güvenle uygulanabileceği önerilmiştir. Gözetimli olmayan ev egzersiz eğitimine asıl rehabilitasyon programı tamamlandıktan sonra kazanımları korumak ya da arttırmak amacıyla yer verilebileceği belirtilmiştir. PH'li bireylere uygulanacak standart rehabilitasyon programı net olarak açıklanmamıştır. Ancak kronik pulmoner hastalıklarda uygulanan rehabilitasyon programlarının PH'li bireylerde güvenle uygulanabildiği gösterilmiştir (91).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler ve Yöntem

Çalışma 2018/285 dosya numarası ile İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı. Çalışmaya katılan bireylere çalışmanın kapsamı ve amacı anlatılarak bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı.

Çalışmaya Eylül 2018-Mayıs 2019 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı tarafından PH tanısı ile takip edilen stabil bireyler alındı.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (Proje No: 30146) desteklendi. Çalışma “clinicaltrials.gov” adlı internet sitesinde “NCT03762577” çalışma numarası ile kaydedildi.

#### *Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri:*

- 18 yaş ve üzeri olmak
- PH tanısı almış olmak
- Göğüs hastalıkları anabilim dalı tarafından en az 6 aydır takip ediliyor olmak
- Son bir yılda herhangi bir egzersiz programına katılmamak

#### *Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:*

- DSÖ sınıflamasına göre fonksiyonel sınıf IV olmak
- Grup II sol kalp hastalığına ya da grup III akciğer hastalıklarına ve/veya hipoksemiye bağlı PH olmak
- Son üç ayda tedavi, ilaç değişikliği yapılmış olmak
- Kooperasyon problemi varlığı
- Yürümeyi ve egzersizi engelleyen ortopedik/nörolojik problemin varlığı
- Kontrolsüz kardiyovasküler hastalık varlığı
- Sigara kullanımı
- Başarılı pulmoner endarterektomi operasyonu geçirmek
- Yakın zamanda geçirilmiş senkop öyküsü varlığı



İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı tarafından takip edilen PH'li bireyler bilgisayarlı randomizasyon sistemi (GraphPad Software, San Diego, ABD) ile rastgele olarak iki gruba ayrıldı (92). Çalışma süresince hastaların medikal tedavilerinde herhangi bir değişiklik yapılmadı. Değerlendirmeler, yürüyüş eğitimi öncesi ve sonrası fizyoterapist tarafından yapıldı.

### 3.2. Bireylerin Değerlendirilmesi

Bireylerin demografik verileri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek, medeni durum) sorgulandı. Boy (m), kilo (kg) kaydedildi ve vücut kitle indeksi (VKİ) vücut ağırlığı/boy<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>) şeklinde belirlendi. Kullanılan ilaçlar, ek hastalıklar, özgeçmiş, PH etyolojileri, DSÖ fonksiyonel sınıfları, solunum fonksiyon testi, sağ kalp kateterizasyon sonuçları bireylerin dosyalarından kaydedildi.

Eğitim grubuna aşağıdaki değerlendirmeler yürüme eğitimi öncesi ve sekiz haftalık yürüyüş eğitimi tamamlandıktan sonra, kontrol grubuna ise takibe başlanmadan önce ve sekiz hafta sonra yapıldı.

Aşağıda belirtilen değerlendirmelerden egzersiz testleri İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'nda, kuadriseps kas kuvveti ölçümü, "Zamanlı Kalk-Yürü Testi" ve anketlerin yanıtlanması İstanbul Tıp Fakültesi'nde bulunan İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ünitesinde yapıldı.

#### 3.2.1. Egzersiz Kapasitesi

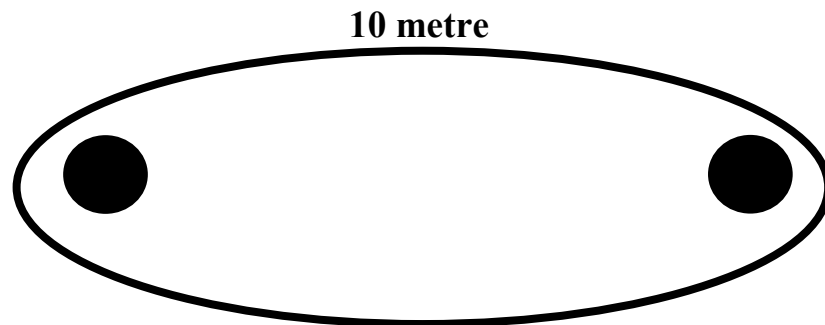
Bireylerin maksimal egzersiz kapasitesi artan hızda mekik yürüme testi ile, endurans kapasitesi endurans mekik yürüme testi ile ve submaksimal egzersiz kapasitesi altı dakika yürüme testi ile belirlendi.

##### 3.2.1.1. Artan Hızda Mekik Yürüme Testi

Lèger & Lambert'in (93) sporcuların fitness düzeyini değerlendirmek için geliştirdiği 20 metre mekik koşu testi, 10 metre mekik yürüme testi olarak KOAH hastalarının egzersiz kapasitesine uygun hale getirilmiştir (94).

Artan hızda mekik yürüme testi (AHMYT) yürüme hızının ilerleyici olarak arttırıldığı, toplam 12 seviyeden oluşan, bireylerin semptom sınırında maksimum performans gösterdiği bir saha testidir. AHMYT başlangıçta iki defa tekrar edildi. Sekiz hafta sonunda bir kez uygulandı. Test öncesinde bireylere standart bir açıklama yapıldı (sabit bir hızda yürüyünüz ve sinyali duyduğunuzda koninin etrafından dönmeyi hedefleyiniz. Nefes darlığı sebebiyle gerekli hızı devam ettiremeyecek noktaya gelene kadar yürümeye devam ediniz). Bireyler 10 metrelik düz bir zeminde her iki taraftan 0.5 metre içe yerleştirilen iki işaret konisinin etrafında yürürken dizüstü bilgisayar aracılığıyla verilen sesli uyarı ile yürüme hızı belirlendi (Şekil 3.1). Başlangıçta üç bip sesiyle yürümeye başlandı, sonrasında sesli uyarılarla verilen tek bip sesi takip edildi, tek bip sesi çaldığında diğer koniye ulaşmış olmak hedeflendi. Sonraki bip sesiyle tekrar diğer koniye doğru yürünmeye başlandı. Her bir dakikada çalan üç bip sesi ile yürüme hızı artırıldı. AHMYT sonunda tamamlanan tur sayısı, testin öncesi ve sonrasında kan basıncı (Omron M2Basic, Japonya) kalp hızı, oksijen saturasyonu (MasimoSET Rad-5, ABD) ve Modifiye Borg skalasına göre nefes darlığı ve bacak yorgunluğu kaydedildi. Modifiye Borg skalası nefes darlığı ve bacak yorgunluğunu 0-10 arasında değerlendiren numerik bir skaladır (95).

Testi sonlandırma kriterleri; hastanın gerekli hızı devam ettirmesini engelleyen nefes darlığının varlığı, maksimal kalp hızına ulaşip testin tamamlanması ve belirlenen zamanda koniye 0.5 m'den fazla uzakta olup yetişememe olarak belirlendi. Test sonunda yürünen mesafe tamamlanan seviye ve mekik sayılarının kaydedilmesi ile metre cinsinden kaydedildi (94,96).



**Şekil 3-1: Mekik yürüme testi diyagramı**



**Şekil 3-2: AHMYT ve EMYT sesli uyarıları USB flash sürücüleri**

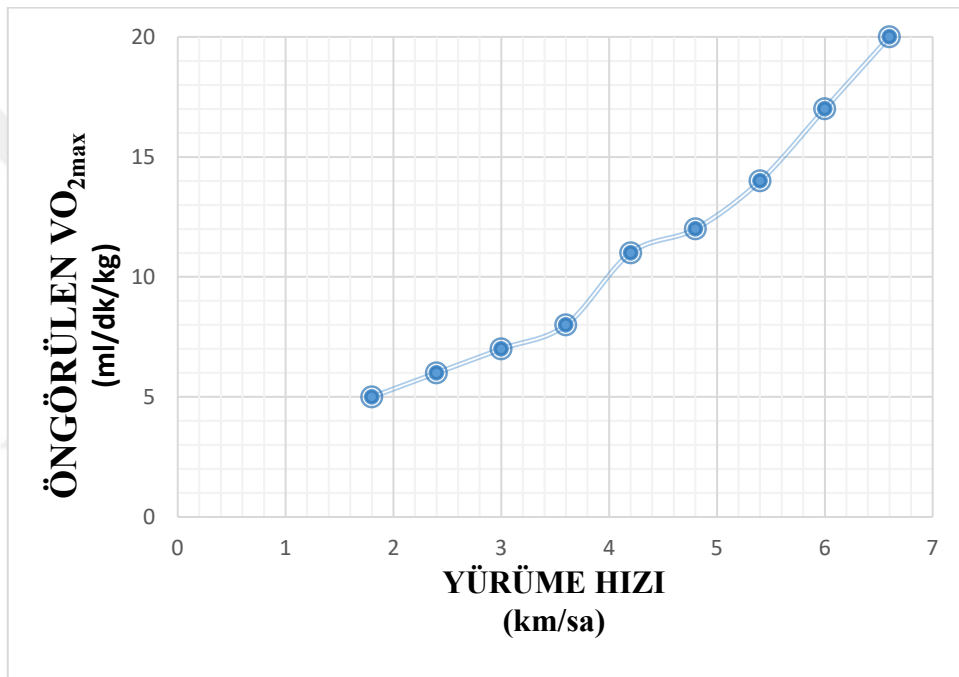
**Tablo 3-1: Artan Hızda Mekik Yürüme Testi Protokolü**

Seviye	Hız (m/sn)	Seviye başına mekik sayısı	Her seviye sonunda alınan mesafe (m)
1	0.50	3	30
2	0.67	4	70
3	0.84	5	120
4	1.01	6	180
5	1.18	7	250
6	1.35	8	330
7	1.52	9	420
8	1.69	10	520
9	1.86	11	630
10	2.03	12	750
11	2.20	13	880
12	2.37	14	1020

### 3.2.1.2. Endurans Mekik Yürüme Testi

Endurans mekik yürüme testi (EMYT) kronik akciğer hastalığı olan bireylerde endurans kapasitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu test, AHMYT'ye tamamlayıcı olarak tasarlanmıştır. Test düzeneği AHMYT ile aynıdır (97). AHMYT'de yürünen mesafe,  $VO_{2max}$  (ml/dk/kg) =  $4.19 + (0.025 \times \text{AHMYT mesafesi})$  formülüne konularak maksimal oksijen tüketimi hesaplandı ve sonrasında %85  $VO_{2max}$  değeri bulundu. Bu değer, grafik üzerinde (Şekil 3.2) y

eksenine yerleştirilip, x ekseninden hız bulundu. Tablodan hızın denk geldiği seviye (Tablo 3.2) seçilip, birey o seviyede yürütülecek ve yürüme süresi saniye cinsinden kaydedildi. On altı adet farklı seviyenin kaydedildiği sesli uyarı dosyası, 1.80-6.00 km/saat aralığında yürüme hızlarına denk gelmektedir. EMYT’de her seviyenin başlangıcında 90 saniye ısınma, sonrasında sabit hızla maksimum yirmi dakikalık yürüyüş için sesli uyarı bulunmaktadır. Bireylere zaman sınırlaması ile ilgili açıklama yapılmadı ve nefessiz kalmaları durumunda testi bitirebilecekleri açıklandı (96).



Şekil 3-3: Öngörülen VO<sub>2max</sub> – Yürüme Hızı grafiği



Şekil 3-4: Mekik yürüme testleri

**Tablo 3-2: Endurans Yürüme Hızları**

Seviye	Isınma Turu Hızı (km/s)	Endurans Hızı	Süre/ Mekik (sn)
1	1.50	1.78	20.3
2	1.50	2.09	17.3
3	1.50	2.44	14.8
4	1.50	2.72	13.3
5	1.50	3.00	12.0
6	2.40	3.27	11.0
7	2.40	3.60	10.0
8	2.40	3.79	9.5
9	2.40	4.11	8.8
10	2.40	4.36	8.3
11	2.40	4.65	7.8
12	2.40	4.97	7.3
13	2.40	5.14	7.0
14	2.40	5.54	6.5
15	2.40	5.76	6.3
16	2.40	6.00	6.0

### 3.2.1.3. Altı Dakika Yürüme Testi

Altı dakika yürüme testi (6DYT) çalışmanın başlangıcında ve çalışmanın bitiminde uygulandı. Altı DYT, Amerikan Toraks Derneği'nin (98) kriterlerine uygun olarak yapıldı. Bireyler, teste başlamadan önce testin yapılacağı koridorda 10 dakika oturma pozisyonunda dinlendi. Bireylerden 35 metre uzunluğunda düz koridorda altı dakika süresince normal yürüme tempolarında mümkün olan kadar hızlı yürüme istendi. Test sırasında çok fazla nefes darlığı olursa, dinlenebilecekleri ve dinlenme süresinin teste dahil olduğu açıklandı. Teste

başlamadan önce, oksijen saturasyon değeri (MasimoSET Rad-5, ABD), nabız, kan basıncı (Omron M2Basic, Japonya), dispne ve bacak yorgunluğu skorları Modifiye Borg skalasına göre not edildi. Test sonunda, öncesinde yapılan değerlendirmeler tekrar edildi. Altı dakika yürüme mesafesi (6DYM) metre olarak kaydedildi.



**Şekil 3-5: Altı dakika yürüme testi**



**Şekil 3-6: Yapılan tüm egzersiz testlerinden önce ve sonra kalp hızı, kan basıncı ve saturasyon değerlendirmesi**

### 3.2.2. Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi

PH'li bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri aktivite monitörü, pedometre ve “Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi” ile değerlendirildi.

#### 3.2.2.1. Aktivite Monitörü

Aktivite monitörünün PH hastalarında kullanımı önerilen objektif bir fiziksel aktivite değerlendirme yöntemi olduğu belirtilmiştir. Çalışmada aktivite monitörü (BodyMedia Inc., SenseWear Arm Band, Pittsburgh, PA, ABD) fiziksel aktiviteyi değerlendirmek için hastaların sol kol triceps kası üstüne en az 72 saat süresince takıldı. SenseWear kol bandı biaksial (longitudinal ve transvers) ivmeölçer içermektedir. Aynı zamanda çoklu sensörler aracılığıyla çeşitli verileri (hareket, adımlar, galvanik cilt tepkisi, ısı akışı ve cilt sıcaklığı) toplar. Bu sensörlerden gelen veriler ile hastanın cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı ve boy verileri kullanılarak algoritma yardımıyla belirlenir (99). Fiziksel aktivite düzeyleri sedanter  $\leq 3$  MET; orta derecede aktif 3-6 MET; ve çok aktif  $\geq 6$  MET olarak tanımlandı. Veriler bilgisayara SenseWear Arm Band InnerView Pro 8.0 yazılımı ile transfer edildi. Bireylerin total enerji harcaması, fiziksel aktivite süresi, aktif enerji harcaması, adım sayısı, ortalama MET değeri, toplam mesafesi, fiziksel aktivite düzeyi, sedanter geçirdiği süre ve uyku süresi ile uyku verimliliği kaydedildi (100).

Aktivite monitörü çalışmanın 1. haftası ve 8. haftasında fiziksel aktivite düzeylerini karşılaştırmak için takıldı.



Şekil 3-7: Aktivite Monitörü

### 3.2.2.2. Pedometre

Pedometreler hastaların günlük aktiviteleri hakkında geri bildirim sağlar ve sağlıklı bireylerde fiziksel aktivite seviyelerini takip etmek ve arttırmak için etkili bir araç olduğu belirtilmiştir (101). Çalışmada kullanılan pedometre (Omron, Walking style One 2.1, HJ-321-E, Japonya) ; 3D sensör, adım, mesafe ve kalori kayıt, 7 günlük hafıza, tarih ve saat özelliğine sahipti. Bu çalışmada pedometre, katılımcıların haftalık adım sayılarını karşılaştırmak, fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek ve yürüyüş grubundaki bireylerin gözetimsiz yaptıkları yürüyüşler aerobik adım sayısı ile takip edildi.



Şekil 3-8: Pedometre

### 3.2.2.3. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

Fiziksel aktivite düzeyi, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan “Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi” (UFAA) ile değerlendirildi (102). UFAA 15-69 yaş aralığındaki yetişkinlerin fiziksel aktivite düzeylerini izlemek için oluşturulmuştur. UFAA; yürüme, şiddetli ve orta şiddetli aktiviteler ile ilgili bilgi vermektedir. Ek olarak sedanter geçirilen süreyi belirlemek için oturma sorusu bulunmaktadır. Ancak skora da yer almaz. Toplam skorun hesaplanması yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktivitede harcanan süre (dakika) ve yürüme sıklığının (gün) metabolik eşdeğer-dakika (MET-dk) olarak toplamını içerir. Bir MET-dk, yapılan aktivitenin dakikası ile MET değerinin çarpılması ile bulunur. UFAA toplam skorunun hesaplanması için kullanılan değerler şu şekildedir: Yürüme= 3.3 MET, orta şiddetli fiziksel aktivite= 4.0 MET, şiddetli



fiziksel aktivite= 8.0 MET. Belirtilen değerler kullanılarak dört farklı skor belirlenir.

- Yürüme MET-dk/hafta = 3.3 \* yürüme dakikası \* yürüme gün sayısı
- Orta Şiddetli MET-dk/hafta = 4.0 \* orta Şiddetli aktivite dakikası \* orta Şiddetli aktivite yapılan gün sayısı
- Şiddetli MET-dk/hafta = 8.0 \* Şiddetli aktivite dakikası \* Şiddetli aktivite yapılan gün sayısı
- Toplam fiziksel aktivite MET-dk/hafta = (yürüme + orta Şiddetli+ Şiddetli) MET-dk/hafta

Yapılan iŐlemlerden sonra elde edilen göre toplam skora göre fiziksel aktivite seviyesi snflandırılmaktadır. Buna göre üç tane fiziksel aktivite kategorisi vardır:

- İnakatif (Kategori 1) : En düşük seviye fiziksel aktivite kategorisidir. 2. ve 3. kategori içine dahil olmayan durumlar inaktif olarak değerlendirilir.
- Minimal Aktif (Kategori 2): Minimal aktif olarak snflandırılacak durumlar aŐađıdadır:
  - ✓ 3 ya da daha fazla gün günlük en az 20 dakika Şiddetli aktivite yapmak
  - ✓ 5 ya da daha fazla gün orta Őiddette aktivite ve / veya günlük en az 30 dakika yürüyüş
  - ✓ Haftada en az 600 MET-dk'y sağlayan 5 ya da daha fazla gün yürüme, orta Şiddetli aktivite ve Şiddetli aktivite toplam
- Çok Aktif (Kategori 3): Daha yüksek fiziksel aktivite düzeyini tanımlayan kategoridir. Bu lm yaklaşık olarak en az günde bir saat veya daha fazla olan orta Şiddetli bir aktiviteye eŐittir. Bu kategori, sağlıkla ilgili yararların sağlanması gereken düzeydir.
  - ✓ Haftada en az 1500 MET-dk'y sağlayan en az 3 gün Şiddetli aktivite
  - ✓ Haftada en az 3000 MET-dk'y sağlayan 7 veya daha fazla gün yürüme, orta Şiddetli veya Şiddetli aktivitenin toplam (103,104)

### 3.2.3. Denge Değerlendirilmesi

Bireylerin denge değerlendirmesi için “Zamanlı Kalk-Yürü Testi” ve “Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği” uygulandı.

#### 3.2.3.1. Zamanlı Kalk-Yürü Testi

“Zamanlı Kalk-Yürü Testi” (ZKYT) ile bireylerin denge fonksiyonu değerlendirildi. Test yapılırken bireylerden oturduğu sandalyeden kalkıp üç metre ileriye düz yürümesi, yürüdükten sonra bulunduğu yerde 180 derece dönerek sandalyeye doğru yürüyerek oturması istendi. Birey yürürken kronometre ile zaman tutuldu ve kaydedildi. ZKYT süresi ile fiziksel mobilite seviyesi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Testi 20 saniyeden daha kısa zamanda bitiren bireylerin, ambulasyonda bağımsız olduğu ve topluluk içinde tek başına hareket edebilmek için gerekli yürüme hızında (0.5 m/sn) yürüdükleri gösterilmiştir. Testi 30 sn ve daha fazla sürede bitiren bireyler ise günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı ve yardımcı cihazlara gerek duymaktadır (105,106).

#### 3.2.3.2. Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği

“Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği” (AÖDGÖ), bireylerin ev içinde ve ev dışında yaptıkları aktiviteler sırasında kendilerini ne kadar dengeli ve güvenli hissettiklerini değerlendiren bir ölçektir. Bireylere günlük yaşam sırasında yaptıkları hareketleri ne kadar güvenle yaptığı 16 soru soruldu ve 0 -100 arasında puan vermesi istendi. Test bitiminde puanlar toplanıp 16’ya bölünerek bireyin AÖDGÖ skoru elde edildi. Yüksek değer, bireyin denge konusunda kendini güvenli hissettiğini gösterir. AÖDGÖ’ nün geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Karapolat ve ark. (107) tarafından yapılmıştır.

- 80% = yüksek seviye fiziksel fonksiyon
- 50-80% = orta seviye fiziksel fonksiyon
- <50% = düşük seviye fiziksel fonksiyon (108)
- <67% = yaşlılarda düşme riski; gelecek düşmeler öngörülür (109).

### 3.2.4. Kuadriseps Kas Kuvveti

Bireylerin kuadriseps kas kuvveti dijital dinamometre (J-Tech Commander™ Muscle Tester, ABD) ile değerlendirildi (Şekil 3.10). Kas kuvveti ölçümü sağ ve sol kuadriseps kası için üç kez tekrarlandı ve değerler Newton (N) cinsinden kaydedildi (Şekil 3.9). İstatiksel analiz için sağ ve sol tarafın en iyi değerleri ve her iki tarafın aritmetik ortalamaları kullanıldı. Ölçümlerin yorumlanmasında, yaş ve cinsiyete göre belirlenen normal değerler referans alındı (110).



Şekil 3-9: Kuadriseps kas kuvveti ölçümü ve J-Tech Hand Held Dinamometre

### 3.2.5. Yaşam Kalitesi

Bireylerin yaşam kalitesini değerlendirmek için “EmPHasis-10” anketi kullanıldı. EmPHasis-10, PH’li bireylerin yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuş 10 soruluk kısa ve basit bir ankettir. Bireyler her sorunun cevabına 0-5 arasında puan vermektedir. Yüksek puanlar PH’li bireylerin yaşam kalitesinin kötü olduğunu belirtmektedir (111). Bu anketin Türkçeye geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Ödevoğlu ve ark. (112) tarafından yapılmıştır.

### 3.2.6. Global Değişim Ölçeği

Çalışmalarda yapılan tedavinin etkinliğini belirlemek için hasta bazlı değişim sonuç ölçütü olarak kullanılmaktadır. “Global Değişim Ölçeği” (GDÖ) bu amaçla hastanın zamanla iyileşme ya da kötüleşme durumunu belirleyip

uygulanen tedaviyi şekillendirmek için kullanılır. Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylere 7 noktalı ölçek (-3:çok daha kötü, -2:daha kötü, -1: biraz daha kötü, 0:aynı, 1:biraz daha iyi, 2:oldukça iyi, 3:çok daha iyi) kullanılmıştır (113).

### **3.3. Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitim Programı**

Zemin bazlı yürüyüş eğitimi hastanede fizyoterapist gözetiminde sekiz hafta boyunca haftada iki gün 30 dk sürdürüldü. Bireylerden gözetimsiz olarak en az bir gün daha yürümeleri istendi. Bireylerin toleransına göre iki haftada bir kez yürüyüş süresi 5'er dk arttırılarak maksimum 45 dk'ya çıkarıldı. Egzersiz şiddetinin belirlenmesinde klinik semptom skorları kullanıldı. Kalp atım hızı 120 atım/dk (7) ve algılanan zorluk düzeyi modifiye Borg skalasına göre 3-4 olarak (95) belirlendi. Yürüyüş esnasında katılımcıların kalp atım hızı ve oksijen saturasyonu pulse oksimetre (Endostall, EN-PO-10C, Accbiomed, Çin) ile takip edildi. Katılımcılar tolere edilemeyen dispne ve yorgunluk varlığında dinlendirildiler. Dinlenme süresince kalp atım hızı ve oksijen saturasyonu takip edildi. Katılımcılar dinlenme sonrası yürüyüşe devam etmeleri için teşvik edildi. Dinlenme süresi egzersiz süresine dahil edilmedi.

Eğitim süresince amaç; katılımcıların sekiz haftada fizyoterapist gözetiminde 16 yürüyüş seansı ve gözetimsiz olarak en az sekiz yürüyüş seansını tamamlamalarını sağlamaktır. Bireyler yürüyüş eğitimine hastalık ya da kişisel nedenlerle gelemediğinde eğitim en fazla 2 hafta uzatıldı (9). Sekiz haftalık yürüyüş eğitimi süresince haftalık adım sayıları pedometre ile takip edildi. Gözetimsiz olarak yapılan yürüyüş seanslarının takibi pedometrenin aerobik adım kaydı ile fizyoterapist tarafından sorgulandı. Sekiz haftalık yürüyüş eğitimi sonrası başlangıçta yapılan tüm değerlendirmeler fizyoterapist tarafından tekrar edildi.

Kontrol grubuna ise bir eğitim uygulanmadı. Medikal tedavi ve rutin takiplerine devam edecekleri belirtildi. İlk değerlendirme sonrası sekiz hafta süresince haftada bir yüz yüze görüşerek pedometre ile kayıt altına alınan haftalık adım sayıları not edildi. Sekiz hafta sonunda başlangıçta yapılan tüm değerlendirmeler fizyoterapist tarafından tekrarlandı.



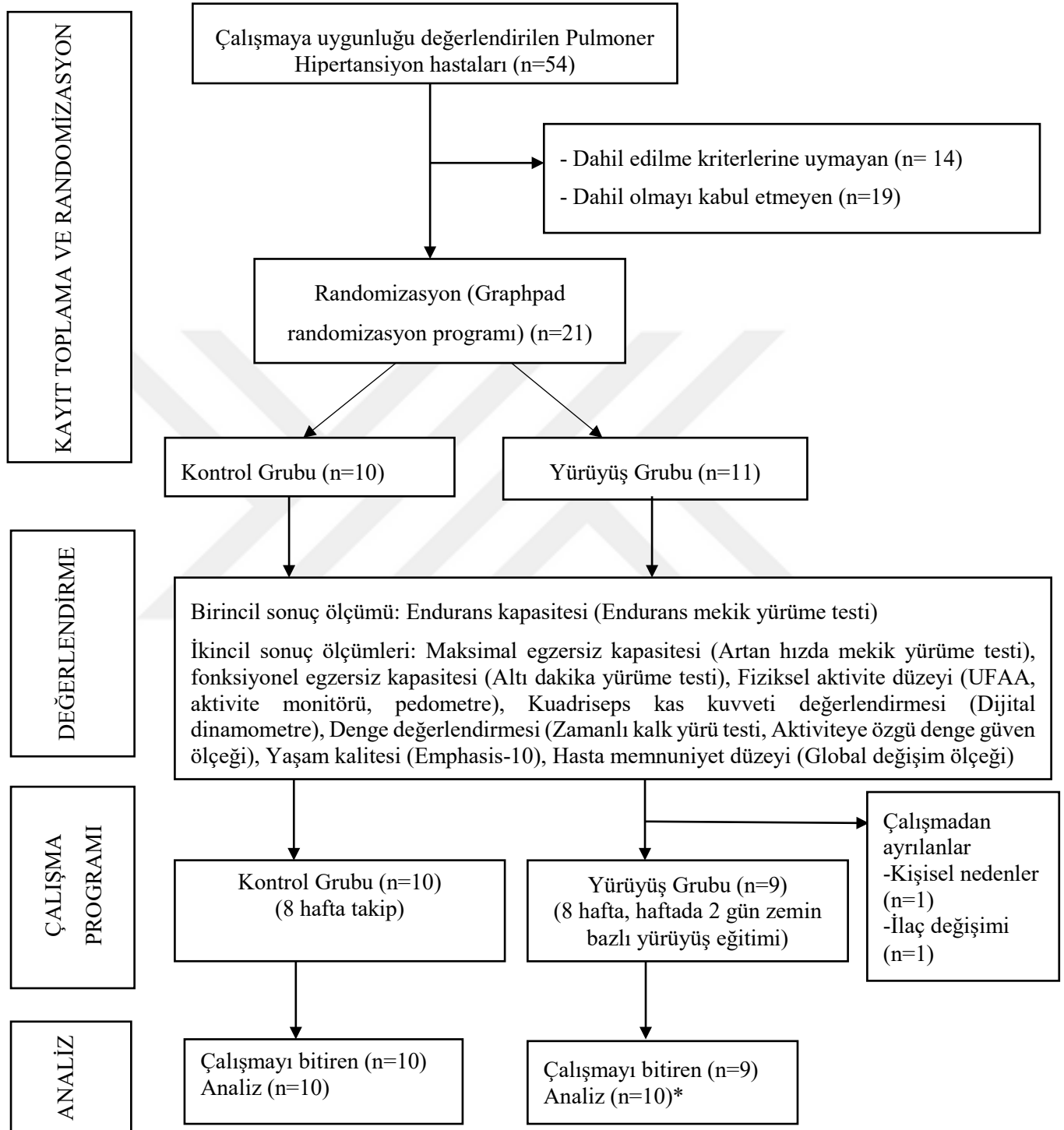
**Şekil 3-10: Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitimi**

### **3.4. İstatistiksel Analiz**

İstatistiksel analizler, Windows tabanlı SPSS 21 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, ABD) istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma (Ort±SS), frekans (n)/ yüzde (%) cinsinden verildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Verilerin normal dağılıma uymaması nedeniyle non-parametrik testler kullanıldı. Başlangıç ve sekiz hafta sonrası grup içi değerlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç ve sekiz hafta sonrası gruplar arası ölçümlerinin analizi Mann Whitney U testi ile yapıldı. Bu analiz aynı zamanda izlem kaybı olan bir olgunun verilerinde “Intention to Treat (ITT)” etkisi hesaplanarak değerlendirildi. Tüm testlerde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'nda PH tanısı ile izlenen 21 birey katıldı. Yürüyüş grubu (n=9) ve kontrol grubundan (n=10) toplam 19 kişi çalışmayı tamamladı. Yürüyüş grubundan bir kişi 4. haftada kendi isteğiyle, bir kişi ise ilk değerlendirmeden hemen sonra ilaç değişikliği sebebiyle çalışmadan ayrıldı. Kendi isteği ile 4. haftada çalışmadan ayrılan bir olgunun verileri ITT ile istatistiksel analize dahil edildi. Sekiz haftalık zemin bazlı yürüyüş eğitimi esnasında olumsuz olay yaşanmadı. Zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireyler eğitim sonrası GDÖ ile beş kişi 3: çok daha iyi, 3 kişi 2: oldukça iyi ve 1 kişi 1: biraz daha iyi şeklinde kendilerini değerlendirdiler.



**Şekil 4-1: Akış diyagramı**

\*Çalışmayı tamamlamayan bir olguya ITT analizi yapılmıştır.

Yürüyüş grubundaki bireylerin yaş ortalaması  $50.00 \pm 11.71$  yıl, kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması  $43.10 \pm 12.19$  yıldır. Yürüyüş grubu ve kontrol grubunun demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.1,  $p > 0.05$ ).

**Tablo 4-1: Yürüyüş ve kontrol grubunun demografik özellikleri**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	P
	Ort $\pm$ SS / n (%)	Ort $\pm$ SS / n (%)	
Yaş (yıl)	50.00 $\pm$ 11.71	43.10 $\pm$ 12.19	0.212
Cinsiyet (K/E)	8 (%80) / 2 (%20)	8 (%80) / 2 (%20)	1,00
Boy (m)	1.60 $\pm$ 0.10	1.59 $\pm$ 0.05	0.676
Vücut ağırlığı (kg)	66.90 $\pm$ 16.07	72.70 $\pm$ 14.42	0.449
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25.81 $\pm$ 5.78	28.68 $\pm$ 5.82	0.364
Medeni durum (E/B)	8 (%80) / 2 (%20)	7 (%70) / 3 (%30)	0.606
Eğitim süresi (yıl)	7.50 $\pm$ 3.62	7.60 $\pm$ 4.32	0.859
<i>Meslek</i>			0.287
Ev hanımı	6 (%60)	6 (%60)	
Emekli	2 (%20)	1 (%10)	
Özel sektör	1 (%10)	3 (%30)	
Serbest	1 (%10)	-	

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, n: sayı, %: yüzde, VKİ: vücut kitle indeksi, K/E: kadın/erkek, E/B: evli/bekar

Yürüyüş ve kontrol grubunun klinik özellikleri Tablo 4.2’de gösterildi. İki grup arasında klinik özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 4.2,  $p > 0.05$ ).



**Tablo 4-2: Yürüyüş ve kontrol grubunun klinik özellikleri**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	P
	Ort±SS / n (%)	Ort±SS / n (%)	
<i>Sağ Kalp Kateterizasyonu</i>			
Sistolik PAB (mmHg)	72.70±36.44	66.90±30.34	0.762
Diastolik PAB (mmHg)	31.40±13.70	36.20±31.79	0.495
Ortalama PAB (mmHg)	50.20±19.03	41.90±19.33	0.255
PCWP (mmHg)	12.70±1.94	12.80±5.00	0.970
<i>Ekokardiyografi</i>			
Sistolik PAB (mmHg)	54.10±20.27	58.10±21.84	0.733
<i>DSÖ fonksiyonel sınıflama</i>			
FS II	8 (%80)	2 (%20)	0.636
FS III	7 (%70)	3 (%30)	
<i>Klinik sınıflama</i>			
İdiyopatik PAH	2 (%20)	6 (%60)	0.606
Konjenital kalp hastalığına bağlı PAH	1 (%10)	-	
Konnektif doku hastalıklarına bağlı PAH	4 (%40)	2 (%20)	
KTEPH	3 (%30)	2 (%20)	
Hastalık süresi (ay)	36.30±31.17	46.40±26.73	0.140

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, SKK: sağ kalp kateterizasyonu, PAB: pulmoner arter basıncı, PCWP: Pulmoner kapiller kama basıncı, mmHg: milimetreciva, DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü, FS: fonksiyonel sınıf, PAH: pulmoner arteriyel hipertansiyon, KTEPH: kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon

Yürüyüş ve kontrol grubunun kullandığı PAH spesifik ilaçlar Tablo 4.3'te gösterildi.

**Tablo 4-3: Yürüyüş ve kontrol grubunun kullandığı ilaçlar**

	Yürüyüş Grubu n (%)	Kontrol Grubu n (%)
<i>Endotel reseptör antagonistleri</i>		
Bosentan	2 (%20)	1 (%10)
Masitentan	1 (%10)	2 (%20)
Ambrisentan	3 (%30)	2 (%20)
<i>Fosfodiesteraz tip 5 inhibitörü ve guanilat siklaz stimulatorler</i>		
Tadalafil	4 (%40)	1 (%10)
Riociguat	2 (%20)	-
<i>Diğer ilaçlar</i>		
Diüretik	3 (%30)	2 (%20)
Antitrombotik	2 (%20)	6 (%60)
Kalsiyum kanal blokerleri	4 (%40)	3 (%30)

n: sayı, %: yüzde

Yürüyüş ve kontrol gruplarının solunum fonksiyon testi sonuçları Tablo 4.4'te gösterildi. Solunum fonksiyon testleri açısından iki grup açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 4.4,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-4: Yürüyüş ve kontrol grubunun solunum fonksiyon testi sonuçları**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	p
	Ort±SS	Ort±SS	
FEV1 (%)	76.70±18.56	86.50±26.71	0.545
FVC (%)	78.00±15.89	86.60±27.02	0.427
FEV1/FVC (%)	93.20±14.44	101.80±11.77	0.344
DLCO (%)	61.60±14.71	64.10±28.85	0.705

Ort: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, FEV1: birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, FVC: zorlu vital kapasite, FEV1/FVC: birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümün zorlu vital kapasiteye oranı, DLCO: difüzyon kapasitesi

Yürüyüş ve kontrol grubuna katılan bireylerin fiziksel aktivite verileri (UFAA, aktivite monitörü, pedometre) Tablo 4.5'te gösterildi. İki grubun UFAA skorları ve UFAA kategorik verileri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ). Aktivite monitöründen elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ). Eğitim grubunun pedometre ile ölçülen adım sayısının kontrol grubuna göre daha düşük bulundu ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4-5: Yürüyüş ve kontrol gruplarının UFAA skoru, aktivite monitörü ve pedometre sonuçları**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	
	Ort±SS / n (%)	Ort±SS / n (%)	p
UFAA total skoru (MET-dk/hf)	370.00±469.49	302.00±185.75	0.733
<i>UFAA kategori</i>			0.531
İnaktif	8 (%80)	9 (%90)	
Minimal aktif	2 (%20)	1 (%10)	
Yüksek derecede aktif	-	-	
<i>Aktivite monitörü</i>			
Toplam enerji tüketimi (kalori)	2088.10±431.75	2491.10±595.73	0.131
Adım sayısı	5880.20±3916.987	8134.50±3867.67	0.096
Ortalama MET değeri	1.31±0.18	1.46±0.30	0.182
Aktif enerji harcaması (kalori)	246.30±339.42	572.40±441.26	0.082
Toplam mesafe (m)	3950.00±3538.75	5184.00±4132.78	0.597
Fiziksel aktivite süresi (dk)	60.50±70.88	116.40±94.10	0.131
Fiziksel aktivite düzeyi	1.42±0.22	1.61±0.24	0.088
Sedanter geçirilen süre (dk)	337.80±116.22	405.80±132.59	0.186
Uyku süresi (dk)	318.80±83.37	356.50±91.79	0.290
Uyku verimliliği (%)	76.85±13.60	75.20±13.57	0.450
<i>Pedometre</i>			
Adım sayısı	3647.60±1521.44	5594.80±2349.15	<b>0.049*</b>

Ort: ortalama, SS: standart sapma, n: sayı, %: yüzde, MET: metabolik eşdeğer

Yürüyüş ve kontrol grubunun kuadriseps kas kuvveti sonuçları Tablo 4.6'da gösterildi. Yürüyüş ve kontrol grupları arasında kuadriseps kas kuvveti açısından istatistiksel olarak anlamlılık yoktu ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4-6: Yürüyüş ve kontrol grubunun kuadriseps kas kuvveti sonuçları**

	Eğitim Grubu	Kontrol Grubu	p
	Ort±SS	Ort±SS	
Kuadriseps kas kuvveti (N)	75.16±11.77	81.03±25.81	0.821

N: Newton

Yürüyüş ve kontrol gruplarının AHMYT yürüme mesafesi ile test başlangıç ve bitiş değerleri Tablo 4.7'de gösterildi. Yürüyüş grubu ve kontrol grubu arasında AHMYT mesafesi ve başlangıç ve bitiş değerleri açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 4.7,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-7: Yürüyüş ve kontrol grubunun AHMYT başlangıç ve bitiş değerleri ve mesafesi**

		Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	p
		Ort±SS	Ort±SS	
Kalp atım hızı (atım/dk)	Başlangıç	78.30±8.40	76.20±14.19	0.733
	Bitiş	116.80±10.07	117.70±17.23	0.910
Saturasyon (%)	Başlangıç	96.20±1.98	93.50±8.27	0.560
	Bitiş	89.60±6.83	86.80±13.34	0.544
Dispne (M. Borg)	Başlangıç	0.00±0.00	0.20 ±0.63	0.305
	Bitiş	1.60±1.35	2.90±0.73	0.088
Bacak Yorgunluğu (M. Borg)	Başlangıç	0.70±1.25	0.00±0.00	0.082
	Bitiş	2.20±1.39	1.90±1.52	0.970
Mesafe (m)		262.00±60.88	309.00±115.12	0.240

Ort: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, M. Borg: Modifiye Borg skalası

Yürüyüş ve kontrol gruplarının EMYT yürüme süresi ile test başlangıç ve bitiş değerleri Tablo 4.8’de gösterildi. Yürüyüş grubu ve kontrol grubu arasında EMYT mesafesi ve başlangıç ve bitiş değerleri açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 4.8,  $p>0.05$ )

**Tablo 4-8: Yürüyüş ve kontrol grubunun EMYT başlangıç ve bitiş değerleri ve süresi**

		Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	p
Kalp atım hızı (atım/dk)	Başlangıç	78.30±8.40	76.20±14.19	0.344
	Bitiş	116.80±10.07	117.70±17.23	0.705
Saturasyon (%)	Başlangıç	96.20±1.98	94.40±7.21	0.970
	Bitiş	89.60±6.83	86.80±13.34	0.909
Dispne (M. Borg)	Başlangıç	0.00±0.00	0.20±0.42	0.136
	Bitiş	1.40±1.43	1.60±1.64	0.483
Bacak Yorgunluğu (M. Borg)	Başlangıç	0.60±1.26	0.30±0.67	0.494
	Bitiş	2.20±1.39	0.90±1.19	0.132
Süre (dk)		790.00±338.71	764.80±372.00	0.279

Ort: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, M. Borg: Modifiye Borg skalası

Yürüyüş ve kontrol gruplarının 6DYT yürüme mesafesi ile test öncesi-sonrası değerleri Tablo 4.9’da gösterildi. Yürüyüş grubu ve kontrol grubu arasında 6DYT mesafesi ile 6DYT başlangıç ve bitiş sonuçları açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 4.9,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-9: Yürüyüş ve kontrol grubunun 6DYT başlangıç ve bitiş değerleri ve mesafesi**

		Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	p
		Ort±SS	Ort±SS	
Kalp atım hızı (atım/dk)	Başlangıç	80.30±8.31	79.10±16.40	0.762
	Bitiş	103.70±10.95	110.60±12.67	0.198
Saturasyon (%)	Başlangıç	97.20±2.04	94.60±6.36	0.400
	Bitiş	93.10±3.24	88.80±14.90	0.790
Dispne (M. Borg)	Başlangıç	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00
	Bitiş	1.80±1.31	1.90±1.52	0.234
Bacak Yorgunluğu (M. Borg)	Başlangıç	0.10±0.31	0.00±0.00	0.305
	Bitiş	1.60±0.96	1.00±1.70	0.073
Mesafe (m)		433.50±44.35	421.00±74.64	0.970
% Mesafe		75.86±10.09	70.37±14.55	0.290

Ort: ortalama, SS: standart sapma, %:yüzde

Yürüyüş ve kontrol gruplarının denge değerlendirmesi (ZKYT, AÖDGÖ) Tablo 4.10’da verildi. Her iki grup arasında ZKYT süresi ve AÖDGÖ skorları açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 4.10,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-10: Yürüyüş ve kontrol grubunun ZKYT süreleri ve AÖDGÖ skorları**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	p
	Ort±SS / n (%)	Ort±SS / n (%)	
ZKYT (sn)	8.50±1.17	8.60±1.71	0.969
AÖDGÖ total skor	83.31±9.34	80.37±15.91	0.940
<i>AÖDGÖ kategori</i>			1.00
Yüksek seviye fiziksel fonksiyon	6 (%60)	6 (%60)	
Orta seviye fiziksel fonksiyon	4 (%40)	4 (%40)	

Ort: ortalama, SS: standart sapma, ZKYT: zamanlı kalk yürü testi, sn: saniye, AÖDGÖ: aktiviteye özgü denge güven ölçeği

Eğitim ve kontrol gruplarının EmPhasis-10 skorları Tablo 4.11’de gösterildi. Her iki grup arasında EmPhasis-10 skorları açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 4.11,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-11: Yürüyüş ve kontrol grubunun EmPhasis-10 skorları**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	p
	Ort±SS	Ort±SS	
EmPhasis-10 total skor	14.90±8.34	17.80±9.30	0.570

Ort: ortalama, SS: standart sapma



Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası AHMYT sonuçları, değişimleri ve karşılaştırılması Tablo 4.12’de gösterildi. Sekiz hafta sonrasında kontrol grubunun AHMYT mesafesinde belirgin azalma vardı. Başlangıç-8 hafta sonrası farka bakıldığında yürüyüş grubunun AHMYT mesafesi kontrol grubuna göre daha yüksekti (Tablo 4.12,  $p < 0.05$ ). ITT etkisi AHMYT için anlamlı değildi (Tablo 4.12,  $p > 0.05$ ).

**Tablo 4-12: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası AHMYT sonuçlarının grup içi, gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi**

Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu				Gruplar arası $\Delta$	ITT Etkisi
Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$ AHMYT	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$ AHMYT	Grup içi p		
262.00±60.88	290.00±88.56	28.00±56.33	0.123	309.00±115.12	259.00±80.47	-36.00±42.73	<b>0.020*</b>	<b>0.021*</b>	1.00

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, AHMYT: artan hızda mekik yürüme testi, ITT: intention to treat

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası EMYT sonuçları, değişimleri ve karşılaştırılması Tablo 4.13'te verildi. Yürüyüş grubunun EMYT süresi kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha iyiydi (Tablo 4.13,  $p < 0.05$ ). ITT etkisi EMYT için anlamlı değildi (Tablo 4.13,  $p > 0.05$ ).

**Tablo 4-13: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası EMYT sonuçlarının grup içi, gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi**

Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu				Gruplar arası $\Delta$	ITT Etkisi
Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$ EMYT	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$ EMYT	Grup içi p		
790.00 $\pm$ 338.71	984.66 $\pm$ 260.27	194.66 $\pm$ 257.19	0.05	764.80 $\pm$ 372.60	506.00 $\pm$ 366.95	-258.80 $\pm$ 399.51	0.066	<b>0.005*</b>	0.965

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, EMYT: endurans mekik yürüme testi, ITT: intention to treat

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası 6DYT sonuçları, değişimleri ve karşılaştırılması Tablo 4.14'te verildi. Yürüyüş grubu ile kontrol grubunun 8 hafta sonrası 6DYM arasında fark yoktu (Tablo 4.14,  $p>0.05$ ). ITT etkisi 6DYT için anlamlı değildi (Tablo 4.14,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-14: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası 6DYT sonuçlarının karşılaştırılması ve ITT etkisi**

Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu					
Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$ 6DYT	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$ 6DYT	Grup içi p	Gruplar arası $\Delta$ p	ITT Etkisi p
433.50±44.35	448.88±55.01	15.38±34.53	0.207	421.00±74.64	417.80±88.12	-3.20±21.91	0.624	0.224	0.967

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, 6DYT: altı dakika yürüme testi, ITT: intention to treat

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra egzersiz testleri sonrası dispne ve bacak yorgunluğu fark karşılaştırılması Tablo 4.15'te gösterildi. Yürüyüş grubunun EMYT sonrası bacak yorgunluğu değeri grup içinde ve kontrol grubuna göre anlamlı olarak azaldı. Yürüyüş grubunun 6DYT sonrası dispne değeri grup içinde anlamlı olarak azaldı. (Tablo 4.15,  $p < 0.05$ ). ITT etkisi egzersiz testleri sonrası dispne ve bacak yorgunluğu için anlamlı değildi (Tablo 4.15,  $p > 0.05$ ).

**Tablo 4-15: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra egzersiz testleri sonrası dispne ve bacak yorgunluğu fark karşılaştırılması ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar arası $\Delta$ p	ITT Etkisi p
	Başlangıç	8 hafta sonra	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	Grup içi p		
<i>AHMYT</i>								
$\Delta$ Dispne (M. Borg)	1.60 $\pm$ 1.35	1.21 $\pm$ 1.11	0.196	2.70 $\pm$ 0.67	2.30 $\pm$ 1.56	0.492	0.078	0.495
$\Delta$ Bacak yorgunluğu (M. Borg)	1.50 $\pm$ 1.43	0.44 $\pm$ 0.72	0.072	1.90 $\pm$ 1.52	0.80 $\pm$ 1.03	0.121	0.534	0.620
<i>EMYT</i>								
$\Delta$ Dispne (M. Borg)	1.40 $\pm$ 1.43	0.55 $\pm$ 1.01	0.066	1.40 $\pm$ 1.35	1.70 $\pm$ 2.00	0.595	0.969	0.766
$\Delta$ Bacak yorgunluğu (M. Borg)	1.70 $\pm$ 0.94	0.68 $\pm$ 0.94	<b>0.041*</b>	0.60 $\pm$ 0.69	0.90 $\pm$ 1.10	0.461	<b>0.013*</b>	0.225

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, M. Borg: modifiye borg skalası, ITT: intention to treat

**Tablo 4-15 (devamı): Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra egzersiz testleri sonrası dispne ve bacak yorgunluğu fark karşılaştırılması ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar arası $\Delta$ p	ITT Etkisi p
	Başlangıç	8 hafta sonra	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	Grup içi p		
<i>6DYT</i>								
$\Delta$ Dispne (M. Borg)	1.80±1.31	0.88±0.92	<b>0.024*</b>	1.90±1.52	1.70±1.70	0.748	1.00	0.098
$\Delta$ Bacak yorgunluğu (M. Borg)	1.50±1.08	1.00±1.00	0.301	1.00±1.70	1.30±1.41	0.496	0.155	0.081

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, M. Borg: modifiye borg skalası, ITT: intention to treat

Yürüyüş grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları Tablo 4.16'da gösterildi. Yürüyüş grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası aktivite monitörü verileri anlamlı değildi (Tablo 4.16,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-16: Yürüyüş grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları**

	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p
<i>Aktivite monitörü</i>				
Toplam enerji tüketimi (kalori)	2088.10±431.75	2049.55±383.23	-38.54±263.39	0.799
Adım sayısı	5880.20±3916.987	4678.33±1887.55	-1201.90±2534.88	0.139
Ortalama MET değeri	1.31±0.18	1.32±0.14	0.01±0.16	0.439
Aktif enerji harcaması (kalori)	246.30±339.42	201.88±134.97	-44.41±310.28	0.919
Toplam mesafe (m)	3950.00±3538.75	2933.30±1305.54	-1206.66±2662.99	0.333
Fiziksel aktivite süresi (dk)	60.50±70.88	47.42±37.54	-13.07±60.70	1.00
Fiziksel aktivite düzeyi	1.42±0.22	1.44±0.11	0.15±0.50	0.496
Sedanter geçirilen süre (dk)	337.80±116.22	273.66±93.47	-66.33±116.35	0.074
Uyku süresi (dk)	318.80±83.37	285.00±79.43	-41.40±92.99	0.284
Uyku verimliliği (%)	76.85±13.60	75.22±10.22	-0.86±18.51	0.114

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnekleme testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, MET: metabolik eşdeğer, %: yüzde

Kontrol grubunun başlangıç- 8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları Tablo 4.17’de gösterildi. Kontrol grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası aktivite monitörü verileri anlamlı değildi (Tablo 4.17,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-17: Kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları**

	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p
<i>Aktivite monitörü</i>				
Toplam enerji tüketimi (kalori)	2491.10±595.73	2357.20±602.11	-133.90±373.53	0.203
Adım sayısı	8134.50±3867.67	8114.60±5546.01	-19.90±2708.35	0.799
Ortalama MET değeri	1.46±0.30	1.41±0.39	-0.05±0.25	0.396
Aktif enerji harcaması (kalori)	572.40±441.26	568.10±654.55	-4.30±410.01	0.678
Toplam mesafe (m)	5184.00±4132.78	6280.00±6382.75	1366.00±4078.01	0.721
Fiziksel aktivite süresi (dk)	116.40±94.10	106.20±137.79	-10.20±78.70	0.441
Fiziksel aktivite düzeyi	1.61±0.24	1.58±0.38	-0.03±0.27	0.340
Sedanter geçirilen süre (dk)	405.80±132.59	396.50±132.38	37.00±134.86	0.799
Uyku süresi (dk)	356.50±91.79	359.60±80.36	3.10±52.45	0.878
Uyku verimliliği (%)	75.20±13.57	75.00±11.09	-1.89±8.78	0.507

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, MET: metabolik eşdeğer, %: yüzde, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası aktivite monitörü sonuçları fark sonuçları Tablo 4.18’de gösterildi. Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü verileri farkı anlamlı değildi (Tablo 4.18,  $p>0.05$ ). ITT etkisi aktivite monitörü sonuçları için anlamlı değildi (Tablo 4.18,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-18: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası aktivite monitörü fark sonuçları ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu	Kontrol Grubu	Gruplar arası p	ITT etkisi p
<i>Aktivite monitörü</i>				
$\Delta$ Toplam enerji tüketimi (kalori)	-38.54±263.39	-133.90±373.53	0.257	0.967
$\Delta$ Adım sayısı	-1201.90±2534.88	-19.90±2708.35	0.705	0.967
$\Delta$ Ortalama MET değeri	0.01±0.16	-0.05±0.25	0.265	0.900
$\Delta$ Aktif enerji harcaması (kalori)	-44.41±310.28	-4.30±410.01	0.705	0.967
$\Delta$ Toplam mesafe (m)	-1206.66±2662.99	1366.00±4078.01	0.273	0.967
$\Delta$ Fiziksel aktivite süresi (dk)	-13.07±60.70	-10.20±78.70	0.450	0.712
$\Delta$ Fiziksel aktivite düzeyi	0.15±0.50	-0.03±0.27	0.096	0.966
$\Delta$ Sedanter geçirilen süre (dk)	-66.33±116.35	37.00±134.86	0.878	0.902
$\Delta$ Uyku süresi (dk)	-41.40±92.99	3.10±52.45	0.241	0.967
$\Delta$ Uyku verimliliği (%)	-0.86±18.51	-1.89±8.78	0.151	0.967

Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, MET: metabolik eşdeğer, %: yüzde, Ort: ortalama, SS: standart sapma, ITT: intention to treat



Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası UFAA total skoru ve pedometre ile ölçülen adım sayısı farkları ile sonuçları Tablo 4.19’da gösterildi. UFAA total skoru açısından her iki grupta anlamlı değişim yoktu (Tablo 4.19,  $p>0.05$ ). Yürüyüş grubu içinde 8 hafta sonunda adım sayısı anlamlı olarak yükseldi (Tablo 4.19,  $p<0.05$ ). Yürüyüş grubunda 8 hafta sonunda pedometre ile ölçülen adım sayısı farkı kontrol grubuna göre anlamlı olarak artmıştı (Tablo 4.19,  $p<0.05$ ). ITT etkisi UFAA total skoru ve pedometre için anlamlı değildi (Tablo 4.19,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-19: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonra UFAA total skoru, adım sayısı sonuçlarının karşılaştırılması ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu				Grup içi p	Gruplar arası $\Delta$ p	ITT Etkisi p
	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p			
UFAA (total skor)	370.00±469.494	440.00±279.43	110.50±287.72	0.203	302.00±185.75	442.60±402.34	99.95±341.19	0.314	0.821	0.838	
<i>Pedometre</i>											
Adım sayısı	3647.60±1521.44	5161.60±1951.69	1514.00±2042.61	<b>0.037*</b>	5594.80±2349.15	4587.70±2187.51	-1007.10±1343.29	0.059	<b>0.007*</b>	0.967	

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, UFAA: uluslararası fiziksel aktivite anketi, ITT: intention to treat, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası ZKYT süresi ve AÖDGÖ total skoru değişim ve sonuç karşılaştırılması Tablo 4.20’de verilmiştir. Yürüyüş ve kontrol grupları arasında ve grup içinde ZKYT süresi ve AÖDGÖ total skoru açısından anlamlı değişiklik yoktur (Tablo 4.20,  $p>0.05$ ). ITT etkisi ZKYT süresi ve AÖDGÖ total skoru için anlamlı değildi (Tablo 4.20,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-20: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası ZKYT süresi ve AÖDGÖ total skoru değişim-sonuç karşılaştırılması ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu				Gruplar arası	ITT etkisi
	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi		
ZKYT (sn)	8.50±1.17	7.88±0.87	-0.71±0.96	0.107	8.60±1.71	8.30±1.25	-0.20±0.91	0.257	0.204	0.824
AÖDGÖ total skor	83.31±9.34	85.83±11.70	2.52±7.45	0.386	80.37±15.91	84.90±12.44	4.53±8.00	0.114	0.705	0.967

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, ZKYT: zamanlı kalk-yürü testi, AÖDGÖ: aktiviteye özgü denge güven ölçeği, ITT: intention to treat

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası kuadriseps kas kuvveti değişimleri ve fark sonuçları karşılaştırılması Tablo 4.21’de verilmiştir. Yürüyüş grubunda grup içi değerler karşılaştırıldığında kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı artış vardır (Tablo 4.21,  $p<0.05$ ). Yürüyüş ve kontrol grupları arasında 8 hafta sonrasında kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı değişim yoktur (Tablo 4.21,  $p>0.05$ ). ITT etkisi kuadriseps kas kuvveti sonuçları için anlamlı değildi (Tablo 4.21,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-21: Yürüyüş ve kontrol grubunda başlangıç-8 hafta sonrası kuadriseps kas kuvveti değişim ve fark sonuçları karşılaştırılması ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu				ITT etkisi p	
	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p		Gruplar arası p
Kuadriseps kas kuvveti (N)	64.19±9.01	75.16±11.77	10.97±12.87	<b>0.037*</b>	76.66±21.24	81.03±25.81	4.37±25.90	0.959	0.130	0.967

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, N: Newton, ITT: intention to treat,

Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç ve 8 hafta sonrası Emphasis-10 total skor değişimi ve fark sonuçları karşılaştırılması Tablo 4.22’de verilmiştir. Yürüyüş ve kontrol grupları arasında Emphasis-10 total skoru açısından anlamlı değişim yoktur (Tablo 4.22,  $p>0.05$ ). ITT etkisi Emphasis-10 sonuçları için anlamlı değildi (Tablo 4.22,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4-22: Yürüyüş ve kontrol grubunun başlangıç-8 hafta sonrası Emphasis-10 total skor değişim-fark sonuçlarının karşılaştırılması ve ITT etkisi**

	Yürüyüş Grubu				Kontrol Grubu				ITT etkisi	
	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p	Başlangıç	8 hafta sonra	$\Delta$	Grup içi p		Gruplar arası p
Emphasis-10 total skoru	14.90±8.34	10.55±7.05	-4.30±8.46	0.139	17.80±9.30	16.00±8.74	-1.8±3.29	0.065	0.285	0.902

Grup içi karşılaştırma: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testi, Gruplar arası karşılaştırma: Mann Whitney U testi,  $\Delta$ : başlangıç-8 hafta sonrası, ITT: intention to treat

## 5. TARTIŞMA

PH'li bireylerde sekiz haftalık zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkilerini araştırdığımız çalışmamızda yürüme enduransı ve adım sayısında artış, egzersiz sonrası dispne ve bacak yorgunluğu semptomlarında iyileşme elde edilmiştir. Zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerin yürüyüş eğitimi sonrası fonksiyonel egzersiz kapasitesi, aktiviteye özgü denge tutumu, kuadriseps kas kuvveti ve yaşam kalitesinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmemiştir.

Egzersiz eğitiminin PH'li bireylerin tedavi programlarında yer alması gerektiği ulusal ve uluslararası kılavuzlarda önemle vurgulanmaktadır (1). Egzersiz eğitimi PH'li bireylere uygulanan pulmoner rehabilitasyonun en önemli komponenti olup endurans eğitimi genellikle treadmill ya da bisiklet ergometresi ile uygulanmaktadır. Pulmoner rehabilitasyon programlarının süresi değişmekle beraber 6-15 hafta süresince frekansı haftada 2-7 gün, endurans eğitimi 20-45 dk olacak şekilde uygulanmaktadır (7).

Ülkemizde halen az sayıda Göğüs Hastalıkları kliniğinde pulmoner rehabilitasyon birimi mevcuttur. Kısıtlı sayıda merkez ayaktan hasta takip edilebilecek teknik ekipmana sahiptir. Bu durumda ekipmanın kısıtlı olduğu merkezler için farklı pulmoner rehabilitasyon seçeneklerinin araştırılması önem arz etmektedir. Zemin bazlı yürüyüş eğitimi özel ekipman gerektirmeyen endurans egzersiz eğitim şeklidir. PH'li bireylerde zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkinliğini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenlerle amacımız PH'li bireylerde zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkinliğini araştırmaktır. Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimi, 8 hafta, haftada 2 gün fizyoterapist tarafından gözetimli yürüyüş eğitimi ve haftada 1-2 gün evde gözetimsiz yürüyüş olarak yapıldı (9,114).

PH'li bireylerde sağ ve kısmen sol ventrikülün uyumsuz yanıtları ile birlikte pulmoner dolaşımdaki değişiklikler, solunum ve periferik kas sistemlerini etkiler ve doğrudan egzersiz limitasyonuna yol açmaktadır. Bu hastalarda

solunum sistemi içindeki ölü boşluk ventilasyonu ve ventilasyon / perfüzyon uyumsuzluğu gibi değişiklikler, egzersize bağlı hipoksemiye neden olur bu durum egzersiz intoleransını ve egzersiz esnasında hissedilen dispneyi artırır. Ayrıca, periferik ve solunum kas kuvvetinin azalması, aşırı kas yorgunluğuna, ventilasyonun artmasına ve bireylerde efor algısının artmasına neden olabilir. PH'li bireylerde ortaya çıkan artmış dispne ve efor algısı dekonduzyon ve dayanıklılıkta azalmayla sonuçlanır (115). Endurans kapasitesinde azalma PH'nin en belirgin özelliklerinden biridir. Bundan dolayı PH'li bireylerin endurans egzersiz testleri ile değerlendirilmesi prognoz, fonksiyonel kapasite, eforla ortaya çıkan semptomlar ve pulmoner, musküler ve kardiyovasküler durumunun belirlenebilmesi açısından önemlidir (36). Bu nedenle çalışmamızda primer sonuç ölçümü olarak EMYT kullanılmıştır. PH'li bireylerde farklı egzersiz eğitimlerinin etkinliğini araştıran çalışmalarda EMYT'yi sonuç ölçümü olarak kullanan bir çalışmaya rastlanmamıştır. PH'li bireyler için belirlenmiş EMYT minimal klinik anlamlılık değişim değeri de bulunmamaktadır. Ancak KOAH hastalarında bronkodilatasyon sonrası EMYT'de minimal klinik anlamlı değişimin 45-85 sn olduğu belirtilmiştir (116). Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerin EMYT süresinde  $194.66 \pm 257.19$  sn artış meydana gelmiştir. Bununla birlikte yürüyüş eğitimine katılan bireylerin % 55,5'i eğitim sonrası EMYT'nin 20 dk'lık maksimum süresini tamamlamıştır.

KOAH'lı bireylerde uygulanan zemin bazlı yürüme eğitimi sonrası çalışmamızla uyumlu olarak egzersiz endurans süresinde belirgin artış olduğu belirtilmiştir (114). KOAH'lı bireylerde bisiklet eğitimi ile zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkinliğinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada zemin bazlı yürüyüş eğitiminin bisiklet ergometresine göre egzersiz enduransı kapasitesini belirgin ölçüde arttırdığı gösterilmiştir (8). Çalışmamızda KOAH'lı bireyler ile benzer şekilde PH'li bireylerde de EMYT ile ölçülen egzersiz endurans kapasitesi, zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan grupta kontrol grubuna göre belirgin artmıştır.

PH'de erken periferik kas yorgunluğu egzersizi sınırlandıran önemli bir faktördür. Periferik kas kuvvetinde artış sağlandığı takdirde kas yorgunluğunun

ve algılanan eforun azalabileceği belirtilmiştir (36). Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerde EMYT sonrası hem yürüyüş grubunun kendi içinde hem de kontrol grubuna göre bacak yorgunluğunda anlamlı azalma meydana gelmiştir. Bacak yorgunluğunda meydana gelen azalma, zemin bazlı yürüyüş eğitiminin dayanıklılığı ve kuadriseps kas kuvvetini arttırmasına bağlı olabilir.

Literatürde PH'li bireyler için EMYT sonrası bacak yorgunluğu değişimi için minimal klinik anlamlılık değerine rastlanmamıştır. Ancak 6DYT sonrası bacak yorgunluğu için minimal klinik anlamlılık değeri 0.73-1.39 arasında değişmektedir (117). Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimi sonrası EMYT'ye bağlı bacak yorgunluğundaki değişim 6DYT sonrasına nispeten benzer şekilde  $0.68 \pm 0.94$  birim olarak saptanmıştır.

Çalışmamızda maksimal egzersiz kapasitesindeki değişimi belirlemek için AHMYT yapılmıştır. AHMYT semptom sınırlı, progresif ve zaman sınırlaması olmayan bir test olduğundan PH'li bireylerde de kullanılabilir (56). KOAH hastalarında yapılan zemin bazlı yürüyüş eğitimi sonrasında AHMYT'de 25 m'lik artış meydana gelmiş ancak kontrol grubu ile anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (9). Leung ve ark.'nın yaptıkları çalışmada zemin bazlı yürüyüş eğitim grubunun AHMYT mesafesi ile bisiklet eğitimi alan grubun AHMYT mesafesi arasında fark bulunmamıştır (8). Çalışmamızda yürüyüş grubunda grup içinde AHMYT mesafesinde  $28.00 \pm 56.33$  m'lik artış meydana gelmiştir. Kontrol grubunun AHMYT mesafesinde sekiz hafta sonunda başlangıca göre belirgin azalma görülmüştür. Yürüyüş grubu ve kontrol grubunun arasında AHMYT mesafesi açısından anlamlı fark vardır. Çalışmamızda kontrol grubuna herhangi bir fiziksel aktivite önerisi şeklinde aktivite teşviği veya kısıtlaması yapılmamış, sekiz hafta süresince kontrol grubunun da yürüyüş grubu ile aynı şekilde pedometre ile haftalık adım sayısı takip edilmiştir. Pedometrenin adım sayısını daha doğru takip etmenin yanısıra teşvik edici etkisinin de olabileceği düşünülmüştür. Ancak pedometrenin fiziksel aktivite önerisi olmaksızın teşvik edici bir niteliğinin olmadığı görülmektedir.

PH'li bireylere uygulanan pulmoner rehabilitasyon programlarında submaksimal egzersiz kapasitesini değerlendirmek için genellikle 6DYT kullanılmaktadır (118). Altı DYT, PAH hastalarının değerlendirilmesinde ve tedavisinde, semptomlar, fonksiyonel sınıf değerlendirmesi, hemodinamik parametreler ve biyobelirteçlerle birlikte anahtar rol oynamaktadır (57). Egzersiz kapasitesi değerlendirmesinin yanı sıra mortalite ve morbidite için bağımsız bir tanımlayıcıdır (119). PH kılavuzunda 6DYT'nin tedavi başlangıcında, tedavi değişikliği durumunda ya da klinik durum kötüleştiğinde 3-4 ayda bir tekrarlanması gerektiği belirtilmiştir. Aynı zamanda stabil hastalarda 3-6 ayda bir düzenli takip yapılmalıdır (44). PH'de treadmill ile aerobik egzersiz eğitiminin araştırıldığı bir çalışmada 6DYM'de 53 m'lik artış görülmüştür. Sadece DSÖ fonksiyonel sınıf I hastalarının dahil edildiği bir PH popülasyonunda yapılan farklı bir çalışmada ise 56 m'lik artış elde edilmiştir (78,79). Mereles ve ark.'nın (81) PH'li bireylerde yaptıkları ilk prospektif randomize kontrollü rehabilitasyon çalışmasında 15 haftalık aerobik, kuvvetlendirme ve solunum egzersizlerinden oluşan bir rehabilitasyon programı ile 6DYT'de 96 m'lik artış meydana gelmiştir. Çalışmamızda submaksimal egzersiz kapasitesi değerlendirmesi için 6DYT, maksimal egzersiz kapasitesi değerlendirmesi için ise AHMYT kullanılmış, zemin bazlı yürüyüş eğitimi ile 6DYM ve AHMYT'de anlamlı artış görülmemiştir. Altı DYT zaman sınırlaması olan submaksimal, AHMYT ise zaman sınırlaması olmayan ancak maksimal bir testtir. Her iki testte de yürüme mesafesini arttırabilmek için bireylerin daha hızlı yürümesi gerekmektedir. Zemin bazlı yürüme eğitimi ise endurans egzersiz kapasitesini arttırmada etkili olan bireylerin daha hızlı yürümesini değil daha fazla yürümesini sağlayan bir egzersiz eğitimidir. Çalışmamızın sonucu da bu ifadeyi destekler niteliktedir. Zemin bazlı yürüyüş eğitimi sonrası EMYT'de artış sağlanmış ancak 6DYT ve AHMYT'de artış sağlanamamıştır.

PH'li bireylerde 6DYM için bildirilen minimal klinik anlamlılık değeri 33 m' dir (120). Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerin ortalama 6DYM'sinde  $433.50 \pm 44.35$  m'den  $448.88 \pm 55.01$  m'ye artış minimal klinik anlamlılık düzeyine erişemeyen yaklaşık 15 m'lik bir artış meydana



gelmiştir. Bununla birlikte güncel PH kılavuzunda 6DYM'si 440 m ve üzeri olan PH'li bireylerin prognostik risk değerlendirmesinde düşük risk grubunda olduğu belirtilmiştir (1). Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan grubun prognostik risk değerlendirmesine göre 6DYM açısından orta risk grubundan düşük risk grubuna ilerleyişi bir kazanç olarak düşünülebilir. Khair ve ark. (117) PH'li bireylerde 6DYT sonrası dispne skoru için minimal klinik anlamlı değerin 0.70-1.24 birim olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerin 6DYT sonrası dispne algısında minimal klinik anlamlı değere uygun şekilde  $0.88 \pm 0.92$  birimlik fark meydana gelmiştir. Zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan PH'li bireylerin 6DYT sonrası dispne semptomunda azalma görülmüştür.

PH'li bireyler ile sağlıklı kişilerin fiziksel aktivite düzeyi karşılaştırıldığında PH'li bireylerin fiziksel aktivite düzeyinin düşük ve sedanter geçirilen sürenin daha fazla olduğu gösterilmiştir (5). Çalışmamızın sekonder sonuç ölçümlerinden olan fiziksel aktivite değerlendirmesi objektif olarak aktivite monitörü ve pedometre ile subjektif olarak UFAA ile değerlendirilmiştir. Aktivite monitörleri kullanımı kolay, geçerliliği kabul edilmiş birden çok eksenle fiziksel aktivite düzeyini objektif olarak ölçen cihazlardır (121). PH'li bireylerde aktivite monitörü ile değerlendirilen fiziksel aktivite düzeyi düşüklüğünün, egzersiz kapasitesi, yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktivitelerindeki azalma ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (100). Çalışmamızda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireyler ile kontrol grubundaki bireyler arasında aktivite monitörü ile elde edilen veriler ve UFAA skoru açısından anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumun sebebi çalışmamızda PH'li bireylere fiziksel aktivite süresini arttırmak ya da sedanter geçirilen süreyi azaltmakla ilgili bir spesifik davranış değişikliği eğitimi verilmemesi olabilir. KOAH'lı bireylerde uygulanan zemin bazlı yürüyüş eğitimi çalışmasında da çalışmamıza benzer şekilde aktivite monitörü verilerinde anlamlı değişiklik meydana gelmemiştir (114).

Kronik solunum hastalığı olan bireyler yorgunluk ve dispneden kaçınmak için sağlıklı bireylere göre daha yavaş yürümektedirler. Pedometrelerin fiziksel

aktiviteyi arttırmadaki etkilerinden dolayı kullanımının yaygınlaşması ile yavaş yürüme hızlarını tespit edebilmesi önemlidir. Turner ve ark. yaptıkları çalışmada pedometrelerin yavaş yürüme hızlarını algılamada hassas olduğunu, hızı doğru şekilde algılayabildiğini ve ev egzersiz programlarını takip edebilmek için kullanılabilirliğini belirtmişlerdir (122). KOAH'lı bireylerde yapılan zemin bazlı yürüyüş eğitimi çalışmalarında pedometre kullanılmamıştır (8,9,114). Çalışmamızda yürüyüş grubunun ev yürüyüş programını takip edebilmek ve fiziksel aktiviteyi değerlendirmek için, kontrol grubunun ise hem fiziksel aktivitesini değerlendirmek ve takip etmek hem de fiziksel aktiviteyi teşvik etmek amacıyla pedometre takıldı. Bununla birlikte kontrol grubuna herhangi bir fiziksel aktivite önerisi veya aktivite sınırlaması yapılmadı. Tüm haftayı değerlendirebilmek amacıyla pedometre her iki grupta sekiz hafta boyunca yedi gün takıldı. Sekiz hafta sonunda zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerin adım sayısında kontrol grubuna göre anlamlı artış meydana geldi. Adım sayısında ortaya çıkan bu farklılığın yapılan eğitimin temelinde yürüyüş olması nedeniyle direkt olarak adım sayısı ile bağlantılı olabileceğini düşünüyoruz. KOAH'lı bireylerde yapılan randomize bir çalışmada fiziksel aktivite seviyesini arttırmak için üç aylık standart fiziksel aktivite teşvik programına karşı fiziksel aktivite tavsiyesine eklenmiş pedometre bazlı programın etkileri karşılaştırılmış ve pedometre bazlı programa katılan KOAH'lı bireylerin fiziksel aktivite düzeyinde diğer gruba göre belirgin artış meydana gelmiştir (123). Bu durumda basit ve ulaşılabilir bir cihaz olan pedometrenin fiziksel aktivite tavsiyesi ile birleştiğinde kronik solunum hastalıkları için fiziksel aktivitede önemli bir etki yaratabileceği düşünülebilir.

Literatürde PH'li bireylerde denge değerlendirmesi sınırlıdır (124). PH'li bireyler ile sağlıklı bireylerin dengelerini karşılaştıran bir çalışmada denge performansı objektif bir denge sistemi ile, denge tutumu AÖDGÖ ile değerlendirilmiştir. Sonuçta PH'li bireylerin sağlıklı bireylere göre dinamik denge performansının ve denge tutumunun belirgin şekilde azaldığı belirtilmiştir (124). Bireylerin yürüyüş esnasında dinamik denge kontrolünü sağlamaları gerekmektedir. Bu nedenle yürüyüş eğitimi verilmeden önce denge

performansının da değerlendirilmesi önemlidir. Çalışmamızda sekonder sonuç ölçümlerinden olan denge ile yürüyüş endüransının ilişkili olabileceğini göz önünde bulundurduk. Başlangıçta her iki grubunda ZKYT'ye göre değerlendirilen fonksiyonel mobilite düzeyi yüksek, AÖDGÖ'ye göre fiziksel fonksiyon seviyesi orta-yüksek düzeydeydi. Sekiz hafta sonunda denge performansı ve tutumu açısından gruplar arası fark saptanmamıştır. Çalışmamızda dengeye özel bir eğitim yer almamıştır. Dolayısıyla yürüyüş ve kontrol grubu arasında ZKYT ve AÖDGÖ skorları açısından anlamlı bir fark saptanmaması olası bir sonuçtur.

PAH'ta meydana gelen egzersiz intoleransı egzersiz esnasında azalmış kardiyak debi ya da kardiyak rezerve bağlanmıştır. Bu durumlara ek olarak egzersiz intoleransı, periferik kaslarda meydana gelen morfolojik anormalliklere de bağlı görülebilir. Tip I kas liflerinin oranında düşüş ve aerobik enerji metabolizmasına karşı anaerobik enerji metabolizmasının kullanılmasıyla laktik asit birikiminde meydana gelen artış PAH'lı bireylerde periferik kas kuvvetinde azalma ile ilişkilidir (80). Periferik kas kuvvetindeki azalma, kasılma disfonksiyonu ve kas atrofisi PAH'lı bireylerde egzersiz kapasitesinde azalmaya neden olmaktadır (35). PH'li bireylere sadece aerobik egzersiz eğitimi uygulayan diğer çalışmalarda sonuç ölçümlerinde kas kuvvetine yer verilmemiştir (78,79). Egzersiz kapasitesinin periferik kas kuvveti ile ilişkisi nedeniyle çalışmamızda kuadriseps kas kuvveti değerlendirmesine yer verildi. Çalışmamıza dahil olan her iki gruptaki PH'li bireylerin de kuadriseps kas kuvvetlerinin sağlıklı bireylerden alınan referans değerlere göre daha düşük olduğu görüldü (110). Sekiz hafta sonunda zemin bazlı yürüyüş eğitimi alan PH'li bireylerde kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı artış meydana geldi. Periferik kas kuvvetindeki azalmanın egzersiz kapasitesindeki azalma ile ilişkili olduğu bilinmektedir (35). Bu durumda egzersiz endüransı kapasitesi artışının kuadriseps kas kuvvetindeki artışın olası sebeplerinden biri olduğu düşünülebilir.

PH'li bireylerde egzersiz eğitiminin egzersiz kapasitesi, kas fonksiyonu, hemodinamik bulgular ve yaşam kalitesini iyileştirdiği bildirilmiştir (7). KOAH'lı bireylere uygulanan zemin bazlı yürüyüş eğitimi sonrası yaşam kalitesinde

iyileşme meydana gelmiştir (9,114). Çalışmamızda yürüyüş grubu ile kontrol grubu arasında yaşam kalitesi açısından anlamlı fark gösterilememiştir. Yaşam kalitesinde iyileşme elde edilememesi literatürle çelişmektedir. Yaşam kalitesini değerlendirmek için seçtiğimiz anket değişiklikleri yeterince yansıtamamış da olabilir. Yaşam kalitesini değerlendirmek için PH'ye özgü Emphasis-10 anketi kullanılmıştır. Emphasis-10 PH'ye özgü bir anket olup PH'nin kişileri etkileyebileceği durumlarla (psikolojik stres, fonksiyonel kapasite ve dispne) ile ilgili 10 madde içerir. Skorlaması ve uygulanması kolaydır. Literatürde egzersiz eğitimi ya da pulmoner rehabilitasyon sonrası yaşam kalitesini değerlendirmek için Emphasis-10 anketi kullanan çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla yaşam kalitesini değerlendirmede kullandığımız anketin egzersiz eğitimi ile oluşabilecek değişiklikleri saptamada yeterli olup olmadığı bilinmemektedir. Bu nedenle Emphasis-10 anketinin PH'li bireylerde uygulanan egzersiz eğitiminin yaşam kalitesine olan etkisini ne kadar yansıttığını değerlendiren ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda, zemin bazlı yürüyüş eğitimi, yürüyüş aktivitesi günlük yaşamda sık kullanılan bir aktivite olduğundan PH'li bireylere rahatlıkla ve güvenli şekilde uygulandı. Zemin bazlı yürüyüş eğitimi süresince kalp hızı ve saturasyon takip edildi ve yürüme şiddeti modifiye Borg skalasına göre zorluk derecesi 3-4 (orta-biraz zor) olacak şekilde yürüme seansları tamamlandı. Gözetimsiz yapılan yürüyüşler esnasında nabız ve oksijen saturasyonu kişinin kendisi tarafından pulse oksimetre ile takip edildi. Çalışmamıza dahil olan PH'li bireyler DSÖ fonksiyonel sınıf II ve III'tü. Bu yönden çalışmamız literatürle benzerlik göstermekteydi (7).

Çalışmamızın bazı limitasyonları vardır: 1. Poliklinikte takip edilen ve dahil edilme kriterlerine uyan tüm hastalar çalışmaya davet edilmiştir ancak çalışmanın haftada iki gün hastaneye gelmeyi gerektirmesi ve merkeze ulaşımın zor olması sebepleriyle örneklemimiz nispeten küçüktür, 2. Çalışmaya yalnızca fiziksel aktivite önerisi ve pedometre kontrolünün olduğu 3. Grubun eklenmesi zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkilerini daha net olarak belirlemeye yardımcı

olabilirdi, 3. Çalışmanın yalnızca sekiz haftalık sonuçları değerlendirilmiştir. Uzun dönem etkilerinin ve uyumun değerlendirilmesi açısından uzun dönemi kapsayacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, fizyoterapist gözetiminde yapılan zemin bazlı yürüyüş eğitiminin PH'li bireylerdeki etkileri ilk kez ortaya konmuştur. Çalışmamız randomize kontrollü bir dizaynda, objektif ve subjektif değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı ve fiziksel uygunluğun bir çok parametresinin ele alındığı bir çalışmadır. Çalışma süresince hiçbir katılımcının yürüyüş eğitimi ile ilişkili herhangi bir şikayeti olmamıştır. Zemin bazlı yürüyüş eğitimine katılan bireylerin GDÖ ile sorgulanan memnuniyet düzeyinin “çok daha iyiyim” ile “biraz daha iyiyim” aralığında olduğu belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir, maliyeti olmayan, günlük yaşam aktiviteleri ile tamamen uyumlu olan bu eğitim şeklinin PH'li bireylere güvenli bir şekilde uygulanabileceği düşünülmektedir. Özel egzersiz ekipmanlarına ulaşamayan ya da maddi yetersizliklerin olduğu ortamlarda PH'li bireylerin rehabilitasyon programına zemin bazlı yürüyüş eğitimi dahil edilebilir ve kolaylıkla uygulanabilir.

Sonuç olarak çalışmamız, PH'li bireylerde ilk kez uygulanan, fizyoterapist gözetiminde yapılan zemin bazlı yürüyüş eğitiminin kolay uygulanabilir, güvenli, maliyetsiz bir egzersiz eğitimi olduğunu, endurans kapasitesini arttırdığını, egzersiz sonrası ortaya çıkan dispneyi ve bacak yorgunluğu semptomlarını azalttığını ve adım sayısını arttırdığını göstermiştir. Zemin bazlı yürüyüş eğitiminin etkilerinin örneklem sayısı artırılarak ve uzun dönem sonuçları incelenerek araştırılması gerekmektedir.

#### Sonuçlar:

1. PH'li bireylerde zemin bazlı yürüyüş eğitimi ile endurans kapasitesi, maksimal egzersiz kapasitesi, adım sayısı, egzersiz sonrası görülen dispne ve bacak yorgunluğunda iyileşmeler kaydedilmiştir.

2. Sekiz hafta sonunda yürüyüş grubu ve kontrol grubunun 6DYM, aktivite monitörü verileri, UFAA total skoru, ZKYT süresi, AÖDGÖ total skoru ve Emphasis-10 total skorundaki iyileşmelerin benzer olduğu görülmüştür.

3. Yürüyüş grubunda kontrol grubuna kıyasla EMYT süresi, AHMYT mesafesi ve pedometre ile değerlendirilen haftalık adım sayısında anlamlı artış elde edilmiştir.

4. Yürüyüş grubunda kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı artış sağlanmıştır.

5. Yürüyüş grubu 6DYM açısından prognostik risk değerlendirmesinde düşük risk grubuna ilerlemiştir.

6. Kolay ulaşılabilir, maliyeti olmayan, günlük yaşam aktiviteleri ile tamamen uyumlu olan bu eğitim şekli PH'li bireylere güvenli bir şekilde uygulanabilir. Zemin bazlı yürüyüş eğitiminin, özel egzersiz ekipmanlarına ulaşamayan ya da maddi yetersizliklerin olduğu ortamlarda PH'li bireylerin rehabilitasyon programına dahil edilmesi ile hastaların egzersiz kapasitesinde kazanımlar elde edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Galie N, Humbert M, Vachiery J-L, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension. *Eur Heart J*. 2016;37(2):67–119.
2. Hooper MM, Humbert M, Souza R, Idrees M, Kawut SM, Sliwa-Hahnle K, et al. A global view of pulmonary hypertension. *Lancet Respir Med*. 2016;4(4):306–22.
3. Fowler RM, Gain KR, Gabbay E. Exercise Intolerance in Pulmonary Arterial Hypertension. *Pulm Med*. 2012;2012(359204).
4. Halank M, Einsle F, Lehman S, Bremer H, Ewert R. Exercise Capacity Affects Quality of Life in Patients with Pulmonary Hypertension. *Lung*. 2013;191:337–43.
5. Pugh ME, Buchowski MS, Robbins IM, Newman JH, Hennes AR. Physical Activity Limitation as Measured by Accelerometry in Pulmonary Arterial Hypertension. *Chest*. 2012;142(6):1391–8.
6. Matura LA, Mcdonough A, Carroll DL. Health-related quality of life and psychological states in patients with pulmonary arterial hypertension. *J Cardiovasc Nurs*. 2014;29(2):178–84.
7. Grünig E, Eichstaedt C, Barberà J, Benjamin N, Blanco I, Bossone E, et al. ERS statement on exercise training and rehabilitation in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2018;53(2).
8. Leung RWM, Alison JA, McKeough ZJ, Peters MJ. Ground walk training improves functional exercise capacity more than cycle training in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a randomised trial. *J Physiother*. 2010;56(2):105–12.
9. Wootton SL, Cindy Ng LW, McKeough ZJ, Jenkins S, Hill K, Eastwood PR, et al. Ground-based walking training improves quality of life and exercise capacity in COPD. *Eur Respir J*. 2014;44(4):885–94.
10. Dresdale DT, Schultz M, Michtom RJ. Primary Pulmonary Hypertension. I. Clinical and Hemodynamic Study. *Am J Med*. 1951;686–705.

11. Rich JD, Rich S. Clinical diagnosis of pulmonary hypertension. *Circulation*. 2014;130(20):1820–30.
12. Pektaş MB, Pektaş A, Emren SV, Aldemir M, Özkeçeci G, Kula S, et al. An Epidemiological Study Of Pulmonary Hypertension In Turkish Adults. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Derg*. 2015;6(24):24–31.
13. Cajigas HR, Awdish R. Classification and diagnosis of pulmonary hypertension. *Heart Fail Rev*. 2016;21(3):229–37.
14. Montani D, Günther S, Dorfmueller P, Perros F, Girerd B, Garcia G, et al. Pulmonary arterial hypertension. *Orphanet J Rare Dis*. 2013;8(1):97.
15. Montani D, Simonneau G. Updated clinical classification of pulmonary hypertension. *Pulm Vasc Disord*. 2012;62(25):1–13.
16. Hachulla E, Gressin V, Guillemin L, Carpentier P, Diot E, Sibilia J, et al. Early detection of pulmonary arterial hypertension in systemic sclerosis: A French nationwide prospective multicenter study. *Arthritis Rheum*. 2005;52(12):3792–800.
17. Mukerjee D, George S, Coleiro B, Knight C, Denton C, Davar J, et al. Prevalence and outcome in systemic sclerosis associated pulmonary arterial hypertension: application of a registry approach. *Ann Rheum Dis*. 2003;62:1088–93.
18. Thakkar V, Lau EMT. Connective tissue disease-related pulmonary arterial hypertension. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2016;30(1):22–38.
19. Humbert M, Yaici A, De Groote P, Montani D, Sitbon O, Launay D, et al. Screening for pulmonary arterial hypertension in patients with systemic sclerosis: Clinical characteristics at diagnosis and long-term survival. *Arthritis Rheum*. 2011;63(11):3522–30.
20. Sitbon O, Lascoux-Combe C, Delfraissy JF, Yeni PG, Raffi F, De Zuttere D, et al. Prevalence of HIV-related pulmonary arterial hypertension in the current antiretroviral therapy era. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177(1):108–13.
21. Colle IO, Moreau R, Godinho E, Belghiti J, Etti F, Cohen-Solal A, et al.



- Diagnosis of portopulmonary hypertension in candidates for liver transplantation: A prospective study. *Hepatology*. 2003;37(2):401–9.
22. Savale L, Watherald J, Sitbon O. Portopulmonary Hypertension. *Semin Respir Crit Care Med*. 2017;38(5):651–61.
  23. Engelfriet PM, Duffels MGJ, Möller T, Boersma E, Tijssen JGP, Thaulow E, et al. Pulmonary arterial hypertension in adults born with a heart septal defect: The Euro Heart Survey on adult congenital heart disease. *Heart*. 2007;93(6):682–7.
  24. Hovnanian A, Hoette S, Fernandes CJC, Jardim C, Souza R. Schistosomiasis associated pulmonary hypertension. *Int J Clin Pract*. 2010;64:25–8.
  25. Lapa M, Dias B, Jardim C, Fernandes CJC, Dourado PMM, Figueiredo M, et al. Cardiopulmonary manifestations of hepatosplenic schistosomiasis. *Circulation*. 2009;119(11):1518–23.
  26. Ferreira RCS, Domingues ALC, Bandeira ÂP, Markman Filho B, Albuquerque Filho ES, Correia de Araújo ACC, et al. Prevalence of pulmonary hypertension in patients with schistosomal liver fibrosis. *Ann Trop Med Parasitol*. 2009;103(2):129–43.
  27. Bunn HF, Nathan DG, Dover GJ, Hebbel RP, Platt OS, Rosse WF, et al. Pulmonary hypertension and nitric oxide depletion in sickle cell disease. *Blood*. 2010;116(5):687–92.
  28. Miller AC, Gladwin MT. Pulmonary complications of sickle cell disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;185(11):1154–65.
  29. Boucly A, Girerd B, Bourlier D, Nemlaghi S, Caliez J, Savale L, et al. Pulmonary veno-occlusive disease. *Rev Mal Respir*. 2018;35(2):160–70.
  30. Berthelot E, Bailly MT, Hatimi S El, Robard I, Rezgui H, Bouchachi A, et al. Pulmonary hypertension due to left heart disease. *Arch Cardiovasc Dis*. 2017;110(6–7):420–31.
  31. Tran DEL, Lau EDMT, Celermajer DAS, Davis GLENM, Cordina RA. Pathophysiology of exercise intolerance in pulmonary arterial hypertension. *Asian*

- Pacific Soc Respirol.* 2018;23:148–59.
32. Sharma T, Lau EMT, Choudhary P, Torzillo PJ, Munoz PA, Simmons LR, et al. Dobutamine stress for evaluation of right ventricular reserve in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J.* 2015;45(3):700–8.
  33. O'Donnell DE, Ora J, Webb KA, Laveneziana P, Jensen D. Mechanisms of activity-related dyspnea in pulmonary diseases. *Respir Physiol Neurobiol.* 2009;167(1):116–32.
  34. Dumitrescu D, Sitbon O, Weatherald J, Howard LS. Exertional dyspnoea in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir Rev.* 2017;26:1–9.
  35. Batt J, Ahmed SS, Correa J, Bain A, Granton J. Skeletal muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2014;50(1):74–86.
  36. Babu AS, Arena R, Myers J, Maiya AG, Cahalin LP, Waxman AB, et al. Exercise intolerance in pulmonary hypertension: mechanism, evaluation and clinical implications. *Expert Rev Respir Med.* 2016;6348(May).
  37. Demir R. Pulmoner Hipertansiyonda Kardiyopulmoner Rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT, editors. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 3.* İstanbul: Pelikan Yayıncılık; 2016. p. 467–74.
  38. Barnett CF, Alvarez P, Park MH. Pulmonary Arterial Hypertension Diagnosis and Treatment. *Cardiol Clin.* 2016;34(3):375–89.
  39. Ascha M, Renapurkar RD, Tonelli AR. A review of imaging modalities in pulmonary hypertension. *Ann Thorac Med.* 2017;12(2):61–73.
  40. Trip P, Nossent EJ, De Man FS, Van Den Berk IAH, Boonstra A, Groepenhoff H, et al. Severely reduced diffusion capacity in idiopathic pulmonary arterial hypertension: Patient characteristics and treatment responses. *Eur Respir J.* 2013;42(6):1575–85.
  41. Sun XG, Hansen JE, Oudiz RJ, Wasserman K. Pulmonary function in primary pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2003;41(6):1028–35.

42. Hoeper MM, Pletz MW, Golpon H, Welte T. Prognostic value of blood gas analyses in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J*. 2007;29(5):944–50.
43. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26(5):948–68.
44. Galie N, Hoeper MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery J-L, Barbera JA, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the Internat. *Eur Heart J*. 2009;30(20):2493–537.
45. Huber LC, Bye H, Brock M. The pathogenesis of pulmonary hypertension - An update. *Swiss Med Wkly*. 2015;145(October):1–8.
46. Huber LC, Vrugt B, Arrigo M. Pulmonary hypertension: Classification and pathobiology. *Cardiovasc Med*. 2014;17(11):312–9.
47. Lai Y-C, Potoka KC, Champion HC, Mora AL, Gladwin MT. Pulmonary Arterial Hypertension: The Clinical Syndrome. *Circ Res*. 2014;115(1):115–30.
48. Jankowich MD, Wu WC, Choudhary G. Association of elevated plasma endothelin-1 levels with pulmonary hypertension, mortality, and heart failure in African American Individuals: The Jackson Heart Study. *JAMA Cardiol*. 2016;1(4):461–9.
49. Guignabert C, Dorfmüller P. Pathology and pathobiology of pulmonary hypertension. *Semin Respir Crit Care Med*. 2017;38(5):571–84.
50. Taichman DB, McGoon MD, Harhay MO, Archer-Chicko C, Sager JS, Murugappan M, et al. Wide variation in clinicians' assessment of New York Heart Association/World Health Organization functional class in patients with pulmonary arterial hypertension. *Mayo Clin Proc*. 2009;84(7):586–92.
51. McLaughlin V V., McGoon MD. Pulmonary arterial hypertension. *Circulation*. 2006;114(13):1417–31.

52. Farina S, Correale M, Bruno N, Paolillo S, Salvioni E, Badagliacca R, et al. The role of cardiopulmonary exercise tests in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir Rev.* 2018;27(148):170134.
53. Sun XG, Hansen JE, Oudiz RJ, Wasserman K. Exercise pathophysiology in patients with primary pulmonary hypertension. *Circulation.* 2001;104(4):429–35.
54. Wensel R, Francis DP, Meyer FJ, Opitz CF, Bruch L, Halank M, et al. Incremental prognostic value of cardiopulmonary exercise testing and resting haemodynamics in pulmonary arterial hypertension. *Int J Cardiol.* 2013;167(4):1193–8.
55. Arena R, Lavie CJ, Milani R V., Myers J, Guazzi M. Cardiopulmonary exercise testing in patients with pulmonary arterial hypertension: An evidence-based review. *J Hear Lung Transplant.* 2010;29(2):159–73.
56. Irisawa H, Takeuchi K, Inui N, Miyakawa S, Morishima Y, Mizushima T, et al. Incremental shuttle walk test as a valuable assessment of exercise performance in patients with pulmonary arterial hypertension. *Circ J.* 2013;78(1):215–21.
57. Demir R, Küçükoğlu MS. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2015;15(3):249–54.
58. Groepenhoff H, Vonk-Noordegraaf A, Boonstra A, Spreeuwenberg MD, Postmus PE, Bogaard HJ. Exercise testing to estimate survival in pulmonary hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(10):1725–32.
59. Billings CG, Hurdman JA, Condliffe RA, Elliot CA, Smith IA, Austin M, et al. Incremental shuttle walking test distance and autonomic dysfunction predict survival in pulmonary arterial hypertension. *J Hear Lung Transplant.* 2017;36(8):871–9.
60. Mainguy V, Malenfant S, Neyron AS, Saey D, Maltais F, Bonnet S, et al. Alternatives to the six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *PLoS One.* 2014;9(8).
61. Marra AM, Bossone E, Salzano A, D'Assante R, Monaco F, Ferrara F, et al. Biomarkers in pulmonary hypertension. *Heart Fail Clin.* 2018;14(3):393–402.

62. Delcroix M, Howard L. Pulmonary arterial hypertension : the burden of disease and impact on quality of life. *Eur Respir Rev.* 2015;24(138):621–9.
63. Hoeper MM, Ghofrani H-A, Grünig E, Klose H, Olschewski H, Rosenkranz S. Pulmonary hypertension. *Dtsch Ärzteblatt Int |.* 2017;114(5):73–84.
64. Kwak LW, Campbell MJ, Czerwinski DK, Hart S, Miller RA, Levy R. The Effect of High Doses of Calcium-Channel Blockers on Survival in Primary Pulmonary Hypertension. *N Engl J Med.* 1992;327(17):1209–15.
65. Montani D, Savale L, Natali D, Jaïs X, Herve P, Garcia G, et al. Long-term response to calcium-channel blockers in non-idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2010;31(15):1898–907.
66. Bhogal S, Mukherjee D, Banerjee S, Tan W, Paul TK. Current trends and future perspectives in the treatment of pulmonary arterial hypertension. *Curr Probl Cardiol.* 2018;43(5):191–216.
67. Del Pozo R, Hernandez Gonzalez I, Escribano-Subias P. The prostacyclin pathway in pulmonary arterial hypertension: a clinical review. *Expert Rev Respir Med.* 2017;11(6):491–503.
68. Fuster V, Steele PM, Edwards WD, Gersh BJ, Phil D, Mcgoon MD, et al. Primary pulmonary hypertension : natural history and the importance of thrombosis. *Circulation.* 1984;70(4):580–7.
69. Grünig E, Benjamin N, Krüger U, Kaemmerer H, Harutyunova S, Olsson KM, et al. General measures and supportive therapy for pulmonary arterial hypertension: Updated recommendations from the Cologne Consensus Conference 2018. *Int J Cardiol.* 2018;272:30–6.
70. Rich S, Seidlitz M, Dodin E, Osimani D, Judd D, Genthner D, et al. The short-term effects of digoxin in patients with right ventricular dysfunction from pulmonary hypertension. *Chest.* 1998;114(3):787–92.
71. Lajoie AC, Lauzière G, Lega JC, Lacasse Y, Martin S, Simard S, et al. Combination therapy versus monotherapy for pulmonary arterial hypertension: A

- meta-analysis. *Lancet Respir Med.* 2016;4(4):291–305.
72. Christie JD, Edwards LB, Aurora P, Dobbels F, Kirk R, Rahmel AO, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation : Twenty-fifth Official Adult Lung and Heart / Lung Transplantation Report — 2008. 2008;27:612–24.
  73. Weill D, Chairs C, Benden C, Corris PA, Members C, Dark JH, et al. A consensus document for the selection of lung transplant candidates : 2014 — An update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Hear Lung Transplant.* 2015;34(1):1–15.
  74. Armstrong I, Aldrighetti R, Howard LS, Ryfthenius H, Fischer A, Lombardi S, et al. Understanding the impact of pulmonary arterial hypertension on patients ' and carers ' lives. *Eur Respir Rev.* 2013;22(130):535–42.
  75. Rochester CL, Fairburn C, Crouch RH. Pulmonary rehabilitation for respiratory disorders otherthan chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2014;35(2):369–89.
  76. Morris N, Kermeen F, Holland A. Exercise-based rehabilitation programmes for pulmonary hypertension ( Review ). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;(1).
  77. Marra A, Egenlauf B, Bossone E, Eichstaedt C, Grünig E, Ehlken N. Principles of rehabilitation and reactivation: pulmonary hypertension. *Respiration.* 2015;89(4):265–73.
  78. Chan L, Chin LMK, Kennedy M, Woolstenhulme JG, Nathan SD, Weinstein AA, et al. Benefits of Intensive Treadmill Exercise Training on Cardiorespiratory Function Pulmonary Hypertension. *Chest.* 2013;143(2):333–43.
  79. Weinsteina AA, Chin LMK, Keyser RE, Kennedy M, D. SN, Woolstenhulmeb JG, et al. Effect of aerobic exercise training on fatigue and physical activity in patients with pulmonary arterial hypertension. *Respir Med.* 2014;107(5):778–84.
  80. Mainguy V, Saey D, Gagnon P, Martel S, Simon M, Provencher S. Peripheral muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Thorax.*

- 2010;65:113–7.
81. Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, Ghofrani S, Hoepfer MM, Halank M, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation*. 2006;114(14):1482–9.
  82. Ehlken N, Lichtblau M, Klose H, Weidenhammer J, Fischer C, Nechwatal R, et al. Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thrombo-embolic pulmonary hypertension: A prospective, randomized, controlled trial. *Eur Heart J*. 2016;37(1):35–44.
  83. Grünig E, Ehlken N, Ghofrani A, Staehler G, Meyer FJ, Juenger J, et al. Effect of exercise and respiratory training on clinical progression and survival in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Respiration*. 2011;81(5):394–401.
  84. de Man FS, Handoko ML, Groepenhoff H, Abbink J, Grotjohan HP, Boonstra A, et al. Effects of exercise training in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J*. 2009;34(3):669–75.
  85. Fox BD, Kassirer M, Weiss I, Raviv Y, Peled N, Shitrit D, et al. Ambulatory rehabilitation improves exercise capacity in patients with pulmonary hypertension. *J Card Fail*. 2011;17(3):196–200.
  86. Grünig E, Lichtblau M, Ehlken N, Ghofrani HA, Reichenberger F, Staehler G, et al. Safety and efficacy of exercise training in various forms of pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2012;40(1):84–92.
  87. Kuran Aslan G, Akıncı B, Yeldan İ, Okumuş G. Respiratory muscle strength in patients with pulmonary hypertension: the relationship with exercise capacity, physical activity level and quality of life. *Clin Respir J*. 2016;12(2):699–705.
  88. Sağlam M, Arıkan H, Vardar-Yagli N, Calık-Kutukcu E, Inal-Ince D, Savci S, et al. Inspiratory muscle training in pulmonary arterial hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(3):198–206.

89. Kabitz HJ, Bremer HC, Schwoerer A, Sonntag F, Walterspacher S, Walker DJ, et al. The combination of exercise and respiratory training improves respiratory muscle function in pulmonary hypertension. *Lung*. 2014;192(2):321–8.
90. Pandey A, Garg S, Khunger M, Garg S, Kumbhani DJ, Chin KM, et al. Efficacy and safety of exercise training in chronic pulmonary hypertension. *Circ Hear Fail*. 2015;8(6):1032–43.
91. Babu AS, Holland AE, Morris NR. Exercise-Based Rehabilitation to Improve Exercise Capacity and Quality of Life in Pulmonary Arterial Hypertension. *Phys Ther*. 2019;
92. Quickcalcs. Graphpad Randomisation Software [Internet]. [cited 2018 Sep 19]. Available from: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1.cfm>
93. Léger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub> max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1982;49(1):1–12.
94. Morgan MD, Walters D, Singh SJ, Hardman AE, Scott S. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 2008;47(12):1019–24.
95. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1985;14(5):377–81.
96. Singh SJ, Morgan MDL, Hardman AE, Rowe C, Bardsley PA. Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. *Eur Respir J*. 1994;7:2016–20.
97. Singh SJ, Williams J, Morgan MDL, Revill SM, Hardman AE. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2010;54(3):213–22.
98. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111–7.
99. Mainguy V, Provencher S, Maltais F, Malenfant S, Saey D. Assessment of daily life physical activities in pulmonary arterial hypertension. *PLoS One*. 2011;6(11).



100. Okumus G, Ongen G, Issever H, Arseven O, Kiyan E, Aslan GK. The role of an activity monitor in the objective evaluation of patients with pulmonary hypertension. *Clin Respir J*. 2016;12(1):119–25.
101. Smith-spangler C, Gienger AL, Lin N, Lewis R, Stave CD, Olkin I. Using Pedometers to Increase Physical Activity and Improve Health; A Systematic Review. *J Am Med Assoc*. 2014;298(19):2296–304.
102. Arıkan H, Bosnak-Guclu M, Saglam M, Inal-Ince D, Tokgozoglu L, Savci S, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the turkish version. *Percept Mot Skills*. 2011;111(1):278–84.
103. Marshall AL, Pratt M, Sjöström M, Craig CL, Yngve A, Booth ML, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sport Exerc*. 2005;35(8):1381–95.
104. Patterson E. IPAQ Scoring Protocol [web page on the internet]. <https://sites.google.com/site/theipaq/home>. 2005.
105. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;(39):142–8.
106. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2000;80(9):896–903.
107. Karapolat H, Eyigor S, Kirazlı Y, Celebisoy N, Bilgen C. Reliability, validity, and sensitivity to change of Turkish Activities-specific Balance Confidence Scale in patients with unilateral peripheral vestibular disease. *Int J Rehabil Res*. 2010;33(1):12–8.
108. Myers AM, Fletcher PC, Myers AH, Sherk W. Discriminative and evaluative properties of the activities-specific balance confidence (ABC) Scale. *J Gerontol*. 1998;53(4):287–94.
109. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: Comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and

- non-fallers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2004;38(1):11–26.
110. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J. Normative reference values for strength and flexibility of 1 , 000 children and adults. *Neurology.* 2017;88:1–8.
  111. Harries C, Armstrong I, Gibbs JSR, Corris P, Yorke J, Gaine S, et al. emPHasis-10: development of a health-related quality of life measure in pulmonary hypertension. *Eur Respir J.* 2013;43(4):1106–13.
  112. Ödevoglu P, Demir R, Okumuş G, Küçükoğlu S, Kuran Aslan G. Evaluation of the validity and reliability of the turkish translation of the Emphasis-10 questionnaire In patients with pulmonary hypertension. *J Eval Clin Pract.* 2019;1:1–7.
  113. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: A review of strengths and weaknesses and considerations for design. *J Man Manip Ther.* 2009;17(3):163–70.
  114. Wootton SL, Hill K, Alison JA, Whye L, Ng C, Jenkins S, et al. Effects of ground-based walking training on daily physical activity in people with copd: A randomised controlled trial. *Respir Med.* 2017;132:139–45.
  115. Richter MJ, Grimminger J, Krüger B, Ghofrani HA, Mooren FC, Gall H, et al. Effects of exercise training on pulmonary hemodynamics, functional capacity and inflammation in pulmonary hypertension. *Pulm Circ.* 2017;7(1):20–37.
  116. Laviolette L, Brouillard C, Sewell L, Singh SJ, Revill SM, Lacasse Y. Significance of changes in endurance shuttle walking performance. *Thorax.* 2011;66:115–20.
  117. Khair RM, Nwaneri C, Damico RL, Kolb T, Hassoun PM, Mathai SC. The minimal important difference in Borg dyspnea score in pulmonary arterial hypertension. *Ann Am Thorac Soc.* 2016;13(6):842–9.
  118. Divers C, Platt D, Wang E, Lin J, Lingohr-Smith M, Mathai SC. A review of clinical trial endpoints of patients with pulmonary arterial hypertension and chronic thromboembolic pulmonary hypertension and how they relate to patient outcomes in the united states. *J Manag Care Spec Pharm.* 2017;23(1):92–104.

119. Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T, Kyotani S, Sakamaki F, Fujita M, et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(2):487–92.
120. Mathai SC, Puhan MA, Lam D, Wise RA. The minimal important difference in the 6-minute walk test for patients with pulmonary arterial hypertension. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012;186(5):428–33.
121. Godfrey A, Conway R, Meagher D, ÓLaighin G. Direct measurement of human movement by accelerometry. *Med Eng Phys.* 2008;30(10):1364–86.
122. Turner LJ, Houchen L, Williams J, Singh SJ. Reliability of pedometers to measure step counts in patients with chronic respiratory disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2012;32(5):284–91.
123. Mendoza L, Horta P, Espinoza J, Aguilera M, Balmaceda N, Castro A, et al. Pedometers to enhance physical activity in COPD: A randomised controlled trial. *Eur Respir J.* 2015;45(2):347–54.
124. Kahraman BO, Ozsoy I, Savci S, Acar S, Ozpelit E, Sevinc C, et al. Static and dynamic balance performance and balance confidence in individuals with and without pulmonary hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018;38(4):259–63.

## FORMLAR

## EK-1 PULMONER HİPERTANSİYON HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Adı-Soyadı:			
Yaş:			
Cinsiyet:	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	
Tanı- Tanı Süresi:			
DSÖ FS:			
Eko-PAB:			
SKK- PAB:			
Boy:	Kilo:	Vki:	
Eğitim Durumu:	İlkokul <input type="checkbox"/> Ortaokul <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Üniversite <input type="checkbox"/> Lisansüstü <input type="checkbox"/>		
Meslek:	Emekli <input type="checkbox"/> Memur <input type="checkbox"/> Özel sektör <input type="checkbox"/> Serbest çalışan <input type="checkbox"/> Ev hanımı <input type="checkbox"/> Öğrenci <input type="checkbox"/>		
Telefon:		Email:	
Medeni Durum:	Evli <input type="checkbox"/>	Bekar <input type="checkbox"/>	
Özgeçmiş:			
Ek hastalıklar:			
Kullandığı İlaçlar:			
Düzenli egzersiz alışkanlığı:	Var <input type="checkbox"/>	Yok <input type="checkbox"/>	
Solunum Fonksiyon Testi:	FEV1: %	FVC: %	FEV1/FVC: %
	DLCO: %		
6 Dakika Yürüme Testi:	Başlangıç	Bitiş	Mesafe
	SpO <sub>2</sub> :	SpO <sub>2</sub> :	
	NDS:	NDS:	
	TA:	TA:	
	Dispne:	Dispne:	
	Bacak Yorgunluğu:	Bacak Yorgunluğu:	
Artan Hızda Mekik Yürüme Testi:	SpO <sub>2</sub> :	SpO <sub>2</sub> :	Mesafe
	NDS:	NDS:	
	TA:	TA:	
	Dispne:	Dispne:	
		Bacak yorgunluğu:	

<b>Endurans Mekik Yürüme Testi:</b>	SpO <sub>2</sub> :				SpO <sub>2</sub> :				Süre
	NDS:				NDS:				
	TA:				TA:				
	Dispne:				Dispne:				
	Bacak Yorgunluğu:				Bacak Yorgunluğu:				
<b>Zamanlı Kalk- Yürü Testi:</b>									
<b>Kuadriseps Kas Kuvveti</b>	Sağ				Sol				
<b>Pedometre:</b>	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta	7. hafta	8. hafta	
<b>Akselerometre:</b>	1. hafta				8. hafta				
<b>Toplam enerji tüketimi:</b>									
<b>Adım sayısı:</b>									
<b>Ortalama MET değeri:</b>									
<b>Aktif enerji harcaması:</b>									
<b>Toplam mesafe:</b>									
<b>Fiziksel aktivite süresi:</b>									
<b>Fiziksel aktivite düzeyi:</b>									
<b>Sedanter geçirilen süre:</b>									
<b>Uyku süresi:</b>									
<b>Uyku verimliliği:</b>									

## EK-2 ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada \_\_\_gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → ( 3.soruya gidin.)

2.Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün.Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada \_\_\_gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

4.Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5.Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada \_\_\_gün

Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

6.Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7.Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

### EK-3 AKTİVİTEYE ÖZGÜ DENGİ GÜVEN ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki faaliyetlerin her biri için aşağıda derecelendiren ölçekten size uygun bir sayıyı seçerek kendinize olan güven düzeyinizi belirtiniz


**Güvenli değilim %0 .....Tamamen güvenliyim %100**

Hareketler sırasında ne kadar güvenli hissediyorsunuz?

1. Evin etrafında yürürken.....
2. Merdiven inip çıkarken.....
3. Eğilip ve dolap önünden bir terlik alırken.....
4. Göz hizasındaki bir rafa ufak bir kap almak için uzanırken.....
5. Ayaklarının ucunda durup, başının üzerindeki herhangi bir şey için uzanırken.....
6. Sandalye üzerinde durup bir şeye uzanırken.....
7. Yeri silerken.....
8. Dışarı yola park edilmiş arabaya kadar yürürken.....
9. Arabaya binip inerken.....
10. Alışveriş yapacağın yere doğru yürürken.....
11. Bir rampa inip veya çıkarken.....
12. İnsanların senden hızlı yürüdüğü kalabalık bir ortamda yürürken.....
13. Yolda yürürken diğer insanlarla çarpıştığımızda.....
14. Yürüyen merdivene adım atarken.....
15. Yürüyen merdivene korkuluğundan tutmadan elinde paketler varken binerken.....
16. Kaygan (buzlu) zeminlerde yürürken.....



## EK-4 YAŞAM KALİTESİ DEĞERLENDİRME ANKETİ



NHS/Hastane numarası:

Adı:

Doğum Tarihi:


Bu anket Pulmoner Hipertansiyonun (PH) hayatınızı nasıl etkilediğini belirlemek için tasarlanmıştır. Lütfen her bir soruyu PH ile yaşadığınız son deneyimi en iyi tanımlayan **TEK BİR SAYI** üzerine tik işareti koyarak cevaplayınız.

Aşağıdaki her bir madde için deneyiminizi en iyi açıklayan kutucuğa bir (✓) işareti koyunuz.


Nefes darlığım beni engellemez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nefes darlığım beni çok engeller
Nefes darlığı konuşmamı hiç bir zaman kesintiye uğratmaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nefes darlığı konuşmamı her zaman kesintiye uğratır
Gün içerisinde dinlenme ihtiyacı duymam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gün içerisinde her zaman dinlenme ihtiyacı duyanım
Kendimi yorgun hissetmem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kendimi her zaman yorgun hissedirim
Enerji doluyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hiç enerjim yok
Bir kat merdiven çıktığımda nefes darlığı hissetmem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bir kat merdiven çıktığımda nefes darlığı hissedirim
PH'ma rağmen dışarıda/kalabalıkta kendime güvenirim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PH nedeniyle dışarıda/kalabalıkta kendime güvenmem
PH hayatımı kontrol etmez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PH hayatımı tamamiyle kontrol eder
Bağımsızım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tamamen bağımlıyım
Kendimi hiçbir zaman binlerine yük olarak hissetmem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kendimi her zaman binlerine yük olarak hissederim

Toplam:

Tarih:



pulmonary hypertension association



The University of Manchester

Copyright © 2010 PHA UK. Date of publication October 2010 V2.0

## EK-5 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU-1

Bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran bireyleri "Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri" araştırmasına davet etmek üzere hazırlanmıştır.

Sizi İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı tarafından yürütülen "Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Bu araştırmanın amacı, zemin bazlı yürüyüş eğitiminin PH hastalarında solunum fonksiyonları, fiziksel aktivite, egzersiz kapasitesi, denge, periferik kas kuvveti ve yaşam kalitesine etkisini belirlemektir. Bu çalışmada karşılaşılabileceğiniz herhangi bir zarar veya risk yoktur. Çalışma 8 hafta sürecek olup, haftada 2 defa yürüyüş eğitimine fizyoterapist gözetiminde devam etmeniz gerekmektedir. Bu iki günün dışında sizden haftada 1-2 gün gözetimsiz olarak yürümeniz istenmektedir. Çalışma başlamadan önce size yürüyüşle ilgili gereken eğitimler verilecektir. Çalışmaya başlamadan önce ve sekiz hafta sonra egzersiz kapasitesini değerlendirmek için "Altı Dakika Yürüme Testi", "Artan Hızda Mekik Yürüme Testi" ve "Endurans Mekik Yürüme Testi" yapılacaktır. Denge "Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği" ve "Zamanlı Kalk-Yürü Testi" ile değerlendirilecektir. Periferik kas kuvveti dinamometre, fiziksel aktivite düzeyi aktivite monitörü, pedometre ve "Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi" ve yaşam kalitesi "EmPHasis10" anketi ile değerlendirilecektir. Değerlendirmeler yaklaşık 45 dakika sürecektir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Yine izniniz doğrultusunda değerlendirmeleri fotoğraf ya da video kaydı ile

belgelemek istemekteyiz. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya ozge.ertann@gmail.com e-posta adresi ve 05352652015 numaralı telefondan mesai içinde/dışında ulaşabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde gönüllü olarak yer almayı kabul ediyorum. Bu konuda yapılan daveti gönüllülük içerisinde kabul ediyorum..

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Katılımcının:**

Adı-Soyadı:

İletişim Bilgileri:

e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını;  kabul ediyorum  kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

İmzası:

**Araştırmacının**

Adı-Soyadı: Özge Ertan

İmzası:

## EK-6 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU-2

Bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran bireyleri “Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri” araştırmasına davet etmek üzere hazırlanmıştır.

Sizi İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı tarafından yürütülen “Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Bu araştırmanın amacı PH hastalarında zemin bazlı yürüyüş eğitiminin solunum fonksiyonları, fiziksel aktivite, egzersiz kapasitesi, denge, periferik kas kuvveti ve yaşam kalitesine olan etkisini değerlendirmektir. Bu çalışmada karşılaşılabileceğiniz herhangi bir zarar veya risk yoktur. Çalışma 8 hafta sürecek olup, bu süreçte sizi göğüs hastalıkları anabilim dalında ve telefonla takip edeceğiz. Araştırmanın içeriğinde egzersiz kapasitesini değerlendirmek için “Altı Dakika Yürüme Testi”, “Artan Hızda Mekik Yürüme Testi” ve “Endurans Mekik Yürüme Testi” yapılacaktır. Denge “Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği” ve “Zamanlı Kalk-Yürü Testi” ile değerlendirilecektir. Periferik kas kuvveti dinamometre, fiziksel aktivite düzeyi aktivite monitörü, pedometre ve “Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi” ve yaşam kalitesi “Emphasis10” anketi ile değerlendirilecektir. Değerlendirmeler yaklaşık 45 dakika sürecektir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Yine izniniz doğrultusunda değerlendirmeleri fotoğraf ya da video kaydı ile belgelemek istemekteyiz. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**. İletişim bilgileriniz ise sadece iznimize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız

araştırmacıya şimdi sorabilir veya ozge.ertann@gmail.com e-posta adresi ve 05352652015 numaralı telefonda mesai içinde/dışında ulaşabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde gönüllü olarak yer almayı kabul ediyorum. Bu konuda yapılan daveti gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının:

Adı-Soyadı:

İletişim Bilgileri:

e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını;  kabul ediyorum  kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Özge Ertan

İmzası:

**ETİK KURUL KARARI**

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : 489

Tarih : 28.03.2018

Konu : Doç. Dr. Gökşen Kuran ASLAN hk.

Sayın Doç. Dr. Gökşen Kuran ASLAN  
Sağlık Bilimleri

İlgi :Sağlık Bilimleri Enstitüsünün 09/02/2018 gün ve 56304 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Fzt. Özge ERTAN' ın yürüteceği 2018/285 dosya numaralı "Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri" başlıklı çalışma kurulumuzun 23/03/2018 tarih ve 06 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN  
İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar  
Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

## İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İ.Ü.İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ HULUSİ BEHÇET KÜTÜPHANESİ KAT:3 FATİH/İSTANBUL
	TELEFON	0 (212) 414 21 53
	FAKS	0 (212) 414 21 53
	E-POSTA	itifetikkurul@istanbul.edu.tr.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Zemin Bazlı Yürüyüş Eğitiminin Etkileri"			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	---			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Gökşen Kuran ASLAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	---			
	ARAŞTIRMANIN FAZI	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	<input type="checkbox"/>			
	Yüksek Doz Araştırması	<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Diğer ise belirtiniz :				
	TEK MERKEZ	ÇOK MERKEZLİ	ULUSAL	ULUSLARARASI	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

### PULMONER HİPERTANSİYON HASTALARINDA ZEMİN BAZLI YÜRÜYÜŞ EĞİTİMİNİN ETKİLERİ

#### ORJİNALLİK RAPORU

% <b>15</b> BENZERLİK ENDEKSİ	% <b>9</b> İNTERNET KAYNAKLARI	% <b>5</b> YAYINLAR	% <b>13</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
----------------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>Submitted to Gazi University</b> Öğrenci Ödevi	% <b>2</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to TechKnowledge Turkey</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Istanbul University</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Fatih University</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Inonu University</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Hacettepe University</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Hasan Kalyoncu Üniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Özge	<b>Soyadı</b>	Ertan
<b>Doğ.Yeri</b>	Ceyhan	<b>Doğ.Tar.</b>	14.10.1992
<b>Uyruğu</b>	TC	<b>TC Kim No</b>	18319079952
<b>Email</b>	ozge.ertann@gmail.com	<b>Tel</b>	05352652015

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
<b>Lisans</b>	İstanbul Bilgi Üniversitesi	2015
<b>Lise</b>	Seyhan Rotary Anadolu Lisesi	2010

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1. Araştırma Görevlisi	Kırklareli Üniversitesi	2017-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	Yökdil Puanı
İngilizce	İyi	İyi	İyi		86

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
<b>ALES Puanı</b>	79,61		

**Bilgisayar Bilgisi**

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	İyi

**Yayımları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri:****A. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler**

**A1. Ertan Ö**, Aslan GK, Akıncı B, Okumuş G. “Pulmoner Hipertansiyon Bireylerde Kinezyofobi”. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi (Yayın için kabul edildi, basım aşamasında)

**B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler:**

**B1. Ertan Ö**, Aslan GK, Akıncı B, Okumuş G.”The effect of kinesiophobia in pulmonary hypertension”. 15-19 September 2018. European Respiratory Society Annual Congress, Paris. (Poster)

**B2. Aslan GK, Ertan Ö**, Akıncı B, Ödevoglu P, Sarıtaş M, Okumuş G. “The relationship between six minutes walking work, respiratory parameters and activities of daily life in patients with interstitial lung disease”. 15-19 September 2018. European Respiratory Society Annual Congress, Paris. (Poster)

**C. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler**

**C1. Ertan Ö**, Aslan GK, Akıncı B, Sarıtaş M, Okumuş G. “Pulmoner Hipertansiyon Hastalarında Kinezyofobinin Etkisi.” TÜSAD 39. Ulusal Kongresi 14-17 Ekim 2017, İzmir. (Poster)

**C2. Ertan Ö**, Aslan GK, Akıncı B, Okumuş G. Pulmoner Hipertansiyon’da Günlük Yaşam Aktivitelerine Katılım, Yaşam Kalitesi ve Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. XVII. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Gelişmeler Kongresi 25-28 Nisan 2018, Antalya. (Sözlü Sunum)

**C3.** Emirza Ç, Dereli E, **Ertan Ö.** Kas iskelet problemleri ile emekleme ilişkisi. XVII. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Gelişmeler Kongresi 25-28 Nisan 2018, Antalya. (Poster)

**C4.** Akıncı B, Aslan GK, **Ertan Ö,** Okumuş G. Bağ dokusu ile ilişkili intersitisyel akciğer hastalarında, pulmoner hipertansiyon, fonksiyonel kapasite, solunum parametreleri ve fiziksel aktiviteyi etkiler mi? TÜSAD 40. Ulusal Kongresi 13-16 Ekim 2018, Antalya. (Sözlü Sunum)

**C5.** **Ertan Ö,** Aslan GK, Emirza Ç, Akıncı B, Okumuş G. İntersitisyel akciğer hastalığı olan olgularda denge: pilot çalışma. TÜSAD 40. Ulusal Kongresi 13-16 Ekim 2018, Antalya. (Poster)

**D. Yazılan ulusal kitaplar veya kitaplarda bölümler:**

**D1.** Kitap Bölümü: **Özge Ertan,** Buket Akıncı. “İdiyopatik Pulmoner Fibrozis’de Pulmoner Rehabilitasyon”. Editör: Hülya Harutoğlu “Pulmoner Rehabilitasyon”. (Basım aşamasında)

**E. Kitap Bölümü Çevirileri**

**C1.** Çeviri: Ebru Kaya Mutlu, **Özge Ertan.** “Orta Bölüm Aşıl Tendinopatili Hastalar için Spora Dönüş Önerisi: Temel Prnsipler ve Uygulamalar”. Editör: Derya Çelik “Tendinopati, Journal of Orthopaedic&Sports Physical Therapy”. Türkiye Futbol Fedarasyonu Sağlık Kurulu, 2016.

**C2.** Çeviri: Gökşen Kuran Aslan, **Özge Ertan.** “Fizik Muayenenin Temel Kavramları”. Editör: Arzu Razak Özdiñler “Kas-İskelet Sistemi Değerlendirilmesi”. İstanbul Tıp Kitabevleri, 2019.

**Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler:**

1. Türkiye Fizyoterapistler Derneği
2. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği
3. Türk Toraks Derneği
4. Avrupa Solunum Derneği

**Özel İlgi Alanları (Hobileri):** Moda, seyahat, yemek