



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



DOKTORA TEZİ

**İTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI OLAN
SKLERODERMALİ OLGULARDA TÛM VÛCUT TİTREŞİM
EĞİTİMİNİN ETKİSİ**

NUR SELİN OF

DANIŞMAN
PROF. DR. ZERRİN YİĞİT

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
PROGRAMI

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI

(Bu sayfa yerine, başarılı geçen Tez Sınavı sonrası sınav tutanağı ekinde yer alan Tez Onay sayfası gelecektir.)



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.

NUR SELİN OF

İTHAF

Bu tez çalışmamı canım aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile beni yönlendiren, tez çalışmamı her zaman destekleyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Zerrin YİĞİT'e,

Doktora eğitimimde büyük katkıları olan, bilgi ve birikimini esirgmeden aktaran, tecrübeleriyle tezime yön veren, tezimin konu seçimi, analizi ve yazımında büyük destekleri olan, sevgisi ve ilgisi ile her zaman yanımda olan, desteğini her zaman hissettiğim, öğrencisi olmaktan mutluluk ve onur duyduğum Sayın Prof. Dr. Rengin DEMİR'e,

Tez izleme komitemde olan, bilgi ve tecrübeleriyle tezimin şekillenmesinde büyük destekleri olan, tez hastalarımın yönlendirilmesini sağlayıp, tezimin her aşamasında beni destekleyen Sayın Prof. Dr. Benan MÜSELLİM'e,

Doktora eğitimimde kardiyopulmoner fizyoterapiyi sevmemi sağlayan, bilgi ve birikimini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Semiramis ÖZYILMAZ'a,

Doktora ders dönemini birlikte bitirdiğimiz, tez yazım aşamamda her konuda bilgisiyle yardımcı olan Dr. Fzt. Rüstem MUSTAFAOĞLU'na ve tez yazım aşamasının her adımını birlikte yürüttüğümüz, desteğini ve yardımlarını her zaman hissettiğim, tez yazımda bana güç veren arkadaşım Uzm. Fzt. Gamze BAŞKENT'e,

Doktora eğitimine başlamam konusunda beni teşvik eden, her zaman desteğini hissettiğim, kendisini her zaman örnek aldığım sevgili teyzem Prof. Dr. Nedret KOÇ'a,

Doktora eğitimimi bitirmemde büyük katkıları olan, moral ve motivasyonumu yüksek tutmamı sağlayan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili abim Taner BALDÖKEN'e,

Tüm hayatım boyunca desteklerini ve sevgilerini her zaman hissettiğim, zorlu tez yazım aşamamın her anında yanımda olan, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen annem, babam ve canım kardeşim Pelin'e, bu zorlu süreçte yanımda olan, bana güvenen, anlayış ve sevgiyle beni destekleyip güç veren eşim Onat'a, tez yazım aşamamda dünyaya gelip hayatımı güzelleştiren canım kızım Azra'ya,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	İX
ŞEKİLLER LİSTESİ	Xİİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ.....	Xİİİ
ÖZET	XVİ
ABSTRACT.....	XVİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	18
2. GENEL BİLGİLER	22
2.1. İNTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI.....	22
2.1.1. Tanım	22
2.1.2. Patofizyoloji	22
2.1.3. Sınıflandırma.....	23
2.1.3.1. İAH Güncel Sınıflandırma	23
2.1.4. Epidemiyoloji ve Prognoz.....	27
2.2. SKLERODERMA.....	28
2.2.1. Epidemiyolojisi	29
2.2.2. Predispozan ve tetikleyici faktörler:	30
2.3. SKLERODERMADA İNTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI (SSc-İAH)....	32
2.3.1. SSc-İAH Epidemiyoloji	33
2.3.2. SSc-İAH için Risk Faktörleri.....	34
2.3.2.1. Yaygın ve Sınırlı Kutanöz SSc	34
2.3.2.2. Autoantibodies	34
2.3.3. SSc-İAH'nin Klinik Sunumu.....	34
2.3.4. Tanısal Yaklaşım.....	35
2.3.4.1. Klinik Hikaye	35
2.3.4.2. Fiziksel İnceleme	36

2.3.4.3. Diagnostik Testler	38
2.3.5. SSC-İAH'nin Prognozu	43
2.3.6. PULMONER REHABİLİTASYON	44
2.3.7. TÜM VÜCUT TİTREŞİM EĞİTİMİ	48
2.3.7.1. Tvt eğitimi'nin genel etkileri	50
2.3.7.2. Tvt Eğitim Mekanizmaları	51
3. GEREÇ VE YÖNTEM	55
3.1. KATILIMCILAR	55
3.1.1. Hastaların çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri	55
3.1.2. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi	56
3.1.3. Randomizasyon	56
3.1.4. Değerlendirilen Olgular	56
3.2. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	59
3.2.1. Genel Değerlendirme Formu	59
3.2.2. Solunum Fonksiyon Testi	59
3.2.3. Akciğer Difüzyon Testi	60
3.2.4. Solunum Kas Kuvveti	61
3.2.5. Fonksiyonel kapasite	61
3.2.5.1. 6DYT:	61
3.2.5.2. 6DPBRT:	62
3.2.6. Denge	63
3.2.6.1. Tetrax®:	63
3.2.6.2. Zamanlamalı Kalk ve Yürü Testi (TUG):	65
3.2.6.3. Tekrarlı oturup kalkma testi (STS):	66
3.2.7. Periferik Kas Kuvveti	66
3.2.8. Dispne	66
3.2.9. Yorgunluk:	67
3.2.10. QoL	67
3.3. UYGULANAN TEDAVİLER:	67
3.3.1. Kapsamlı tedavi programları içeriği	68
3.3.1.1. Hasta Bilgilendirmesi:	68
3.3.1.2. Isınma Egzersizleri:	68
3.3.1.3. Tvt Eğitimi	68

3.3.1.4. Soğuma Egzersizleri:	73
3.3.1.5. Ev egzersiz programı.....	73
3.4. İstatistiksel Analiz.....	74
4. BULGULAR.....	75
5. TARTIŞMA	100
KAYNAKLAR	118
FORMLAR	138
ETİK KURUL KARARI	152
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	153
ÖZGEÇMİŞ	154



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1: İnterstisyel Akciğer Hastalığında Sınıflandırma	25
Tablo 2-2: İnterstisyel Akciğer Hastalığında Sınıflandırma	26
Tablo 2-3: Sklerodermada Pulmoner Komplikasyonlar	30
Tablo 2-4: Skleroderma için predispozan ve tetikleyici faktörler.....	32
Tablo 2-5: İAH olan bireyler için modifiye edilmiş Pulmoner Rehabilitasyon Programı	46
Tablo 2-6: Tüm vücut titreşim eğitimi ile geliştirilmiş vücut kompozisyonu ve vasküler fonksiyonun altında yatan mekanizmaların şematik diyagramı.....	54
Tablo 4-1: Tvt ve kontrol gruplarının demografik, klinik ve sosyal özelliklerinin karşılaştırılması.....	76
Tablo 4-2: Tvt ve kontrol gruplarının tanı süreleri, diğer hastalıkları, ilaç kullanımı, sigara ve alkol kullanımı, gündüz O ₂ tedavisi ve USOT açısından karşılaştırılması	77
Tablo 4-3: Tvt ve kontrol gruplarının laboratuvar değerlerinin tedavi öncesinde gruplar arası karşılaştırmaları	78
Tablo 4-4: Tvt ve kontrol gruplarının laboratuvar değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki değerlerinin grup içi karşılaştırılması	78
Tablo 4-5: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası laboratuvar değer farklarının karşılaştırılması	79
Tablo 4-6: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması.....	80
Tablo 4-7: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetlerinin karşılaştırılması.....	81
Tablo 4-8: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değer farklarının karşılaştırılması	82
Tablo 4-9: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilen altı dakika yürüme mesafesi, altı dakika yürüme mesafe yüzdesi ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması.	83
Tablo 4-10:Tvt grubunun ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki altı dakika yürüme mesafesi, altı dakika yürüme mesafe yüzdesi ve dinlenme süresi değerlerinin grup içi karşılaştırılması	84

Tablo 4-11: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen altı dakika yürüme mesafesi, altı dakika yürüme mesafe yüzdesi ve dinlenme süre değerlerinin ölçüm farklarının karşılaştırılması.....	84
Tablo 4-12: Tvt ve kontrol gruplarının 6DYT tedavi öncesi değerlendirmesindeki KH, KB, SPO ₂ , Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması	86
Tablo 4-13: Tvt ve kontrol gruplarının 6DYT tedavi sonrası değerlendirmesindeki KH, KB, SPO ₂ , Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması	87
Tablo 4-14: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilen 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması.....	88
Tablo 4-15: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması.....	89
Tablo 4-16: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin ölçüm farklarının karşılaştırılması.....	89
Tablo 4-17: Tvt ve kontrol gruplarının 6DPBRT tedavi öncesi değerlendirmesindeki KH, KB, SPO ₂ , Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması.....	91
Tablo 4-18: Tvt ve kontrol gruplarının 6DPBRT tedavi sonrası değerlendirmesindeki KH, KB, SPO ₂ , Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması.....	92
Tablo 4-19: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi kas gücü değerlerinin karşılaştırılması.....	93
Tablo 4-20: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası kas gücü değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	94
Tablo 4-21: Tvt ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen Kas gücü ölçüm farklarının karşılaştırılması.....	94
Tablo 4-22: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi Dİ ve Fourier Frekans, TUG ve STS sonuçlarının karşılaştırılması	95
Tablo 4-23: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Dİ ve Fourier Frekans, TUG ve STS sonuç değerlerinin grup içi karşılaştırılması	96
Tablo 4-24: Tvt ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası Dİ ve Fourier Frekanslarının, TUG ve STS sonuç farklarının karşılaştırılması.....	96
Tablo 4-25: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi SGRQ-mMRC-YŞÖ değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	97
Tablo 4-26: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ-mMRC-YŞÖ değerlendirme sonuçlarının grup içi karşılaştırılması.....	98

Tablo 4-27: Tvt ve Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası SGRQ, mMRC ve YŞÖ sonuç farklarının karşılaştırılması	99
Tablo 4-28: Tvt ve kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrası Algılanan Semptom Değişikliği karşılaştırılması	99



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Dikey ve yandan değişimli tüm vücut titreşim eğitimi sırasında titreşim hareketinin yönü.	49
Şekil 3-1: Akış Şeması.....	58
Şekil 3-2: Spirometre ölçümü	60
Şekil 3-3: DLco Testi.....	60
Şekil 3-4: Ağız Basıncı Ölçüm Cihazı.....	61
Şekil 3-5: 6 Dakika Yürüme Testi	62
Şekil 3-6: 6 Dakika Pegboard ve Ring Test.....	63
Şekil 3-7: Tetrax statik postürografi cihazı.....	65
Şekil 3-8: Düşme Risk Endeksi	65
Şekil 3-9: Taşınabilir el dinamometresi	66
Şekil 3-10: Tvt Cihazı.....	69
Şekil 3-11: Yüksek Squat.....	69
Şekil 3-12: Dinamik Squat.....	70
Şekil 3-13: Sağ-Sol Lunge	70
Şekil 3-14: Calf Raise	71
Şekil 3-15: Front Raise	71
Şekil 3-16: Bent Over Lateral	72
Şekil 3-17: Biseps Curl.....	72
Şekil 3-18: Cross Over.....	73
Şekil 3-19: Solunum Egzersizleri	74

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

SSc	Sistemik Sklerozis / Skleroderma
İAH	İnterstisyel Akciğer Hastalığı
DPAH	Diffüz Parankimal Akciğer Hastalığı
SSc-İAH	İnterstisyel Akciğer Hastalığı olan Sklerodermalı Hastalar
TVT	Tüm Vücut Titreşim
DLco	Single Breath Karbon Monoksit Difüzyon
mMRC	Modifiye Medical Research Council dispne skalası'
6DYT	6 Dakika Yürüme Testi
6DPBRT	6 Dakika Pegboard ve Ring Testi
TETRAX	Statik Postürografi Cihazı
TUG	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
STS	Tekrarlı Oturup Kalkma Testi
YŞÖ	Yorgunluk Şiddet Ölçeği
SGRQ	St George Solunum Anketi
BDH	Bağ Dokusu Hastalıkları
HP	Hipersensitivite Pnömonisi
İİP	İdiyopatik İnterstisyel Pnömoniler
LAM	Lenfanjiyoleiyomiyomatozis
PLHH	Pulmoner Langerhans Hücreli Histiyoitozis
PAP	Pulmoner Alveoler Proteinozis
İPF	İdiyopatik Pulmoner Fibrozis
SLE	Sistemik Lupus Eritematozus
DM	Dermatomiyoit
PM	Polimiyozit
PAH	Pulmoner Arter Hipertansiyonu
İAH-PH	Pulmoner Hipertansiyon ile İlişkili Akciğer Tutulumu
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
ATS	Amerikan Toraks Derneği
ERS	Avrupa Solunum Derneği
AIP	Akut interstisyel pnömoni

UIP	Olağan İnterstisyel Pnömoni
KOP	Kriptojenik Organize Pnömoni
NSIP	Non Spesifik İnterstisyel Pnömoni
DIP	Deskuamatif İnterstisyel Pnömoni
RB-İAH	Respiratuvar Bronşiyolit İnterstisyel Akciğer Hastalığı
NCIP	Sınıflanamayan İnterstisyel Pnömoni
LİP	Lenfoid İnterstisyel Pnömoni
İPF	İdiyopatik Pulmoner Fibrozis
HRCT	Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi
LcSSc	Sınırlı Kutanöz Skleroderma
DcSSc	Yaygın Kutanöz Skleroderma
ANA	Anti Nükleer Antikorlar
ACA	Antikentromere Antikoru
BAL	Bronkoalveolar Lavaj
TBLB	Transbronşiyal Akciğer Biyopsileri
FOB	Fiber Optik Bronkoscopi
SLB	Cerrahi Akciğer Biyopsisi
LHH	Langerhans Hücreleri Histiyositoz
DIP	Deskuamatif İnterstisyel Pnömoni
KEP	Kronik Eozinofilik Pnömoni
SLE	Sistemik Lupus Eritematozus
DIP	Deskuamatif İnterstisyel Pnömoni
KEP	Kronik Eozinofilik Pnömoni
LAM	Lenfanjiyoliomyomitoz
TSK	Tüböz Skleroz Kompleksi
RA	Romatoid Artrit
GER	Gastroözofageal Reflü
ESR	Eritrosit Sedimentasyon Hızı
RF	Romatoid Faktör
TLC	Total Akciğer Kapasitesi
RV	Rezidüel Hacim
FEV ₁	1.sn de zorlu ekspirasyon volümü
MEF ₂₅₋₇₅	Maksimum Ekspiryum Ortası Akım Hızı

FVC	Zorlu Vital Kapasite
PEF	Tepe Ekspiratuar Akım Hızı
TSK	Tuberoskleroz Kompleksi
AKG	Arter Kan Gazı
KPET	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
EMG	Elektromiyografi
USOT	Uzun Süreli O ₂ Tedavisi
CRP	C-reaktif protein,
Hb	Hemoglobin
QoL	Yaşam Kalitesi
HRQoL	Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
R.B.C	Eritrosit
ADL	Günlük Yaşam Aktivitesi
CAT	KOAH Değerlendirme Testi
CRQ	Kronik Solunum Anketi
EUSTAR	Avrupa Skleroderma Çalışmaları ve Araştırma Grubu
NO	Nitrik Oksit

ÖZET

OF, N.S. (2021). İnterstisyel Akciğer Hastalığı olan Sklerodermalı Olgularda Tüm Vücut Titreşim Eğitiminin Etkisi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji ABD, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı. Doktora Tezi. İstanbul.

Çalışmamızın amacı, İnterstisyel Akciğer Hastalığı olan Sklerodermalı (SSc-İAH) Olgularda Tüm Vücut Titreşim (Tvt) eğitiminin solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, dispne, fonksiyonel kapasite, periferik kas kuvveti, denge, yorgunluk ve yaşam kalitesine etkisini araştırmaktır. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı poliklinik takibinde olan gönüllü ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan SSc-İAH tanılı hastalar randomize olarak Tvt (n=20) ve Kontrol (n=20) grubu olarak ikiye ayrıldı. Tüm katılımcıların; solunum fonksiyonları spirometri cihazı ile, difüzyon kapasitesi single breath karbon monoksit difüzyon testi (DLco) ile, solunum kas kuvveti taşınabilir ağız içi basınç ölçüm cihazı ile, dispne 'Modifiye Medical Research Council (mMRC) dispne skalası' ile, fonksiyonel kapasitesi '6 dakika yürüme testi (6DYT)', '6 dakika pegboard ve ring testi ile (6DPBRT)', denge 'statik postürografi (TETRAX) cihazı', Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG) ve Tekrarlı Oturup Kalkma Testi (STS) ile, periferik kas kuvveti taşınabilir el dinamometresi ile, yorgunluk 'Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ)' ile, yaşam kalitesi 'St George Solunum Anketi (SGRQ)' ile değerlendirildi. Tvt grubuna, 4 hafta boyunca haftada 3 kez Tvt eğitimi ve ev programı olarak solunum egzersizleri uygulandı. Kontrol grubuna, Tvt programı uygulanmadı. Hastalara ev programı olarak solunum egzersizleri öğretildi. Tvt grubunda CRP düzeyindeki düşme ve Hb deki artış kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlıydı ($p<0,05$). Solunum fonksiyon testi parametrelerinin tümünde Tvt grubunda Kontrol grubuna göre anlamlı gelişmeler elde edildi ($p<0,05$). Maksimal inspiratuvar (MIP) ve ekspiratuvar solunum kas kuvvetinde (MEP) tedavi sonrasında her iki grupta da anlamlı artışlar ($p<0.0001$) olmasına rağmen, Tvt grubundaki artışın Kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu ($p<0,05$). 6DYT ve 6DPBRT sonuçlarında, quadriceps femoris ve biceps brachii kas kuvvetlerinde, denge parametrelerinde, YŞÖ ve SGRQ tüm parametrelerinde Tvt grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla gelişme elde edildi ($p<0.0001$). Tvt grubunda tedavi sonrası mMRC de anlamlı azalma bulundu. Ancak Kontrol grubu ile kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=1,000$). Çalışmamızın sonucunda, Tvt eğitiminin SSc-İAH'li bireylerin solunum fonksiyonları, kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, denge, dispne, yorgunluk, yaşam kalitesi sonuçlarında iyileşme sağladığı bulundu.

Anahtar Kelimeler: İnterstisyel Akciğer Hastalığı, Skleroderma, Tüm Vücut Titreşim Eğitimi, Solunum Fonksiyonları, Fonksiyonel Kapasite

ABSTRACT

OF, N.S. (2021). Effects of Whole Body Vibration Training in Patients with Interstitial Lung Disease in Scleroderma. İstanbul University-Cerrahpaşa, Institute of Graduate Studies, Institute of Cardiology, Department of Cardiology, Physiotherapy and Rehabilitation Program. A Doctorate thesis. İstanbul.

The aim of this study was to investigate the effect of whole-body vibration (WBV) training on pulmonary functions, respiratory muscle strength, dyspnea, functional capacity, peripheral muscle strength, balance, fatigue and quality of life (QoL) in patients with interstitial lung disease in scleroderma (SSc-ILD). The patients diagnosed as SSc-ILD were randomly divided into two groups as WBV (n = 20) and Control (n = 20) groups in the outpatient clinic follow up of İstanbul University-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Medical Faculty Chest Diseases. Participants pulmonary function was assessed by spirometer, diffusion capacity by single breath carbon monoxide diffusion test (DLco); respiratory muscle strength assessed by maximal inspiratory and expiratory mouth pressures (P_{Imax} and P_{Emax}) sustained for 1 second; dyspnea was assessed with Modified Medical Research Council (mMRC), functional capacity was assessed by a 6 minute walk test, six-minute pegboard and ring test; balance by TETRAX, time up go (TUG) and sit to stand (STS); peripheral muscle strength was evaluated using hand-held dynamometer; fatigue by fatigue severity scale (FSS); quality of life by St George Respiratory Questionnaire (SGRQ). The WBV group received WBV training 3 times a week for 4 weeks and breathing exercises as a home program. The WBV program was not applied to the control group. Patients were taught breathing exercises as a home program. In the WBV group, the decrease in CRP level and the increase in Hb were statistically significant compared to the control group (p<0.05). Significant improvements were found in the WBV group in all pulmonary function test parameters compared to the control group (p<0.05). Although there was a significant increase in maximal inspiratory (MIP) and expiratory respiratory muscle strength (MEP) in both groups (p <0.0001), the increase in the WBV group was higher than the control group (p <0.05). In the WBV group showed a statistically significant improvement in 6MWT and 6MPRT results, quadriceps femoris and biceps brachii muscle strength, balance parameters, FSS and SGRQ in all parameters compared to the control group (p<0.0001). Significant decrease in mMRC was found in the WBV group after treatment. However, there was no significant difference when compared with the control group (p = 1,000). As a result of our study, it was found that WBV training improved the pulmonary function, muscle strength, functional capacity, balance, dyspnea, fatigue, and quality of life results of individuals with SSc-ILD.

Key Words: Interstitial Lung Disease, Scleroderma, Whole Body Vibration Training, Respiratory Functions, Functional Capacity

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnterstisyel akciğer hastalığı (İAH), değişken miktarlarda inflamasyon ve fibrozis ile hem interstisyumu hem de akciğer parankimini etkileyen çok çeşitli akut ve kronik pulmoner bozukluklardan oluşan bir hastalık grubudur (1). İAH; çok yaygın olmayan ve etyolojisi bilinmeyen (2) 200 den fazla hastalığı geniş bir yelpazede kapsamaktadır. Aynı zamanda diffüz parankimal akciğer hastalığı (DPAH) olarak da bilinen İAH'nin sınıflandırılması klinisyenler ve araştırmacılar tarafından yıllarca tartışılmıştır (3,4).

ATS/ERS'nin 2002 yılında yaptığı ve 2013 yılında güncellediği yeni sınıflandırmaya göre İAH 4 kategoriye ayrılır (5,6). 1) Nedeni bilinen İAH'ler (ör; ilaç toksisitesi, bağ dokusu hastalıkları (BDH) ve çevresel/mesleki maruziyet), 2) Granülomatöz İAH'ler (ör; sarkoidoz, hipersensitivite pnömonisi (HP), kronik berilyum hastalığı gibi), 3) İdiyopatik interstisyel pnömoniler (İİP), 4) Nadir görülen İAH'ler (ör; lenfanjiyoleiyomiyomatozis [LAM], pulmoner langerhans hücreli histiyositozis [PLHH], pulmoner alveoler proteinozis [PAP], eozinofilik pnömoni, gibi)' dir (6).

İAH'nin dünyadaki ve Türkiye'deki insidansı ve prevalansı ile ilgili yeterli sayıda, geniş ölçekli, güvenilir veri çok azdır (7). New Mexico ve Yunanistan'da yapılan iki çalışmada prevalans verilmiş olup sırasıyla 100000'de 81 ve 67 (sırasıyla erkek ve kadın) ile 100000'de 17,3 olarak saptanmıştır (8). Ülkemizde yapılan İAH olan hastaları değerlendiren çalışmalarda en sık görülen durumun sarkoidoz ve idiyopatik pulmoner fibrozis (İPF) olduğu saptanmıştır (9).

İAH; romatoid artrit, sistemik skleroz (SSc), sistemik lupus eritematozus (SLE), Sjögren sendromu ve dermatomiyozit / polimiyozit (DM/PM) dahil olmak üzere bağ dokusu hastalıkları (BDH) ve asbest ve silikoz, sigara, radyasyon ve pnömotoksik ilaçlar gibi mesleki veya çevresel maruziyetler ile ilişkili olarak bildirilmiştir (10).

Sistemik skleroz veya sistemik skleroderma (SSc), yaygın mikrovasküler hasara, bağışıklık sistemi aktivasyonuna ve deride ve iç organlarda aşırı kollajen birikimine neden olan, etiyolojisi bilinmeyen romatizmal bir bağ dokusu hastalığıdır (11). SSc'nin iki ana alt tipi vardır: sınırlı kutanöz skleroderma ve yaygın kutanöz sklerodermadır. İlki esas olarak elleri, kolları ve yüzü etkiler (pulmoner hipertansiyon sıklıkla gözlenir), ikincisi hızlı bir ilerleme gösterir ve cildin geniş bir bölgesini ve 1 veya daha fazla iç

organı etkiler (sıklıkla böbrekler, yemek borusu, kalp, ve akciğerler). Klinik bulgular; raynaud fenomeni (el parmakları, ayak parmakları, burun ucu ve kulak memeleri küçük damarlarının geçici olarak vazokonstriksiyonu), cilt hastalıkları, kas-iskelet sistemi disfonksiyonu, gastrointestinal komplikasyonlar, pulmoner komplikasyonlar, skleroderma renal tutulum ve ağız ve göz kuruluğudur (11,12)). Prognoz, iç organ tutulum derecesine göre belirlenir; hastalık ilerlemesinde erken kardiyak, pulmoner veya renal bulgular mevcutsa prognoz kötüdür. Her ne kadar hastalığı modifiye edici bir tedavinin, SSc tedavisi için etkili olduğu kanıtlanmamasına rağmen; SSc'nin komplikasyonları tedavi edilebilir ve organa özgü belirtilere yönelik müdahaleler önemli ölçüde gelişmiştir (11,13)).

SSc, farklı sınıflandırmaların yanı sıra farklı derecelerde pulmoner tutulumla birlikte multisistemik ve kompleks bir hastalıktır. SSc hastaları ve özellikle yaygın hastalığı olanlar, İAH, pulmoner arter hipertansiyonu (PAH) veya tedavi edilmediği takdirde sağ ventrikül yetersizliği ve erken ölüme yol açabilecek pulmoner hipertansiyon ile ilişkili akciğer tutulumu (İAH-PH) geliştirme riski altındadır (14). İAH ile ilişkili skleroderma (SSc-İAH), düşük egzersiz kapasitesinden sorumludur ve SSc ile ilişkili ölümlerin önde gelen nedenini temsil eder. SSc'nin deri ve kas-iskelet sistemi bileşenleri etkisiz performansa yol açabilirken, multisistemik hastalık ve hareketsizlik kardiyopulmoner kapasitenin azaltılmasına ve dekondisyonsuzluğa neden olabilir (15).

SSc-İAH 'de sık görülen semptomlar, kademeli olarak artan efor dispnesi, kuru öksürük, egzersiz intoleransı ve yorgunluktur (16). Tipik olarak düşük akciğer hacimleri ve azalmış difüzyon kapasitesi ile kısıtlayıcı bir ventilatör defekt olarak ortaya çıkar. Ayrıca SSc-İAH'li hastalar genellikle kilo kaybına, kas kütlesindeki azalmaya ve dekondisyonsuzluğa maruz kalırlar. (17,18)

Fiziksel hareketsizliğin, ve romatizmal rahatsızlıkların tedavisinde kullanılan bazı ilaçların, kardiyovasküler ve kas sistemleri üzerinde ciddi olumsuz etkilere ve fiziksel durumun bozulmasına yol açtığı tespit edilmiştir. Buna paralel olarak, birikmiş kanıtlar, egzersiz eğitiminin, bazı romatizmal hastalıklarda bu yan etkilere kısmen karşı koyabildiğini göstermektedir. Bu kanıtlara rağmen, SSc-İAH hastaları, egzersizin kas inflamasyonu veya mikrovasküler hastalıkları ağırlaştırabileceği inancı nedeniyle fiziksel aktivite ve egzersiz yapmaktan kaçınmaya meyillidirler. Aslında, aerobik eğitimlerin bu hastalar tarafından güvenli bir şekilde tolere edilebileceğini ve aerobik kapasitenin geliştirilmesinde etkili olabileceği gösterilmiştir. Teorik olarak literatürde,

tek başına aerobik eğitim yerine kombine kuvvetlendirme ve aerobik egzersizler, SSc-İAH hastalarında aerobik dekondisyon ve kas zayıflığını ve disabilitayı eşit derecede hafifletebilecek uygun bir eğitim modeli oluşturacağı yönünde bilgiler mevcuttur (11).

Tüm vücut titreşim (Tvt) uygulaması nöromusküler performansın artırılması amacıyla terapötik kullanımı gittikçe yaygınlaşan bir yöntemdir (19). Titreşim hedef kastan uzakta olan bir titreşim kaynağı tarafından tüm vücuda uygulanmaktadır. Titreşimler tüm vücuda platform aracılığı ile, 2-30 dakika süresince aralıklı veya devamlı uygulama şeklinde yapılabilmektedir (20). Literatüre baktığımızda Tvt platformu üzerinde en sık uygulanan pozisyon squat (hafif çömelme) olmakla birlikte kol, bacak, gövde ve sırt kasları için de çok çeşitli egzersizler yapılabilmektedir (21). Tvt uygulamaları esnasında kas aktivitelerinde belirgin bir artış ortaya çıkmaktadır ve bu uygulamaların kas dayanıklılığında ve kas kuvvetinde belirgin artış sağladığı da ortaya koyulmuştur (19). Yapılan çalışmalarda alt ekstremitte kan dolaşımı, kas performansı ve dengenin iyileştirilmesi aynı zamanda büyüme hormonu üretimi artışı Tvt uygulaması sonrasında gözlenmiştir (19). Tvt eğitimi ile oksijen tüketiminde doğrusal bir artış gösterilmiştir (20,21), bu da her titreşim döngüsünün kas kasılmasına (21) göre belirli bir miktarda metabolik güç ortaya çıkardığını göstermektedir. Eğitimin ardından, germe refleksinde ve kas içiği hassasiyetinde bir artış olduğu da bildirilmiştir, bu tür bir titreşimin, motor ünitelerin nöromusküler iyileşmesinin artmasına da yol açtığını göstermektedir (22). Nöromusküler fonksiyondaki iyileşmeye ek olarak, kas kütlesinde bir korunma ve artış gözlenmiştir (23).

Literature bakıldığında Tvt'nin; osteoporoz, fibromiyalji, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), kistik fibroz, multipl skleroz, tip 2 diyabet, pelvik taban zayıflığı ve kronik bel ağrısı gibi kronik hastalıkların tedavisinde yararlı bir eğitim modu olabileceği sonucuna varılmıştır (24). Şu ana kadar akciğer hastalığı olan hastalarda Tvt eğitim etkileri nadiren çalışılmıştır. Kas gücü ve performans artışı Tvt'nin önemli etkileri olduğu, bu da KOA'lı olan hastalar için umut verici bir egzersiz yöntemi olabileceği vurgulanmıştır (19).

Geçtiğimiz on yıl içinde, dayanıklılık ve güç eğitimi, KOA ve İAH olan hastalarda egzersiz eğitim programlarının en önemli bileşenleri olarak kurulmuştur (25). Bu nedenle, Tvt'nin SSc-İAH'lı kişilerde egzersiz eğitim programlarına dahil edilmesi ile faydalı sonuçlara ulaşılabileceği düşünüldü.

Literatür incelendiğinde SSc-İAH'li bireylerde solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, dispne, fonksiyonel kapasite, denge, periferik kas kuvveti, yorgunluk ve yaşam kalitesine (QoL) Tvt egzersiz programının etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

SSc-İAH olan olgularda Tvt eğitiminin etkinliğini araştırmak amacıyla bu çalışmayı planladık. Çalışmayı gerçekleştirmemiz halinde SSc-İAH olan bireylerde solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesinin yanı sıra solunum kas kuvveti, dispne, fonksiyonel kapasite, denge, periferik kas kuvveti, yorgunluk ve QoL değerlendirilecek, ayrıca bu popülasyonda şimdiye kadar uygulanmamış olan Tvt egzersiz programının yukarıda belirtilen değerlendirme parametrelerine etkisi incelenecektir. Ayrıca bu alanda gelecekte yapılacak olan çalışmalara da ışık tutulmuş olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İNTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI

2.1.1. Tanım

“İnterstisyel akciğer hastalığı” (İAH), değişen derecelerde fibrozis ve akciğer parankimi veya interstisyumun inflamasyonu ile karakterize edilen akut ve kronik pulmoner bozukluklardan oluşan heterojen bir hastalık grubudur (1,26).

İAH, akciğer parankimini etkileyen 200'den fazla ayrı hastalıktan oluşan çeşitli bir grubu kapsar. Bu şartlar multilobar olduğundan ve görüntüleme dağılımında sıklıkla bilateral olduğundan dolayı, "diffüz parankimal akciğer hastalığı" (DPAH) teriminin, mikroskopik patoloji düzeyinde hem daha uygun hem de daha az kısıtlayıcı olduğu öne sürülmüştür (2).

İAH; idiopatik hastalıklar olarak ortaya çıkabilir, bağ dokusu bozuklukları ile ilişkili olabilir veya çevresel ajanlara ve ilaçlara maruziyetten kaynaklanabilir (2). Günümüzde İAH tanısı için klinik, radyolojik ve histopatolojik özelliklerin korelasyonunu gerektirmektedir (27).

2.1.2. Patofizyoloji

Pulmoner interstisyum; Vasküler endotel ile alveolar epitel arasındaki boşluk olarak tanımlanır, birkaç hücre tipi ve matriks bileşenini içerir (10,28). Matriks bileşenleri; kollajenler, elastin, proteoglikanların yanı sıra çeşitli hücre tipleri; fibroblastlar, miyofibroblastlar, makrofajları içerir (1,26). Pulmoner interstisyumda oluşan inflamasyon geçici değişiklikler oluşturabilirken; kalıcı olarak fibrozis, bronş duvarında traksiyon bronşektazileri gibi durumlara da yol açabilmektedir (10,26,28).

Başlangıçta baskın olarak inflamatuvar bir süreç olarak düşünülen pulmoner fibrozis, anormal bir yara iyileşmesi tepkisine yol açan alveolar epitelyumda kalıcı hasar nedeniyle ortaya çıkar. Alveoler kapiller taban zarının yok edilmesi, fibroblastların pulmoner fibrozda anahtar efektör hücre olan miyofibroblastlara alınmasını ve farklılaşmasını tetikler (10,29). Epitel onarımının başarısızlığı, aşırı kollajen birikmesi, mimari distorsiyon ve geri dönüşümsüz fonksiyon kaybı ile karakterize edilir ve akciğerin skarlanmasıyla sonuçlanır. Zedelenmenin fibrotik süreci nasıl tetiklediği ve sürdürdüğü hala tam olarak anlaşılamamıştır. Bununla birlikte, fibroz, surfaktan proteini

C veya telomeraz kodlayan genlerdeki heterozigot mutasyonlar gibi epitelyal hücre apoptozunu arttıran faktörler tarafından desteklenir. Bu gözlemler, pulmoner fibrozisin muhtemelen düzensiz epitelyal mezenkimal hücre etkileşimlerinden kaynaklandığını öne sürmektedir. Son zamanlardaki klinik çalışmalar, odağı anti-inflamatuar bileşiklerden, yara iyileşme kaskadı ve fibrogenezin bileşenlerini hedef alan moleküllere kaydırmıştır (10).

2.1.3. Sınıflandırma

İAH 200 den fazla hastalık içeren, çok yaygın olmayan ve etyolojisi bilinmeyen bir çok hastalığı geniş bir yelpazede kapsamaktadır (30,31). Aynı zamanda DPAH olarak da bilinen İAH'nin sınıflandırılması klinisyenler ve araştırmacılar tarafından yıllarca tartışılmıştır (2,30,32).

İAH vakaları nispeten nadirdir ve az sayıda klinisyen bu hastalık grubunu tanılama konusunda geniş deneyime sahiptir. Bununla birlikte, İAH'ler pulmoner tıp çalışmalarında görülen hastalıkların yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır (2,10). Bu nedenle, bu hastalık grubunun nasıl sınıflandırılacağı konusundaki fikir birliği tartışmalıdır. Bu hastalıkların sınıflandırılmasındaki gelişim; epidemiyolojik, klinik, radyolojik, biyokimyasal, genetik ve patolojik incelemelerden kaynaklanmaktadır (2).

2.1.3.1. İAH Güncel Sınıflandırma

Son zamanlarda, hem etiyolojik hem de patofizyolojik açıdan İAH hakkındaki düşünme biçiminde önemli bir değişiklik olmuştur. Son çalışmaların çoğu, idiyopatik interstisyel pnömoniler (İİP) olarak adlandırılan, İAH'nin idiyopatik formlarını tanımlamaya ve karakterize etmeye odaklanmıştır. 2002 yılında, Amerikan Toraks Derneği (ATS)/Avrupa Solunum Derneği (ERS) konsensüs paneli, gelecekteki çalışmalara bir çerçeve sağlayacak ve bu bozuklukların nedenleri ve nihayetinde geliştirilmiş tedaviler için daha iyi bir anlayışa yol açacaklarını umarak İİP'ler için standartlaştırılmış bir terminoloji ve tanı kriterleri sağlamıştır (5). 2002 yılında yayınlanıp İİP kategorisine odaklanırken, çeşitli İAH formları dört ana kategoriye ayrılmıştır (5) ve 2013 yılında güncellenmiştir (6) (Tablo 2.1). Etiyoloji, klinik sunum ve bulgular, radyolojik görüntüleme paternleri ve histopatolojik özelliklerin kombinasyonuna da odaklanan alternatif yaklaşımlar da klinik olarak yararlı bir

sınıflandırma sistemini temsil etmek için kullanılabilir (Tablo 2.2). İAH formları farklılık gösterebilir; akut (örn., Akut interstisyel pnömoni [AIP]), buna karşın kronik başlangıçlı (örn; olağan interstisyel pnömoni [UIP]), antienflamatuvar/immünosüpresif tedavilere daha duyarlı olan hastalıklar (örn. Sarkoidoz, hipersensitivite pnömonisi [HP], BDH ile ilişkili İAH, kriptojenik organize pnömoni [KOP]), buna karşın bazı tedavilere cevap vermesi muhtemel olmayanlar (örn. UIP, pnömokonyozlar), uygun tedaviye cevap verebilecek, ancak nüks etme eğiliminde olan hastalıklar (örn. KOP), maruz kalmaya bağlı bozukluklar (örn. Pnömokonyozlar, HP), akciğer dışı hastalık süreçlerine bağlı olanlar (ör. Sarkoidoz, BDH ile ilişkili İAH), pulmoner veya pulmoner olmayan hastalıklara terapötik müdahalelerden kaynaklananlar (örneğin, ilaç reaksiyonları veya radyasyon terapisine bağlı iyatrojenik İAH) ve kalıtsal gen varyantlarının (örn. Hermansky-Pudlak sendromu) neden olduğu hastalıklardır (33,34,35).

İAH'nin çeşitli formlarını karakterize etmek ve tanımlamak için kullanılan sınıflandırma sistemi ne olursa olsun, bu bozuklukların çoğunu birbirinden ayırmak için kullanılan çeşitli gözlemler arasında dikkate değer bir örtüşme var olmaya devam edecektir (33). Bununla birlikte, böyle bir örtüşme olmasına rağmen, genellikle İPF'li hastalarda saptanan, ancak ileri fibrozlu diğer İAH'lerde de bulunabilen göğüs oskültasyonundaki raller gibi bulgular ayırıcı tanıyı daraltabilir. Diğer örnekler arasında, sadece İPF'de değil, diğer İAH'lerde de görülen; örn; BDH ile ilişkili İAH, kronik HP, asbest veya ilaç reaksiyonları gibi durumlarda görülen bir UIP radyolojik ve/veya histopatolojik patern bulgusu, veya aslında İPF'yi dışlayan, ancak sarkoidoz, akut HP veya hücresel NSIP gibi diğer durumları da içeren bronkoalveolar lavaj sıvısında önemli bir lenfositoz tespiti, ayırıcı tanıları önemli ölçüde daraltabilir ve nihai, güvenli bir tanı konmasına yardımcı olabilir. Uzman, eldeki spesifik hastalıkla uyumlu klinik, radyolojik, patolojik teşhislerin ortak fikrine ulaşmak için tüm verileri bir araya getirmelidir (33,35,36).

Tablo 2-1: İnterstisyel Akciğer Hastalığında Sınıflandırma

1. Nedeni Bilinen

- **Konnektif Doku Hastalığı**

Romatoid Artrit, sistemik lupus eritematozis, sistemik skleroz, sjögren sendromu, polimiyozit (PM) / dermatomiyozit (DM) (anti-sentetaz sendromu dahil)

- **Mesleki veya çevresel maruziyetler**

Asbestozis, pnömokonyoz

- **İlaç ile ilişkili**

Metotreksat, bleomisin, sülfasalazin, nitrofurantoin, amiodaron

- **Ailesel veya kalıtsal sendromlar**

Hermansky Pudlak sendromu, Gaucher hastalığı, diskeratozis konjenita

2. İdiyopatik interstisyel pnömoni (İİP)

- **Major İİP**

İdiyopatik pulmoner fibroz

İdiyopatik spesifik olmayan interstisyel pnömoni

Solunum bronşiyoliti ile ilişkili interstisyel akciğer hastalığı

Deskuamatif interstisyel pnömoni

Kriptojenik organize pnömoni

Akut interstisyel pnömoni

- **Nadir İİP**

İdiyopatik lenfoid interstisyel pnömoni

İdiopatik plevroparenkimal fibroelastoz

Sınıflandırılmayan İİP

Nedenleri şunlardır:

a) Klinik, radyolojik veya patolojik verilerde yetersizlik

b) Klinik, radyolojik ve patolojik bulgular arasında majör uyumsuzluk

3. Granülomatöz İAH

- **Hipersensitivite pnömonisi (ya da ekstrinsik alerjik alveolit)**

Örneğin; kuş meraklıları, çiftçiler, jakuzi kullananlar, metal işçileri, marangozlar

- **Sarkoidoz**

4. Diğer

- Lenfanjiyoleiyomiyozit veya tuberoskleroz kompleksi

- Langerhans hücreli histiyositoz

- Pulmoner alveoler proteinozis

Tablo 2-2: İnterstisyel Akciğer Hastalığında Sınıflandırma

1. İdiyopatik interstisyel pnömoni a. İdiyopatik pulmoner fibroz (yani idiyopatik olağan interstisyel pnömoni) b. Non spesifik interstisyel pnömoni (NSIP) c. Deskuamatif interstisyel pnömoni (DIP) d. Respiratuvar bronşiyolit İnterstisyel Akciğer hastalığı (RB-İAH) e. Kriptojenik organize pnömoni (KOP) f. Lenfoid interstisyel pnömoni (idiyopatik) (LİP) g. Plevra-parankimal fibroelastoz (idiyopatik) h. Sınıflanamayan interstisyel pnömoni (NCIP) 2. Bağ dokusu ilişkili a. Romatoid artrit b. Sistemik skleroz (skleroderma) c. Anti-sentetaz sendromu d. Sjögren sendromu e. Sistemik lupus eritematoz f. Ankilozan spondilit 3. Birincil hastalıklarla ilgili a. Sarkoidoz b. Pulmoner Langerhans hücreli histiyositoz (PLCH) c. Lenfanjiyoleimiyomatozis (LAM) d. Eozinofilik akciğer hastalığı ile ilgili (örneğin, eozinofilik pnömoni) e. Kronik aspirasyon f. Pulmoner alveoler proteinozis (PAP) g. Amiloidoz h. Enflamatuar barsak hastalığı ilişkili i. Hepatik hastalık ilişkili (örneğin primer biliyer siroz, viral hepatit) j. İAH yi taklit edenler (enfeksiyon veya habis tümör ilişkili) 4. İyatrojenik a. İlaça bağlı b. Radyasyon pnömonisi / fibrozis 5. İnhalasyonla maruz kalma ile ilgili (mesleki veya çevresel) a. Hipersensitivite pnömonisi (organik antijen inhalasyonu) b. Akut / subakut c. Kronik fibrozis d. İnorganik toz / elyaf / duman ile ilgili e. Pnömokonyoz (örneğin, asbest, silikozis) f. Diğer (örneğin, berilyoz, kronik berilyum hastalığı) 6. Kalıtsal akciğer hastalığı a. Ailesel interstisyel pnömoni (AİP) b. Hermasky-Pudlak sendromu (HPS) c. Diğer (örneğin, metabolik depo hastalıkları) 7. Çeşitli bozukluklar a. Otoimmün özelliklere sahip interstisyel pnömoni (IPAF) b. Diffüz alveolar hemoraji (örneğin Goodpasture sendromu) c. İdiyopatik diffüz alveoler hemoraj
--

2.1.4. Epidemiyoloji ve Prognoz

Eldeki verilerin çoğu Belçika, Almanya, İtalya, İspanya ve Yunanistan'daki solunum hekimleri tarafından bildirilen olası veri kayıt defterlerinden gelmektedir. Veriler, en sık görülen İAH'lerin, birlikte yaklaşık %50'sini içeren İPF ve sarkoidoz olduğunu göstermektedir (37,38).

İAH alt tipine bağlı olarak prognosta önemli ölçüde farklılık gösterir. 5 yıllık sağkalım oranı idiyopatik pulmoner fibrosis (İPF)'de sadece yaklaşık %20, LİP'de yaklaşık %60, hücresel NSİP'de %80, sarkoidozda %90'ın üzerinde ve KOP'de %100'e yakındır. Genel olarak, bağ dokusu hastalıkları ile ilişkili İAH'lerde literatürde bazı çelişkili veriler olmasına rağmen, daha iyi bir prognosa sahip olduğu kabul edilmektedir (37,38,39).

Bu hastalıkların düşük görülme sıklığı ve tanı koyulmasındaki zorluk, hastalıkların epidemiyolojik özelliklerini değerlendirmedeki ana engellerdir. İnsidans oranının daha önceki çalışmalarda 3.6 ile 32/100 000 arasında olduğu bildirilmiştir (32,40). Bu grupta en sık görülen hastalıklar sarkoidoz ve İPF, ardından bazı çalışmalarda BDH ve HP'dir. Ne yazık ki, bu konuda yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır ve farklı ülkelerdeki sonuçlarda önemli farklılıklar vardır (40,41).

Birleşik Krallık'ta, tüm İAH'nin prevalansı 3000-4000'de 1 olarak tahmin edilmekte ve solunum uygulamalarının yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır. Bireysel İAH'ler nadirdir, bu nedenle insidansları hakkında çok az şey bilinir. Farklı İAH'ler belirli yaş eğilimlerini gösterir. Örneğin, aile içi interstisyel pnömoni, Hermansky-Pudlak sendromu, BDH-İAH ve lenfanjiyoleyomiyomatozis, 50 yaşın altındaki hastalarda ortaya çıkmaktadır. Sarkoidoz her yaşta ortaya çıkabilir, oysa İPF genellikle 60 yaşın üzerindeki hastalarda teşhis edilir. Geleneksel meslek rollerinden dolayı erkekleri kömür işçisi pnömokonyozu, silikoz ve asbestoz gibi daha büyük bir pnömokonyoz riski altına soktukça, hastalık prevalansını da etkiler. Tersine, kadınlar BDH-İAH ve lenfanjiyoleyomiyomatozis riskinde artışa sahiptir (10).

İspanya'da 1998-2000 yılları arasındaki bir araştırmada görülme sıklığı 3.62/100 000 olarak hesaplanırken, Yunanistan'da 2009 yılında yayınlanan veriler 4.63/100 000 sıklığa işaret etmektedir (41,42). Coultas ve ark.'nın İAH üzerine yaptığı ilk epidemiyolojik çalışma genel bir insidans numarası sunmamakla birlikte, erkek ve

kadınlarda insidans değerlerini sırasıyla 32/100 000 ve 26/100 000 olarak bildirmiştir (43).

Hastaların üçte birini oluşturan sarkoidoz en sık görülen hastalıktır. Aynı çalışma grubu tarafından yapılan daha önceki bir sarkoidoz çalışmasında, Türkiye'deki sarkoidoz insidansı 4/100 000 olarak hesaplanmıştır. Mevcut çalışmada sarkoidoz için daha yüksek bir insidans olduğunu bildirmiştir. Bu iki çalışmanın sonuçları arasındaki fark, hekimlerin çalışma protokolüne uyumunun artmasıyla ve kaydedilen vaka sayısının artmasıyla açıklanabilir. Ülkemizde yapılan bir epidemiyolojik çalışmada; Türkiye’de tahmini İAH insidansı 25.8/100000 bulunmuştur (9).

İPF tanıları, olguların yaklaşık 1/5'ini oluşturur, ancak bu vakalar arasındaki patolojik tanı oranının düşük olması, bu gibi vakaların diğer interstisyel pnömoni tipleriyle karıştırıldığını göstermektedir.

Türkiye'de pnömokonyoz spesifik olarak silikoz vakaları, hastaların önemli bir bölümünü oluşturur. Sarkoidoz oranı 50 yaşın üzerindeki erkekler için çok düşükken, İPF oranı 50 yaşın altındaki kadınlar için oldukça düşüktür. Bu nedenle, cinsiyet ve yaş, İAH hastalıklarının ayırıcı tanısında iki önemli faktördür. (9,44).

2.2. SKLERODERMA

Skleroderma (SSc; Sistemik skleroz), deri, gastrointestinal sistem, kas-iskelet sistemi, böbrekler, kalp ve akciğerleri içeren, iyi anlaşılmamış bir bağ dokusu hastalığıdır. Erken inflamatuvar değişiklikler; monosit ve lenfositlerin perivasküler infiltrasyonu ardından endotelial hücre aktivasyonu ile mikro dolaşımda meydana gelir. Daha sonra, fibroblastlar aktive olur ve etkilenen doku sistemlerinde ekstrasellüler matriksi artırır (45).

SSc terimi, ilk olarak 1836'da, Effemeridi della Scienze Mediche dergisinde, 30 yaşındaki bir kadın hakkında bir vaka çalışması yayınlayan Giovambattista Fantonetti tarafından kullanılmıştır. Fantonetti terimi, sırasıyla sert ve cilde çevrilen yunancadan sklerosis ve derma kelimelerinden türetmiştir (46)

2.2.1. Epidemiyolojisi:

SSc epidemiyolojisi, hastalığın olası nedenleri hakkında bazı görüşler sağlamıştır. SSc nadir görülen bir hastalıktır ve bu durum buna yatkın olan genetik ve çevresel faktörlerin de nadir olduğunu göstermektedir (46). SSc prevalansında milyonda 7 ile 658 arasında değişen belirgin bir coğrafi varyasyon vardır (47,48). Bu, kısmen hastalıkların tespiti konusundaki tutarsızlıklar ile ilişkilendirilebilsede, dünyanın bazı bölgelerinde SSc'ye yatkın olan çevresel risklerin olduğunu gösterebilir (49).

Bu hastalıktan etkilenen çoğu hasta 30 ila 60 yaş arasındadır; kadınlar erkeklerden üç kat daha fazla etkilenir. Prognoz genellikle kötüdür ve ölüm nedeni renal, kardiyovasküler veya pulmoner yetmezliktir. Akciğer hastalığı olan SSc hastalarında beş yıllık sağkalım % 40'ın altındadır (45,50).

Akciğerler SSc'de en sık etkilenen ikinci organdır, yemek borusu en yaygın olanıdır. Pulmoner tutulumun klinik veya otopsi kanıtı, vakaların %70'inden fazlasında bulunur (Tablo 2.3). En sık görülen fiziksel işaret ince baziller raller'dir. Dispne ve öksürük ise vakaların %50'sinden fazlasında en sık görülen semptomlardır. Göğüs röntgeni tüm vakaların sadece %25'inde anormaldir. Akciğer grafisinde en sık görülen anormallik, akciğer tabanını etkileyen lineer-retiküler paterndir. İnce retiküler patern başlangıçta görülen anormalliktir. Hastalık ilerledikçe, retikülo-nodüler, nodüler ve petek yapıları ortaya çıkar. Göğsün yüksek çözünürlüklü BT'sinde intra-alveoler interstisyum ve alveoler septa kalınlaşması, traksiyon bronşektazisi, buzlu cam paterni, konsolidasyon ve azalmış akciğer hacimleri görülür (45,51). Yayılma kapasitesindeki azalma ile oluşan restriktif akciğer fonksiyon bozukluğu, olağan bir fizyolojik anormalliktir. Az sayıda hastada solunum yolu obstrüksiyonu vardır (50,51).

Bronkoalveolar lavaj; nötrofilik, nadiren eozinofilik alveolitleri gösterir. Pulmoner fibroz ve pulmoner hipertansiyon (PH); SSc'nin en yaygın iki patolojik özelliğidir (51). Alveolit, hastalık sürecinde ilk adım olabilir, ancak patolojik numunelerde genellikle fibrozis olmadan gözlenmez. Hastalık ilerledikçe, yaygın fibroz; bir endarterit üreten lokal kılcal damarları ve kist oluşumuna ve bronşektaziye yol açan bozulmuş alveoler boşluklar ve periferik hava yollarını kapsar. SSc'li hastalar, yaygın pulmoner parankimal değişiklikler nedeniyle veya primer vasküler süreç olarak sekonder PH geliştirebilir. Her durumda, PH'nin varlığı kötü prognosis taşır (51,52).

Pulmoner fibrozisli hastalarda ani semptom kötüleşmesi, hipoksemi ve difüzyon kapasitesinde kötüleşme, PH'nin varlığını gösterir. Kombine İAH ve PH olan hastaların

uzun süreli sağkalımı, izole İAH'den daha kötüdür. Tıbbi tedavi yetersiz ve deneysel kalmaktadır (45).

Pulmoner SSc'si olan hastalarda akciğer kanseri görülme sıklığı artmıştır. Pulmoner fibrozisin seyri İPF'den daha sessizdir.

Tablo 2-3: Sklerodermada Pulmoner Komplikasyonlar

Primer	
Fibrozan alveolit	Bilateral alt ve orta lobları etkiler ve periferikte akciğerlerin orta bölgelerine göre daha yaygındır. Hastalık ilerledikçe akciğer grafisinde daha yaygın retikülo-nodüler infiltrasyon ve bal peteği oluşumu görülür.
Plevral tutulum	Semptomatik plörit nispeten nadirdir. Postmortem muayenede hastaların %90'ında adezyonlar, kalınlaşma ve fibröz plörezisi görülür. Büyük plevral efüzyonlar nadirdir.
Vasküler değişiklikler	PH yaygındır. Hastaların yarısında hafiftir ve klinik semptomlara neden olmaz; kalan hastalarda kor pulmonale gelişir. Vasküler değişiklikler oluşabilir ve pulmoner fibrozisten bağımsız olarak ilerler, ancak CREST sendromunda sık görülür.
Sekonder	
Enfeksiyonlar	Akciğer enfeksiyonları sık görülür ve özellikle özofagus motilitesinde ciddi rahatsızlığı olan hastalarda yapısal hasarın derecesi ve tekrarlayan aspirasyonlarla ilişkilidir.
Malignite	Alveoler hücreli veya bronşiyolar karsinomlar SSc'de, özellikle uzun süredir fibrozu olan kadınlarda görülebilir.

2.2.2. Predispozan ve tetikleyici faktörler:

SSc, otoimmün, fibroblast ve endotel bozuklukları ile ilişkili üçlü bir hastalık olarak kabul edilir. Lokalize SSc'nin moleküler çalışmalarında büyük ilerlemeler

kaydedilmiştir. Bununla birlikte, hastalığın etiyojisi henüz tam olarak anlaşılmamıştır (53).

SSc'nin ortaya çıkmasında provokatif olarak birçok faktör tartışılmaktadır: genetik faktörler, travma, viral ve bakteriyel enfeksiyonlar, toksik maddeler veya farmasötik ajanlar'dır (Tablo 2-4) (54).

Lokalize SSc'ye genetik yatkınlık son yıllarda araştırılmıştır. Genetik olarak yatkın olduğu belirlenmiş bireylerde tetikleyici faktörler; başlangıçta bağışıklık sistemi tarafından tetiklenen proinflatuar sitokinlerin salınımına yol açabilir, bu da bağ dokusu metabolizmasının derin bir şekilde bozulmasına ve sonuçta fibrozisin indüklenmesine yol açabilir (55). Aslında, tetikleyici faktörlere gerek yoktur, ancak bazı durumlar belirli bir hasta grubu için çok önemli olabilir.

Fizyolojik ve patolojik endokrin değişiklikler SSc'nin ortaya çıkmasından önce gelebilir (56,57). Hormonal regülasyonun rolü, otoimmünitenin olası bir tetikleyicisi olarak tartışılmaktadır (57). Gebelik de, mikrokimerizm nedeniyle sklerodermanın predispozan bir faktörü olabilir. Kimerik hücreler, hamilelik sırasında fetüsten anneye transfer edilen öz olmayan hücrelerdir (56).

Hastalığın başlangıcındaki travmaya bağlı lezyonlar sıklıkla belirtilmiştir (58). Travma sonrası nörovasküler değişimler SSc gelişimi için olası predispozan faktörlerdir.

Viral ve bakteriyel enfeksiyonlar sıklıkla otoimmün hastalıkların başlangıcı için kışkırtıcı olarak tartışılmaktadır. Farklı viral enfeksiyonların, SSc'nin ortaya çıkmasından önce geldiği de bilinmektedir (59,60). Ne olursa olsun, viral ve bakteriyel enfeksiyonlar SSc'nin gelişimi için zorunlu değildir, ancak tetikleyici faktörler gibi görünmektedir. Farklı aşıların tetikleyici olması da muhtemeldir (60).

SSc bazı kimyasal ajanlar tarafından indüklenebilir (malatyon ve dinikonazol içeren pestisitler, silikon, vb.) (60). Farklı farmasötik ajan grupları (valproat, TNF-alfa inhibitörleri, B12 vitamini, K vitamini, hidroksiüre, anti folatlar, taksanlar vb.) lokalize SSc'nin başlangıcını da tetikleyebilir (60,61,62). Bu ilaçların uygulanmasının başlangıçta immünolojik olarak tetiklenen bir pro-inflatuar sitokin salınımına ve lokalize SSc'nin daha da gelişmesine yol açabileceği varsayılmıştır (60).

Lokalize SSc'li hastalar onkolojik hastalıklara yatkındır ve lokalize SSc'nin gelişmesi meme kanseri için reçete edilen radyoterapi ile tetiklenebilir. Fibrozis, tümör ilerlemesi ve kanser metastazı arasındaki bağlantı araştırılmaktadır. İmmün değişikliklerin etkisi de inkar edilemez (63).

Tablo 2-4: Skleroderma için predispozan ve tetikleyici faktörler

Genetik yatkınlık
Travma
Bazı kimyasal maddeler (maraton, diniconazole, silikon)
Farmasötik maddeler (valproat, TNF-alfa inhibitörleri, B12 vitamini, K vitamini, Hidroksiüre, anti folatlar, taksanlar)
Borrelia burgdorferi ve viral enfeksiyonlar
Aşılar
Meme kanseri için radyoterapi
Paraneoplastik sklerodermanın gelişme olasılığı

2.3. SKLERODERMADA İNTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI (SSc-İAH)

SSc-İAH'nin patogenezi ve doğru epidemiyolojik risk faktörlerinin eksikliği ile ilgili birçok cevaplanmamış soruya rağmen, SSc-İAH'nin tanımlanması ve prognostik değerlendirmesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Hastalığın ciddiyetinin değerlendirilmesi, solunum fonksiyon testlerinin, yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi verilerinin ve semptomatik ciddiyetinin entegrasyonunu gerektiren multidisipliner bir uygulamadır ve bu faktörlerin hepsinin hastalığın ilerlemesinin tespitinde göz önünde bulundurulması gerekir. Tedavinin birincil amacı hastalığın ilerlemesinin önlenmesidir. Mevcut tedavi rejimleri, büyük ölçüde siklofosfamid kullanımıyla sınırlı, kontrollü tedavi verileriyle immünosüpresif tedaviye odaklanır. Kontrollü iki çalışmanın sonuçları, geniş fibrotik akciğer tutulumu olan SSc-İAH hastalarında siklofosfamid tedavisinin uygun olduğunu göstermektedir. Diğer fibrotik İAH'de tedavi etkilerinin olduğu gösterilen rituksimabın (son pilot verilere dayanarak) ve antifibrotik ajanların araştırılması ile terapötik yaklaşımları genişletmeye ihtiyaç vardır (64).

İAH de dahil olmak üzere PH, kardiyopulmoner tutulumu olan SSc'deki en sık rastlanan ölüm nedenlerinden biridir. Akciğer tutulumunun erken teşhisi, araştırma ve yönetim için çok önemlidir. İnterstisyel akciğer tutulumunun yanı sıra, SSc'deki primer akciğer hastalığı spektrumu; birkaç küçük solunum yolu hastalığı, alveoler kanama ve plevral tutulum, astım ve sigaraya bağlı amfizem dahil olmak üzere eşzamanlı akciğer hastalığı vakalarını içerir (64)

2.3.1. SSc-İAH Epidemiyoloji

SSc, 50 ila 300/milyon arasında bir prevalansa ve değişken bir seyre sahiptir. SSc hastalarının %50'sinden fazlasında ortaya çıkan SSc-İAH, subklinik akciğer tutulumundan solunum yetmezliği ve ölüme kadar ilerleyen büyük akciğer hastalığına kadar uzanır. SSc'nin nadirliği ile engellenen epidemiyolojik verilerin birikimi, akciğer hastalığının tanımındaki farklılıklar ile de sınırlandırılmıştır. SSc'de akciğer biyopsisi nadiren yapılır, ancak İAH'de tanısız altın standart olarak multidisipliner değerlendirmenin kabulüne dayanan klinik ve radyolojik verilerin entegrasyonu sağlam veri sağlamıştır. 5.800'den fazla hastayı içeren EUSTAR (Avrupa Skleroderma Çalışmaları ve Araştırma Grubu) veri tabanı, SSc-İAH 'nin önde gelen ölüm nedeni olduğunu (SSc ile ilişkili ölümlerin %35'i), ardından PH (ölümlerin %26'sını), sadece %4'ünün böbrek hastalığına atfedilebileceğini doğruladı. SSc en sık 30 ila 50 yaş arası kadınlarda (kadın:erkek oranı 3:1 ila 14:1) gelişir (65). Birkaç ABD verilerinde, Afro-Amerikan etnik köken, SSc-İAH gelişme riskini arttırmaktadır; şiddetli SSc-İAH, SSc'nin erkek cinsiyeti ve kalp tutulumu ile ilişkilidir (66). SSc-İAH, Afrika kökenli Amerikalılar ve İspanyol hastalarda Kafkasyalılardan daha şiddetliydi ve Afrika kökenli Amerikalılarda daha genç yaşta gelişti (67).

Erken otopsi çalışmalarında, çoğu SSc hastasında İAH kanıtı vardı. NSIP, biyopsi ve otopside en sık rastlanan akciğer histopatolojik modelidir. Bouros ve arkadaşlarının 80 SSc hastasını içeren en büyük cerrahi biyopsi çalışmalarında, NSIP %78 oranında mevcuttu ve NSIP vakalarının dörtte üçünden fazlasını fibrotik NSIP oluşturuyordu. Diğer histopatolojik paternler arasında %8'lik olağan interstisyel pnömoni (UIP), %8'de “son dönem akciğer hastalığı” ve sigaraya bağlı solunumsal bronşiolit ile ilişkili İAH yer aldı. İAH, inflamatuardı ve hastaların dörtte birinden azında potansiyel olarak geri dönüşümlü idi. Ölüm oranı, bu kohorttaki hastalığın histopatolojik patterni ile ilişkili değildi, ancak solunum fonksiyon bozukluğu ile ilişkilidir ve takip sırasında solunum fonksiyon değişkenlerinde azalma oldu (64).

Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (HRCT), SSc-İAH 'nin saptanmasını büyük ölçüde kolaylaştırmıştır. SSc hastalarında % 65'e varan HRCT değişikliklerinde ve anormal solunum fonksiyon testlerinde (SFT) %90'dan daha fazla interstisyel anormallikler görülür. (68) En yaygın olarak, HRCT görünümüleri NSIP ile uyumludur. (69)

2.3.2. SSc-İAH için Risk Faktörleri

2.3.2.1. Yaygın ve Sınırlı Kutanöz SSc

SSc, cilt tutulumunun derecesine göre sınırlı kutanöz (lcSSc) veya yaygın kutanöz (dcSSc) hastalığı olarak alt sınıflanır. LcSSc'de, cilt tutulumu, yüz veya boynun tutulumu meydana gelse de, dirseklere veya dizlere proksimal olarak uzanmaz. DcSSc'de, daha geniş cilt hastalığı; genellikle gövde, omuz ve pelvik kuşakların yanı sıra yüz ve akral bölgeleri içerir. SSc-İAH, dcSSc hastalarının %53'ünde, lcSSc hastalarında %35'inde görülmektedir. Bununla birlikte, bu gözlemler öncelikle otoantikor profili ile SSc-İAH 'nin varlığı arasındaki ilişkileri yansıtabilir. EUSTAR veritabanında yapılan çok değişkenli analizlerdeki sonuçlarda; otoantikor profilleri, yaygın ve sınırlı kutanöz hastalık arasındaki ayırmadan çok organ komplikasyonlarının güçlü belirleyicileriydi. (70)

2.3.2.2. Autoantibodies

SSc hastalarının %90'ından fazlasında antinükleer antikorlar (ANA) bulunmaktadır. Spesifik ANA profilleri, İAH varlığı da dahil olmak üzere klinik fenotiplerin öngörüsüdür. Topoizomeraaz I'e karşı otoantikorlar (ayrıca anti-Scl-70 antikoru olarak da bilinen ATA), SSc hastalarının yaklaşık %20'sinde, genellikle dcSSc ile bağlantılı olarak bulunur ve ATA pozitif SSc hastalarında pulmoner fibrozis % 85'ten daha fazla gelişerek SSc-İAH 'yi kuvvetli bir şekilde öngörür. Bu yüksek özgüllüğe rağmen, ATA, SSc-İAH 'nin saptanmasında duyarlılıktan yoksundur, çünkü ATA pozitifliği, SSc-İAH 'li hastaların sadece %40'ında mevcuttur. Bireysel hastaların araştırmasında yeterince tutarlı bilgilendirme olmasada, ATA titreleri ve SSc-İAH 'nin şiddeti arasındaki korelasyonlar bildirilmiştir (64). Antikentromere antikorunun (ACA) varlığı, SSc-İAH 'nin çok daha düşük bir olasılığı ile ilişkilidir. ACA, SSc hastalarının %20 ila 30'unda bulunur ve lcSSc ile ve PH riskinde artış ile ilişkilidir. (64, 71)

2.3.3. SSc-İAH'nin Klinik Sunumu

SSc-İAH'deki solunum semptomları, SFT gibi nesnel belirteçler ve HRCT'deki hastalığın derecesi ile değerlendirildiği üzere, spesifik olmayan ve bilinen değişkendir, genellikle hastalık şiddeti ile çok az ilişkisi vardır. SSc'de dispne; pulmoner vasküler sınırlama (PH olmasa bile), kalp tutulumu, miyopati, artropati, genel bozulma nedeniyle kondisyon kaybı ve ciddi bir SSc torasik kalsifikasyon nedeniyle ekstrapulmonik

kısıtlamadan kaynaklanabilir. SSc-İAH baskın klinik özellik olsa bile, bilinen bir pulmoner fibrozis ciddiyeti ile ilişkili dispnenin şiddeti oldukça değişkendir (64).

2.3.4. Tanısal Yaklaşım

İAH ‘den ilk şüphe duyulduktan sonra, kapsamlı bir değerlendirme aşağıdakileri gerektirir: 1- Demografik bilgiler, aile öyküsü ve mesleki ve çevresel maruziyetleri içeren bir hikaye; 2- fizik muayene; 3- akciğer grafileri; 4- yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografik (HRCT) taramalar; 5- kan testleri; 6- seçilmiş hastalarda bronkoalveolar lavaj (BAL) veya transbronşiyal akciğer biyopsileri (TBLB) ile fiber optik bronkoskopi (FOB); 7- cerrahi akciğer biyopsisi (SLB) (seçilen hastalarda)’dir (4).

SSc-İAH’nin doğrulanmasından veya kesin teşhisinden sonra, hastalığın ciddiyeti ve dinamikleri değerlendirilmelidir.

2.3.4.1. Klinik Hikaye

Hikayenin kilit noktaları arasında SSc’ye yol açtığı bilinen mesleki maruziyetler, SSc’nin durasyonu ve akciğer semptomlarının günlük yaşam aktiviteleri ve QoL üzerindeki etkisini içerir (64).

Demografik Bilgiler: Hastanın yaşı, sigara içme durumu ve cinsiyeti önemli ipuçları sağlayabilir. İPF her zaman yetişkinlerde görülen bir hastalıktır ve genellikle 60 yaşından büyük bireylerde ortaya çıkar. Her ne kadar pulmoner sarkoidoz yaşlı hastalarda belirgin olsada, genç ve orta yaşlılarda daha sık görülür. Akciğer Langerhans hücreleri histiyositoz (LHH) genellikle genç sigara içen erkeklerde görülür. Sıklıkla sigara içenlerde RB-İAH görülür ve aktif sigara içicilerde deskuamatif interstisyel pnömoni (DIP) sıklıkla görülür (72-75).

Sarkoidoz, kronik eozinofilik pnömoni (KEP), sistemik lupus eritematozus (SLE) ve progresif sistemik skleroz kadınlarda sık görülür. Lenfanjiyoliomyomitoz (LAM) özellikle çocuk doğurma çağındaki kadınlarda görülür. Buna karşılık, PLCH ve İPF erkeklerde daha yaygındır. (74)

Genetik: Aile öyküsü, kalıtsal İAH’li hastaları tanımlamak için önemlidir. Pozitif aile öyküsü İPF’li hastaların sadece %1- 3’ünde ve sarkoidozlu hastaların %6- 19’unda ortaya çıkabilir. Genetik İAH’lerin örnekleri arasında Hermansky- Pudlak sendromu;

Gaucher hastalığı; lizozomal depo bozuklukları; hipokalsiürik hiperkalsemi ve tüböz skleroz kompleksi (TSK) (LAM ile ilişkili) verilebilir. (76-78)

Maruziyetler (mesleki, hobiler, ev ortamı): İAH'yi değerlendirmek için kapsamlı bir mesleki ve çevresel geçmiş önemlidir. Risk altındaki meslekler, madenciler (pnömokonyoz); kumlama makineleri ve granit işçileri (silikoz); kaynakçılar, tersane işçileri, boru tesisatçıları, elektrikçiler, oto tamircisi (asbest); tarım işçileri, kümes hayvanı işçileri, kuş meraklıları, kuş yetiştiricileri (HP); ve havacılık, nükleer, bilgisayar ve elektronik endüstrilerindeki işçiler (berylliosis)'dir. Var olan kalıcı çevresel “fibrojenik” faktörlerin hikayesi; evde; işyerinde; otomobillerde; sık ziyaret edilen tesislerde; kuşlara, küflere maruz kalınan ortamlarda, ağaç işçiliği gibi hobilerle ilişkili ortamlarda; veya saunaların ve sıcak havuzların kullanımı genellikle göz ardı edilse de eşit derecede önemlidir ve faydalı ipuçları sağlayabilir (74).

Bazı farmakolojik ajanlar veya ilaçlar hava yolu veya akciğer hasarına neden olabilir. Yaygın olarak tanınan birleşimleri içerir: Metotreksat; amiodaron; bleomisin; busülfan; kemoterapötik ve sitotoksik ilaçlar; içilebilen kokain; intravenöz yasadışı ilaçlardır. İAH'nin olası bir nedenini belirlemek için dikkatli bir çalışma ve çevre şartlarının hikayesi önemlidir (79).

2.3.4.2. Fiziksel İnceleme

Pulmoner Semptomlar:

İAH'nin tanısında anahtardır ve ayrıntılı bir inceleme içerir. Başlangıcı, süresi, ciddiyeti, ilerleme hızı ve buna bağlı tüm ekstratorasik ve yapısal belirtiler hakkında sorular sorulmalıdır. Yaygın olarak görülen akciğer semptomları; ilerleyici öksürük (çoğunlukla kuru), sürekli ilerleyici nefes darlığı veya dispnedir. Hastalık kronolojisi, semptomların başlangıcına göre bölünebilir: 1) Akut (birkaç hafta-günler); 2) sub akut, (4 ila 12 hafta); ve 3) kronik (12 haftadan uzun) (39,72,73).

Dispne: En sık görülen semptomdur ve efor sırasında veya istirahatte görülebilir. Dispnenin derecesi, hangi mesafeden sonra veya kaç basamaktan sonra dispne ortaya çıkar ve ne kadar süre devam eder gibi belirli sorular sorularak değerlendirilmelidir. Dispnenin derecesindeki son değişiklik, hastalığın ciddiyeti ve prognozu ile bağlantılı olduğu için değerlendirilmesi önemlidir. (72,74).

Akut dispne için ayırıcı tanı: pulmoner emboli, üst solunum yolu obstruksiyonu (yabancı cisim aspirasyonu, laringospazm), akut astım, pnömotoraks, pnömoni,

pulmoner ödem ve kardiyak iskemidir. Kronik dispne için ayırıcı tanıda astım, KOAH ve kalp yetmezliği vardır. Hafif İAH formları olan veya daha erken evrelerde olan bazı hastalar semptomsuz olabilir ve radyolojik veya solunum fonksiyon anormallikleri tesadüfen keşfedilebilir (39).

İAH'de dispnenin şiddeti, radyolojik ve fonksiyonel anormalliklerin derecesine bağlı olarak beklenenden daha kötü olduğunda, karmaşık bir faktörün olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır; örneğin, PH veya bir arada var olan kalp rahatsızlığı gibidir (80). Son zamanlardaki ayak bileği ödeminde gelişme, kalp tutulumunun veya PH'nin bir göstergesi olabilir.

Ciddi torasik cilt tutulumu, dispnenin nadir görülen bir ekstrapulmonik nedenidir (göğüs duvarı hareketindeki bozulma nedeniyle). Çomak parmak, ilerlemiş SSc-İAH'de bile çok nadiren görülür ve bu gözlem, belirgin sklerodaktinin yokluğunda bile geçerlidir. Bununla birlikte, bu özelliklerin yanı sıra, fiziksel muayene, İAH'nin değerlendirilmesine büyük ölçüde katkıda bulunmaz ve özellikle muayene bulgularındaki değişikliklerin (bazal raller belirginliği dahil), akciğer tutulumu ilerlemesinde veya stabilitesinde güvenilir bir rehber olduğu kanıtlanmamıştır (80,81).

Öksürük: Öksürük ikinci en sık görülen ve başlangıçtaki en erken semptomdur. Öksürük çoğunlukla İPF ve sarkoidoz, HP veya KOP gibi diğer havayolu merkezli hastalıklarda kurudur. Kronik bir irritabl öksürük lenfanjitis karsinomatoza ile ilişkilendirilmiştir; mukoid veya “tuzlu” balgam bronşiyoloalveoler hücreli karsinomu düşündürür (3).

Wheezing: İAH'li hastalarda wheezing nadir görülür (3).

Hemoptizi: İAH'lerde öksürükle kan sık görülen bir belirti değildir. Bununla birlikte, bazı spesifik İAH'lerde mevcut olabilir, örn. pulmoner vaskülit, BDH-İAH'ler, Goodpasture sendromu, ilaca bağlı alveoler kanama ve idiyopatik pulmoner hemosideroz gibidir (3).

Göğüs Ağrısı: Göğüs ağrısı, plevral bozuklukla ilgilidir. İAH'lerde göğüs ağrısı, bir plörit veya bir plevral efüzyon nedeniyle olabilir, örneğin; BDH ile ilişkili İAH'lerde, ilaca bağlı İAH'lerde veya spontan bir pnömotoraks nedeniyle olabilir (74).

Plevral efüzyon, genellikle kollajen vasküler hastalık (romatoid artrit [RA] veya SLE), asbeste bağlı ve ilaca bağlı İAH ile ilişkilidir. (72,74)

Extra Pulmoner Semptomlar: Birkaç ekstra pulmoner semptom (gastrointestinal sistem, romatolojik, kutanöz, kas-iskelet sistemi, nörolojik, renal) yararlı ipuçlar

sağlayabilir. Dispepsi veya gastroözofageal reflü bozukluğu öyküsü, SSc-İAH'yi düşündürebilir. Aşırı aspirasyon veya disfaji, SSc veya mix BDH'yi akla getirebilir. Alt gastro-intestinal semptomlar inflamatuvar barsak hastalığına işaret edebilir. Gastroözofageal reflü (GER), İAH hastalarında yaygın bir semptomdur ve İAH'nin neden olma veya alevlenmesinde rol oynadığından şüphelenilmektedir (39).

Gastroözofageal yetersizlik semptomları, GER'in sıkıntılı öksürüğe neden olabileceğinden özellikle dikkat çekicidir. Üstelik, ara sıra hastalarda, gece (nokturnal) reflü semptomları (boğulma hissi ile uyanma bölümleri dahil), akciğer hastalığının ilerlemesine potansiyel bir katkı yapan mide içeriğinin aspirasyonunun bir göstergesi olabilir (73,74).

Artritin varlığı BDH veya sarkoidoz düşündürebilir ve kombine kas ve cilt semptomları poli/dermatomyozit olduğunu gösterir. Lupus pernio gibi cilt lezyonları sarkoidozu gösterir. Hermansky- Pudlak sendromu olan hastalarda albinizm görülebilir. Nörolojik semptomlar (kranial sinir tutulumu, Bell palsisi); vaskülit veya sarkoidoz olasılığını göstermektedir. Hematüri pulmoner- renal sendromların olasılığını yükseltir (72,74). Ayrıca; ateş, hematüri (vaskülit), multiorgan tutulumu (bağ dokusu hastalığı, vaskülit, amiloidoz, nörofibromatozis), PH, kilo kaybı, kas zayıflığı veya hassasiyet görülebilir (39).

Tüm semptom ve bulgular, pulmoner ve/veya ekstrapulmoner, diğer birçok farklı solunum yolu hastalıklarında ve kalp fonksiyon bozukluğunda (akciğer kanseri, amfizem, KOAH, kalp yetmezliği) bulunabileceğinden SSc-İAH'lere özgü değildir. Klinik bulguların, göğüs röntgeni ve HRCT bulguları ile birlikte varlığı, hekimi bir İAH için şüphelendirir ve daha fazla araştırma yapılmasını gerektirir (39).

2.3.4.3. Diagnostik Testler

Laboratuvar testi: Tek başına laboratuvar kan testi nadiren tanı koyar, ancak uygun klinik ortamda güçlü bir destekleyici olabilir. Rutin laboratuvar testleri; lökosit diferansiyel, trombosit sayısı, eritrosit sedimentasyon hızı (ESR), kimya profili (serum elektrolitleri, serum üre nitrojen, kreatinin, karaciğer fonksiyon testleri ve kalsiyum) ile tam bir kan sayımını içerir. ANA, romatoid faktör (RF); BDH'yi düşündüren hikaye veya fiziksel bulguların belirlenmesinde alınmalıdır. Düşük titrelerdeki ANA (1:160) ve

RF, İPF'li hastaların %10- 20'sinde ortaya çıkar. Bu tip hastalar daha sonra hastalığın seyrinde BDH'nin diğer tipik klinik özelliklerini gösterebilir. Hafif yükselmiş ESR, C- reaktif protein ve hipergamaglobulinemi yaygın ve non-spesifik bulgulardır. Anjiyotensin dönüştürücü enzimin yükselmiş düzeyi sarkoidoz ile görülebilir, ancak diğer hastalıklarda da (örneğin, silikozis, HP, LIP, akut solunum distress sendromu) anormal olduğu için duyarsız ve non spesifiktir (39,74,82)

Solunum Fonksiyon Testi (SFT):

SFT; spirometri (bronkodilatör zorluğu olan ve olmayan), pletismografik akciğer hacimleri ve DLco (hemoglobine düzeltilmiş) ölçümlerini içermelidir. SFT'ler spesifik bir İAH'yi teşhis edemez ve fibrozise karşı aktif akciğer iltihabı arasında ayırım yapamaz, ancak solunum semptomlarının objektif değerlendirilmesinde olduğu gibi ayırıcı tanıyı eşleştirmede, hastalığın ciddiyetini derecelendirmede ve tedaviye veya ilerlemeye yanıtın izlenmesinde önemlidir (72,74,83).

Spirometri: SSc-İAH'deki tipik bir SFT paterni, restriktif akciğer defektidir. Bu da simetrik olarak azalmış akciğer hacimleriyle (total akciğer kapasitesi [TLC], fonksiyonel rezidüel kapasite ve rezidüel hacim [RV] %80 öngörülen); azalmış 1. sn de zorlu ekspirasyon volümü (FEV1) ve normal veya yükselmiş FEV1/FVC oranına paralel olarak azalan zorlu vital kapasite (FVC); ve azalmış bir DLco ve azalmış akciğer kompliansını gösterir. Orta dereceli kısıtlılık (FVC %50-75 tahmin edilen) SSc hastalarının % 25 ila 30'unda mevcuttur, % 10 ila 15'i daha ağır kısıtlamaya sahiptir. Obstrüktif hava akımı defekti mevcut olduğunda tanıya yardımcı olabilir (4).

Amfizemle birlikte olmayan hastada, restriktif ve obstrüktif miks paterni (azalmış FEV1/FVC oranı, yükselmiş RV); sarkoidoz, HP, RB- İAH, PLCH, tuberoskleroz kompleksi (TSK), LAM ve Astım ile ilişkili İAH (Churg- Strauss sendromu)'yi akla getirir. (72,74,83)

TLC ve FVC efor ve kas gücüne bağlı manevralar olduğundan, bazen kısıtlayıcı bir paternin (TLC %80) varlığı, kısmen veya tamamen solunum kas zayıflığına (örneğin polimiyozit) bağlı olabilir ve azalmış maksimal inspiratuar basıncı, maksimum ekspiratuar basıncı ile ve azalmış maksimum dakika ventilasyonu ile ortaya çıkabilir.

Belirgin hava akımı obstrüksiyonu ($\downarrow$ FEV1/FVC) yokluğunda havanın sıkışması (air-trapping) ($\uparrow$ RV) varlığı, solunum kas zayıflığının altta yatma olasılığını arttırmaktadır. (72,74, 83)

DLco: Karbon monoksitin (DLco, mL/dak/mmHg) yayılma kapasitesi genellikle İAH'lerde azalır. DLco'nun azalması, kısmen alveolo-kapiller membranın kalınlaşmasından kaynaklanır, ayrıca önemli ölçüde alveolün ventilasyon ve perfüzyon uyumsuzluğundan da kaynaklanır (39).

DLco, tahmini olarak karbon monoksitin (CO) pulmoner kılcal damarlara toplam alımını ölçer (çoğunlukla tek bir nefes yöntemi kullanılarak elde edilir) ve hem ventilasyon seviyesini hem de ventile akciğer içindeki kan hacmini yansıttığı için istirahat solunum fonksiyonunun gestalt ifadesi olarak görülebilir. İzole İAH de, tahmin edilen yüzde DLco seviyeleri genellikle akciğer hacimlerinden %10 ila 20 daha düşüktür. DLco'da akciğer hacimlerine orantısız olan azalmalar iki farklı senaryoda ortaya çıkabilir. Sigara içenlerde, İAH ve amfizem birlikteliği, akciğer hacimlerinin aldatici olarak korunmasına (her iki süreç yoğun olsa da) ve DLco'da (iki hastalık sürecinin ilave etkileri nedeniyle) yıkıcı bir azalmaya neden olabilir. Daha sık SSc-İAH'de (ve genel olarak SSc'de), DLco'da orantısız bir azalma, belirgin pulmoner vaskülopatinin (bunun açıkça PH ile sonuçlanıp sonuçlanmadığına bakılmaksızın) göstergesidir (64,84).

Hastalar yeterli miktarda CO 'yu inspire edemeyeceğinden ağır restriktif veya obstrüktif hastalıklarda DLco yanlış ölçülebilir. Bu nedenle, DLco genellikle alveoler volüm (VA) tarafından ayarlanır ve DLco/VA olarak listelenir. Normal bir DLco/VA >% 80 olarak kabul edilir (39,85).

Diğer testlere oranla azalmış bir DLco, SSc, CREST sendromu, pulmoner venotikayıcı hastalık ve kronik pulmoner emboli gibi eşlik eden pulmoner vasküler hastalığa işaret edebilir ve pulmoner alveoler proteinozda, pulmoner Langerhans hücreli granülomatozis (LHG) ve LAM ara sıra görülebilir (64).

Vücut pletismografisi: Akciğer fonksiyonlarının en kolay bulunabilecek ölçüleri olan spirometrik hacimler laboratuarlarda yüksek oranda tekrarlanabilir. Hava sızdırmaz, kapalı bir odada (“gövde kutusu”) yapılan daha karmaşık bir ölçüm olan vücut pletismografisi, tam inspirasyonda TLC ve ekspirasyonun ardından akciğerin RV'ünü tahmin etmek için kullanılır. SSc-İAH'de, TLC ve RV'deki düşüşler FVC'deki

düşüşleri yansıtmaya eğilimindedir ve çoğu durumda hastalık ciddiyetinin değerlendirilmesi ve akciğer hastalığının ilerlemesinin saptanması için çok az öneri sunar. Bununla birlikte, ara sıra glokomlu, önemli göğüs duvarı rahatsızlığı veya şiddetli mikrostomili hastalarda zorlu spirometrik manevralar kontraendike olabilir veya yorumlanması zor olabilir ve bu nedenle pletismografi yapılmalıdır (Spirometri performansı problemli olduğu zaman hastalığın ilerlemesinin izlenmesinde alternatif bir yöntem olarak hizmet etmek için) (64).

Hastalığın ciddiyetindeki değişiklikleri izlemek için SFT'deki önemli bir değişiklik, premorbid solunum fonksiyon seviyelerine bakılmaksızın hastalık ilerlemesinin bir göstergesidir. Bununla birlikte, SFT'nin bu kullanımı, izlemenin merkezinde olmasına rağmen, ölçüm değişkenliğinden etkilenir. Verilere dayanarak, seri SFT eğilimleri, yalnızca seri FVC değişikliği temel değerlerin %10'unu aştığında (örn., 2.0 ila 1.8 L arasındaki bir değişiklik) veya seri DLco değişikliği %15'i aştığında (tahmini DLco'nun daha büyük değişkenliğini yansıtan) hastalığın ilerlemesinin güvenilir bir göstergesidir (64).

Göğüs radyografi:

Yaygın olarak anormal bir göğüs grafisi çoğu zaman klinisyeni İAH olasılığına uyarıcı bulgudur. Klinisyenin, hastanın önceki akciğer grafilerine bakması; hastanın hastalığının başlangıcını, kronikliğini, ilerleme hızını veya stabilitesini tespit etmesini sağlar. Rutin akciğer grafisinde anormalliklerin; dağılımına, lokasyonuna ve genel görünümüne dayalı olarak sınıflandırılması ayırıcı tanının daraltılmasında yararlıdır (39).

HRCT:

HRCT, İAH'si olan hemen hemen tüm hastaların değerlendirilmesi sırasında standart bir prosedür haline geldi. HRCT; İAH (duyarlılık > % 90)' yi belirlemek için düz göğüs radyografisine göre daha hassas bir testtir ve HRCT'deki parankimal anormalliklerin görüntü paterni, sıklıkla ayrıntılı bir dizi tanısal olasılıklar ortaya koymaktadır (75). HRCT ayrıca “fiks” hastalık paternlerini (örneğin, İAH+amfizem) veya ilave plevral, hiler veya mediastinal anormallikleri tanımlar. Fizyolojik bozulma ile daha iyi bir korelasyona sahiptir ve özellikle BAL veya akciğer biyopsisinin yerini

yönlendirmede faydalıdır. Tamamen normal bir HRCT, esasen İAH'yi ekarte eder, ancak mikroskobik inflamasyon ve granülomatöz değişiklikleri ekarte edemez (86,87).

HRCT, SSc-İAH'yi tespit etmenin en güvenilir yoludur. Akciğer grafisi, değerli bir başlangıç tarama aracı olmasına rağmen, SSc-İAH'nin saptanmasında duyarsızdır (34). SSc-İAH'deki HRCT profili, idiyopatik NSIP (11) 'de görülenlerden tipiktir ve en yaygın olarak, petek değişimi olmaksızın değişken bir buzlu-cam atenüasyon ve retikülasyon karışımından oluşur. Bununla birlikte, az sayıda hastada, petek değişimi daha belirgindir ve muhtemelen histolojik bir UIP paterninin göstergesidir. Sık olarak, HRCT'deki buzlu cam atenüasyon, traksiyon bronşektazisi ile ilişkili retikülasyonla karıştırılır ve ince fibrozisin bir göstergesidir (64).

Egzersiz Testi:

Bazı hastalarda SFT'ler ve istirahat arter kan gazı (AKG) analizi; İAH'nin erken evrelerinde, sadece fizyolojik anormallik ile, egzersiz sırasında (azalmış PaO₂, genişleyen P(A-a) O₂ gradyanı) elde edilen anormal bir AKG örnekleme olan hastalarda tamamen normal olabilir. İlerlemiş hastalıkta en tipik patern, hesaplanan alveoler-arteriyel oksijen gradyanının genişletilmesiyle, hipokapni ile birlikte (hipoksi ile uyarılan alveolar ventilasyonda bir artış olur) olan hipoksidir. Bu nedenle pulse oksimetre kullanılarak istirahatte ve ambulasyonda (yani 6 dk yürüme testi veya mekik yürüme testi) gaz değişimi değerlendirmesi, başlangıçta tanı ve tedavi girişimlerine ve oksijen tedavisi kullanımına yönlendirdikleri için yapılmalıdır (83). Birçok SFT laboratuvarında, kulak memesi kapiller gazları rutin olarak temin edilebilir ve arter gazları için kabul edilebilir bir ölçümdür. Diğer solunum fonksiyon değişkenleri ile uyuşmayan şiddetli hipoksi, PH şüphesi indeksini artırır (83).

Kardiyopulmoner egzersiz testi, minimal veya az semptomlu erken dönem İAH olan hastalarda ve 6 dakika yürüme testine tabi tutulurken önemli oksijen desatürasyonu göstermeyen hastalarda; pik oksijen tüketimi, egzersiz gazı değişimi ve ölü alan ventilasyonunun ölçülmesini sağlar. 6 dakikalık yürüme testi sırasındaki major desatürasyon, PH varlığının faydalı bir göstergesi olabilir ve klinisyeni ambulatuvar oksijenin potansiyel faydaları konusunda uyabilir (83).

Bronkoskopi:

Bronkoalveoler lavaj (BAL) veya transbronşiyal akciğer biyopsisi (TBAB) bazı hastalarda (örn., Sarkoidoz, Langerhans hücreli granülomatozis (LHG), LAM, Kronik Eozinofilik Pnömoni (KEP), KOP [klinik içeriğin uygun olması şartıyla]) spesifik tanıları doğrulayabilir. BAL, spesifik enfeksiyonları (örneğin, tüberküloz, histoplazmoz, koksidioidomikoz, endemik fungal enfeksiyon) ve seçilmiş enfeksiyöz olmayan hastalıkları (örneğin LHG veya LAM) teşhis etmek için yeterli olabilir. Ayrıca, BAL hücre profilleri ayırıcı tanıları daraltabilir. BAL lenfositlerindeki artışlar sarkoidoz, HP veya diğer granümatöz süreçleri gösterir. BAL lenfositleri %50'yi aştığında, HP muhtemeldir. Ayrıca, BAL eozinofillerinde (%25) belirgin artışlar, akut veya kronik eozinofilik pnömoni'yi kuvvetle önerir. Bununla birlikte, lenfositlerde veya eozinofillerde hafif artışların teşhis değeri yoktur. Nötrofillerdeki artışlar, bakteriyel pnömoninin yanı sıra çok çeşitli fibrotik bozukluklarda da görülebilir. Küçük örneklem büyüklüğü ve örneklem değişkenliği nedeniyle, BAL ve TBAB'ler İAH veya İİP'lerin tanısını koyamazlar (88).

Cerrahi Akciğer Biyopsisi (SLB):

BAL veya TBAB'ler kesin olmadığında (spesifik kontrendikasyonlar mevcut değilse) İAH'li hastalarda video yardımcı torakoskopik cerrahi biyopsi yapılmalıdır. SLB ile ilişkili potansiyel morbidite (ve nadiren mortalite) göz önüne alındığında, bu işlem zayıf veya yaşlı hastalarda garanti edilmez. SLB üç amaca ulaşır: 1) Kesin tanıyı belirler; 2) inflamasyon ve fibrozisin derecesini değerlendirir; 3) bir histopatolojik paterni tanımlar (yani İİP durumlarında). İİP'lerin belirlenmesinde, spesifik olmayan interstisyel pnömoniyi normal interstisyel pnömoniden ayırt etmek, deneyimli pulmoner patoloğlarda bile zor olabilir. Bu nedenle, SLB, İAH'li hastalarda yapıldığında, tanı doğruluğunu sağlamak için farklı loblardan en az iki biyopsi alınmalıdır (3).

2.3.5. SSc-İAH'nin Prognozu

SSc-İAH ilerlemesinin en büyük riski, sistemik hastalık sürecinin erken ortaya çıkmasıdır. Steen ve arkadaşlarının gözlemlerine dayanarak, SSc-İAH'nin ilerleme riski; sistemik hastalığın ilk 4 yılında, özellikle ilk 2 yıl içinde ve akciğer hastalığının SSc'nin deri bulgularından önce geldiği küçük bir hasta grubunda; (64) daha yüksektir. Başka bir deyişle, sistemik hastalık seyrinin başlarında hafif ila orta şiddette İAH varlığı, doğal

olarak ilerleyici hastalığın göstergesidir ve tedaviye başlama eşiğini azaltmalıdır. Buna karşılık, 5 yıldan fazla sistemik hastalıktan sonra FVC'de küçük bozukluğu olan hastalarda ciddi fibrotik akciğer hastalığının gelişme olasılığı daha düşüktür. Hastalık şiddeti de çok önemli bir husustur. Şiddetli hastalık, geçmişte tekrarlanan hastalık ilerlemesinin bir göstergesidir ve bu, kendi içinde, gelecekteki hastalık ilerlemesi olasılığındaki artışın da bir göstergesidir. Ayrıca, hastalık şiddetli olduğunda, egzersiz toleransı ve QoL üzerinde olumsuz bir etki yaratması muhtemeldir. Goh ve arkadaşları, HRCT skorlamasına ve FVC tahminine dayanarak hastalık şiddeti eşiklerini araştırmışlardır. (64,89)

SSc-İAH'nin yönetimi geleneksel olarak, kortikosteroid veya immünosüpresif tedavi ile inflamasyonun baskılanmasından ibarettir. Uzun yıllar boyunca, tedaviler klinik deneyime dayanıyordu. Bununla birlikte, son on yılda, çok merkezli plasebo kontrollü oral siklofosfamid, intravenöz siklofosfamid ve bosentan denemeleri, SSc-İAH'de tamamlanmıştır (64).

2.3.6. PULMONER REHABİLİTASYON

İAH tedavisinde; fiziksel, psikososyal ve manevi ihtiyaçlar, hekimler, fizyoterapistler, iş-uğraşı terapistler ve palyatif bakım uzmanları dahil olmak üzere multidisipliner bir ekip tarafından ele alınmalıdır. Hastaların ve ailelerinin/bakıcılarının gereksinimlerinin karşılanmasını sağlamak için erken katılım önemlidir. Yaşam sonu bakımı, özellikle de tedaviye rağmen ilerleyen veya anti-fibrotik tedavi için çok geç olan İAH hastalarında önemlidir (90).

Kronik İAH, akciğer parankiminin interstisyel veya alveoler kompartmanlarında değişken derecelerde inflamasyon, fibrozis veya her ikisi ile karakterize heterojen bir hastalık grubudur. İAH ve egzersiz eğitimi ve eğitim konularına örnekler Tablo 2-5'te listelenmiştir.

İAH'de sık görülen semptomlar, kademeli olarak artan efor dispnesi, kuru öksürük, egzersiz intoleransı ve yorgunluktur (91,92). Temel solunum düzensizliklerinin hava akımı obstrüksiyonu ve akciğer hiperinflasyonu olduğu KOAH'ın aksine, İAH tipik olarak düşük akciğer hacimleri ve azalmış difüzyon kapasitesi ile kısıtlayıcı bir ventilatör defekti olarak ortaya çıkar. Hastalar solunum mekaniğindeki bu değişikliklerin bir sonucu olarak hızlı, sık nefes alma eğilimindedir. İAH hastaları, hastalığın kendisi veya tedavisi ile ilişkili QoL'de bozulma yaşar ve tipik

olarak en düşük pik oksijen tüketimi, maksimum iş hızı ve dayanıklılıkta azalma gösterir (93).

SSc-İAH 'de egzersiz intoleransının temeli çok faktörlüdür (94). Hava sahası tahribi veya inflamatuvar veya fibrotik materyalle doldurulması; artan akciğer sertliği (komplians'ın azalması), aşırı ölü alan ventilasyonu ve bozulmuş gaz değişimine neden olur (93,94). İnspiratuvar kapasite bozulmuş olduğu için solunum hızı, egzersiz sırasında tidal hacime oranla yükselir. Her ne kadar istirahat hipoksemi, hastalığın ileri evrelerine kadar hafif olsa da, egzersize bağlı oksijen desatürasyonu SSc-İAH'nin en belirgin özelliğidir. Hipoksemi pulmoner vasküler direncin artmasına, miyokardın çalışmasının artmasına ve egzersiz kaslarına oksijen verilmesinin azalmasına yol açar. Pulmoner vasküler direnç ve pulmoner arter basıncındaki artış, sol ventriküle venöz dönüşü engelleyerek kalp fonksiyonlarını daha da bozabilir ve eforla baş dönmesi veya senkopa neden olabilir. Bu nedenle, ilerlemiş İAH'si olan hasta sıklıkla egzersiz için hem dolaşım hem de ventilasyon kısıtlamaları yaşar (95,96).

Diğer kronik solunum hastalıkları olan hastalar için olduğu gibi, SSc-İAH'li hastalar da genellikle kilo kaybına, kas kütleindeki azalmaya ve dekondisyonsuzluğa maruz kalırlar (94). Bacak yorgunluğu genellikle egzersizi durdurmanın ana nedenidir (94,96). İPF olan birçok hastada önemli bacak kası (quadriseps) güçsüzlüğü vardır ve bu, bu kişiler arasında egzersiz kapasitesinin bağımsız bir belirleyicisidir (97). Sistemik kortikosteroidler bazı İAH formlarının tıbbi tedavisinin belirgin bir bileşeni olduğundan, steroid miyopatisi de bu hastalarda özel bir endişe kaynağıdır. Akciğerdeki sabit yapısal anormalliklerin aksine, iskelet kası disfonksiyonu pulmoner rehabilitasyon (PR) programına katılımın bir sonucu olarak iyileşebilir (95,97).

Birçok İAH formları zaman içinde ilerleyicidir, ciddi şekilde kısıtlayan semptomları ile ve QoL'nin düşüklüğü ile ilişkilidir (98), yine de tıbbi tedavi seçenekleri sıklıkla sınırlıdır. Buna karşılık, birçok hasta endişe, umutsuzluk ve depresyon yaşar ve kalıcı öksürükleriyle ilgili utanç duyar. İleri hastalığı olan seçilmiş insanlar akciğer nakli için aday olabilir, ancak bu da önemli bir fiziksel ve psikolojik girişimdir. Pulmoner rehabilitasyon, İAH hastalarının birçok ihtiyacını karşılamak için ideal olarak uygundur ve tipik olarak akciğer nakli hazırlığı için zorunludur (91,98).

Tablo 2-5: İAH olan bireyler için modifiye edilmiş Pulmoner Rehabilitasyon Programı

Egzersiz Değerlendirmesi: Mümkünse Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET), 6 dk yürüme testi (6DYT) veya shuttle yürüme testi

Oksijen İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi: Dinlenmede arter kan gazı (AKG), egzersiz oksimetrosi; en yüksek yoğunluk seviyesinde hastanın kendi taşınabilir sistemi kullanılarak test edilir.

Egzersiz Eğitimi: Üst ve alt ekstremiteler için kuvvetlendirme ve endürans eğitimi

Yürüme ve enerji tasarrufu teknikleri

- Egzersiz eğitimi sırasında yüksek FIO₂ gerekebilir

Yasa uygun Hasta ve Aile Eğitimi konuları:

- Hastalığın doğal ve beklenen seyri
- Semptomların fizyolojik temeli ve egzersiz sınırlamaları (öksürüğün bulaşıcı bir durum olmadığı vurgulanır)
- Medikal tedavinin olası olumsuz etkilerine karşı beklenen faydalar
- İlave oksijen kullanımının gerekçesi ve uygun kullanımı
- Pulmoner drenaj teknikleri (özellikle bronşektazili kişiler için)
- İkincil enfeksiyon işaretleri ve semptomlarını tanıma
- Önleme stratejileri: influenza ve pnömokok aşısı
- Toplum kaynakları
- Gelişmiş direktifler
- Anksiyete ve depresyonu yönetmede yardım için başa çıkma teknikleri
- Mekanik ventilasyon seçenekleri ve sonuçlarının eğitimi

Beslenme Değerlendirme ve Danışmanlık:

- Kas veya kilo kaybının önlenmesi
- Hastalığa uygun sağlık durumu sonuçları ölçüm araçlarının kullanılması

Supervize egzersiz eğitimi, kondisyonu sürdürmek veya iyileştirmek ve muhtemelen steroid kaynaklı miyopatiden iyileşmeye yardımcı olmak için çok önemlidir. Pulmoner fibrozlu hastalar, PR'den sonra karşılaştırılabilir yürüme mesafelerinde iyileşmeler sağlayabilir (96). İdeal olarak, hastalar, hafif-orta dereceli hastalıklar sırasında, PR veya egzersizde ciddi ventilatör veya gaz değişim limitasyonu gelişmeden önce PR'ye yönlendirilmelidir. Her zaman olduğu gibi, egzersiz programı bireysel hastanın yeteneklerini ve ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlanmalıdır (96,97).

SSc-İAH'de egzersiz kısıtlamasının karmaşık multifaktöriyel temeli ve sık görülen komorbidite nedeniyle, KPET, pulmoner rehabilitasyona sevk edilen hastanın değerlendirilmesinde istenmektedir. Bu, egzersiz kapasitesini değerlendirir, egzersiz

limitasyonunun altında yatan mekanizmaları değerlendirir, oksijen desatürasyonunun derecesini tespit eder, komorbiditeleri belirlemeye yardımcı olur ve egzersiz reçetesinin formülasyonunu kolaylaştırır. 6DYT ve artımlı mekik yürüme testi, SSc-İAH'li hastalarda egzersiz toleransı için de yararlı ölçümlerdir (91).

Egzersiz eğitiminin genel amaçları; gücü, enduransı ve fonksiyonel kapasiteyi arttırmak ve buna bağlı olarak QoL'yi arttırmaktır. İAH veya pulmoner fibrozis hastalarında PR'nin belirgin yararları arasında şunlar bulunmaktadır: (98-101)

- Artmış egzersiz enduransı
- Artmış QoL
- Azalmış dispne
- Özellikle egzersiz sırasında ek oksijen gereksinimlerinin belirlenmesi

PR'nin bu yararları; ciddi hastalığı veya belirgin oksijen desatürasyonu olan hastalar için daha az belirgindir. İAH'li hastalarında, egzersizin yoğunluğu ve süresi ve İAH'li hastalar için fiziksel traininin uzun vadeli etkileri bilinmemektedir (102).

Egzersiz oksijen desatürasyonu, özellikle ilerlemiş hastalıkları olan bireylerde eğitim için belirli bir zorluk oluşturabilir, çünkü bazı hastalar nazal kanül veya oksijen rezervuar cihazı yoluyla verilen yüksek akışlı ilave oksijene rağmen şiddetli desatüre olur. Şiddetli hastalığı olan bazı hastalarda, egzersiz sırasında yeterli oksijen saturasyonunu korumak için non-rebreather oksijen maskesi bile gerektirebilir. Egzersiz sırasında oksijenin transtrakeal iletimi ve non invaziv ventilatör desteğinin bazı hastalar için göz önünde bulundurulması gereken alternatif stratejilerdir. Yeterli oksijenasyonun sürdürülmesi çalışan kaslara (kalp dahil) oksijen iletimini artırır, anaerobik eşiği geciktirebilir ve egzersiz kapasitesini artırabilir (91-93).

Hastanın oksijen gereksinimi, istirahat arteriyel kan gazı testi ve egzersiz oksimetresi ile değerlendirilmelidir. Oksimetre, hem rehabilitasyonda hem de ev ortamında en yüksek egzersiz veya aktivite yoğunluğunda gerçekleştirilmelidir. Bu, yeterli oksijen desteğinin sağlanmasına yardımcı olacaktır. Hastalar aynı zamanda ev ortamında kullandıkları portatif oksijen sistemi tipi kullanılarak test edilmelidir, çünkü bazı sistemler genellikle bu hasta popülasyonunda egzersiz sırasında yeterli oksijen saturasyonunu koruyamaz (91).

SSc-İAH'li hastalar sertleşmiş akciğerlere ve yüksek oksijen gereksinimlerine sahip olma eğiliminde olduklarından, PR, tüm bireyler için dispne azalmalara yol açmayabilir. Hastalara tempolu solunum teknikleri ile adımlama ve enerji tasarrufu

stratejileri öğretilmelidir. Her hastanın kendi hobilerine ve arzu ettiği aktivitelere katılımını mümkün olduğu kadar uzun süre devam ettirebilmesi için kişiselleştirilmiş bir plan oluşturulmalıdır (91-93).

PR sırasında İAH hastalarına çeşitli eğitim konuları önerilmektedir. Engelleyici semptomların büyüklüğü ve ilerleyici doğası ve bazı İAH formlarının kötü uzun vadeli prognozu göz önüne alındığında, hastaların dispne, anksiyete ve depresyon ile başa çıkmalarına yardım etmeye özel olarak önem verilmelidir. PR, İAH'li hastaların; akciğer transplantasyonu ve mekanik ventilasyon için potansiyel seçenekler hakkında bilgi sahibi olabileceği bir ortam olarak da işlev görebilir. İlerleme direktifleri ve yaşam sonu bakımı ile ilgili tartışmalar yapılabilir ve yapılmalıdır (91).

2.3.7. TÜM VÜCUT TİTREŞİM EĞİTİMİ

1881 yılında, JM Granville, ağrının tedavisinde mekanik titreşimin tedavi edici etkilerini öne süren ilk kişidir. Ardından 1980'lerde tüm vücut titreşim (Tvt) eğitimi sporcularda antrenman yöntemi olarak kullanıldı. (103). Bu, ortaya çıkan bilimsel ilginin merak uyandırmasına neden oldu ve Tvt eğitimi çeşitli hastalıklarda potansiyel bir tedavi seçeneği olarak sundu (104). Genel olarak, Tvt eğitimi, titreşimli bir platform üzerinde duran bir deneğe periyodik hareketlerle meydana gelen salınımlar ile birlikte titreşim başlatan bir eksternal stimülasyon uygulanması ile karakterize edilir (103).

Tvt, bacaklardaki tüm fleksör ve ekstansör kas zincirinde ve tüm gövdeye kadar kas gruplarının da kasılmalarına neden olur. İstemli kas kontrolü yerine, bilinen direnç eğitiminde olduğu gibi, titreşim eğitimi (12 Hz'nin üstünde) sırasında da gerilme refleksleri kas kasılmalarını başlatır (104-106).

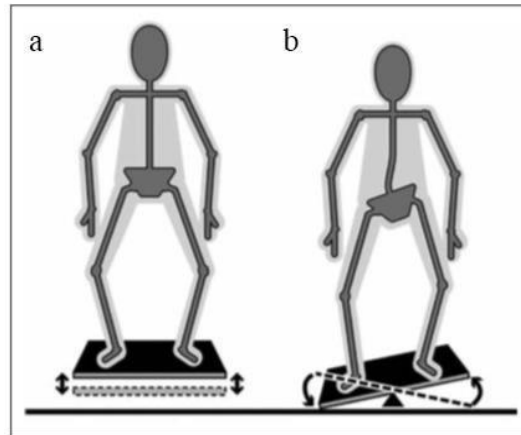
Son zamanlarda, sıklıkla kullanılan bir eğitim yöntemi olan Tvt, genel sağlığı iyileştirmek için yararlı bir egzersiz yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Yapılan önceki çalışmalar Tvt eğitiminin tek başına vücut kompozisyonunu, kas gücünü ve kardiyovasküler sağlığı iyileştirdiğini bildirmiştir. Ayrıca, Tvt eğitimi geleneksel direnç veya aerobik egzersiz eğitimi verilemeyen yaşlı ve hastalıklı popülasyonlar gibi özel durumlar için de uygundur (107).

Geleneksel direnç egzersiz eğitimi sırasında, egzersiz yoğunluğunu artırmak için ek kütle kullanılır. Sir Isaac Newton tarafından belirtildiği gibi hareket yasasına göre; temel olarak, bir nesnenin kuvvetinin (F), ivmelenmesi (A) ile çarpılan kütle (M) 'ye eşit olmasıdır ($F = M \times A$). Böylece, fonksiyonel kuvvet, bir vücuda daha fazla kütle veya

daha fazla akselerasyon uygulanarak geliştirilebilir. Tvt makineleri ise aksine vücut ağırlığını sabit tutarak akselerasyondan yararlanmaktadır (108). Bu egzersiz modu ile, kişi kontrollü dinamik veya statik egzersizler yaparken, refleks kas kasılmalarını uyandıran sinüs biçimli titreşimler sağlayan bir salınımlı platform kullanılır (109). Titreşimin mekanik hareketi, kas gerilme kompleksi uzunluğunda değişikliklere neden olur (108). Bu kasılmalar, Tvt egzersizi sırasında çalışan kaslarda elektromiyografi ile ortaya çıkan artmış kas aktivitesini ve squard egzersizlerine titreşimin eklenmesinden kaynaklandığı gösterilen artmış enerji çıktısını açıklamaktadır (110-112).

Bir Tvt eğitiminin yararları ve insan vücudunun bu eğitime cevabı için; frekans (Hz), ivme (m/sn), amplitüd/genlik (mm), durasyon, egzersiz tipi ve süresine, platform üzerindeki pozisyon gibi parametrelerine yakından bakmak gerekir (103).

Vibrasyonun Yönü: Günümüzde, Tvt'yi uyarmanın çeşitli mekanik prensiplerini kullanan çok sayıda farklı Tvt cihazı mevcuttur. Çoğu platform, en sık kullanılan iki enerji transfer sisteminden birine veya her ikisine dayanır (Şekil 2-1). Vibrasyonun yönü; titreşimi her iki ayağa aynı anda (dikey titreşim) aktarma şeklinde olabileceği gibi, bir tahterevalli üzerinde durmaya benzer bir salınım (yandan değişimli) modu şeklinde de olabilir. Bu nedenle, bu iki teknik tamamen farklı iki nörofizyolojik hareket paternine yöneliktir. Hangi yaklaşımın daha yararlı veya üstün olabileceği konusunda sürekli bir tartışma vardır (103).



Şekil 2-1: Dikey ve yandan değişimli tüm vücut titreşim eğitimi sırasında titreşim hareketinin yönü.

a) Senkronize titreşim b) Yandan değişimli titreşim

Frekans: 1/zaman (Hz): Farklı titreşim frekansları ile bacak kas aktivitesindeki etkilerinin değiştiği gösterilmiştir. Daha büyük titreşim frekanslarının (35-45 Hz), düşük frekanslardan (<35 Hz) hem statik hem de dinamik egzersizler için kas aktivitesini daha fazla arttırdığı gösterilmiştir (113).

Tvt'ye cevap olarak kas kasılmaları çok çeşitli frekanslar boyunca tetiklenebilir. 20 Hz'ye kadar olan frekanslar kas sertliğini azaltır ve esnekliği artırır (20, 114). 20 Hz'nin üzerindeki frekanslarda, fizyolojik kasılma ve gevşeme süresi, plakadan iki impuls arasındaki süreden daha uzundur; bu nedenle, kas iki döngü arasında tamamen gevşeyemez (20). Sonuç; tonik bir kasılma ve daha yoğun bir anaerobik eğitimidir. Yüksek frekanslarda yoğun egzersiz yapılması kas kütlesinin veya reaktif kas hipertrofinin korunmasına yol açacaktır (115).

Amplitüd (mm) (Genlik): Platformda salınım yapan nesnenin ortalama hareketine göre maksimum değeridir (107, 108). Tvt eğitimi sırasında uygulanan maksimum amplitüd değeri $\pm 3,9$ mm'dir (20).

İvme (m/sn): Hızın zamana göre oranıdır (Hız/zaman). (20).

Pozisyon: Tvt platformu üzerinde pozisyon olarak squart (çömelme) pozisyonu en sık uygulanan pozisyonudur. Bu pozisyonun etkinliği konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Ayrıca çeşitli kas gruplarına yönelik farklı pozisyonlarda kuvvetlendirme ve esneklik egzersizleri de günümüzde sıkça kullanılmaya başlanmıştır (114,116).

Egzersiz Süresi: Titreşim platformlarında seanslar 30 sn ile 60 sn arasında uygulama sürelerini içerirken toplamda 2-20 dk uygulama süresi tavsiye edilir. Her uygulama sonrasında egzersiz süresi kadar dinlenme aralıkları verilerek planlanan egzersizler ardışık olarak tamamlanır (114).

2.3.7.1. Tvt eğitimi'nin genel etkileri

Tvt eğitiminin etkileri akut ve kronik olarak ayrılabilir. Tek bir Tvt eğitiminden sonra, alt ekstremitelerde kan dolaşımının aktivasyonu, kas performansı ve dengesinin artması ve insan büyüme hormonu üretiminde bir artış gözlenmiştir (103, 116). Tvt eğitiminin çeşitli fizyolojik sistemlerde kronik etkileri de bildirilmiştir. Tvt eğitiminin merkezi bir mekanizması, özellikle alt ekstremitelerde kas kasılmalarına neden olan “tonik titreşim refleksi” ile ortaya çıkar. Mekanik titreşimin neden olduğu bu refleks,

kas içciklerini ve golgi hücrelerini uyararak iskelet kaslarında daha yüksek motor ünite takviyesine neden olur (117).

Titreşimin kaslara veya tendonlara doğrudan uygulanması ile oluşan bu "tonik titreşim refleksi", 1a afferent nöronları vasıtasıyla omuriliğe sinyalin geçmesini sağlar ve daha sonra kortikal kökenli efferent yollardan bağımsız olarak alfa-motor nöronlar vasıtasıyla kas liflerini aktifleştirir. Tvt'nin, monosinaptik ve polisaptik omurilik refleksleriyle de çalıştığı düşünülmektedir. Tvt sırasında yapılan elektromiyografi (EMG) ölçümleri, refleks kas aktivitesinde güçlü bir artış olduğunu göstermektedir. Frekanstaki kademeli artış ile oksijen tüketiminde doğrusal bir artış gösterilmiştir, bu da her titreşim döngüsünün kas kasılmasına göre belirli bir miktarda metabolik güç ortaya çıkardığını göstermektedir (103,118).

Tvt eğitiminin en önemli yapısal faydalarının nörofizyolojik kökenli olduğu varsayılmaktadır. Tvt eğitim faydalarının diğer olası mekanizmaları arasında, gelişmiş postural kontrol ve agonistlerin ve antagonistlerin karmaşık etkileşimi gibi geliştirilmiş kaslar arası koordinasyon bulunmaktadır (103).

Tvt eğitiminin hareketsizlikle oluşan kas atrofisini ve kemik yoğunluğu kaybını önlemede etkili bir eğitim yöntemi olduğu gösterilmiştir (118). Bununla birlikte, birçok çalışmada Tvt'nin osteoporoz, fibromiyalji, kistik fibroz, multipl skleroz, tip 2 diyabet, pelvik taban zayıflığı ve kronik bel ağrısı gibi çok çeşitli kronik hastalıklarda yararlı bir eğitim şekli olabileceği sonucuna varılmıştır (103).

2.3.7.2. Tvt Eğitim Mekanizmaları

Tonik titreşim refleksi, artmış hormon salgılanması, kas hipertrofisi ve propriyoseptif yolların uyarılması dahil olmak üzere Tvt ile ilişkili kuvvet artışları için önerilen çeşitli mekanizmalar olmuştur (Tablo 2-6) (103,108,110). Titreşime maruz kalan kastaki kas içcikleri uyarılarak bir refleks kas kasılmasına neden olarak tonik titreşim refleksini meydana getirir. Sıçanlarda yapılan önceki çalışmalarda; kısa süreli Tvt'ye maruz bırakıldıktan sonra, hızlı ve yavaş kasılan kas liflerinde genişleme göstermiştir (108). Ek olarak, birçok insan çalışması, sağlıklı bireylerde ve klinik popülasyonlarda titreşim kaynaklı kas hipertrofisini göstermiştir, bu kuvvetin iyileştirilmesi için bir olasılık olarak göz ardı edilemez. Tvt eğitiminin propriyoseptif feedback döngüsünün etkinliğini arttırması mümkündür. Propriyoseptif yollar izometrik kasılmalar sırasında kuvvet üretmek için kullanılır (108,119). Tvt'nin neden olduğu

daha etkili bir propriyoseptif feedback döngüsü, kuvvet üretiminde artışlara yol açabilir. Direnç eğitimini takiben iyileşmelere neden olan mekanizmalar gibi Tvt eğitimi ile vücut kompozisyonunda (kas kütlesindeki artış ve yağ kütlesindeki azalma) iyileşme için önerilen bazı mekanizmalar vardır. Sıçanlarda yapılan önceki çalışmalar, titreşimden sonra tip I ve II kas liflerinin genişlediğini göstermiştir. İlginçtir ki, daha önceki yapılan çalışmalarda; birey Tvt'ye maruz kaldığında yaşadığı ek yer çekim kuvveti yükünün bir anabolik hormonal tepki ortaya çıkardığı bildirilmiştir. Bu, anabolik hormonların artan kan seviyeleri ile artmış kas kütlesi ve gücü arasında pozitif bir ilişki bulan geleneksel direnç eğitimi çalışmalarının sonuçları ile benzer bulunmuştur. Aslında, Tvt'nin akut seansının, serum testosteron ve insan büyüme hormonu seviyelerini ve kortizol seviyelerinin düşmesini ciddi şekilde arttırdığı gösterilmiştir (108,120). Ek olarak, önceki hayvan araştırmaları, Tvt'ye kronik maruz kalmanın lipolitik bir etki yarattığını göstermektedir.

Titreşim eğitimi ile metabolik gücün arttığını ve titreşim eğitimi sırasında enerji gereksinimlerinin, orta şiddette yürüyüş eğitimi ile aynı olduğunu bildirilmiştir (21). Tvt'nin akut bir seansı, muhtemelen glukoz alımını ve kas kasılmasıyla kullanmayı artırarak plazma glikozunu geçici olarak azaltır. Bu bulgular, Tvt eğitiminin yağsız kütlede artışa ve yağ kütlesinde azalmaya yol açabilecek artan enerji harcamasına ek olarak anabolik hormonların baskınlığını indükleyerek, obezite ve sarkopeni tedavisi için potansiyele sahip olduğunu göstermektedir (108,121).

Yaşlı bireylerde arteriyel sertliğin ilerlemesi kas dokusu kaybı ile ilişkili olduğundan bahsetmek çok önemlidir (122). Aerobik eğitim ve direnç eğitimini takiben gelişmiş vazodilatasyonu açıklayan mekanizmaların, Tvt eğitimi ile vasküler iyileşmelere neden olan mekanizmalarla aynı olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Vücut titreşime maruz kaldığında, periferik arterlerde değişikliklere neden olabilecek ritmik kas kasılmalarına yol açtığı tahmin edilmektedir. Gastroknemius ve quadriceps kaslarındaki kapillerin genişlemesi; kapiller ve vücut hücrelerini çevreleyen sıvı arasındaki besinlerin, metabolik yan ürünlerin değişimi ve oksijenin teslimini kolaylaştırır. Tvt'nin, titreşime maruz kalan kaslardaki küçük damarların vazodilatasyonunu sağlayarak popliteal arterin ortalama hızını arttırdığı gösterilmiştir. Kan akışındaki bu artış, kan viskozitesinde titreşimin neden olduğu azalma nedeniyle olabilir (108,122). Artan periferik kan akışında rol oynayabilen bir başka faktör, gelişmiş bir endotel fonksiyonu olabilir. Titreşimi takiben kan akışında belirgin bir artış

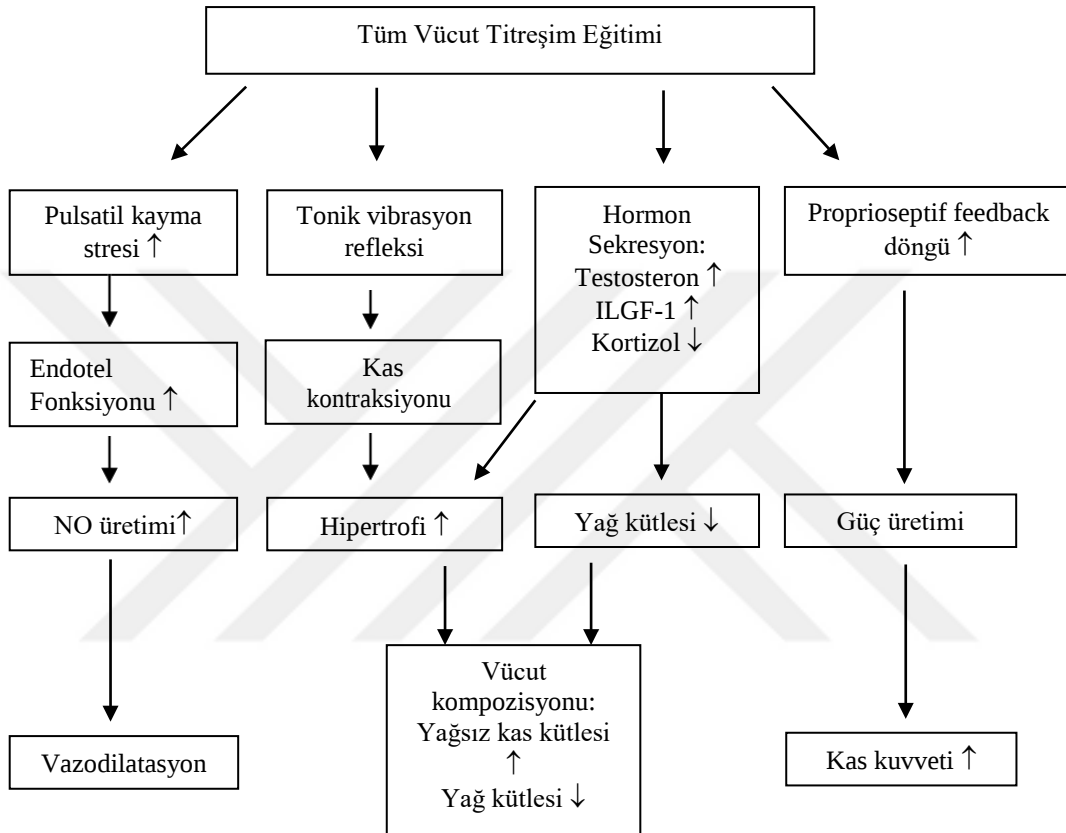
için altta yatan mekanizma, endotelial nitrik oksit (NO) sentaz aktivitesinde ve NO konsantrasyonunda artışa yol açan pulsatil endotel stresinden kaynaklanabilir. NO'ya ek olarak, bir vazokonstriktör olan azaltılmış endotelin-1 gibi diğer endotel faktörleri, titreşime karşı vazodilatör yanıtta görülebilir (122,123).

Özet olarak, Tvt eğitiminin vücut kompozisyonunu, kas gücünü ve kardiyovasküler sağlığı iyileştirdiği gösterilmiştir. Özellikle, Tvt eğitimi; hastalık ve yaşlı popülasyon için faydalı bir egzersiz yöntemidir, çünkü Tvt eğitiminde serbest ağırlık veya dinamik hareket gibi geleneksel dinamik egzersiz tiplerinin kullanılmasını gerektirmez. Tvt eğitimi bu geleneksel egzersiz yöntemlerini kullanmak yerine, sadece kas kasılmasını kullanmaz ayrıca, endotelin uyarılmasıyla mikro sirkülasyonda lokal vazodilatasyon yaratarak salınım stresini de kullanmaktadır.

Tvt eğitimi, özellikle yaşlı ve hastalıklı popülasyonlar için hem iskelet kası gücünü hem de kardiyovasküler sağlığı iyileştirmek için etkili bir egzersiz yöntemidir. Ayrıca, bu egzersiz yöntemi, iskelet kası kuvvetini ve kardiyovasküler sağlığı aynı anda iyileştirmek için immobil olan popülasyon için de kullanılabilir (108).

Çok sayıda genel Tvt eğitim çalışması metodolojik zayıflıklardan muzdariptir ve sadece küçük örneklem büyüklüklerini içermektedir. (1) Ayrıca, heterojen çalışma popülasyonları ve çok çeşitli farklı protokolleri ve yaklaşımları, bugüne kadar Tvt eğitim etkilerinin yetersiz sonuçlarına yol açmıştır (2).

Tablo 2-6: Tüm vücut titreşim eğitimi ile geliştirilmiş vücut kompozisyonu ve vasküler fonksiyonun altında yatan mekanizmaların şematik diyagramı.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. KATILIMCILAR

Çalışma, Eylül 2017- Eylül 2018 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı poliklinik takibinde olan gönüllü ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan SSC-İAH tanılı hastalar ile gerçekleştirildi. Çalışmaya katılan bireylerin değerlendirme ve tedavileri Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yapıldı.

Çalışma için İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 23/12/2016 tarihinde 2016/1337 karar numarası ile onay alındı (Ek 1). Çalışmaya katılan hastalara, çalışmaya dahil edilmeden önce 'bilgilendirilmiş gönüllü onay formu' (Ek 2) verildi ve imzaları alındı.

3.1.1. Hastaların çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri

Çalışmaya alınma kriterleri:

- 1- SSC-İAH tanısı almış,
- 2-Son 3 aydır stabil ve medikal tedavisinde değişiklik yapılmamış hastalar çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya alınmama kriterleri:

- 1-Malign tümör,
- 2-Egzersiz eğitimini engelleyen komorbidite varlığı (ciddi ortopedik ya da nörolojik defisit, unstable kardiyak hastalık)
- 3-Diz ve /veya kalça eklem replasman operasyonu geçirilmiş olması,
- 4-Alt ve üst ekstremitte amputasyonu,
- 5- Kas iskelet sisteminin normal metabolizmasını etkileyebilecek herhangi bir hormon replasman veya ilaç tedavisi almak,
- 6- Denge ve propriyosepsiyonu etkileyecek nörolojik (MS, intrakranial tümör, nörodejeneratif hastalıklar, SVO, epilepsi) hastalık varlığı,
- 7- Dengeyi etkileyebilecek ilaç kullanım öyküsü olanlar (antidepresanlar, antikonvülzanlar, sedatifler, betahistin),
- 8- İskemik kalp hastalığı, dilate, hipertrofik ya da nonidiopatik kardiyomiyopati hikayesi,
- 9- Pacemaker varlığı, By-pass, koroner stent,

- 10- Kontrol edilemeyen DM,
- 11- Akut artrit/tendinopati varlığı,
- 12- Oda havasında O₂ saturasyonu <%80 (dinlenmede), ileri solunum yetmezliği olan hasta,
- 13- Ciddi nörolojik ve /veya metabolik patolojiler,
- 14-Hemodinamik instabilite,
- 15- Hamilelik ve emzirme döneminde olmak,
- 16- Yeni geçirilmiş cerrahi operasyonu olan SSc-İAH'li bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

3.1.2. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Örneklem büyüklüğü G-power v3.1 programı (Universitat Kiel, Almanya) ile hesaplanarak belirlendi (144). Çalışmada 10 kişinin pilot verilerine göre, uygulanan solunum fonksiyonu değerlendirmelerinden olan FEV1'e göre hesaplama yapılarak %95 güç ile tedavi ve kontrol gruplarına 20'şer kişi olmak üzere toplam 40 hastanın çalışmaya katılması gerektiği saptandı.

3.1.3. Randomizasyon

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı polikliniğine başvuran SSc-İAH tanılı hastaların listesi (n=65) oluşturuldu. Mevcut kriterlere uyan hastalar numaralandırılarak randomize olarak iki gruba ayrıldı. Numaralandırılmış kişilerden rastgele sayılar tablosu yöntemiyle (n=48) iki grup oluşturuldu. Protokol numaraları çift sayı ile biten olgular Tvt grubuna (n=24), protokol numaraları tek sayı ile biten olgular kontrol grubuna (n=24) alındı.

Tvt grubu olgularına, 4 hafta süre boyunca haftada 3 seans Tvt eğitim programı ve ek olarak haftanın her günü ev egzersiz programı olarak solunum egzersizleri uygulandı.

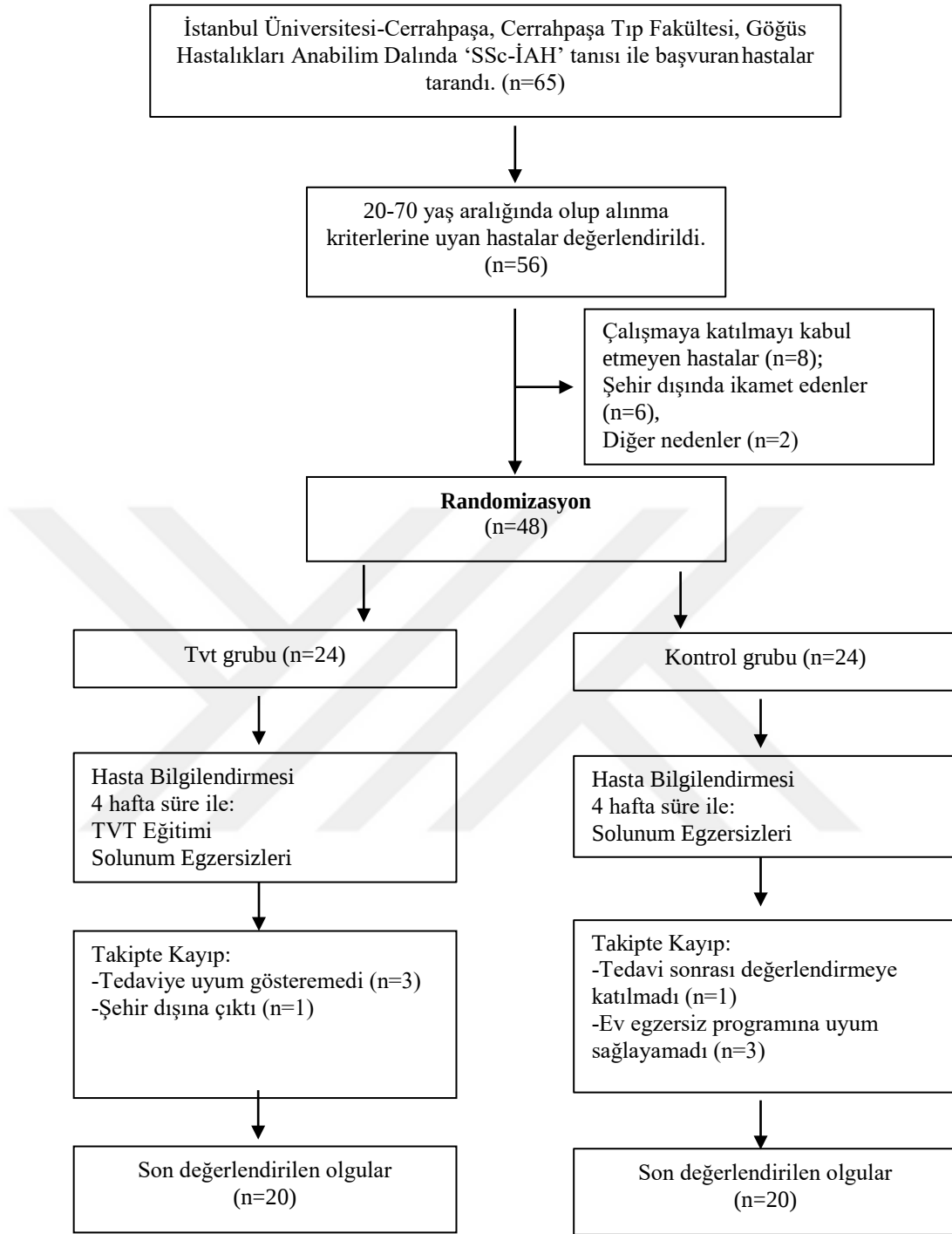
Kontrol grubu olgularına, 4 hafta süre boyunca haftanın her günü ev egzersiz programı olarak solunum egzersizleri uygulandı.

3.1.4. Değerlendirilen Olgular

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı poliklinik takibinde olan toplam 65 SSc-İAH tanılı birey çalışmaya alınma kriterlerine göre değerlendirildi ve 9 birey dahil edilme kriterlerine uymadığı

için çalışma dışı bırakıldı. Çalışmanın alınma kriterlerine uyan 56 bireyden 8 birey çalışmaya katılmayı kabul etmedi. Kalan 48 bireyin; rastgele sayılar tablosu kullanılarak dahil olacağı gruplar belirlendi. Randomizasyon sonrası toplamda Tvt grubunda 24, kontrol grubunda 24 kişi değerlendirildi. Tvt grubunda, 4 haftalık Tvt eğitimi süresi içinde; 3 olgu tedavi seanslarına uyum sağlayamadığından; 1 olgu şehir dışına gitmek zorunda olduğu için toplamda 4 olgu eğitimlerini tamamlayamayarak çalışma dışı kaldı. Kontrol grubunda, 4 haftalık takip süresinde 1 olgu tedavi sonrası değerlendirmelerine katılmadığından; 3 olgu ev egzersiz programına uyum sağlayamadığından çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak Tvt (n=20) ve kontrol (n=20) gruplarında toplamda 40 kişi ile çalışma tamamlandı (akış şeması şekil 3.1)





Şekil 3-1: Akış Şeması

3.2. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

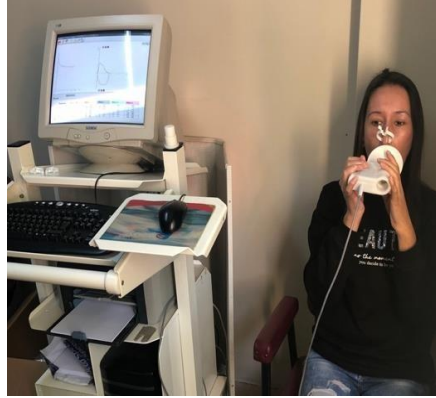
Çalışmaya alınan hastaların sosyo-demografik özellikleri sorgulandı. Tüm katılımcıların; solunum fonksiyonları spirometri cihazı ile, difüzyon kapasitesi single breath karbon monoksit difüzyon testi (DLco) ile, solunum kas kuvveti taşınabilir ağız içi basınç ölçüm cihazı ile, dispne düzeyi 'Modifiye Medical Research Council (mMRC) dispne skalası' ile, fonksiyonel kapasitesi '6DYT', '6 dakika pegboard ve ring testi ile (6DPBRT)', denge 'statik postürografi (TETRAX) cihazı', zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) ve tekrarlı oturup kalkma testi (STS) ile, periferik kas kuvveti taşınabilir el dinamometresi ile, yorgunluk düzeyi 'Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ)' ile, QoL 'St George Solunum Anketi (SGRQ)' ile değerlendirildi. Yapılan değerlendirmeler yaklaşık 30-45 dakika içinde tamamlandı.

3.2.1. Genel Değerlendirme Formu

Çalışmaya alınan hastaların yaşı, cinsiyeti, boyu ve kilosu, beden kitle indeksi, adres, telefon, meslek bilgileri, eğitim düzeyi, gelir düzeyi, medeni hali, sigara ve alkol kullanma durumu kaydedildi. Tanı tarihi, kullanılan ilaçlar, eşlik eden hastalıklar, gündüz oksijen gereksinimi, uzun süreli oksijen tedavisi alıp almadığı, laboratuvar değerleri sorgulandı. Ayrıca katılımcıların uygulamalar sonrası 'algılanan semptom değişiklikleri' de sorgulandı (EK-3).

3.2.2. Solunum Fonksiyon Testi:

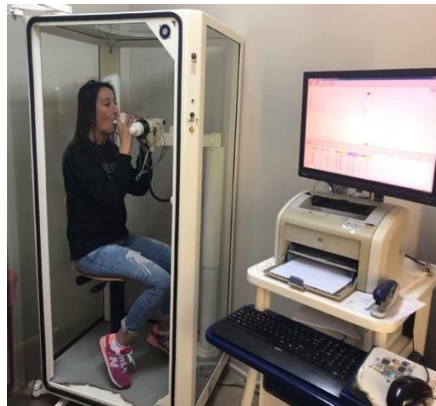
Solunum fonksiyon testi (SFT), oturur pozisyonda en az üç kez tekrarlanarak spirometre cihazı (Spiro USB, CareFusion ABD) ile Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) kriterlerine uygun olarak yapıldı (124,125). Kişinin burnu bir mandalla sıkıştırıldıktan sonra spirometreden ilk olarak birkaç normal soluk alıp vermesi istendi. Ardından kişiden istirahat seviyesinde, ekspiryum sonunda alabildiği kadar derin bir inspirasyon yapması ve aldığı havayı yavaşça ve kesintisiz olarak dışarı vermesi istendi. Zorlu vital kapasite (L) (FVC), 1. sn'deki zorlu ekspiratuar volüm (L) (FEV₁), tepe ekspiratuar akım hızı (L/sn) (PEF), maksimum ekspiryum ortası akım hızı (MEF₂₅₋₇₅) (L/sn) değerleri ölçüldü ve bu değerlerin prediktif yüzdeleri (%) ve FEV₁/FVC (%) değeri hesaplandı (şekil 3.2).



Şekil 3-2: Spirometre ölçümü

3.2.3. Akciğer Difüzyon Testi:

Difüzyon kapasitesini hesaplamada single breath karbon monoksit difüzyon testi (ZAN[®]) yöntemi kullanıldı (Şekil 3.3). Hasta oturma pozisyonunda ve burunu kapalı olacak şekilde cihazın ağızlığından öncelikle tidal volüm seviyesinde solunum yaptı, ardından yavaş bir ekspirasyon ile rezidüel volüm seviyesine kadar inmesi sağlandı ve total akciğer kapasitesine kadar %0.3 karbonmonoksit (CO) içeren gaz karışımından hızlı bir inspirasyon yaptırılarak 10 saniye tutması istendi. Ardından cihazın ağızlığının içine ekspirasyon yaptırılan hastanın soluk havası bir analizörden geçirilerek CO konsantrasyonları ölçüldü. İnspire edilen ve ekspire edilen havadaki CO konsantrasyonları arasındaki farktan kana transfer edilen CO miktarı hesaplandı. Test sonucunda DLco (mL/dk/mmHg) ve DLco yüzde prediktif değeri (%), DLco/VA (mL/dk/mmHg/L) ve DLco/VA (%) yüzde prediktif değerleri hesaplandı (126)



Şekil 3-3: DLco Testi

3.2.4. Solunum Kas Kuvveti:

Solunum kas kuvveti, taşınabilir bir elektronik ağız basıncı ölçüm cihazı (MicroRPM; Micro Medical, UK) kullanılarak ölçüldü (Şekil 3.4). Amerikan Toraks Derneği ve Avrupa Solunum Derneği (2002) tavsiyelerine göre aralarında 1 dakikalık aralıklarla maksimum beş manevra yapıldı. Maksimum inspiratuar basınç (MIP) ölçümünde; hastalar oturtuldu ve bir burun klipsi kullanılarak önce maksimum ekspirasyon yaptırıldıktan sonra bir ağızlıktan en az 2 saniye süren maksimum inspirasyon yapmaları istendi. Maksimum ekspiratuar basınç (MEP) ölçümünde ise maksimum inspirasyon yapıldıktan sonra kişinin kapalı sisteme karşı en az 2 saniye süren maksimum ekspirasyon yapması istendi. Üç ölçüm arasında % 10'dan daha az bir değişiklik gözlemlendiğinde ve en yüksek değer benimsendiğinde manevralar tatmin edici olarak kabul edildi (127). Prediktif değerler Black ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre hesaplandı (128).



Şekil 3-4: Ağız Basıncı Ölçüm Cihazı

3.2.5. Fonksiyonel kapasite:

3.2.5.1. 6DYT:

Alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesini değerlendiren basit ve kolay tekrarlanabilen bir testtir. Hastalar 6 dakika boyunca 30 metre uzunluğundaki koridorda kendi maksimum hızlarında yürütülerek maksimum yürüme mesafesi metre cinsinden ölçüldü (129) (Şekil 3.5).

Test sırasında hastalara her dakika başında kalan süre konusunda bilgi verildi ve bunun dışında başka teşvik edici kelimeler kullanılmadı. Hastaların dinlenmek istemesi durumunda durmalarına izin verildi. Test öncesinde ve sonunda modifiye Borg ölçeğine göre dispne ve yorgunluk düzeyleri sorgulandı, kalp hızı ve kan basıncı visomat R

comfort 20/40 marka tansiyon aleti ile ölçüldü (130). Test öncesinde, süresince ve sonrasında smart MF40 marka pulse oksimetre cihazı ile O₂ satürasyonu ölçüldü. Prediktif değerler Gibbons ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre hesaplandı (131).

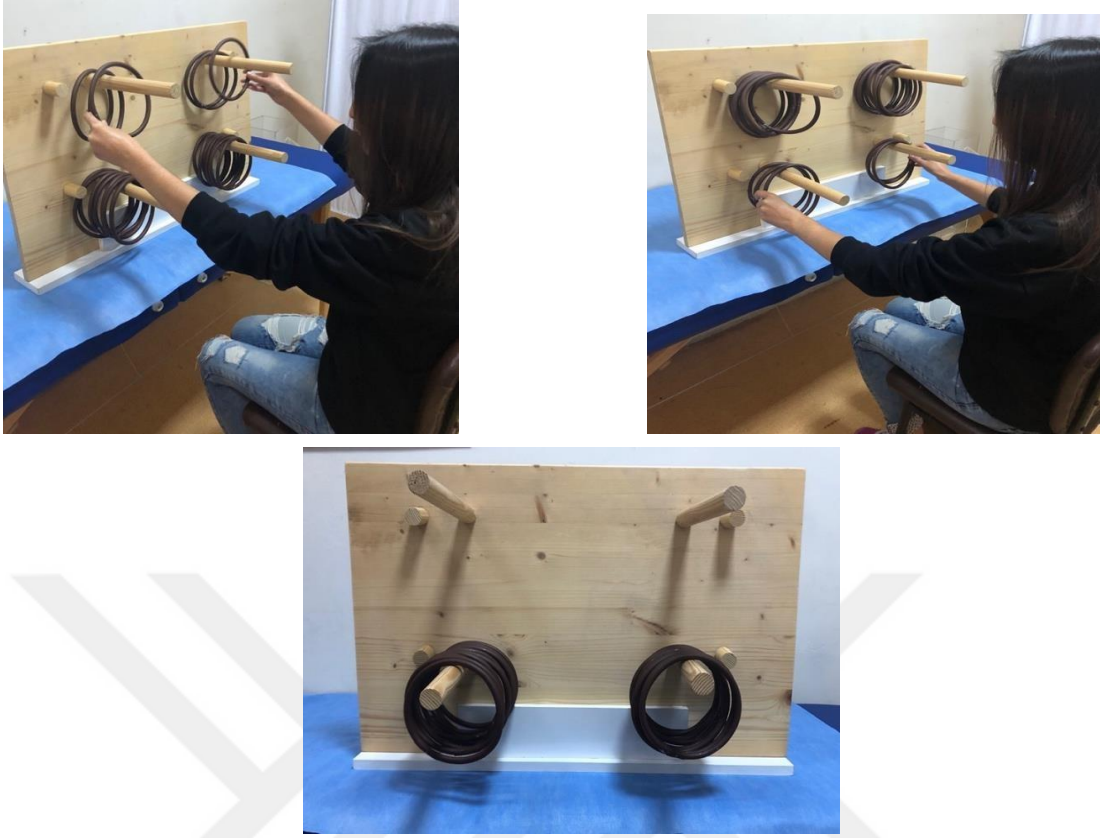


Şekil 3-5: 6 Dakika Yürüme Testi

3.2.5.2. 6DPBRT:

Üst ekstremitate fonksiyonel kapasitesini ölçen ve en yaygın olarak kullanılan bir testtir. 6DPBRT ilk olarak Celli ve ark. tarafından tanımlanmıştır (132). Testin uygulanabilirliği, tekrarlanabilirliği ve duyarlılığı, stabil KOAH ve pulmoner arteriyel hipertansiyonu olan hastalarda gösterilmiştir (132-135).

Test sırasında hastalar kol boyuna konumlandırılmış bir mekanizma (pegboard) önünde sandalyeye oturtuldu. Pegboard üzerine omuz seviyesinde iki tahta çubuk alta ve iki tahta çubuk üste yerleştirildi. Alt taraftaki tahta çubuklara; 10 halka sağ tarafta 10 halka sol tarafa (her biri 14 gr) olmak üzere toplam 20 halka yerleştirildi. Hastalardan 6 dakika boyunca her iki elleri ile halkaları alt tahta çubuklardan üst tahta çubuklara ve ardından üst tahta çubuklardan alt tahta çubuklara taşımaları istendi. Hastalar 6 dakikalık süre boyunca mümkün olduğunca çok sayıda halkaları taşıdı (Şekil 3.6). Toplam skor; 6 dakika sonunda taşınan halkaların toplam sayısı ile belirlendi (132,136).



Şekil 3-6: 6 Dakika Pegboard ve Ring Test

3.2.6. Denge:

3.2.6.1. Tetrax®:

Denge, bilgisayarlı statik postürografi cihazı (Tetrax®) ile değerlendirildi. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi™ (Tetrax IBSTM); vizüel, vestibüler ve somatosensoriyel duyuşal koşullarda postüral salınımı ölçen statik bir postürografi cihazıdır (137). Vücut dengesinin korunmasını etkileyen farklı sistemler; bireyin düşme riskini hesaplar ve tedavi süresince hastanın izlenmesine izin verir. Tetrax IBSTM, bilgisayara monte edilmiş özel bir programdan, dört entegre, ancak bağımsız plakalı (A-B-C-D), köpük minderleri ve iki yanda trabzanı olan bir platformdan oluşur (138) (şekil 3.7).

Platform, sağlam ve düz bir zemin üzerinde yerleştirildi; hedef, değerlendirilmekte olan kişinin bir metre önüne yerleştirilerek göz seviyesine getirildi. Hastalar, ayak parmakları ve topuklarını platformda belirtilen işaretlere yerleştirdi. Hastaların her biri 32 saniye süren sekiz farklı pozisyonda test edildi. İlk pozisyon;

kollar yanda, gözler açık karşıya bakarak (NO), ikinci pozisyon; aynı şartlar altında ancak gözler kapalı ve öne dönük (NC), üçüncü pozisyon; ayakların altına yumuşak pedler konularak gözler açık (PO), dördüncü pozisyon, yumuşak pedler ayakların altında ve gözler kapalı (PC), beşinci pozisyon, gözler kapalı ve baş 45° sağa dönük (HR), altıncı pozisyon; gözler kapalı ve baş 45° sola dönük (HL), yedinci pozisyon gözler kapalı ve baş 30° geriye eğik (HB) ve sekizinci pozisyon gözler kapalı baş 30° öne eğik (HF) olarak test tamamlandı (139).

Stabil yüzey, yüz önde ve gözler açık pozisyon, nötr konumdur ve vizüel, somatosensoriyel ve vestibüler sistemleri analiz eder; stabil yüzey, yüz önde ve gözler kapalıyken vizüel etkisini sınırlar, somatosensör ve vestibüler sistemleri test eder; unstabil yüzey, yüz öne ve gözler açık durum, propriyosepsiyonun etkisini sınırlar, vizüel ve vestibüler sistemi uyarır; stabil yüzey, baş sağa doğru 45° dönük ve sola doğru 45° dönük, gözler kapalı pozisyon vizüel etkiyi ortadan kaldırır ve vestibüler sistemi uyarır; ve stabil yüzeyde, baş 30° geriye eğilmiş ve baş 30° öne eğilmiş, gözler kapalı pozisyon vizüel etkiyi ortadan kaldırır, vestibüler ve servikal sistemleri harekete geçirir (137,138).

Tetrax; sekiz duyuşal koşulların her birinde; stabilite, ağırlık dağılımı, sağ/sol ve ayak/topuk postüral salınım senkronizasyonu, F1-F8 frekansları ve F1, F2-F4, F5-F6, F7-F8 frekans alanlarının postüral salınımını ve düşme indeksi riskini değerlendirir (138,140).

Postüral salınımın frekansları, 0,01 ile 3,0 Hz arasındaki bir spektrumda değişmektedir.

Tetrax; postüral salınım spektrumunu dört frekans bandına böler:

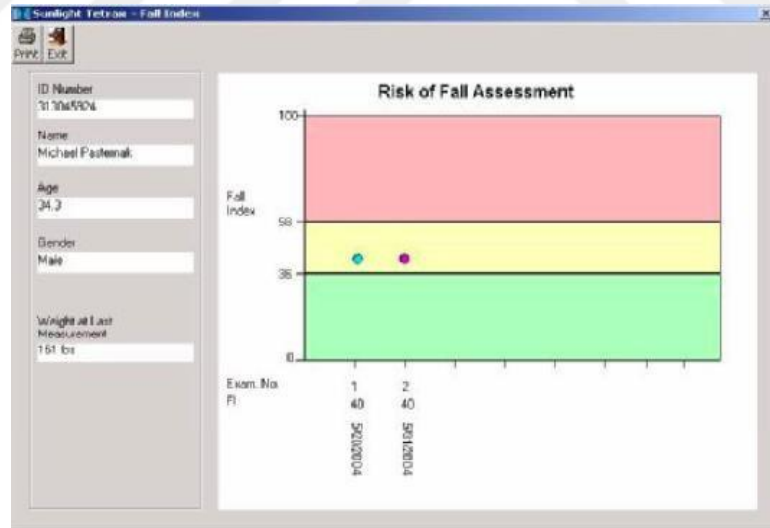
- F1: düşük frekans, 0,1 Hz'nin altında;
- F2-F4: orta-düşük frekans, 0,1 ila 0,5 Hz arasında;
- F5-F6: orta-yüksek frekans, 0,5 ila 1,0 Hz;
- F7-F8: yüksek frekans, 1,0 Hz'nin üzerindedir.

Postural salınımların prevalansı şunu göstermektedir: düşük frekans aralığında, postüral kontrol ve vestibüler-vizüel-otolitik sistemlerin bütünlüğü; orta-düşük frekans aralığında, periferik vestibüler fonksiyon bozukluğu, yorgunluk veya fiziksel yorgunluk; orta-yüksek frekans aralığında, alt uzuvların ve omurganın motor sisteminin aracılık ettiği somatosensoriyel reaksiyonları; ve yüksek frekans aralığında ise merkezi sinir sistemi bozukluğunu gösterir (138).

Düşme riski endeksinde; 0 ve %36 arasında bir değer düşük risk olarak kabul edilir (Tetrax IBS çizelgesinde yeşil ile işaretlenmiştir); %37 ile %58 arasında bir değer, orta risk (sarı); ve %59 ile %100 arasında yüksek risklidir (kırmızı) (şekil 3.8). Puan yükseldikçe düşme riski de artar (137,138).



Şekil 3-7: Tetrax statik postürografi cihazı



Şekil 3-8: Düşme Risk Endeksi

3.2.6.2. Zamanlamalı Kalk ve Yürü Testi (TUG):

Normal yürüme dönemlerinde ara sıra oturmaya geçiş, dönme ve oturmaya geçişler için dinamik denge gerekir (141). Çalışmamızda fonksiyonel mobilite değerlendirmesi için zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) kullanıldı. Test sırasında; hastanın bir sandalyeye oturması, sandalyeden kalkması, 3 m yürüyüp, sandalyeye geri

dönerek tekrar oturması istendi. Total puan, testin tamamlanması için geçen sürenin saniye cinsinden hesaplanması ile verildi (142,143).

3.2.6.3. Tekrarlı oturup kalkma testi (STS):

Günlük aktiviteler ve fonksiyonel bağımsızlık için temel ön şart olarak düşünülen oturup-kalkma hareketi ve bunun tersi gün boyunca defalarca tekrarlanır. Hughes ve arkadaşları (144), STS'nin günlük yaşamda en sık gerçekleştirilen fonksiyonel aktivite olduğunu bildirmiştir.

Test sırasında; hastalara ellerini göğüs hizasında çaprazlayarak 30 sn'lik süre içerisinde yapabileceği en fazla tekrar ile sürekli olarak oturup kalkma yapmaları istendi. 30 sn sonunda hastanın oturup kalktığı sayı toplam skor olarak kaydedildi (145,146).

3.2.7. Periferik Kas Kuvveti:

Quadriceps femoris ve biceps brachii izometrik kas kuvveti, taşınabilir el dinamometresi (JTECH®, Medical Commander Powertrack II, USA) ile ölçüldü (Şekil 3.9). Quadriceps femoris kas kuvvetini belirlemek için, hasta otururken, diz ekstansiyon pozisyonunda iken ayak bileğinden maksimum direnç uygulandı ve biceps brachii kas kuvveti için; hasta sırt üstü pozisyonunda, dirsek fleksiyonda iken el bileğinden maksimum direnç verildi. Ölçümler ardışık üçer kez tekrarlandı ve ortalaması kaydedildi. Kas kuvveti değerleri beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (147,148).



Şekil 3-9: Taşınabilir el dinamometresi

3.2.8. Dispne:

mMRC Dispne Skalası ile değerlendirildi. mMRC; yürüme, merdiven çıkma gibi nefessizlik hissinin provoke eden aktiviteleri içerir.

Çalışmamızda; hastadan mMRC skalasından kendi dispne derecesine göre bir maddeyi seçmesi istendi. Her soru 0 ile 5 arasında değişmektedir ve daha yüksek bir skor daha kötü dispneyi göstermektedir. mMRC'de '1' veya '2' puanı 'hafif-orta dereceli dispne' ve mMRC'de '3' veya '4' puanı 'şiddetli ve çok şiddetli dispne' ile skorlanarak dispne ölçeği kategorilerine ayrıldı (149) (EK-4).

3.2.9. Yorgunluk:

Yorgunluk, 'YŞÖ' kullanılarak ölçüldü. Hastalardan toplam 9 sorudan oluşan, "kesinlikle katılmıyorum" dan "kesinlikle katılıyorum" a kadar olan yedi puanlık Likert ölçeğinde kendilerine en uygun olan seçeneği işaretlemeleri istendi. Toplam puan, hasta tarafından işaretlenen tüm maddelerin toplamının, soru sayısına bölünerek elde edilmesi ile hesaplandı. Toplam puan ≥ 4 olduğunda şiddetli yorgunluğa işaret eder. Skor arttıkça, semptomun ciddiyeti de artar (150) (EK-5).

3.2.10. QoL:

QoL 'SGRQ' kullanılarak ölçüldü. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesini (HRQoL) ölçen testlerden olan SGRQ, solunum hastalıkları için türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan bir testtir (151). SGRQ, semptom (8 madde), aktivite (16 madde) ve etki (26 madde) alanlarını temsil eden üç bölüm içinde 50 maddeden oluşmaktadır. Total skor ve üç alt ölçek için puanları 0 ila 100 arasında değişmektedir. Daha yüksek puanlar kötü sağlık durumunu gösterir; 0 hiçbir bozulmayı gösterirken, 100 maksimum bozulmayı gösterir (EK-6).

3.3. UYGULANAN TEDAVİLER:

Birinci grup Tvt grubu olup, hastalara Tvt programı uygulandı. Ayrıca, ev programı olarak; haftanın her günü, günde 10 dk yapmaları için solunum egzersizleri öğretildi.

İkinci grup ise kontrol grubu olup, Tvt programı uygulanmadı. Hastalara ev programı olarak solunum egzersizleri öğretilerek, egzersizleri haftanın her günü, gün içinde 10 dk yapmaları istendi. Haftada bir kez telefonla görüşme sağlanıp egzersiz takibi yapıldı. Dört haftanın bitiminde tüm değerlendirme yöntemleri tekrarlandı.

3.3.1. Kapsamlı tedavi programları içeriği

3.3.1.1. Hasta Bilgilendirmesi:

Her iki gruba da fiziksel aktivite ve yaşam tarzı ile ilgili genel tavsiyelerde bulunuldu. Tavsiyelerin içeriği; akdeniz diyeti ve günlük orta yoğunlukta 30 dakika yürüyüşe teşvik niteliğindeydi.

3.3.1.2. Isınma Egzersizleri:

Tvt uygulaması öncesinde hastalara sağ ve sol ekstremitte için ayrı ayrı 3 set 5 tekrardan oluşan 5-8 dk. germe egzersizleri ve postür egzersizleri verildi. Büyük kas grupları olan, pektoraler, alt servikaller, torakolumbal, hamstring, quadriceps, gastrocnemius kaslarına germe egzersizleri uygulandı. Germe egzersizleri sırasında her bir pozisyon 3 saniye süreyle 5-10 kez tekrarlandı, egzersizler arasında 15 saniyelik dinlenme araları verildi.

3.3.1.3. Tvt Eğitimi

Tvt eğitimi; hastanın plakanın orta kısmında destek noktası üzerinde durduğu, vertikal titreşimler sağlayan platforma sahip Power Plate my 5[®] cihazı ile yapıldı (şekil 3.10). Hastalara, 25-40 Hz aralığında, amplitud 1-2 mm, 30-60 sn (30-45 sn) uygulama ve 60 sn dinlenme süreleri şeklinde her seans 2-5 set olacak şekilde Tvt uygulaması yapıldı. Tvt eğitiminde; 4 hafta süresince haftada 3 seans olmak üzere 8 farklı egzersiz yaptırıldı. Her bir seansın uygulama süresi 8-30 dk arasında değişti. Tvt'nin ilk seansında frekans, amplitud ve durasyon en düşük yoğunlukta başlanıp her hafta arttırılarak uygulanmaya devam edildi. Tvt uygulaması sırasında hastaların oksijen saturasyonu pulse oksimetre ile sürekli olarak takip edildi. Hastada eğitim sırasında desatürasyon (<%88) gelişirse yeterli oksijenizasyonu sağlamak için oksijen maskesi kullanıldı. Burun ve ağzı kapatan bir maske ile oksijen akımı 4-6 L/dk ayarlanarak saturasyonu %90'nın üzerine çıkana kadar oksijen desteği verildi.



Şekil 3-10: Tvt Cihazı

Tvt eğitiminde; 4 hafta boyunca haftada 3 kez toplamda 12 kez olmak üzere, üst ekstremité için 4 çeşit ve alt ekstremité için 4 çeşit egzersiz yapıldı. Alt ekstremité için; yüksek squat (hafif çömelme), deep squat (çömelme), sağ/sol lunge (hamle), calf raise (baldır egzersizleri), üst ekstremité için; front raise (kol öne kaldırma), bent over lateral (kol yana açma), biceps curl (kol bükme), cross over (göğüs egzersizi) olmak üzere 8 çeşit egzersiz uygulandı (152).

- 1- Yüksek squat (hafif çömelme): Hastalardan uygulama sırasında dizleri 30-40 derece fleksiyonda, elleri yanda ya da platformun tutucağından destek alacak şekilde durmaları istendi. Çömelme sırasında diz hizası parmak ucunu geçmeyecek şekilde olması konusunda hastalar uyarıldı (Şekil 3.11).



Şekil 3-11: Yüksek Squat

- 2- Dinamik squat (hareketli çömelme): Hastalardan uygulama sırasında 3 sn boyunca dizleri 80-90 derece fleksiyon yapacak şekilde derin çömelme ve hemen takibinde 30-40 derece hafif çömelme yapmaları istendi. Süre bitimine kadar 3 sn'lik periyotlarla derin ve hafif çömelme hareketleri peş peşe yapıldı (Şekil 3.12).



Şekil 3-12: Dinamik Squat

- 3- Sağ/sol lunge (hamle): Hastalardan uygulama sırasında tek ayakları platformda, dizleri 90 derece, diğer ayakları platform dışında hafif topukları kalkık ve diz düz ya da hafif bükülü şekilde zeminde olacak şekilde süre bitene kadar sabit bir şekilde durmaları istendi. Sağ ve sol taraf için ayrı ayrı pozisyon tekrarlandı (Şekil 3.13).



Şekil 3-13: Sağ-Sol Lunge

- 4- Calf raise (baldır egzersizi): Hastalar platformun ucuna gelerek topuk kısımları hafif dışarda olacak şekilde dururken 3 sn lik periyotlarla parmak ucu kalkma, topuk indirme hareketleri yaptılar (Şekil 3.14).



Şekil 3-14: Calf Raise

- 5- Front raise (kol öne kaldırma): Hastalar uygulama sırasında cihazın kol aparatını gergin bir şekilde tutup dirsekler düz, kolları öne doğru uzatmaları ve süre boyunca pozisyonu bozmamaları istendi. Egzersiz sırasında hastadan platform üzerinde değil zeminde durması istendi (Şekil 3.15).



Şekil 3-15: Front Raise

- 6- Bent over lateral (kol yana açma): Hastalar uygulama sırasında cihazın kol aparatını gergin bir şekilde tutup dirsekler düz, kolları yana doğru uzatmaları ve

süre boyunca pozisyonu bozmamaları istendi. Egzersiz sırasında hastadan platform üzerinde değil zeminde durması istendi (Şekil 3.16).



Şekil 3-16: Bent Over Lateral

- 7- Biseps Curl (Kol bükme): Hastalar uygulama sırasında cihazın kol aparatını gergin bir şekilde tutarak kolları gövdelerinin ön hizasında ve dirseklerini 90 derece fleksiyonda tutmaları ve süre boyunca pozisyonu bozmamaları istendi. Egzersiz sırasında hastadan platform üzerinde değil zeminde durması istendi (Şekil 3.17).



Şekil 3-17: Biseps Curl

- 8- Cross over (göğüs egzersizi): Hastalardan uygulama sırasında cihazın kol aparatını gergin bir şekilde tutup, kollarını gövdelerinin ön hizasında

 aprazlayarak tutmaları ve süre boyunca pozisyonu bozmamaları istendi. Egzersiz sırasında hastadan platform üzerinde değil zeminde durması istendi ( ekil 3.18).



Şekil 3-18: Cross Over

3.3.1.4. Soğuma Egzersizleri:

Tvt uygulaması sonrasında hastalara sağ ve sol ekstremit  için ayrı ayrı 3 set 5 tekrardan oluşan 5-8 dk. germe egzersizleri ve postür egzersizleri verildi.

3.3.1.5. Ev egzersiz programı:

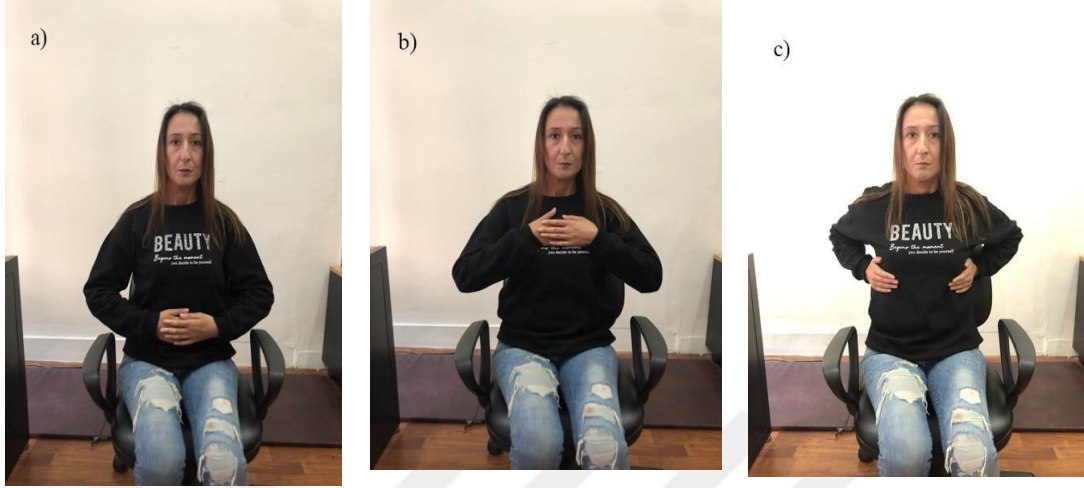
Her iki gruba da ev programı olarak solunum egzersizleri öğretildi. Hastalardan haftanın her günü, 5 tekrar, 2 set olacak şekilde günde toplam 10 dk boyunca diyafragmatik solunum egzersizi ve torakal ekspansiyon egzersizleri yapmaları istendi ( ekil 3.19).

Diyafragmatik solunum: Hastadan sandalyede arkasını yaslayarak dik bir şekilde otururken ellerini karın bölgesine koyması istendi. Hastanın burnundan derin nefes alarak karın ı hava ile şişirmesi ve ardından ağzından bütün havayı yavaşça dışarı vermesi istendi.

Göğüs solunumu: Hastadan sandalyede arkasını yaslayarak dik bir şekilde otururken ellerini göğüs bölgesine koyması istendi. Hastanın burnundan derin nefes alarak g ğ s n  hava ile şişirmesi ve ardından ağzından bütün havayı yavaşça dışarı vermesi istendi.

Bilateral segmental solunum egzersizleri: Hastadan sandalyede arkasını yaslayarak dik bir şekilde otururken ellerini gövdenin her iki yanına koyması istendi.

Hastanın burnundan derin nefes alarak göğsünü yanlara doğru hava ile şişirmesi ve ardından ağzından bütün havayı yavaşça dışarı vermesi istendi.



Şekil 3-19: Solunum Egzersizleri

a) Diyafragmatik Solunum, b) Göğüs Solunumu, c) Bilateral Segmental Solunum

3.4. İstatistiksel Analiz:

Veri analizi için —Statistical Package for Social Sciences® (SPSS) Version 20.0 (SPSS Inc., ABD) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Tvt ve kontrol gruplarının kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında: normal dağılım gösteren verilerde Paired Sample T-test, normal dağılım göstermeyen değerlerde Wilcoxon testi uygulandı. Tvt ve kontrol grupları karşılaştırmalarında normal dağılım gösteren verilerde Independent Samples T-test, normal dağılım göstermeyen değerlerde Mann Whitney U testi kullanıldı. Sonuçların anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Tvt ve kontrol gruplarının demografik özellikleri, eğitim düzeyi, medeni hali, çalışma durumu ve gelir düzeylerinin gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.1’de verildi. Çalışmanın başlangıcında, Tvt ve kontrol grupları arasında demografik özellikler, cinsiyet, medeni hal, çalışma durumu ve gelir düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak iki grup arasındaki okur yazar olmama açısından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,005$). Eğitim düzeyleri açısından Tvt grubundaki tüm bireyler okur-yazar iken, kontrol grubunun %30’u okur yazar değildi.

Tvt ve kontrol grupları arasında tedavi öncesi değerlendirmede tanı süreleri, diğer hastalıklar, ilaç kullanımı, sigara ve alkol kullanımı, gündüz O₂ tedavisi ve uzun süreli O₂ tedavisi (USOT) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarında gündüz O₂ tedavisi alan hasta yoktu. Tvt ve kontrol gruplarının tanı süreleri, diğer hastalıkları, ilaç kullanımı, sigara ve alkol kullanımı, gündüz O₂ tedavisi ve USOT alma durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.2’de verildi.

Tablo 4-1: Tvt ve kontrol gruplarının demografik, klinik ve sosyal özelliklerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
<u>Demografik Özellikler</u>			
Yaş (yıl)	50,05±9,46	53,05±9,46	0,33
Boy (m)	1,60±9,29	1,56±7,78	0,12
Vücut Ağırlığı (kg)	67,25±10,66	68,5±16,22	0,77
BKİ (kg/m2)	26,05±4,00	27,72±5,13	0,25
Cinsiyet			
Kadın (n)	17 (%85)	20 (%100)	0,82
Erkek (n)	3 (%15)	0 (%0)	0,23
<u>Eğitim Düzeyi (%)</u>			
Okur-yazar değil	0 (%0)	6 (%30)	0,02
İlkokul	14 (%70)	8 (%40)	0,42
Ortaokul	5 (%25)	0 (%0)	0,05
Lise	0 (%0)	3 (%15)	0,23
Üniversite	1 (%5)	3 (%15)	0,6
Lisansüstü	0 (%0)	0 (%0)	1,00
<u>Medeni Hali (%)</u>			
Evli	15 (%75)	12 (%60)	0,8
Bekar	3 (%15)	5 (%25)	0,7
Dul	2 (%10)	3 (%15)	1
<u>Çalışma Durumu (%)</u>			
Çalışan	0 (%0)	3 (%15)	0,23
Emekli	3 (%15)	3 (%15)	1,00
Ev Hanımı	16 (%80)	14 (%70)	0,81
Öğrenci	1 (%5)	0 (%0)	1,00
<u>Gelir Düzeyi (%)</u>			
0-1000 tl	14 (%70)	15 (%75)	1,00
1000-2000 tl	4 (%20)	3 (%15)	1,00
2000-3000 tl	2 (%10)	2 (%10)	1,00
3000 ve üstü tl	0 (%0)	0 (%0)	1,00

BKİ: Beden Kütlesi İndeksi, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: Kişi Sayısı

*p<0,05

Tablo 4-2: Tvt ve kontrol gruplarının tanı süreleri, diğer hastalıkları, ilaç kullanımı, sigara ve alkol kullanımı, gündüz O₂ tedavisi ve USOT açısından karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	p*
<u>Tanı Süresi (yıl)</u>	13,65	13,55	0,828
<u>Hastalıklar (n)</u>			
Hipertansiyon	11 (%55)	6 (%30)	0,389
Diabetes Mellitus	3 (%15)	2 (%10)	1,000
Hiperlipidemi	2 (%10)	3 (%15)	1,000
GÖR	2 (%10)	2 (%10)	1,000
Hipotroidi	3 (%15)	5 (%25)	0,703
Kronik Gastrit	2 (%10)	4 (%20)	0,667
<u>Kullanılan İlaçlar</u>			
Adalat Crono	17 (%85)	15 (%75)	0,817
Deltacortril	13 (%65)	5 (%25)	0,155
Cellcept	7 (%35)	3 (%15)	0,308
Methotrexate	3 (%15)	2 (%10)	1,000
Glifor	1 (%5)	0 (%0)	1,000
Delix	4 (%20)	3 (%15)	1,000
Plaquenil	3 (%15)	5 (%25)	0,703
Mabhtera	3 (%15)	2 (%10)	1,000
Corasprin	8 (%40)	10 (%50)	0,708
Levotiron	0 (%0)	2 (%10)	0,489
Lansor	1 (%5)	4 (%20)	0,352
Lipitor	0 (%0)	2 (%10)	0,489
Gaviscon	3 (%15)	2 (%10)	1,000
Revatio	4 (%20)	2 (%10)	0,667
Mabthera	3 (%15)	1 (%5)	0,609
<u>Sigara Kullanımı</u>			
Hiç	11 (%55)	12 (%60)	1,000
Bırakmış	4 (%20)	7 (%35)	0,508
Halen Kullanıyor	5 (%25)	1 (%5)	0,198
<u>Alkol Kullanımı</u>			
Yok	20 (%100)	18 (%90)	0,825
Nadiren	0 (%0)	2 (%10)	0,489
Sıklıkla	0 (%0)	0 (%0)	1,000
<u>Gündüz O₂ Tedavisi</u>	0	0	1,000
<u>USOT</u>	0	2	0,489

GÖR:Gastro Özofajial Reflü, USOT: uzun süreli O₂ tedavisi, SS: Standart Sapma, n: Kişi Sayısı, , *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarının laboratuvar değerlerinin gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.3’de verildi. Tedavi öncesi yapılan analizde, Tvt ve kontrol grupları arasında laboratuvar değerlerinin değerlendirmeleri açısından fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4-3: Tvt ve kontrol gruplarının laboratuvar değerlerinin tedavi öncesinde gruplar arası karşılaştırmaları

	Tvt	Kontrol	
	Grubu	Grubu	p*
	(n=20) (X±SS)	(n=20) (X±SS)	
Laboratuvar Değerleri			
CRP (mg/L)	7,04±6,01	6,13±4,46	0.705
Hb (g/dL)	12,44±0,92	12,33±1,06	0.717

CRP: C-reaktif protein, Hb: Hemoglobin, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: Kişi Sayısı

* $p<0,05$

Tvt grubunda tedavi sonrası değerlendirmede CRP (mg/L) ve Hb (g/dL) değerlerinde tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,0001$). Kontrol grubunda ise tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla sadece CRP (mg/L) değerinde anlamlı fark bulundu ($p=0,002$). Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrasında yapılan değerlendirmedeki laboratuvar değerleri Tablo 4.4’te verildi.

Tablo 4-4: Tvt ve kontrol gruplarının laboratuvar değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki değerlerinin grup içi karşılaştırılması

	Tvt Grubu			Kontrol Grubu		
	(n=20)			(n=20)		
	Tedavi	Tedavi		Tedavi	Tedavi	
	Öncesi	Sonrası		Öncesi	Sonrası	
	X±SS	X±SS	p*	X±SS	X±SS	p*
CRP(mg/L)	7,04±6,01	4,27±3,32	<0.0001	6,13±4,46	5,48±4,10	0.002
Hb (g/dL)	12,44±0,92	13,15±0,95	<0.0001	12,33±1,06	12,41±0,71	0.202

CRP: C-reaktif protein, Hb: Hemoglobin, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: Kişi Sayısı

* $p<0,05$

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası laboratuvar değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, CRP ve Hb düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Tvt grubunda CRP düzeyindeki düşme ($p=0,01$) ve Hb düzeyinde artış ($p=0,004$) kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlıydı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası laboratuvar değer farklarının karşılaştırılması Tablo 4.5’de verildi.

Tablo 4-5: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası laboratuvar değer farklarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20) (X±SS)	Kontrol Grubu (n=20) (X±SS)	p*
<u>Laboratuvar Değerleri</u>			
Δ CRP (mg/L)	-2,76±3,07	-0,64±0,79	0.01
Δ Hb (g/dL)	0,70±0,58	0,08±0,77	0.004

CRP: C-reaktif protein, Hb: Hemoglobin, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: Kişi Sayısı

* $p<0,05$

Tvt ve kontrol grupları arasında tedavi öncesi değerlendirmedeki solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerlerinde anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirmedeki solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerleri Tablo 4.6’da verildi.

Tablo 4-6: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
<u>Solunum Fonksiyonu</u>			
FVC (L.)	2,16±0,60	1,98±0,58	0.330
FVC (%)	70,7±15,43	75,75±20,56	0.525
FEV ₁ (L)	1,80±0,53	1,62±0,44	0.262
FEV ₁ (%)	69,95±14,57	73,3±16,77	0.504
FEV ₁ /FVC (%)	82,85±9,75	82,5±7,13	0.898
MEF ₂₅₋₇₅ (L/sn)	2,05±1,00	1,79±0,66	0.334
MEF ₂₅₋₇₅ (%)	61,65±26,19	57,7±17,04	0.575
PEF (L/sn)	5,50±1,43	5,04±1,32	0.305
PEF (%)	84,4±15,13	85,6±20,32	0.833
DLco (mL/dak/mmHg/L)	14,02±4,11	12,85±3,77	0.298
DLco (%)	57,9±13,88	56,35±13,60	0.732
DLco/VA (mL/dak/mmHg/L)	3,95±0,99	4,11±0,88	0.578
DLco/VA %	81,2±21,21	84,85±17,91	0.560
<u>Solunum Kas Kuvveti</u>			
MIP (cmH ₂ O)	74,2±20,75	72,65±24,1	0.829
MIP (%)	87,34±21,90	92,95±31,19	0.514
MEP (cmH ₂ O)	73,95±23,93	80,55±12,50	0.588
MEP (%)	42,06±12,57	46,63±9,41	0.201

FVC: Zorlu vital kapasite, FEV₁: 1. sn'deki zorlu ekspiratuar volüm, MEF 25-75: maksimum ekspiryum ortası akım hızı, PEF: tepe ekspiratuar akım hızı, DLco: karbon monoksit difüzyon testi, MIP: maksimum inspiratuar basınç, MEP: maksimum ekspiratuar basınç, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt grubunda tedavi sonrası solunum fonksiyon değerlerinde ve solunum kas kuvveti değerlerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,0001). Kontrol grubunda tedavi öncesine kıyasla solunum kas kuvveti değerleri olan; MIP (cm/H₂O) (p<0,0001), MIP (%) (p=0.0007), MEP (cm/H₂O) (p<0,0001) ve MEP (%) (p<0,0001) değerlerinde anlamlı fark saptandı; FVC, FVC%, FEV₁ (L), FEV₁ (%), FEV₁/FVC, PEF (L/sn), PEF (%), MEF₂₅₋₇₅ (L/sn), MEF₂₅₋₇₅ %,

DLco (mL/dak/mmHg), DLco (%), DLco/VA (mL/dak/mmHg) ve DLco/ VA (%) değerlerinde ($p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerleri Tablo 4.7 de verildi.

Tablo 4-7: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p*
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
<u>Solunum Fonksiyonu</u>						
FVC (L.)	2,168±0,60	2,43±0,58	<0.0001	1,98±0,58	1,98±0,56	0,23
FVC (%)	70,7±15,43	78,8±16,37	<0.0001	75,75±20,56	76,5±21,82	0.165
FEV1 (L)	1,80±0,53	2,16±0,53	<0.0001	1,62±0,44	1,63±0,44	0.651
FEV1 (%)	69,95±14,57	78,6±15,04	<0.0001	73,3±16,77	74,2±18,02	0.317
FEV1/FVC (%)	82,85±9,75	87,25±8,54	<0.0001	82,5±7,13	83±5,84	0.518
MEF ₂₅₋₇₅ (L/sn)	2,05±1,00	2,41±0,97	<0.0001	1,79±0,66	1,80±0,67	0.143
MEF ₂₅₋₇₅ (%)	61,65±26,19	68,55±25,96	<0.0001	57,7±17,04	58,9±19,45	0.089
PEF (L/sn)	5,50±1,43	6,01±1,53	<0.0001	5,04±1,32	4,98±1,32	0.621
PEF (%)	84,4±15,13	91,7±15,95	<0.0001	85,6±20,32	84,3±21,31	0.293
DLCO (mL/dak/mmHg/L)	14,02±4,11	15,44±4,39	<0.0001	12,85±3,77	12,68±3,39	0.568
DLCO (%)	57,9±13,88	63,8±13,58	<0.0001	56,35±13,60	56,1±12,38	0.468
DLCO/VA (mL/dak/mmHg/L)	3,95±0,99	4,31±0,90	<0.0001	4,11±0,88	4,22±0,96	0.293
DLCO/VA %	81,2±21,21	85,55±19,80	<0.0001	84,85±17,91	84,75±17,58	0.756
<u>Solunum Kas Kuvveti</u>						
MIP (cmH2O)	74,2±20,75	87,5±25,22	<0.0001	72,65±24,18	78,5±23,87	<0.0001
MIP (%)	87,34±21,90	102,76±25,16	<0.0001	92,95±31,19	95,66±37,14	0.0007
MEP (cmH2O)	73,95±23,93	95,15±29,25	<0.0001	80,55±12,50	86,55±12,47	<0.0001
MEP (%)	42,06±12,57	54,10±14,06	<0.0001	46,63±9,41	50,11±9,80	<0.0001

FVC: Zorlu vital kapasite. FEV₁: 1. sn'deki zorlu ekspiratuar volüm, MEF 25-75: maksimum ekspiryum ortası akım hızı , PEF: tepe ekspiratuar akım hızı, DLco: karbon monoksit difüzyon testi, MIP: maksimum inspiratuar basınç MEP: maksimum ekspiratuar basınç, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerlerindeki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, ölçülen bütün fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Tvt grubunda FVC, FVC%, FEV₁ (L), FEV₁ (%) ($p<0,0001$), FEV₁/FVC ($p=0,0007$), PEF (L/sn), PEF (%), MEF₂₅₋₇₅ (L/sn) ($p<0,0001$), MEF₂₅₋₇₅ % ($p=0,0004$),

DLco (mL/dak/mmHg), DLco (%), DLco/VA (mL/dak/mmHg) ve DLco/VA%, MIP (cm/H₂O) (p<0,0001), MIP (%) (p=0,0002), MEP (cm/H₂O) ve MEP (%) (p=0,002) değerlerindeki artış kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksekti (p<0,05). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değer farklarının karşılaştırılması Tablo 4.8’de verildi.

Tablo 4-8: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değer farklarının karşılaştırılması

	Tvt	Kontrol	
	Grubu	Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
<u>Solunum Fonksiyonu</u>			
ΔFVC (L.)	0,26±0,40	0,003±0,13	<0.0001
ΔFVC (%)	8,1±7,63	0,75±3,52	<0.0001
ΔFEV1 (L)	0,35±0,42	0,002±0,05	<0.0001
ΔFEV1 (%)	8,65±7,28	0,9±3,91	<0.0001
ΔFEV1/FVC (%)	4,4±3,28	0,5±3,39	0.0007
ΔMEF 25-75 (L/sn)	0,35±0,35	0,008±0,13	<0.0001
ΔMEF 25-75 (%)	6,9±7,85	1,2±5,85	0.0004
ΔPEF (L/sn)	0,51±0,46	-0,06±0,36	<0.0001
ΔPEF (%)	7,3±6,03	-1,3±5,37	<0.0001
ΔDLCO (mL/dak/mmHg/L)	1,41±1,01	-0,17±1,31	<0.0001
ΔDLCO (%)	5,9±3,90	-0,25±3,19	<0.0001
ΔDLCO/VA (mL/dak/mmHg/L)	0,36±0,40	0,10±0,54	<0.0001
ΔDLCO/VA %	4,35±3,08	-0,1±2,84	<0.0001
<u>Solunum Kas Kuvveti</u>			
ΔMIP (cmH ₂ O)	13,3±6,72	5,85±5,86	<0.0001
ΔMIP (%)	15,42±6,89	2,70±25,30	0.0002
ΔMEP (cmH ₂ O)	21,2±18,56	6±4,02	0.002
ΔMEP (%)	12,04±10,81	3,48±2,43	0.002

FVC: Zorlu vital kapasite. FEV₁: 1. sn'deki zorlu ekspiratuar volüm, MEF 25-75: maksimum ekspiratuar ortası akım hızı , PEF: tepe ekspiratuar akım hızı, DLco: karbon monoksit difüzyon testi, MIP: maksimum inspiratuar basınç MEP: maksimum ekspiratuar basınç, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi yapılan değerlendirme sırasında ölçülen 6 dk yürüme mesafesi, 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ve dinlenme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05). Her iki grubun

tedavi öncesi değerlendirmedeki 6 dk yürüme mesafesi, 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ve dinlenme süresi değerleri Tablo 4.9’da verildi.

Tablo 4-9: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilen altı dakika yürüme mesafesi, altı dakika yürüme mesafe yüzdesi ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması.

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
6DYM(m)	397,25±70,63	401,95±76,61	0.841
6DYM(%)	60,67±10,33	63,07±10,85	0.479
DS (sn)	3,42±10,90	4,46±13,74	0.655

SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt grubunda tedavi sonrası değerlendirme ile tedavi öncesi değerlendirme karşılaştırıldığında 6 dk yürüme mesafesi (m), 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,0001$), dinlenme süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,500$). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki 6 dk yürüme mesafesi(m) ($p=0,640$) ve 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ($p=0,551$) ve dinlenme süresi (sn) ($p=0,750$) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki 6 dk yürüme mesafesi (m), 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ve dinlenme süresi değerlerinin grup içi karşılaştırılması Tablo 4.10’da verildi.

Tablo 4-10: Tvt grubunun ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki altı dakika yürüme mesafesi, altı dakika yürüme mesafe yüzdesi ve dinlenme süresi değerlerinin grup içi karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
	X±SS	X±SS	p*	X±SS	X±SS	p*
6DYM(m)	397,25±70,63	441,5±68,06	<0,0001	401,95±76,61	403,3±72,81	0,64
6DYM(%)	60,67±10,33	67,39±9,59	<0,0001	63,07±10,85	63,34±10,40	0,551
DS (sn)	3,42±10,90	0,57±2,58	0,5	4,46±13,74	4,43±13,60	0,75

6DYM: 6 dakika yürüme mesafesi, DS: dinlenme süresi, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6 dk yürüme mesafesi (m), 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ve dinlenme süresi ölçümlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, 6 dk yürüme mesafesi (m) ve 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ($p<0.0001$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu, dinlenme süresinde (sn) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,621$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası 6 dk yürüme mesafesi (m), 6 dk yürüme mesafe yüzdesi (%) ve dinlenme süresi ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.11’de verildi.

Tablo 4-11: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen altı dakika yürüme mesafesi, altı dakika yürüme mesafe yüzdesi ve dinlenme süre değerlerinin ölçüm farklarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	X±SS	X±SS	p*
Δ6DYM (m)	44,25±33,96	1,35±12,70	<0,0001
Δ6DYM (%)	6,72±5,09	0,27±1,99	<0,0001
ΔDS (sn)	-2,85±9,91	-0,025±0,21	0,621

6DYM: 6 dakika yürüme mesafesi, DS: dinlenme süresi, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi yapılan değerlendirmede ölçülen 6DYM öncesi kalp hızı (KH) (atım/dk), sistolik kan basıncı (SKB) (mm/Hg), diyastolik kan basıncı (DKB) (mm/Hg), oksijen saturasyonu (SPO₂) (%), modifiye

borg dispne (0-10) ve modifiye borg yorgunluk (0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi yapılan değerlendirmede ölçülen 6DYT sonrası KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), modifiye borg dispne (0-10) ve modifiye borg yorgunluk (0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak SPO₂ (%) ($p=0,009$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi değerlendirmede ölçülen 6DYT öncesi ve sonrası KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), modifiye borg dispne (0-10) ve modifiye borg yorgunluk (0-10) değişim ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak SPO₂ (%) ($p=0,011$) ölçüm farklarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirmedeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin, 6DYT öncesi, 6DYT sonrası ve 6DYT öncesi ve sonrası ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.12 de verildi.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmede 6DYT öncesi ölçülen KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%) ve modifiye borg dispne(0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak modifiye borg yorgunluk (0-10) ölçümünde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p=0,021$).

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmede 6DYT sonrası ölçülen KH (atım/dk), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%) ve modifiye borg dispne(0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak SKB (mm/Hg) ($p=0,039$) ve modifiye borg yorgunluk (0-10) ($p=0,001$) ölçümünde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmedeki 6DYT öncesi ve sonrası KH, DKB, SPO₂, modifiye borg dispne (0-10) değişim ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Ancak her iki grup arasındaki SKB ($p=0,027$) ve modifiye borg yorgunluk ($p=0,003$) ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmedeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin, 6DYT öncesi, 6DYT sonrası ve 6DYT öncesi ve sonrası ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.13’de verildi.

Tablo 4-12: Tvt ve kontrol gruplarının 6DYT tedavi öncesi değerlendirmesindeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Gruplar Arası Karşılaştırma		
	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ
	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	p*	p*	p*
KH (atım/dk)	85,05±14,52	95,5±14,44	10,45±7,96	83,4±11,99	94,95±15,81	11,55±11,38	0,697	0,909	0,725
SKB (mm/Hg)	119,25±17,64	124,35±19,37	5,1±10,85	123,65±17,81	132,15±16,97	8,5±12,11	0,437	0,218	0,356
DKB (mm/Hg)	71,4±9,36	76,6±11,09	5,2±14,35	72,65±10,61	73±9,65	0,35±7,40	0,695	0,280	0,665
SPO₂ (%)	96,05±2,37	96,9±2,59	0,85±2,70	95,75±3,93	94,25±4,02	-1,5±2,83	0,636	0,009	0,011
Dispne (0-10)	0,95±0,98	2,95±1,73	2±1,58	0,82±0,99	2,15±1,34	1,32±1,12	0,629	0,163	0,193
Yorgunluk (0-10)	0,62±0,91	2,62±1,49	2±1,27	0,72±0,91	2,55±1,76	1,82±1,24	0,737	0,934	0,923

KH: kalp hızı, KB: kalp basıncı, SKB: sistolik kan basıncı, DKB: diastolik kan basıncı, SPO₂: satürasyon, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tablo 4-13: Tvt ve kontrol gruplarının 6DYT tedavi sonrası değerlendirmesindeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Gruplar Arası Karşılaştırma		
	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ
	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	p*	p*	p*
KH (atım/dk)	83,35±11,51	92,1±13,41	8,75±8,51	85,5±9,86	95,65±13,44	10,15±11,59	0,529	0,644	0,86
SKB (mm/Hg)	118,2±17,51	123,15±17,67	4,95±9,59	122,5±14,78	134,25±15,14	11,75±9,11	0,407	0,039	0,027
DKB (mm/Hg)	71,95±10,73	75,15±10,43	3,2±6,25	71,95±10,51	76,3±10,72	4,35±8,57	0,685	0,733	0,631
SPO₂ (%)	96,75±2,42	96,55±2,16	-0,2±2,48	95,8±3,45	95,1±3,09	-0,7±3,19	0,432	0,080	0,31
Dispne (0-10)	0,45±0,74	1,2±1,03	0,75±1,03	0,72±0,91	1,87±1,23	1,15±0,97	0,263	0,072	0,153
Yorgunluk (0-10)	0,1±0,26	0,8±0,97	0,7±0,93	0,72±1,01	2,57±1,92	1,85±1,25	0,021	0,001	0,003

KH: kalp hızı, KB: kalp basıncı, SKB: sistolik kan basıncı, DKB: diastolik kan basıncı, SPO₂: satürasyon, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarının 6DPBRT tedavi öncesi yapılan değerlendirme sırasında ölçülen halka sayısında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0,033$) vardı. Tvt grubunda 6DPBRT halka sayısı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p<0,05$). Tedavi öncesi değerlendirmede her iki grup arasında dinlenme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilen 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması tablo 4.14’de verildi.

Tablo 4-14: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilen 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
6DPBRT (n*)	315,25±47,24	272,15±73,42	0,033
Dinlenme süresi (sn)	24,21±22,58	42,91±35,25	0,113

n*: halka sayısı, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı * $p<0,05$

Tvt grubunda tedavi sonrası değerlendirme ile tedavi öncesi değerlendirme karşılaştırıldığında 6DPBRT halka sayısında (n) ($p<0,0001$) ve dinlenme süresinde (sn) ($p=0.0005$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki 6DPBRT halka sayısında (n) ($p=0.263$) ve dinlenme süresi (sn) ($p=0.304$) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki 6DPBRT halka sayısı (n) ve dinlenme süresi (sn) değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.15’de verildi.

Tablo 4-15: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmedeki 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)		p*	Kontrol Grubu (n=20)		p*
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
6DPBRT (n*)	315,25±47,24	353,2±44,66	<0,0001	272,15±73,42	270,35±75,05	0,263
Dinlenme süresi (sn)	24,21±22,58	11,75±14,98	0,0005	42,91±35,25	42,16±32,16	0,304

6DPBRT: 6 dakika pegboard ve ring test, n*: halka sayısı, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6DPBRT halka sayısında (n) ve dinlenme süresi (sn) ölçümlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, 6DPBRT halka sayısında (n) (p<0,0001) ve dinlenme süresi (sn) (p=0.0004) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası 6DPBRT halka sayısı (n*) ve dinlenme süresi (sn) ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.16'de verildi.

Tablo 4-16: Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen 6DPBRT sonuç değerlerinin ve dinlenme sürelerinin ölçüm farklarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	p*
	X±SS	X±SS	
Δ6DPBRT (n*)	37,95±20,08	-1,8±6,97	<0,0001
ΔDinlenme süresi (sn)	-12,46±15,07	-0,7±11,35	0,0004

n*: halka sayısı, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi değerlendirmede ölçülen 6DPBRT öncesi KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%), modifiye borg dispne (0-10) ve modifiye borg yorgunluk (0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,05).

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi yapılan değerlendirmede ölçülen 6DPBRT sonrası SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%) ve modifiye borg

yorgunluk (0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak KH (atım/dk) ($p=0,037$) ve modifiye borg dispne (0-10) ($p=0,029$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi değerlendirmede ölçülen 6DPBRT öncesi ve sonrası KH ($p=0.0002$) ve SKB ($p=0.025$) değişim ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirmedeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin, 6DPBRT öncesi, 6DPBRT sonrası ve 6DPBRT öncesi ve sonrası ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.17’de verildi.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmede 6DPBRT öncesi ölçülen KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%), modifiye borg dispne (0-10) ve modifiye borg yorgunluk (0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi sonrası yapılan değerlendirmede ölçülen 6DPBRT sonrası KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%) ve modifiye borg dispne (0-10) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak modifiye borg yorgunluk (0-10) ($p=0,000$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmedeki 6DPBRT öncesi ve sonrası KH (atım/dk), SKB (mm/Hg), DKB (mm/Hg), SPO₂ (%) ve modifiye borg dispne (0-10) değişim ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Ancak her iki grup arasındaki modifiye borg yorgunluk ($p=0,004$) ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmedeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin, 6DPBRT öncesi ve 6DPBRT sonrası ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.18’de verildi.

Tablo 4-17: Tvt ve kontrol gruplarının 6DPBRT tedavi öncesi değerlendirmesindeki KH, KB, SPO2, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Gruplar Arası Karşılaştırma		
	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ
	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS	X $\pm$ SS	p*	p*	p*
KH (atım/dk)	85,7 $\pm$ 11,44	99,3 $\pm$ 12,16	13,6 $\pm$ 6,07	84,9 $\pm$ 11,38	90,45 $\pm$ 13,75	5,55 $\pm$ 6,38	0,826	0,037	0,0002
SKB (mm/Hg)	117,95 $\pm$ 15,76	132,8 $\pm$ 15,45	14,85 $\pm$ 6,77	122,05 $\pm$ 16,35	130,55 $\pm$ 20,54	8,5 $\pm$ 10,07	0,323	0,903	0,025
DKB (mm/Hg)	72,65 $\pm$ 9,07	77,05 $\pm$ 9,15	4,4 $\pm$ 6,91	73,95 $\pm$ 10,87	77,85 $\pm$ 11,28	3,9 $\pm$ 6,83	0,684	0,807	0,819
SPO2 (%)	96,9 $\pm$ 1,20	94,9 $\pm$ 2,95	-2 $\pm$ 2,82	97,1 $\pm$ 1,44	95,05 $\pm$ 3,94	-2,05 $\pm$ 3,59	0,538	0,503	0,478
Dispne (0-10)	0,82 $\pm$ 0,93	3,3 $\pm$ 1,17	2,47 $\pm$ 1,25	0,5 $\pm$ 0,82	2,4 $\pm$ 1,09	1,9 $\pm$ 1,11	0,209	0,029	0,245
Yorgunluk (0-10)	0,5 $\pm$ 0,74	3,45 $\pm$ 0,99	2,95 $\pm$ 0,90	0,62 $\pm$ 0,80	2,85 $\pm$ 1,13	2,22 $\pm$ 1,24	0,612	0,182	0,142

KH: kalp hızı, KB: kalp basıncı, SKB: sistolik kan basıncı, DKB: diastolik kan basıncı, SPO₂: satürasyon, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tablo 4-18: Tvt ve kontrol gruplarının 6DPBRT tedavi sonrası değerlendirmesindeki KH, KB, SPO₂, Borg dispne ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Gruplar Arası Karşılaştırma		
	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ	Test Öncesi	Test Sonrası	Δ
	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS	p*	p*	p*
KH (atım/dk)	81,75±10,48	91,25±12,11	9,5±5,34	83,85±12,13	89,8±16,03	5,95±9,31	0,561	0,748	0,193
SKB (mm/Hg)	117,65±15,85	125,75±14,32	8,1±6,59	121,95±15,95	128,7±18,1	6,75±11,18	0,398	0,571	0,776
DKB (mm/Hg)	72,55±8,26	77,45±9,58	4,9±5,90	72,85±9,07	76,75±10,57	3,9±8,36	0,914	0,827	0,665
SPO₂ (%)	97,25±2,14	95,25±2,29	-2±0,97	96,65±2,41	95,1±3,32	-1,55±2,32	0,312	0,794	0,381
Dispne (0-10)	0,3±0,54	1,25±0,88	0,95±0,87	0,37±0,74	1,92±1,30	1,55±1,20	0,933	0,094	0,129
Yorgunluk (0-10)	0,2±0,37	1,02±0,93	0,82±0,93	0,5±0,81	2,37±0,98	1,87±1,08	0,246	0,000	0,004

KH: kalp hızı, KB: kalp basıncı, SKB: sistolik kan basıncı, DKB: diastolik kan basıncı, SPO₂: satürasyon, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tedavi öncesi yapılan analizde, Tvt ve kontrol grupları arasında kas gücü değerlerinin değerlendirmeleri açısından fark yoktu ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilen kas gücü değerlerinin gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.19’de verildi.

Tablo 4-19: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi kas gücü değerlerinin karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
Biceps Braki (N)			
Sağ	127,01±26,47	114,08±25,93	0,127
Sol	117,39±32,08	108,37±28,39	0,352
Quadriseps Femoris (N)			
Sağ	149,5±27,04	145,79±28,32	0,674
Sol	142,32±27,12	138,72±30,85	0,697

N: newton, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı * $p<0,05$

Tvt grubunda tedavi sonrası değerlendirmede kas gücü ölçüm değerlerinde tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,0001$). Tedavi sonrası biceps braki ve quadriseps femoris kas gücünde tedavi öncesine göre olan artış istatistiksel olarak anlamlıydı. Kontrol grubunda ise tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla kas gücü değerlerinden sağ ($p=0,039$) ve sol ($p=0,005$) quadriseps femoris kas gücü değerinde anlamlı fark bulundu. Tedavi sonrası quadriseps femoris kas gücünde tedavi öncesine göre olan azalma istatistiksel olarak anlamlıydı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme sırasındaki kas gücü değerleri Tablo 4.20’de verildi.

Tablo 4-20: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası kas gücü değerlerinin grup içi karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)		
	Tedavi	Tedavi	p*	Tedavi	Tedavi	p*
	Öncesi	Sonrası		Öncesi	Sonrası	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
Biceps						
Braki (N)						
Sağ	127,01±26,47	147,44±30,15	<0,0001	114,08±25,93	114,57±26,90	0,932
Sol	117,39±32,08	143,66±34,61	<0,0001	108,37±28,39	106,66±30,12	0,376
Quadrises						
Femoris (N)						
Sağ	149,5±27,04	192±25,93	<0,0001	145,79±28,32	142,24±27,95	0,039
Sol	142,32±27,12	184,6±28,61	<0,0001	138,72±30,85	135,38±29,62	0,005

N: newton, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas gücü değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen kas gücü ölçüm farklarının karşılaştırılması Tablo 4.21’de verildi.

Tablo 4-21: Tvt ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilen Kas gücü ölçüm farklarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
Δ Biceps Braki (N)			
Sağ	20,43±15,32	0,49±8,62	<0.0001
Sol	26,27±22,41	-1,71±8,44	<0.0001
Δ Quadriseis Femoris (N)			
Sağ	42,5±30,89	-3,54±7,17	<0.0001
Sol	42,28±31,77	-3,34±4,76	<0.0001

N: newton, SS: Standart Sapma, X: Ortalama, n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirmedeki Tetrax parametreleri, TUG ve STS değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirmedeki Tetrax parametreleri (Düşme İndeksi [Dİ]) ve Fourier Frekans[F2-4,F5-6,F7-8]), TUG ve STS ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.22’da verildi.

Tablo 4-22: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi Dİ ve Fourier Frekans, TUG ve STS sonuçlarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	p*
	(X±SS)	(X±SS)	
TETRAX			
Dİ	23,8±19,44	21,05±17,57	0,642
F2-4	210,62±79,73	174,84±35,29	0,114
F5-6	52,85±13,42	52,86±19,17	0,655
F7-8	8,76±2,21	11,72±9,96	0,675
TUG	9,74±1,49	9,80±2,02	0,914
STS	12,15±1,78	11,4±2,58	0,292

Dİ: Düşme İndeksi, TUG: zamanlı kalk yürü testi, STS: otur kalk testi, SS: Standart Sapma, X: ortalama, n: kişi sayısı * $p<0,05$

Tvt grubunda tedavi sonrası değerlendirmede Dİ ($p<0,0001$), fourier frekans sonuç değerleri, TUG ($p<0,0001$) ve STS ($p<0,0001$) değerlerinde tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Kontrol grubunda ise tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla Dİ, fourier frekans sonuç değerleri, TUG ve STS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme sırasındaki Tetrax parametreleri, TUG ve STS değerleri tablo 4.23’te verildi.

Tablo 4-23: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Dİ ve Fourier Frekans, TUG ve STS sonuç değerlerinin grup içi karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)		
	Tedavi	Tedavi	p*	Tedavi	Tedavi	p*
	Öncesi	Sonrası		Öncesi	Sonrası	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
Tetrax						
Dİ	23,8±19,44	13,65±15,20	<0,0001	21,05±17,57	23,8±18,85	0,117
F2-4	210,62±79,73	193,34±72,02	<0,0001	174,84±35,29	177,26±31,65	0,394
F5-6	52,85±13,42	43,55±9,84	0,001	52,86±19,17	52,42±17,83	0,685
F7-8	8,76±2,21	7,66±2,30	<0,0001	11,72±9,96	10,16±3,44	0,23
TUG	9,74±1,49	8,20±0,79	<0,0001	9,80±2,02	9,70±1,91	0,516
STS	12,15±1,78	14,25±1,95	<0,0001	11,4±2,58	11,4±2,39	0,495

TUG: zamanlı kalk yürü testi, STS: otur kalk testi, SS: Standart Sapma, X: ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası Tetrax, TUG ve STS değerlerindeki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, ölçülen bütün fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası Tetrax parametreleri, TUG ve STS değer farklarının karşılaştırılması Tablo 4.24’de verildi.

Tablo 4-24: Tvt ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası Dİ ve Fourier Frekanslarının, TUG ve STS sonuç farklarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	p*
	(n=20)	(n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	
ΔTETRAX			
Dİ	-10,15±7,45	2,75±6,60	<0,0001
F2-4	-17,27±18,75	2,42±12,42	<0,0001
F5-6	-9,30±10,64	-0,43±4,76	0,002
F7-8	-1,10±0,99	-1,56±9,07	0,001
ΔTUG	-1,53±1,07	-0,09±0,64	<0,0001
ΔSTS	2,1±1,25	0±25,93	<0,0001

Dİ: Düşme İndeksi, TUG: zamanlı kalk yürü testi, STS: otur kalk testi, SS: Standart Sapma, X: ortalama,

n: kişi sayısı *p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilmedeki SGRQ, mMRC ve YŞÖ değerlerinin arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi değerlendirilmedeki SGRQ, mMRC ve YŞÖ ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.25’de verildi.

Tablo 4-25: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi SGRQ-mMRC-YŞÖ değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
SGRQ			
Semptom	50,33±27,81	43,47±21,75	0,482
Aktivite	62,79±24,54	63,83±23,63	0,914
Etki	42,52±29,79	42,14±25,87	0,892
Total	50,07±25,74	49,71±23,00	>0,9999
mMRC	1,85±1,08	1,9±0,97	0,852
YŞÖ	5,65±1,20	5,08±1,68	0,44

SGRQ: sn George solunum anketi, mMRC: modifiye tıbbi araştırma konseyi dispne anketi, YŞÖ: yorgunluk şiddet ölçeği, SS: Standart Sapma, X: ortalama, n: kişi sayısı

* $p<0,05$

Tvt grubunda tedavi sonrası değerlendirmede SGRQ, mMRC ve YŞÖ sonuç değerlerinde tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Kontrol grubunda ise tedavi öncesi değerlendirmeye kıyasla SGRQ, mMRC ve YŞÖ sonuç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme sırasındaki SGRQ, mMRC ve YŞÖ değerleri Tablo 4.26’da verildi.

Tablo 4-26: Tvt ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ-mMRC-YŞÖ değerlendirme sonuçlarının grup içi karşılaştırılması

	Tvt Grubu (n=20)		p*	Kontrol Grubu (n=20)		p*
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
SGRQ						
Semptom	50,33±27,81	40,91±24,66	<0,0001	43,47±21,75	46,06±21,69	0.463
Aktivite	62,79±24,54	47,23±22,37	<0,0001	63,83±23,63	64,57±21,19	0.926
Etki	42,52±29,79	29,68±25,88	0,0003	42,14±25,87	43,90±23,92	0.169
Total	50,07±25,74	36,83±23,36	<0,0001	49,71±23,00	51,55±21,74	0.143
mMRC	1,85±1,08	1,3±0,73	0,002	1,9±0,97	1,9±0,96	1,000
YŞÖ	5,65±1,20	4,65±1,19	<0,0001	5,08±1,68	5,11±1,68	0.890

SGRQ: sn George solunum anketi, mMRC: modifiye tıbbi araştırma konseyi dispne anketi, YŞÖ: yorgunluk şiddet ölçeği, SS: Standart Sapma, X: ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası SGRQ ve YŞÖ değerlerindeki değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, ölçülen fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Ancak mMRC fark değerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası SGRQ, mMRC ve YŞÖ değer farklarının karşılaştırılması Tablo 4.27’de verildi.

Tablo 4-27: Tvt ve Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası SGRQ, mMRC ve YŞÖ sonuç farklarının karşılaştırılması

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	(X±SS)	(X±SS)	p*
ΔSGRQ			
Semptom	-9,42±9,71	2,59±6,06	<0,0001
Aktivite	-15,56±12,00	0,74±6,97	<0,0001
Etki	-12,84±17,61	1,75±5,53	<0,0001
Total	-13,24±11,55	1,83±4,37	<0,0001
ΔmMRC	-0,55±0,60	0	1,000
ΔYŞÖ	-1,00±0,91	0,034±0,32	<0,0001

SGRQ: sn George solunum anketi, mMRC: modifiye tıbbi araştırma konseyi dispne anketi, YŞÖ: yorgunluk şiddet ölçeği, SS: Standart Sapma, X: ortalama, n: kişi sayısı

*p<0,05

Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmedeki Algılanan Semptom Değişikliği sonuçları arasında ‘Ne fayda, ne zarar gördüm’ cevabında anlamlı fark bulundu (p=0,002). Tvt hastaların 20’sinin (%100) “tedaviden fayda gördüklerini ve daha iyiye gittiğini” bildirdi; Kontrol grubundaki hastaların 8’inin (%40) “tedaviden fayda gördüklerini ve daha iyiye gittiğini”, 12’sinin ise (%60) “tedaviden ne fayda ne zarar gördüğünü” işaretlediği belirlendi. Tvt ve kontrol gruplarının tedavi sonrası değerlendirmedeki Algılanan Semptom Değişikliği sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4-28’de verildi.

Tablo 4-28: Tvt ve kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrası Algılanan Semptom Değişikliği karşılaştırılması

	Tvt Grubu	Kontrol Grubu	
	(n=20)	(n=20)	
	(%)	(%)	p
Daha iyiye gidiyor	20 (%100)	8 (%40)	0,087
Ne fayda, ne zarar gördüm	0 (%)	12 (%60)	0,002
Daha kötüye gidiyor	0 (%)	0 (%)	1,000

n: kişi sayısı, *p<0,05

5. TARTIŞMA

Çalışmamızı SSc-İAH'lı bireylerde Tvt eğitiminin solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, dispne, fonksiyonel kapasite, denge, periferik kas kuvveti, yorgunluk ve QoL'ye etkisini araştırmak amacıyla planladık.

Çalışmamızda SSc-İAH'lı bireylere dört haftalık Tvt eğitimi ve ev programı olarak solunum egzersiz eğitimi verilerek; solunum fonksiyon testi parametrelerinin tümünde, maksimal inspiratuvar ve ekspiratuvar solunum kas kuvvetinde, üst ve alt ekstremite fonksiyonel kapasitesinde, quadriceps femoris ve biceps braki kas kuvvetlerinde, denge, yorgunluk ve QoL parametrelerinde kontrol grubuna göre anlamlı gelişmeler elde edildi. Dispne algısında ise; Tvt grubunda, tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı gelişmeler elde edilmesine rağmen kontrol grubuna göre anlamlı gelişme sağlanamadı. Bu sonuçlara göre, Tvt eğitiminin SSc-İAH'lı bireylerin solunum fonksiyonlarını, kas kuvvetini, fonksiyonel kapasitesini, denge, dispne ve yorgunluk düzeyini ve QoL'yi geliştireceği yönündeki hipotezimiz ile uygun sonuçlar elde edildi.

İnterstisyel akciğer tutulumu olan ya da olmayan SSc'li hastaların tedavisini araştıran çalışmalarda; tedavinin bir parçası olarak egzersiz eğitiminin de dahil edilmesi önerilmektedir. Literatürde; SSc hastalarında aerobik egzersiz ve aerobik egzersize ek olarak direnç eğitimi verilen egzersiz programları ile; kardiyorespiratuar endurans, yürüme mesafesi, kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve QoL'nin iyileştirildiği gösterilmiştir. Mitropoulos ve ark. egzersizin SSc'li hastalar tarafından iyi tolere edilebilen ve hiçbir yan etkisi olmayan non-invaziv, ek bir tedavi olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca SSc hastalarında QoL'nin iyileştirilmesi için fiziksel aktivitenin teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (153).

İnterstisyel akciğer tutulumu olan bireyler için egzersiz programından elde edilen sonuçları araştıran çalışmaların hala sınırlı sayıda olması, egzersizin bu hastalar üzerindeki etkilerinin kapsamlı bir şekilde ele alınmasını zorlaştırmıştır (154). Çalışmamızda SSc-İAH'si olan bireylerde daha önce uygulanmamış olan Tvt eğitiminin etkinliği araştırılmıştır.

Çalışmamızın başında değerlendirilen yaş, beden kütle indeksi, cinsiyet, medeni hal, çalışma durumu, gelir düzeyi, tanı süreleri, ek hastalıklar, kullanılan ilaçlar, sigara-alkol kullanımı, gündüz O₂ kullanımı, USOT, laboratuvar değerleri, solunum

fonksiyonları, solunum kas kuvveti, 6DYT parametreleri, 6DPBRT dinlenme süresi, periferik kas kuvveti, denge parametreleri, QoL, dispne ve yorgunluk düzeyleri açısından her iki grup benzerdi.

Şentürk T. tarafından yapılan epidemiyolojik bir çalışmada SSc hastalığının 1'e 3 ya da 1'e 5 oranı ile kadınlarda erkeklere göre daha sık görüldüğü ve 15-40 yaş aralığındaki kadınlarda görülme sıklığının daha fazla olduğu bildirilmiştir (155). Barnes ve Mayes; SSc ve alt gruplarının insidansını ortalama milyonda 4 ila 43 birey arasında değişmekte olduğunu söylemiş, prevalansını ise; milyonda 70 ila 340 arasında olduğunu bildirmiştir (156). Başka bir çalışmada SSc tanılı hastalarda kadın cinsiyetin erkek cinsiyete oranı 6:1 olarak rapor edilmiştir (157). Wells ve ark. ise SSc'nin en sık 30 ila 50 yaş arası kadınlarda (kadın:erkek oranı 3:1 ila 14:1) görüldüğünü bildirmişlerdir (64). Pettersson ve ark. nın yaptıkları kesitsel bir kohort çalışmasında, hastalık durasyonu 8 yıl olan 205 yetişkin SSc hastasının %82'si kadındır (158). Bu çalışmalarla benzer olarak bizim çalışmamızdaki katılımcıların 37'si (%92,5) kadın ve 3'ü (%7,5) erkek idi. Hastalık durasyonu ise; Tvt grubunda 13,65 yıl iken, kontrol grubunda 13,55 yıl idi.

Son yirmi yıl boyunca araştırmalardaki gelişmeler, romatizmal hastalıkların tedavisi için egzersizin rolüne ışık tutmuştur. İnflamatuvar romatizmal hastalıkların tipik bir özelliği olan kalıcı sistemik inflamasyon, yüksek kardiyovasküler risk ile ilişkilidir ve metabolik bozukluklara ve kas atrofisine neden olur. Bu bozukluklar disabiliteye yol açabilir ve fiziksel aktivitenin azalmasına, inflamasyonun şiddetlenmesine ve kronik hastalıkların gelişmesine neden olabilir, böylece kronik inflamasyonun "kısır döngüsü" oluşur (160). Hastalığa özgü semptomlar ve komorbiditeler, inflamatuvar romatizmal hastalıkları bulunan hastaların mobilitesini, fiziksel aktivitesini ve fonksiyonel kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Fiziksel inaktivite, komorbiditelerle birlikte, kronik hastalıkların gelişimini daha da artırabilecek visseral yağ birikimine neden olabilir. Yapılan çalışmalarda; egzersiz sırasında iskelet kasının, doğrudan bir anti-inflamatuvar cevaba neden olabilen miyokinler ürettiği görülmüştür. Önceki çalışmalarda; egzersizin inflamasyonu şiddetlendirdiği düşünüldükçe aksine; güncel çalışmalarda fiziksel aktivite romatizmal hastalıkları olan hastalar için bir anti-inflamatuvar tedavi olarak savunulmaktadır (160).

Benatti ve ark. egzersizin doğrudan veya dolaylı olarak (fiziksel kapasitenin, vücut kompozisyonunun, komorbiditeler ve kardiyovasküler risk faktörlerinin

iyileştirilmesiyle) RA, SLE, idiyopatik inflamatuvar miyopatiler, ankilozan spondilit, SSc veya diğer romatizmal hastalıklarda anti-inflamatuvar etkileri artırarak kronik inflamasyonun kısır döngüsünü bozma yeteneğine sahip olduğunu söylemişlerdir (160).

Egzersizin en belirgin etkilerinden biri hem sağlıklı bireylerde hem de hastalığı olan kişilerde fiziksel kapasiteyi iyileştirmesidir (161). Bu etki özellikle inflamatuvar romatizmal hastalıkları olan bireyler için faydalıdır, çünkü egzersiz fiziksel aktivite kapasitesini artırır ve visseral yağda azalma sağlar ve dolaylı olarak anti-inflamatuvar etki oluşturur. Yapılan çalışmalarda; SLE (160), ankilozan spondilit (162) ve SSc hastalarında (163) kuvvetlendirme eğitimi içeren veya içermeyen aerobik egzersiz eğitim programlarından sonra inflamasyonda ve kas hasarında artış olmadığını bildirmişlerdir.

Perandini ve ark. çalışmalarında, inaktif SLE hastalarına ve sağlıklı kontrol grubuna haftada iki kez eğitim seansları ile; 5 dakika ısınma, ardından 30-50 dakika treadmill yürüyüşü ve 5 dakika soğuma döneminden oluşan supervise egzersiz eğitim programı uygulamışlardır. Yürüme süresi her 4 haftada bir 30'dan 50 dakikaya kademeli olarak artırılmıştır. Araştırmacılar inaktif SLE hastalarında 12 haftalık aerobik egzersiz eğitimi programının inflamasyonu alevlendirmedeği hatta bu müdahalenin alevlenen inflamatuvar ortamı zayıflattığı sonucuna varmışlardır. Düzenli egzersiz eğitiminin SLE'de homeostatik immünomodülatör bir etkiyi teşvik edebileceğini vurgulamışlardır (164).

Yapılan bir diğer çalışmada KOAH tanılı 20 hasta; 12 hafta boyunca, haftada 3 gün 30° diz fleksiyonu ile squad pozisyonunda, 30 sn egzersiz ve 60 sn dinlenme periyodlarından oluşan Tvt eğitim programına alınmıştır. Titreşimli uyarın 2 mm amplitüdde ve 30-40 Hz frekanslardan oluşmuştur. 12 hafta sonunda Tvt eğitimi, KOAH'lı hastalarda inflamatuvar biyobelirteçlerde değişikliğe neden olmaksızın, egzersiz kapasitesi, kas gücü ve QoL'de klinik olarak önemli yararlar sağlamıştır (165). Yapılan bazı çalışmalar ise, egzersiz eğitiminin inflamatuvar sitokinleri ve oksidatif stresi azaltmada etkili olabileceğini, orta şiddette egzersizin düşük yoğunluklu egzersizden daha iyi pozitif inflamatuvar oksidatif cevaplar sağladığını göstermiştir (166,167).

Greulich ve ark. yaptıkları çalışmada hastanede yatan 49 KOAH hastasında uygulanan 5 dk mobilizasyon, 5 dk pasif hareket ve 10 dk solunum egzersizlerinden oluşan fizyoterapi programı ile buna ek titreşimli platformda 3x2 dk/gün squat egzersizi yapılan supervise Tvt eğitimini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonunda Tvt grubunda

6DYT mesafesinde ve SGRQ'da anlamlı gelişmeler ve inflamasyon belirteçlerinden IL-8 de anlamlı olarak daha fazla azalma olduğunu bildirmişlerdir (168). Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara benzer olarak 4 haftalık Tvt eğitimi sonrası hastaların CRP düzeylerinde anlamlı şekilde azalma olduğu görüldü. Kontrol grubunda da tedavi bitiminde ilk değerlendirmeye göre anlamlı azalma olmasına rağmen, CRP değerindeki düşüşün, Tvt grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olduğu sonucuna varıldı. Kontrol grubunda CRP düzeylerindeki düşüşün medikal tedaviye yanıt olarak gerçekleştiğini düşünmekteyiz.

Koç ve ark. sedanter ve sporcu bireylerin hemoglobin (Hb) değerlerini karşılaştırmışlar ve sporcuların Hb değerinin sedanterlere göre daha yüksek olduğunu görmüşlerdir. Uzun süre yapılan egzersizin olumlu fizyolojik ve metabolik değişiklikler meydana getirdiğini savunmuşlardır (169). Başka bir çalışmada Shan-shan H ve ark. egzersizden 10 dakika sonra eritrosit (RBC), Hb ve hematokrit değerlerinin (HCT) egzersiz öncesine kıyasla en yüksek değerlerine ulaştığını bulmuşlardır (170). Goyal ve ark yaptıkları bir başka çalışmada sağlıklı bireylerde 3 ay boyunca düzenli yoga uygulaması sonrası RBC, platelet sayısı ve Hb değerlerinde anlamlı iyileşme olduğu rapor edilmiştir (171). Yapılan çalışmalara benzer olarak bizim çalışmamızda da Tvt uygulanan grupta Hb değerinde anlamlı gelişme olduğu görüldü.

Battaglia ve ark 27 SSc hastası ve 11 sağlıklı olgunun fiziksel aktivite düzeylerini karşılaştırmışlardır. Multiple sensor cihazı ile ölçülen; günlük fiziksel aktivitelerin (sırasıyla 243 ± 145 dk'ya karşılık 397 ± 142 dk) ve fiziksel aktivite seviyelerinin (FAS), sağlıklı olgulara kıyasla SSc'de önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir. SSc hastalarının %74'ünde $FAS < 1.70$ 'dir ve sağlıklıların sadece %27'sinin hareketsiz yaşam tarzı için bu eşiğin altında olduğu görülmüştür. SSc'de, günlük aktivite sırasındaki egzersiz kapasitesi kontrollere kıyasla daha az bulunmuş ve fonksiyonel bozulmanın erken kanıtıyla (DLco'nun azalması) ilişkilendirilmiştir. Değişmemiş spirometri değerleri ve iyi korunmuş beslenme durumu ile karakterize edilen SSc hastalarında akciğer tutulumunun erken aşamalarında bile günlük fiziksel aktivitede bir azalma mevcuttur (172).

Yapılan başka bir çalışmada; SSc hastalarının yürüme, jogging ve koşma gibi aktivitelerde genel olarak daha düşük fiziksel kapasiteleri olduğu görülmüştür. Normal-hafif akciğer hastalığı olan SSc'li bireyler, sağlıklı kontrollere göre daha sık ağrı

bildirirken, orta-şiddetli akciğer hastalığı olan SSc'lerde fiziksel kapasiteyi sınırlandıran faktörlerin kardiyopulmoner hastalık ve azalmış kas gücü olduğu bildirilmiştir (173).

SSc'nin deri ve kas-iskelet sistemi bozuklukları; etkisiz performansa yol açabilirken, multisistemik hastalık ve hareketsizlik; kardiyopulmoner kapasitenin azalmasına ve kondüsyonsuzluğa neden olabilir (15). Vandecasteele ve ark. SSc hastalarında 6DYT'yi inceledikleri metaanalizde; ortalama 6DYT mesafesini SSc-İAH tanılı hastalarda 388 m (362–415 m) ve İAH'si olmayan SSc hastalarında 420 m (325-515 m) olarak bildirmişlerdir (174). Bizim çalışmamızda da bu metaanalizle uyumlu olarak SSc-İAH tanılı hastalarda ortalama 6DYM'nin; Tvt grubunda 397,25 m ve kontrol grubunda 401,95 m olduğu görüldü.

Benzer pulmoner fizyolojik anormallikleri olan SSc, SSc-İAH, SSc-PH ve İPF hastalarında 6DYT'yi etkileyebilecek faktörleri belirlemek için tasarlanmış retrospektif bir çalışmada; 6DYT'nin her hastalıkta aynı fizyolojik süreçleri yansıtmadığı sonucuna varılmıştır. Pulmoner tutulumu olan hastalar dispne; İAH veya PH'si olmayan SSc'li hastalar ise alt ekstremitte ağrısından etkilenmiştir. Araştırmacılar hastalığın durumuna göre egzersiz performansında farklı belirleyicilerin rol oynadığı sonucuna varmışlardır. Yaygın SSc ve İAH'si olan hastalarda, 6DYM; borg dispne indeksi ve DLco ile korelasyon göstermezken, sınırlı SSc'li hastalarda DLco ile anlamlı korelasyon göstermiştir. Egzersiz performansının tek başına pulmoner tutulum tarafından etkilenmediği bildirilmiştir (15).

Pettersson ve ark. SSc hastalarında fiziksel aktivite düzeyini arttırmanın ve özellikle de hiç egzersiz yapmayan hastaları egzersiz programlarına yönlendirmenin önemini vurgulamışlardır (173). Kasları, eklemleri veya solunum fonksiyonlarını etkileyen diğer kronik hastalıklarda olduğu gibi; fizyoterapi, SSc hastalarında da disabilitayı azaltmaya yardımcı olabilir (175,176). Bununla birlikte, birçok nadir hastalıkta olduğu gibi, hastaların spesifik ihtiyaçlarını karşılayan kanıta dayalı rehabilitasyon müdahaleleri SSc için de mevcut değildir. Birkaç klinik çalışma bulunmasına rağmen, çoğu metodolojik titizliği olmayan ve sınırlı sayıda hastaya sahip olan çalışmalardır (175,177,178). SSc yönetimi için güncel kılavuzlar (179), hastalık yönetiminde rehabilitasyon uygulamalarının potansiyel önemini vurgulamış, ancak kanıt yetersizliği nedeniyle bu müdahaleler için herhangi bir öneride bulunamamıştır. Ayrıca, SSc'nin geniş bir klinik fenotip yelpazesi vardır ve basit bir fizyoterapi programı uygun olmayabilir; standartlaştırılmış ve kişiselleştirilmiş programlar hastalığa daha iyi

adapte edilebilir. Bu tür programların tasarlanması kolay değildir, hastalığın nadirliği ve SSc için fizyoterapi konusunda az sayıda çalışma yapılmış olmasından dolayı da zorlaşır (175).

SSc için rehabilitasyon teknikleri üzerine güncel literatür; konnektif doku masajı, Kabat's tekniği, kineziterapi (180), el-yüz germe egzersizleri, üst ve alt ekstremiteler germe egzersizleri, solunum egzersizleri, toraks mobilite egzersizleri, parafin tedavisi, aerobik ve direnç eğitimi, iş-uğraşı terapisi, eklem manipülasyonu ve splint desteğinin etkinliğini değerlendiren çalışmalardan oluşmaktadır (181).

SSc'li hastalarda yapılan bazı çalışmalarda eldeki deformiteler belgelenmiş ve alt ekstremiteler kas-iskelet sistemi tutulumu incelenmiştir. Bu çalışmalar, SSc'li kişilerde ayak ülseri, ayak cerrahisi öyküsü (ampütasyonlar), artralji ve ayaklarda fleksiyon kontraktürleri (uygun ayakkabı bulmakta zorluklar) olduğunu göstermiştir. Bu kas-iskelet sistemi bozuklukları önemli fiziksel disabiliteye yol açmaktadır (181).

Chernev ve ark. yaygın miyozit ile ilişkili yaygın SSc'ye sekonder oluşan akut kuadriparezisi olan bir kadın hasta için 16 günlük akut rehabilitasyon programının sonuçlarını açıklamıştır. Direnç ve germe egzersizlerinden oluşan tedavi programı; üst ve alt ekstremiteler kas kuvveti ve fonksiyonunda artış ve kreatin kinazda (CK) düşüşle sonuçlanmıştır (182).

Yapılan bir başka çalışmada; SSc ve sağlıklı kontrol gruplarına 40 dakikalık seanslarla, haftada iki kere, toplam 8 haftalık orta şiddette aerobik egzersiz uygulamasının, aerobik kapasite, satürasyon ve QoL'e etkisi değerlendirilmiştir. SSc hastalarının supervise aerobik egzersizi iyi tolere ettiği ve egzersiz toleransı, aerobik kapasite ve pik egzersiz oksijen satürasyonunun anlamlı derecede iyileştiği ancak QoL açısından gelişme olmadığı rapor edilmiştir (183). Oliveira ve ark. raporlarında İAH'si olan ve olmayan SSc'li hastalarda uygulanan aerobik ve direnç egzersiz eğitim programlarını içeren çalışmaları incelemişlerdir. SSc'li hastalarda aerobik ve direnç egzersizlerini içeren mevcut literatür, SSc'li hastaların aerobik kapasitesinde, tek başına aerobik egzersize kıyasla aerobik egzersizle birlikte direnç egzersizi kullanıldığında daha iyi gelişmeler elde edilebileceğini göstermiştir. Araştırmacılar pulmoner tutulumu olmayan SSc'li hastaların fiziksel olarak genel popülasyon kadar aktif olmalarını, hafif pulmoner tutulumu olan SSc'li hastaların ise orta şiddette aerobik ve direnç egzersizlerine katılarak fiziksel olarak aktif olmalarını önermişlerdir (184).

Literatüre bakıldığında SSc-İAH hastalarında Tvt eğitiminin etkinliğini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kronik solunum hastalıklarında Tvt eğitiminin etkinliği en sık KOAH'lı bireylerde incelenmiş ve faydalı sonuçlara ulaşılmıştır. Pleguezuelos ve ark. KOAH tanılı 32 birey ile yaptıkları çalışmalarında birinci gruba Tvt platformunda, haftada bir kez 25-35 Hz frekans aralığında 30° kalça fleksiyonu ve 55° diz fleksiyonu ile squat egzersizi ve ikinci gruba titreşimsiz zeminde squat egzersizi yaptırmışlardır. Tvt eğitimi ile titreşimsiz squat pozisyonu karşılaştırıldığında; Tvt eğitimi daha fazla kardiyak (KH), metabolik (VO_2 ve VCO_2) ve solunum yanıtı (tidal volüm [TV], ekspire gaz volümü [V_E], respiratuar oran [RR]) göstermiştir. Çalışma sonucunda; oksijen nabız cevabı (VO_2/KH), KH, VO_2 , VCO_2 , TV, V_E , RR parametrelerinde titreşimsiz eğitime kıyasla 25 Hz'lik titreşim frekansında daha büyük değişiklikler gözlemlense de, mevcut sonuçlar, 35 Hz'lik bir titreşim frekansının daha büyük iyileşmeler sağladığını göstermiştir (185). Bizde çalışmamızda Tvt eğitimi için 25-40 Hz'lik frekans aralığını tercih ettik. Yapılan çalışma sonuçlarına benzer olarak Tvt eğitimi verilen grubumuzda kontrol grubuna göre tedavi sonrasında 6DYM'de ortalama 44,25 m'lik (%6,72) anlamlı artış olduğunu saptadık, bununla birlikte test sırasında dinlenme sürelerinde görülen değişimin her iki grup için de benzer olduğunu gördük.

Yapılan bir başka çalışmada toplam 82 KOAH'lı birey 3 hafta ve haftada 5 gün endurans (%60 pik Watt'ta 15 dakika bisiklet) ve kuvvetlendirme eğitimi (büyük kas grupları için 3 set, 20 tekrar ile 4-6 egzersiz) programına alınmıştır. Ek olarak bir gruba Tvt platformunda 24-26 Hz ve 6 mm amplitüdde squad egzersizi, diğer gruba da zemin üzerinde squat egzersizi verilmiştir. Tvt grubunda 6DYM'deki artışın kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmüştür. STS testi için gereken süre Tvt grubunda kontrol grubuna göre daha bariz bir şekilde azalmıştır. Tvt sonrası egzersiz kapasitesindeki bu gelişmelerin, nöromüsküler aktivasyondaki bir artışla ilişkili olabileceği varsayılmıştır. Ayrıca postural kontrolün artırılması ve KOAH olanlarda sıklıkla kısıtlı olan agonist ve antagonist kas kompleks etkileşimi gibi intermusküler koordinasyonun iyileştirilmesi de diğer olası mekanizma olarak düşünülmüştür (24).

Daha önce yapılan bazı çalışmalar Tvt eğitiminin; nöromüsküler hastalıklarda, yaşlı kişilerde ve menopoz sonrası kadınlarda kas kuvvetini, dengeyi ve kemik yoğunluğunu iyileştirdiğini göstermiştir. Randomize kontrollü çapraz pilot çalışmada KOAH tanılı 11 hasta Tvt uygulanan gruba ve müdahale olmayan kontrol grubuna

randomize edilmiştir. Bu çalışma, 12 hafta boyunca haftada üç seans yapılan titreşim programının; 6DYT mesafesinde kontrol grubuna göre 75 m'lik artış ve QoL'nin tüm alanlarında (SGRQ) iyileşme sağladığını göstermiştir (186).

Mevcut kanıtlar, Tvt'nin KOAH'lı hastalarda fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerinde faydalı etkileri, bununla birlikte solunum fonksiyonları ve QoL üzerinde sınırlı etkileri olan güvenli bir yöntem olduğunu göstermiştir (187). Az sayıda randomize kontrollü çalışmaya rağmen, KOAH'lı kişilerde fonksiyonel performans ölçütlerinden; 6DYT, STS testi, pik diz ekstansiyon kuvveti ve QoL'yi iyileştirmek için Tvt kullanımının desteklendiğine dair kanıtlar ortaya çıkmıştır (188).

Gerhardt F ve ark.nın yaptıkları randomize çalışmada 22 PAH'lı hastada 4 hafta süreyle 20 Hz'lik titreşim frekansı ve 2 mm'lik amplitüd ile 16 seans uygulanan Tvt uygulaması ile hastaların egzersiz kapasitesi, fiziksel performansı, periferik kas fonksiyonu ve yaşam kalitesinde anlamlı gelişme olduğu görülmüştür. Bu çalışma verileri, hedefe yönelik tedavi uygulanan PAH'lı hastalarda Tvt'nin etkinliği ve güvenilirliği için kanıt sağlamıştır. Araştırmacılar Tvt'nin yapılandırılmış eğitim ve rehabilitasyon konseptlerine dahil edilebileceğini ve bu hastalarda sürekli, uzun-süreli, evde yapılan fiziksel egzersizlerin de kullanılabileceğini belirtmişlerdir (189).

Gloeckl ve ark. Tvt'nin, 1 yıldan daha kısa bir süre önce akciğer nakli (LTx) yapılan hastalarda, egzersiz kapasitesine etkinliğini göstermiştir (190). Son zamanlarda, aynı araştırmacılar, 4 haftalık bir PR programına kayıtlı KOAH ve İAH tanılı 70 LTx hastasında (> 1 yıl nakledilen) Tvt'nin faydalı etkileriyle ilgili olarak yeni veriler yayınlamıştır. Endurans ve kuvvetlendirme eğitimine ek olarak Tvt grubundaki hastalar (n=34) Tvt platformunda 24-26 Hz frekans ile squat eğitimi, kontrol grubundaki hastalar (n=36) düz zeminde dinamik squat eğitimi almışlardır. Araştırmacılar, Tvt uygulanan hastaların 6 dakika yürüme mesafesinde (Tvt grubu; 83m, kontrol grubu; 55m) ve pik iş yükünde (Tvt grubu; 16.8 W, kontrol grubu; 12.6 W) kontrol grubuna göre anlamlı artış olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca, insülin benzeri büyüme faktöründe (IGF-1) her iki grupta da benzer artış olduğu bildirilmiştir (104).

Yapılan bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasına KOAH'lı bireylerde Tvt kullanımının fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerindeki etkinliğini araştıran 185 olguyu içeren 4 çalışma dahil edilmiştir. Tvt uygulanan gruplardaki tüm hastalarda kontrol grubuna kıyasla 6DYM'de 57.85 m'lik (16.36-99.33) iyileşme görüldüğü bildirilmiştir. Sadece bir çalışmada, Tvt uygulaması ile QoL ve günlük yaşam

aktivitelerinde iyileşme olduğu rapor edilmiştir. Kas kuvvetini değerlendiren tek bir çalışmada ise gruplar arasında fark bulunamamıştır. Tvt'nin, KOAH'lı bireylerde, olumsuz etki yaratmadan fonksiyonel egzersiz kapasitesinde artış sağlayan yararlı bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır. Tvt'nin etkinliğinin kanıt kalitesi orta derecede, fakat öneri derecesi güçlü olarak kabul edilmiştir (191).

Literatüre baktığımızda SSc hastalarında uygulanan egzersiz programlarının üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesine etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yaşları arttıkça bu hasta grubunda kas iskelet sistemi bozuklukları giderek artmakta, üst ekstremitte kas kuvveti azalmakta, sonuç olarak atrofiler oluşmakta ve fonksiyonel kapasite azalmaktadır (181). Literatüre baktığımızda Tvt platformunda kronik solunum hastalığı olan hastalarda üst ekstremitte egzersiz programı veren sadece bir çalışmaya rastlanmıştır.

Salhi B ve ark. yaptıkları çalışmada, KOAH hastalarına ısınma periyodu olarak 15 dakikalık aerobik eğitim sonrası 27 Hz frekans ve 2 mm amplitüd ayarda Tvt eğitimi uygulamışlardır. Hastalara dört alt ekstremitte egzersizi; yüksek squat (120° ile 130° arası diz açısı), derin squat (diz açısı 90°), geniş duruşlu squat ve hamle pozisyonu verilmiştir. Program ayrıca, kolları öne ve yana açma, kol bükme ve kol çaprazlama egzersizlerinden oluşan dört üst ekstremitte egzersizini içermektedir. Tedavi süresi 30 saniyeden 1 dakikaya kadar arttırılıp, dinlenme süreleri kısaltılmıştır ve egzersizlerin tekrar sayısı kademeli olarak 1'den 3'e çıkarılmıştır. Programın yedinci haftasında, statik egzersizler dinamik egzersizlerle değiştirilmiştir. Ancak çalışmada üst ekstremitte kaslarına yönelik egzersiz verilmesine rağmen üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesi ve üst ekstremitte kas kuvveti değerlendirilmemiştir (152). Çalışmamızda bu çalışmayla benzer olarak hastalarımıza alt ve üst ekstremitte egzersizlerini içeren Tvt eğitimi uygulandı, bununla birlikte Tvt eğitiminin SSc-İAH olgularında daha önce değerlendirilmemiş olan üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesine ve periferik kas kuvvetine etkisi araştırıldı. Bizim çalışmamızda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, 4 haftalık Tvt eğitimi ile 6DPBRT halka sayısında anlamlı artış ve dinlenme süresinde anlamlı azalma olduğu görüldü. Ayrıca Tvt eğitimi sonrası 6DPBRT sırasında hissedilen yorgunluk düzeyinde kontrol grubuna göre anlamlı azalma olduğu saptandı. Çalışmamız sonucunda Tvt eğitimi uygulanan hastalarımızda üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesinde anlamlı gelişme olduğu sonucuna vardık.

Egzersiz sırasında İAH'lı hastalar hızlı ve yüzeysel bir solunum paterni sergilerler. Bu azalmış bir tidal volüme ve solunum hızının artmasına neden olarak solunum işini arttırır. Verimsiz solunum mekanığıne ek olarak, gaz değişiminin bozulması ve dolaşım kısıtlaması egzersiz sınırlamasında önemli bir rol oynar. KPET sırasında ölçülen pik VO_2 , merkezi hemodinamik bozulma ölçümleriyle (kalp hızı, stroke volüm ve kalp debisi ölçümleri) daha iyi korelasyon göstererek, dolaşım bozukluğunun egzersiz için birincil sınırlama olduğunun anlaşılmasını sağlamıştır. Dolaşım kısıtlamaları, pulmoner kapiller yıkım ve hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonun bir sonucudur, bu da kardiyak fonksiyon bozukluğuna ve potansiyel PH'ye yol açar. Pulmoner kapiller yatakların tahribi ve/veya alveoler-kapiller membranın kalınlaşması, İAH'da bozulmuş gaz değişiminin ana nedenleridir ve ventilasyon ile perfüzyon arasında uyumsuzluğa neden olur (192).

Antonioli ve ark. SSc hastalarında, azalmış bir bazal DLco ve klinik olarak anlamlı bir QoL bozulması olduğunu söylemişlerdir (193). KOAH'lı kişilerde Tvt eğitiminin solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi ve QoL üzerindeki etkilerinin incelendiği sistematik analize 206 katılımcıyı içeren dört çalışma dahil edilmiştir. Tvt eğitiminin solunum fonksiyonlarında anlamlı bir gelişme sağlamadığı, bununla birlikte 6DYT ile ölçülen fonksiyonel egzersiz kapasitesinde anlamlı gelişme görüldüğü ve iki çalışmada da QoL'nin arttığı bildirilmiştir. Klinik olarak, bu analiz sonucunda elde edilen bulgular, Tvt'nin fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve QoL'yi etkileyebileceğini göstermiş, ancak Tvt'nin solunum fonksiyonları üzerindeki etkinliğini kanıtlamak için yeterli veriye ulaşılamamıştır (194). Bu sonuçlardan farklı olarak çalışmamızda, Tvt uygulanan grupta ölçülen tüm solunum fonksiyon parametrelerinde anlamlı gelişme olduğunu gördük.

Sciriha ve ark. İAH tanılı 120 hastada PR programının etkilerini araştırmışlardır. 60 hasta aktif gruba ve diğer 60 hasta inaktif gruba kaydedilmiştir. Aktif gruba, PR programı 12 hafta boyunca haftada iki kez uygulanmıştır. PR programı; ısınma, treadmill, merdiven-tırmanma, kol ergometrisi, sabit bisiklet ve ağırlıkla üst ve alt ekstremita kuvvetlendirme eğitiminden oluşmuştur. Ayrıca 15 dakika boyunca inspiratuar kas eğitimi yapılmıştır. Hastalara bireysel ev egzersiz programı verilerek günde 20 dakika yapmaları istenmiştir. İAH tanısı alan hastalar için 12 haftalık PR programı, 6DYT ile değerlendirilen fonksiyonel kapasitede, modifiye Borg Skalası ile

değerlendirilen dispne algısında ve mMRC skorlarında anlamlı gelişmelere yol açmıştır. Ancak solunum fonksiyonlarında anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (154).

Bir başka çalışmada şiddetli KOAH'ı olan olgularda 6 hafta boyunca, haftada 3 seans, 35 Hz'lik frekans ve 2 mm amplitüd ile Tvt uygulaması yapılmıştır. Tvt grubundaki hastalara titreşimli platform üzerinde 30° kalça fleksiyonu ve 55° diz fleksiyonu ile squad egzersizi yaptırılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. 6 haftalık eğitimin sonunda Tvt hastalarında 6DYM'de 80.2 metre gibi önemli bir artış ve 6DYT sırasında maksimum oksijen desatürasyonunda önemli bir azalma olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda MIP ve MEP'de gruplar arasında Tvt grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Tvt uygulaması, şiddetli KOAH hastalarında kas kuvvetinde değişiklik yapmadan fonksiyonel kapasitede önemli gelişmeler sağlamıştır. Bu çalışma sonuçları, şiddetli KOAH'da Tvt'nin, MIP ve MEP ile ölçülen inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetini anlamlı şekilde geliştirdiğini göstermiştir (195). Bu çalışma sonuçlarına benzer olarak çalışmamızda da Tvt ve kontrol grubunda MIP ve MEP değerlerinde anlamlı artışlar bulundu. Tedavi sonrası ölçüm farklarına bakıldığında solunum egzersizlerine ek olarak verilen Tvt eğitimi ile; solunum kas kuvvetindeki artışın kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı. Çalışmamızda her iki gruba da ev programı olarak solunum egzersizleri verildi. Ev programı takiplerindeki haftalık kontrollerde, kontrol grubundaki hastalarımızda solunum egzersiz programlarına uyum sağladığı görüldü. Kontrol grubundaki MIP ve MEP değerlerindeki artışların, hastaların düzenli solunum egzersizi yapmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Titreşimin; sıvı akışını arttırdığı, kas içciklerini harekete geçirdiği ve osteogenezi arttırdığı varsayılmaktadır. Egzersizin kas üzerindeki en iyi tanınan etkilerinden birinin, transkripsiyonel koaktivatör PGC1- α 'ya aracılık ettiği öne sürülmektedir. PGC1- α , kas aktivitesi ile indüklenir ve mitokondrial biyogenezi, anjiyogenezi uyarır ve kas distrofisine direnç sağlar. PGC1- α , toplam vücut enerji tüketiminde artışa ve obeziteye bağlı insülin direncinin azalmasına neden olan, irisin hormonunun ekspresyonunu ve salgılanmasını uyarır (168). Titreşimli sinyaller aynı zamanda duysal stimulasyon oluşturduğundan ve refleks kas aktivasyonunu indükleyebildiğinden; Tvt eğitimi, kas kuvveti ve postural kontrol gibi diğer önemli sensorimotor fonksiyonlar üzerinde potansiyel terapötik etkilere sahiptir (196).

Sedanterizmin ve romatizmal rahatsızlıkların tedavisinde kullanılan bazı ilaçların; kardiyovasküler sistem üzerinde olumsuz etkileri olduğu, kas zayıflaması gibi fiziksel durumun bozulmasına yol açabilecek yan etkilerin yanı sıra kardiyovasküler hastalık riskini de arttığı görülmektedir. Kas kütlesindeki azalma, çeşitli klinik durumlarda mobilitenin azalmasında rol oynayan ana faktörlerden biridir. Aerobik egzersizin kardiyovasküler ve kronik pulmoner hastalıkları olan hastalar için etkili ve güvenli olduğu gösterilmiştir. Egzersiz programlarının romatoid artrit (RA), inflamatuvar miyozit ve fibromiyalji hastalarında aerobik kapasiteyi ve kas fonksiyonunu iyileştirebileceği belgelenmiştir. Son zamanlarda yapılan bir inceleme, hafif ile orta derecede sistemik lupus ve primer sjögren sendromu olan hastaların orta-yüksek yoğunlukta egzersiz yapmalarının aerobik kapasite, yorgunluk, fiziksel fonksiyon ve depresyon açısından faydalı olabileceğini göstermiştir (183).

SSc'li bireylerde genel olarak görülen kas zayıflığı fonksiyonel kapasiteyi birincil olarak etkiler, bu da hastaların QoL'lerine yansır (197). SSc hastalarında egzersiz kapasitesi ve anaerobik eşik, sağlıklı bireyler için prediktif değerlerle karşılaştırıldığında azalmıştır. Bu hastalarda ayrıca egzersiz sırasında aritmi, yorgunluk ve dispne görülebilir (198). Ayrıca İAH-SSc'de omuz ve kalça-pelvik bölgede proksimal kas güçsüzlüğü yaygın olarak görülmektedir (184). Lima ve ark. SSc'de kuadriseps gücünün azaldığını ve bu kas grubunda yorgunluğun arttığını göstermiştir (199). Çalışmalar, aerobik ve dirençli egzersiz eğitim programlarının, RA, SLE, ankilozan spondilit, SSc ve idiyopatik inflamatuvar miyopati hastalarının aerobik kapasitesini, kas gücünü ve fonksiyonel kapasitesini sürekli olarak geliştirdiğini göstermiştir. Önemli olarak, çok sayıda çalışmada bu etkilerin yorgunluk ve QoL'deki iyileşmelerle ilişkisi olduğu bildirilmiştir (160).

Pinto ve ark. yaptıkları çalışmada, 11 SSc hastasına 12 hafta, haftada 2 kez supervise aerobik ve direnç eğitimi vermişler ve bu egzersiz programının kas kuvveti, kas fonksiyonu ve aerobik kapasitenin iyileştirilmesinde yararlı olabileceğini göstermişlerdir. Daha önceki çalışmalarda da aerobik eğitimin SSc hastaları tarafından iyi tolere edildiği; egzersiz toleransı, aerobik kapasite ve oksijen saturasyonunu önemli ölçüde geliştirdiği ve böylece egzersiz kapasitesinin artırılmasının SSc yönetiminde uygulanabilir bir hedef olduğu fikrini desteklediği gösterilmiştir (11).

Sağlıklı deneklerde, titreşimli bir platformda direnç eğitimi yapmanın, daha yoğun bir stimülasyon sağlayarak, sadece direnç eğitiminden daha fazla nöromusküler

ve hormonal tepkiyi indüklediği gösterilmiştir (24). Bugüne kadar, pulmoner hastalığı olan bireylerde Tvt eğitiminin etkileri nadiren çalışılmıştır. KOAH hastaları için, kas kuvveti ve performansındaki artışın Tvt'nin ana etkileri olarak kabul edildiği (24) ve mevcut kanıtların titreşim eğitiminin kas gücünü arttırdığı (200) varsayımına dayanarak, SSC-İAH'de de benzer faydalar elde edebileceğimizi düşündük.

Tvt'nin, kistik fibrozlu hastalarda kas gücünü arttırmak için umut verici yeni bir teknik olduğu sonucuna varılmıştır. Tvt eğitiminin avantajı, egzersiz eğitimi için harcanması gereken zamanın oldukça az olmasıdır. Gelecekteki çalışmalar için, Tvt'nin kemik kütlesinin korunması, kifoskolyozun önlenmesi ve akciğer transplantasyon öncesi ve sonrası egzersiz eğitim programlarına dahil edilebileceği düşünülmüştür. Yapılan çalışmalarda, katılımcıların çoğunda Tvt iyi tolere edilmiştir (201). Furness ve ark. yaptıkları çalışmada, Tvt uygulaması ile sağlıklı genç ve yaşlı erişkin popülasyonlarda artmış bacak kas kuvveti ve kas gücü, artmış oksijen tüketimi, büyüme hormonu ve testosteron seviyeleri bildirmişlerdir. Ayrıca, Tvt'nin düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip yaşlı yetişkinler için kas kuvvetini, vücut dengesini ve kemiğin mekanik yeterliliğini geliştirmek için güvenli ve etkili bir fiziksel aktivite modu olduğu sonucuna varılmıştır (202). Bizim çalışmamızda, bu çalışmalarla uyumlu olarak; 4 haftalık tedavi programı sonrasında QF ve BB kas kuvvetlerinde Tvt grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla artış olduğu görüldü. Kontrol grubunda BB kas kuvvetinde artış görülmezken, QF kas kuvvetinde anlamlı azalma olduğu saptandı.

Kronik hastalığı olan bireylerde Tvt uygulamaları sonrası, kas kuvveti, denge, yürüyüş performansı ve QoL iyileştirilebilir (194). Ayrıca birkaç çalışma, Tvt'nin sağlıklı genç veya yaşlı bireylerde ve ortopedik (örn; çapraz bağ rüptürü) veya nörolojik hastalıkları (örn; Parkinson hastalığı, multipl skleroz, omurilik yaralanması) olan hastalarda postüral kontrolü geliştirdiğini göstermiştir (203). İstemli kas kontrolü ile karşılaştırıldığında (geleneksel direnç eğitiminde olduğu gibi), Tvt sırasında kas kasılmaları pasif germe reflekslerinden kaynaklanır. Tvt sırasındaki mikro hareketler omurga refleksinin uyarılabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Tvt platformlarında kaslar çok yüksek frekansta sinir impulslarına maruz kalmaktadır. Propriyoseptif nöromusküler fasilasyon, tonik titreşim refleksi, kaslarda artan yerçekimi kuvvetleri ve daha yüksek kas kasılma aktivitelerinin, Tvt'nin indüklediği fizyolojik değişikliklerden sorumlu olabileceği öne sürülmüştür (204). Cardinale ve ark. Tvt'nin kas-iskelet yapılarında yaşlanma sürecinin sonuçlarını azaltmak için etkili bir egzersiz yöntemi olabileceğini

öne sürmüştür. Sedanter ve bozulmuş kas aktivasyon yeteneğine sahip yaşlı bireylerin Tvt uygulamasından fayda göreceğini vurgulamışlardır (205). Tvt'nin uygulanması ile postural denge performansının ve kas gücünün geliştirildiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (204).

Altı çalışmanın tanımlandığı (toplam 235 KOAH hastası dahil) bir sistematik derlemede, farklı yaklaşımlarla birlikte Tvt uygulanmıştır (19). Bir çalışmada 6 hafta boyunca haftada iki kez, squad pozisyonunda Tvt egzersizleri yapılmıştır. Tvt uygulaması 25 Hz frekans ve 2 mm amplitüd ayarda yapılmıştır. 6 hafta sonunda TUG testi ve 5 tekrarlı STS testi ile ölçülen fonksiyonel performansın önemli ölçüde iyileştiği bulunmuştur. Başka bir çalışmada ise; 3 hafta boyunca haftada 5 gün dinamik squad egzersizi yapılan Tvt grubunda kontrol grubuna göre 5 tekrarlı STS testi ile ölçülen fonksiyonel egzersiz performansında gelişme olduğu saptanmıştır (19). Diz osteoartriti veya spondilozu olan yaşlı erişkenlerde Tvt'nin denge performansını arttırdığı gösterilmiştir (206).

Bir randomize kontrollü çalışmada, hafif ve şiddetli KOAH'ı olan 29 kişi, 3 ay boyunca haftada 2 seans Tvt veya kalistenik eğitim verilmek üzere randomize edilmiştir. 6 dakika yürüme mesafesi, 5 tekrarlı STS, bacak pres tepe kuvveti, Berg denge skalası Tvt grubunun lehine sonuçlanmıştır (207). Biz de bu çalışmalara benzer olarak Tvt uygulamaları sonrasında denge parametrelerinde, TUG ve STS testinde kontrol grubuna göre anlamlı gelişmeler elde ettik.

SSc, kalp hastalığı ya da diyabet gibi daha yaygın kronik rahatsızlıkları olan bireylere göre daha düşük QoL'ye sahip bir hastalıktır. SSc kronik bir hastalık olduğundan tedavi stratejileri; psikoterapi, sosyal destek, fizyoterapi ve manevi bakım gibi terapötik müdahaleleri içermelidir (208). Mitropoulos ve ark. SSc'li 34 hastaya 12 haftalık bir egzersiz programı uygulamışlardır. 34 hasta; kol ergometresi grubuna (11 hasta) ve bisiklet ergometresi grubuna (11 hasta) ve kontrol grubuna (12 hasta) dahil edilmiştir. Her seans 5 dk ısınma, hafif şiddetli aerobik egzersiz (kol veya bisiklet ergometrisi) ve ROM egzersizlerini takiben 30 dakika süreyle yüksek yoğunluklu interval eğitim uygulanmıştır. Seans sonunda hastalara hafif şiddette aerobik egzersiz ve hafif germe içeren 5 dakikalık bir soğuma periyodu verilmiştir. Egzersiz programlarına katıldıktan sonra iki tedavi grubunda da mikrovasküler fonksiyonda gelişme ve QoL'nin azalmasına neden olan dijital iskemi riskinde azalma sağlandığı bildirilmiştir. Aerobik egzersiz ve aerobik egzersizle kombine direnç eğitimi verilen SSc hastalarının egzersiz

toleransı, kardiyorespiratuar endurans, yürüme mesafesi, kas kuvveti ve QoL'nin iyileştiği gösterilmiştir. SSc'de QoL'nin iyileştirilmesi için hastaların düzenli fiziksel aktivite için teşvik edilmeleri gerektiği vurgulanmıştır (153).

Bazı çalışmalarda; DcSSc hastalarında QoL puanlarının lcSSc hastalarından daha düşük olduğu görülmüştür (184). Spielmanns ve ark. nın yaptıkları çalışmada; KOAH evre II-IV hastaları 3 ay boyunca haftada bir kez Tvt eğitim programına alınmıştır. Tvt platformunda 24-26 Hz frekans ve 3 mm amplitüdde hafif squad egzersizleri 20 tekrar olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna da aynı miktarda squat egzersizi yaptırılmış, ancak Tvt kullanılmamıştır. Çalışma sonucunda; Tvt'nin, düşük frekanslı olarak uygulanmasından dolayı hastaların egzersiz kapasitesini ve TUG test sonucunu önemli ölçüde geliştirmediği vurgulanmıştır. Ancak, KOAH Değerlendirme Testi (CAT) ve Kronik Solunum Anketin (CRQ)'de anlamlı gelişme gösterilmiştir (209). SSc'li hastalarda; disabilite ve düşük QoL ile ilişkili problemler bildirmektedir (210). Tvt eğitim programından sonra QoL'deki gelişmeler, Tvt'nin KOAH'lı hastalarda QoL'yi arttırmada güvenli ve uygulanabilir bir tedavi olduğunu göstermektedir (186). Bizim çalışmamızda da benzer olarak Tvt grubunda SGRQ anketinin tüm parametrelerinde anlamlı artış olduğunu gördük.

SSc'li hastalar sağlıklı bir popülasyonla karşılaştırıldığında cilt deformasyonları ve şekil bozukluğu, ağrı, yorgunluk ve dispne, QoL'nin azalması gibi özellikler göstermektedir (184). İAH'da klinik olarak geri dönüşümsüz ve progresif parankimal fibrozun gelişimi; ventilasyon kısıtlaması ile olan anormal akciğer mekaniğine ve sonuçta sınırlı egzersiz kapasitesi ve efor dispnesine yol açar. Özellikle, bozulmuş gaz değişimi, bu hastalarda egzersiz intoleransına yol açan major sebeplerden biridir. Nefes darlığı, yorgunluk ve kas yorgunluğu gibi semptomları takiben aktivitelerde azalma erken başlar. Günlük aktivitelerdeki bu azalma, fonksiyonel bozukluğa neden olan ventilatör sınırlamanın oluşmasından bile önce başlayabilir. Ayrıca, İAH'de ventilasyon kısıtlılığı başladıktan sonra fonksiyonel rezervleri azaltan daha büyük fiziksel ve sosyal kısıtlamalar yaşanır. Sonuç olarak, ilerleyici egzersiz sınırlaması nedeniyle, bireyin QoL'si belirgin şekilde etkilenir (211). Ayrıca İAH'lı bireylerde dispne korkusu fiziksel aktivite düzeyinin azalmasına yol açabilmektedir. Fiziksel aktivitenin azalması ile kasta atrofiler oluşmaktadır (202). Bu nedenle, dispnenin uygun şekilde yönetimi, İAH olan bireyler için kritik bir ihtiyacı temsil eder (211). Salman ve ark.'nın meta-analizine göre, KOAH'da egzersiz toleransındaki iyileşme, nöromüsküler adaptasyonlardan ve

hepsinden de öte, dolaylı olarak daha iyi bir QoL sağlayabilen bir rehabilitasyon programında dispnenin hafifletilmesinden kaynaklanmaktadır (212). Bu nedenle, dispne KOAH'lı hastalarda QoL ile ilişkili ana faktördür (191).

KOAH'ı olan kişiler gibi İAH'lı olgular da, sık sık fonksiyonel kapasitelerini ve QoL'yi sınırlayan dispne ve yorgunluk hissederler. Tvt eğitimi ile dispne tedavisinde; göğüs duvarı titreşim mekanizmasıyla benzer olarak, interkostal kaslardaki kas içciklerinin aktivasyonundan yararlanılabilir (194). Yapılan çalışmalarda Tvt'nin dispneye neden olmayan bir tedavi şekli olduğu ve efor gerektiren egzersiz programlarına katılamayan hastalara fayda sağlayan bir fiziksel aktivite yöntemi olduğu vurgulanmıştır. Her ne kadar analiz edilen çalışmalar, yürüme testi sırasında dispnede bir azalma rapor etmesede, Greulich ve ark. kontrol grubuyla karşılaştırdıklarında, Tvt grubundaki hastalarda subjektif yaşam kalitesi anketine yansıyan fonksiyonel egzersiz kapasitesi parametrelerinde iyileşme görmüşlerdir (191). Çalışmamızda SSc-İAH'lı olgularda solunum egzersizlerine ek olarak verilen Tvt eğitiminin dispneye etkisini araştırdık ve Tvt uygulanan grupta tedavi sonrasında dispne algısının anlamlı bir şekilde azaldığını gördük.

SSc'de genel yorgunluk diğer semptomlardan daha fazladır ve QoL'yi ve günlük yaşam aktivitelerini (GYA) gerçekleştirme yeteneğini olumsuz yönde etkiler (197). Yapılan bir çalışma, 464 SSc hastasından %89'unun yaşamının bir bölümünde genel yorgunluk hissi bildirdiğini ve bu hastaların %72'sinde yorgunluk düzeyinin GYA'ları yapma yeteneğini etkilediğini göstermiştir (213). SSc'deki yorgunluk hala tam olarak anlaşılamayan bir semptomdur ve patogenezinde başka faktörler rol alsada da azalmış kas fonksiyonuna dayandırılabilir (197).

SSc'deki kas disfonksiyonu ve yorgunluk; göğsün genişlemesini sınırlayan cildin sertleşmesi, İAH veya PAH'ın neden olduğu dispne, artralji/artrit'den kaynaklı mobilite bozukluğu, immünosupresif tedavi yan etkileri, stres, depresyon ve anksiyete gibi psikososyal faktörlere dayandırılabilir. Bazı araştırmalar, interlökin-1 β (IL-1 β), interlökin-6 (IL-6), interferon- γ (IFN- γ) ve tümör nekroz faktörü- α (TNF- α) gibi proinflamatuvar sitokinlerin; kronik inflamatuvar hastalıklarda anahtar komponentler olduğunu göstermiştir ve bu nedenle SSc hastalarında yorgunluğun patogenezinde önemli rol oynadığı bildirilmiştir (197). Yapılan çalışmalarda SSc'li hastalarda aerobik ve direnç egzersizinin; fiziksel kapasite (aerobik kapasite, kas kuvveti, günlük aktivitelerdeki fonksiyon ve mobilite) ve vücut kompozisyonunu iyileştirerek,

kardiyovasküler risk faktörlerini ve yorgunluğu azaltarak ve QoL'yi iyileştirerek uzun vadeli etkiler gösterebileceği görülmüştür. Düzenli egzersizin SSc'nin seyrini ve genel semptomlarını iyileştirmede önemli bir yardımcı araç olduğu vurgulanmıştır (184). Bizim çalışmamızda da 4 haftalık Tvt eğitimi sonrası yorgunluk düzeyinde anlamlı azalma gerçekleşerek literatürle uyumlu sonuçlar elde ettik.

Yorgunluk SSc'deki en engelleyici semptomlardan biridir. Alexanderson ve ark. yaptıkları çalışma ile; egzersizin yorgunluğu azaltmak için etkili bir tedavi olabileceğini ve bunun gelecekte öncelikli bir araştırma alanı olduğunu göstermişlerdir. SSc hastalarına uyguladıkları sekiz haftalık aerobik ve kas endurans egzersiz programı ile 6DYM'de değişiklik olmamasına rağmen, azalmış yorgunluğa doğru bir eğilim olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca SSc'de egzersizin etkinliğini kanıtlamak için çeşitli derecelerde pulmoner tutulumu olan hastalar da dahil olmak üzere çok merkezli bir RKÇ'ya ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (163).

Literatür incelendiğinde SSc-İAH olan olgularda Tvt eğitiminin etkinliğini araştıran herhangi bir çalışma yoktur. Çalışmamız bu hasta grubunda Tvt eğitiminin etkilerini araştıran ilk çalışma olacaktır. Ayrıca SSc-İAH grubunda bu eğitim programı ile solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, dispne, yorgunluk, fonksiyonel kapasite, periferik kas kuvveti, denge ve QoL'deki değişimi araştıran ilk çalışma olacaktır. Tedavinin uzun dönem etkilerini değerlendirmemiş olmamız çalışmamızın eksik yönüdür. Tedavi ve kontrol grubundan oluşan çalışmamıza sham grubunun eklenmemesi ve hastaların değerlendirme ve tedavilerinin körlü çalışma olarak planlanmamış olması da bir diğer eksik yönünü oluşturmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

— SSc-İAH olan bireylerde Tvt eğitiminin solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, dispne, fonksiyonel kapasite, denge, periferik kas kuvveti, yorgunluk ve QoL'ye etkisini araştırmak amacıyla yaptığımız çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası laboratuvar değerlerinde meydana gelen değişimler gruplar arası karşılaştırıldığında, CRP düzeyindeki düşmenin ve Hb'de artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu.

2. Tvt grubunda FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, MEF₂₅₋₇₅, DLco,

DLco/VA, MIP ve MEP değerlerindeki artış kontrol grubuna göre daha yüksekti.

3. 6 dk yürüme mesafesi, ve 6DPBRT halka sayısı ölçümlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, Tvt grubundaki artışlar kontrol grubuna göre daha anlamlıydı.

4. Tvt eğitimi uygulanan grupta, BB ve QF kas kuvvetinde kontrol grubuna göre anlamlı artışlar olduğu bulundu.

5. Tvt grubunda denge parametrelerinde kontrol grubuna göre anlamlı gelişme olduğu bulundu.

6. Tvt ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası SGRQ ve YŞÖ değerlerindeki değişimlerin kıyaslanmasında, Tvt grubunda daha fazla gelişme bulundu. Ancak mMRC fark değerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen Tvt grubunda tedavi sonrasında anlamlı azalma görüldü.

Bu sonuçlara göre SSc-İAH olan bireylerde Tvt eğitiminin solunum fonksiyonları, dispne, fonksiyonel kapasite, denge, periferik kas kuvveti, yorgunluk ve QoL'yi geliştirmek için güvenli, uygun ve faydalı bir tedavi yöntemi olduğunu söyleyebiliriz. Bu sonuçları doğrulamak ve farklı derecelerde şiddete sahip İAH'lı hastaların farklı popülasyonlarında Tvt'nin en uygun sıklığını, genliğini ve süresini belirlemek için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Her ne kadar Tvt tıbbi egzersiz tedavisinde yeni bir yaklaşım olmasada, SSc-İAH'lı hastalarda Tvt'yi araştırmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte, KOAH'lı hastalarda Tvt'nin geleneksel eğitim rejimlerinin ötesinde etkili ve ümit verici bir egzersiz yöntemi olabileceğine dair ön kanıtlar olduğu görülmektedir. Aynı şekilde Tvt nin, SSc-İAH'lı hastalarda da eğitim etkilerini arttırmak için faydalı bir tamamlayıcı yaklaşım olarak uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Birring SS, Kavanagh JE, Irwin RS ve ark. Treatment of Interstitial Lung Disease Associated Cough, CHEST Guideline and Expert Panel Report. *American College of Chest Physicians* 2018; **154** (4):904–917.
2. Costabel U, Bois R.M, Egan J.J. *Diffuse Parenchymal Lung Disease*. Switzerland: S. Karger AG; 2007.
3. Saha K. Interstitial lung disease: Diagnostic approach. *The Journal of Association of Chest Physicians* 2014;**2**:1
4. Leslie KO. My approach to interstitial lung disease using clinical, radiological and histopathological patterns. *J Clin Pathol* 2009; **62**: 387–401.
5. American Thoracic Society, European Respiratory Society. American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias. This joint statement of the American Thoracic Society (ATS), and the European Respiratory Society (ERS) was adopted by the ATS board of directors, June 2001 and by the ERS Executive Committee, June 2001. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; **166** (3): 426.
6. Travis WD, Costabel U, Hansell DM, King TE Jr, Lynch DA, Nicholson AG ve ark. An official American Thoracic Society/ European Respiratory Society statement: Update of the international multidisciplinary classification of the idiopathic interstitial pneumonias. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; **188**: 733- 48.
7. Musellim B, Kumbasar OO, Ongen G ve ark. Epidemiological features of Turkish patients with sarcoidosis. *Respir. Med.* 2009; **103**: 907–12.
8. Demedts M, Wells AU, Anto JM ve ark. Interstitial Lung Disease: an epidemiological overview. *Eur Respir J* 2001; **18**: 2-16.
9. Musellim B, Okumus G, Uzaslan E ve ark. Epidemiology and distribution of interstitial lung diseases in Turkey. *Clin Respir J* 2014; **8**: 55–62.
10. Fiddler C. Parfrey H. Diffuse parenchymal lung disease. *Medicine*. 2016; **44**(6): 359-366.
11. Pinto ALS ve ark. Efficacy and safety of concurrent training in systemic sclerosis. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2011; **25**(5): 1423–1428.

12. Gabrielli A, Avvedimento EV, and Krieg T. Scleroderma. *N Engl J Med* 2009; **360** (19): 1989–2003.
13. Khanna D, Ahmed M, Furst DE, Ginsburg SS, Park GS, Hornung R ve ark. Health values of patients with systemic sclerosis. *Arthritis Rheum* 2007; **57**: 86–93.
14. Santus P, Radovanovic D, Balzano G, Pecchiari M, Raccanelli R, Sarno N ve ark. Improvements in lung diffusion capacity following pulmonary rehabilitation in COPD with and without ventilation inhomogeneity. *Respiration* 2016; **92**(5): 295–307.
15. Santus P, Radovanovic D, Frassanito F, Cristiano A, Rizzi M. Is the six-minute walk test useful or useless in systemic sclerosis? *European Journal of Internal Medicine*. 2017; **43**: 37–39
16. American Thoracic Society and European Respiratory Society. Joint statement. Idiopathic pulmonary fibrosis: diagnosis and treatment. International consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; **161**: 646-664.
17. Collard HR, Richeldi L. *Interstitial lung disease*. Philadelphia: Elsevier; 2018.
18. Michelfelder M, Becker M, Riedlinger A, Siegert E, Drömann D, Yu X ve ark. Interstitial lung disease increases mortality in systemic sclerosis patients with pulmonary arterial hypertension without affecting hemodynamics and exercise capacity. *Clin Rheumatol* 2017; **36**: 381–390.
19. Gloeckl R, Heinzelmann I, Kenn K. Whole body vibration training in patients with COPD: A systematic review, *Chronic Respiratory Disease* 2015; **12**(3): 212–221.
20. Bosco. C, Cardinale M, Tsarpela O, Colli R, Tihanyi J, Von Duvillard S ve ark. The influence of whole body vibration on the mechanical behaviour of skeletal muscle. *Biol Sport* 1998; **153**: 157-64.
21. Russo CR, Lauretani F, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Guralnik JM ve ark. High-frequency vibration training increases muscle power in postmenopausal women. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2003; **84**(12): 1854-7.
22. Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D. Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003; **23**: 81-6.
23. Cardinale M, Rittweger J. Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or fiction? *J Br Menopause Soc* 2006; **12**: 12-8.

24. Gloeckl R, Heinzelmann I, Baeuerle S, Damm E, Schwedhelm AL, Diril M ve ark. Effects of whole body vibration in patients with chronic obstructive pulmonary disease. A randomized controlled trial. *Respiratory Medicine* 2012; **106**: 75-83.
25. Salhi B, Malfait TJ, Maele GV, Joos G, Meerbeeck JP, Derom E. Effects of Whole Body Vibration in Patients with COPD. *COPD* 2015; **12**: 525–532.
26. Neji H, Attia M, Affes M, Baccouche I, Ben Miled-M'rad K, Hantous-Zannad S. Interstitial Lung Diseases: Imaging Contribution to Diagnosis and Elementary Radiological Lesions. *Seminars in Diagnostic Pathology* 2018; **35**: 297-303.
27. Gharsalli H, Attia M, Hantous-Zannad S, Sahnoun I, Maalej S, El Gharbi LD et al. Interstitial Lung Diseases Associated with Connective Tissue Pathologies: Radiologic Features. *Open Journal of Respiratory Diseases* 2019; **9**: 112-122
28. Ferguson EC, Berkowitz EA. Lung CT:Part 2, The interstitial pneumonias—clinical, histologic, and CT manifestations. *AJR* 2012; **199**: W464–W476.
29. Raghu G, Collard HR, Egan JJ, Martinez FJ, Behr J, Brown KK ve ark. An official ATS/ERS/JRS/A- LAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; **183**: 788-824.
30. British Thoracic Society: The diagnosis, assessment and treatment of diffuse parenchymal lung disease in adults. *Thorax* 1999; **54**: S1–S28.
31. Morgenthau AS, Padilla ML. Spectrum of fibrosing diffuse parenchymal lung disease. *Mt Sinai J Med* 2009; **76**: 2-23.
32. Demedts M, Wells AU, Anto JM, Costabel U, Hubbard R, Cullinan P. Interstitial lung diseases: an epidemiological overview. *Eur Respir J Suppl* 2001; **32**: 2-16.
33. Thillai M, Moller DR, Meyer KC. *Clinical Handbook of Interstitial Lung Disease*. Boca Raton: CRC Press; 2018.
34. Olson AL, Swigris JJ, Lezotte DC, Norris JM, Wilson CG, Brown KK. Mortality from pulmonary fibrosis increased in the United States from 1992 to 2003. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; **176**: 277-84.
35. Raghunath S, Rajagopalan S, Karwoski RA, Maldonado F, Pelkert T, Moua T ve ark. Quantitative stratification of diffuse parenchymal lung diseases. *PLoS One* 2014; **9** (3): e93229.
36. Antoniou KM, Margaritopoulos GA, Tomassetti S, Bonella F, Costabel U, Poletti V. Interstitial lung disease. *Eur Respir Rev* 2014; **23**: 40-54.

37. Ley B. A multidimensional index and staging system for idiopathic pulmonary fibrosis. *Ann Intern Med* 2012; **156**(10): 684.
38. Ryerson CJ. Predicting survival across chronic interstitial lung disease: the ILD-GAP model. *Chest* 2014; **145**(4): 723.
39. Dalpiaz G, Cancellieri A. *Atlas of Diffuse Lung Disease A Multidisciplinary Approach*. Switzerland: Springer International Publishing; 2017.
40. Thomeer MJ, Costabel U, Rizzato G, Poletti V, Demedts M. Comparison of registries of interstitial lung diseases in three European countries. *Eur Respir J* 2001;**18**: 114–8.
41. Lopez-Campos JL, Rodriguez-Becerra E. The Neumosur Task Group of the Registry of Interstitial Lung Diseases (RENIA). Incidence of interstitial lung diseases in the south of Spain 1998–2000: the RENIA study. *Eur J Epidemiol* 2004; **19**: 155–61.
42. Karakatsani A, Papakosta D, Rapti A, Antoniou KM, Dimadi M, Markopoulou A. Epidemiology of interstitial lung diseases in Greece. *Respir Med*. 2009; **103**: 1122–9.
43. Coultas DB, Zumwalt RE, Black WC, Sobonya RE. The epidemiology of interstitial lung diseases. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994; **150**: 967–72.
44. Fernandez Perez ER, Daniels CE, Schroeder DR, St Sauver J, Hartman TE, Bartholmai BJ. Incidence, prevalence and clinical course of idiopathic pulmonary fibrosis; A population-based study. *Chest* 2010; **137**: 129–37.
45. Peros-Golubicic T, Sharma OP. *Clinical Atlas of Interstitial Lung Disease*. London: Springer-Verlag; 2006.
46. Samuel Abbot S, Bossingham D, Proudman S, Costa C, Ho-Huynh A. Risk factors for the development of systemic sclerosis: a systematic review of the literature. *Rheumatology Advances in Practice* 2018; **0**: 1–12
47. Zhao JH, Duan Y, Wang YJ, Huang XL, Yang GJ, Wang J.. The influence of different solvents on systemic sclerosis: an updated meta-analysis of 14 case-control studies. *J Clin Rheumatol* 2016; **22**: 253–9.
48. Allanore Y, Simms R, Distler O, Trojanowska M, Pope J, Denton CP ve ark. Systemic sclerosis. *Nat Rev Dis Primers* 2015; **1**: 15002.

49. Roberts-Thomson PJ, Walker JG, Lu TY et al. Scleroderma in South Australia: further epidemiological observations supporting a stochastic explanation. *Intern Med J* 2006; **36**: 489–97.
50. Demedts M, Costabel U. ATS/ERS international multidisciplinary consensus classification of the idiopathic interstitial pneumonias. *Eur Respir J* 2002; **19**: 794-6.
51. Coultas DB, Zumwalt RE, Black WC, Sobonya RE. The epidemiology of interstitial lung diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; **150**: 967–72.
52. Raghu G, Freudenberger TD, Yang S, Curtis JR, Spada C, Hayes J, et al. High prevalence of abnormal acid gastro- oesophageal reflux in idiopathic pulmonary fibrosis. *Eur Respir J* 2006; **27**: 136- 42.
53. Fett N. Scleroderma: nomenclature, etiology, pathogenesis, prognosis, and treatments: facts and controversies. *Clin Dermatol* 2013; **31**(4): 432-7.
54. Valanciene G, Jasaitiene D, Valiukeviciene S. Pathogenesis and treatment modalities of localized scleroderma. *Medicina (Kaunas)* 2010; **46**(10): 649-56.
55. Kreuter A. Localized scleroderma. *Dermatol Ther (Heidelb)* 2012; **25**(2): 135-47.
56. Noda S, Asano Y, Ashida R, Tomita M, Kawashima T, Sato S. Localized scleroderma en coup de sabre exacerbated during pregnancy followed by postpartum development of rheumatoid arthritis. *Eur J Dermatol* 2011; **21**(3): 441-2.
57. Bonilla-Abadia F, Munoz- Buitron E, Ochoa CD, Carrascal E, Canas CA. A rare association of localized scleroderma type morphoea, vitiligo, autoimmune hypothyroidism, pneumonitis, autoimmune thrombocytopenic purpura and central nervous system vasculitis, Case report. *BMC Res Notes* 2012; **20**(5): 689.
58. Ueda T, Niiyama S, Amoh Y, Katsuoka K. Linear scleroderma after contusion and injection of mepivacaine hydrochloride. *Dermatol Online J* 2010; **16**(5): 11.
59. Goulabchand R, Khellaf L, Forestier A, Costes V, Foulongne V, Quéllec A. Acute and regressive scleroderma concomitant to an acute CMV primary infection. *J Clin Virol* 2014; **61**(4): 604-7.
60. Khamaganova I. Localized Scleroderma: Predisposing and Triggering Factors. *The Open Dermatology Journal*. 2017; **11**: 1-11.
61. Corbaux C, Marie J, Meraud JP, Lacroix S, Delhoume JY, Jouary T et al. Pemetrexed-induced scleroderma-like changes in the lower legs. *Ann Dermatol Venereol* 2015; **142**(2): 115-20.

- 62 Konishi Y, Sato H, Sato N, Fujimoto T, Fukuda J, Tanaka T. Scleroderma-like cutaneous lesions induced by paclitaxel and carboplatin for ovarian carcinoma, not a single course of carboplatin, but re-induced and worsened by previously administrated paclitaxel. *J Obstet Gynaecol Res* 2010; **36**(3): 693-6.
- 63 Reynolds TD, Knights SE. Recurrent metastatic breast cancer presenting with paraneoplastic scleroderma. *BMJ Case Rep* 2014.
- 64 Wells AU, Margaritopoulos GA, Antoniou KM, Denton C. Interstitial Lung Disease in Systemic Sclerosis. *Semin Respir Crit Care Med*. 2014; **35**: 213–221.
- 65 Chiffot H, Fautrel B, Sordet C, Chatelus E, Sibilia J. Incidence and prevalence of systemic sclerosis: a systematic literature review. *Semin Arthritis Rheum* 2008; **37**(4): 223–235.
- 66 Mayes MD, Lacey JV Jr, Beebe-Dimmer J, Gillespie BW, Cooper B, Laing TJ. Prevalence, incidence, survival, and disease characteristics of systemic sclerosis in a large US population. *Arthritis Rheum* 2003; **48**(8): 2246–2255.
- 67 Reveille JD. Ethnicity and race and systemic sclerosis: how it affects susceptibility, severity, antibody genetics, and clinical manifestations. *Curr Rheumatol Rep* 2003; **5**(2): 160–167.
- 68 Launay D, Remy-Jardin M, Michon-Pasturel U, Mastora I, Hachulla E, Lambert M et al. High resolution computed tomography in fibrosing alveolitis associated with systemic sclerosis. *J Rheumatol* 2006; **33**(9): 1789–1801.
- 69 Desai SR, Veeraraghavan S, Hansell DM, Nikolakopoulou A, Goh NS, Nicholson AG et al. CT features of lung disease in patients with systemic sclerosis: comparison with idiopathic pulmonary fibrosis and nonspecific interstitial pneumonia. *Radiology* 2004; **232**(2): 560–567.
- 70 Walker UA, Tyndall A, Czirjak L, Denton C, Farge-Bancel D, Kowal-Bielecka O et al. Clinical risk assessment of organ manifestations in systemic sclerosis: a report from the EULAR Scleroderma Trials And Research group database. *Ann Rheum Dis* 2007; **66**(6): 754–763.
- 71 Reveille JD, Solomon DH; American College of Rheumatology Ad Hoc Committee of Immunologic Testing Guidelines. Evidence- based guidelines for the use of immunologic tests: anticentromere, Scl-70, and nucleolar antibodies. *Arthritis Rheum* 2003; **49**(3): 399–412.

72. Behr J. Approach to the diagnosis of interstitial lung disease. *Clin Chest Med* 2012; **33**: 1- 10.
73. Leslie KO. My approach to interstitial lung disease using clinical, radiological and histopathological patterns. *J Clin Pathol* 2009; **62**: 387- 401.
74. Daste C, Rannou F, Mouthon L, Sanchez K, Roren A, Tiffreau V et al. Patient acceptable symptom state and minimal clinically important difference for patient-reported outcomes in systemic sclerosis:A secondary analysis of a randomized controlled trial comparing personalized physical therapy to usual care. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 2019; **48**: 694–700.
75. Ryu JH, Colby TV, Hartman TE, Vassallo R. Smoking- related interstitial lung diseases: A concise review. *Eur Respir J* 2001; **17**: 122- 32.
76. Grutters JC, du Bois RM. Genetics of fibrosing lung diseases. *Eur Respir J* 2005; **25**: 915- 27.
77. Garcia CK, Raghu G. Inherited interstitial lung disease. *Clin Chest Med* 2004; **25**: 421- 33.
78. Yang IV, Burch LH, Steele MP, Savov JD, Hollingsworth JW, McElvania- Tekippe E. Gene expression profiling of familial and sporadic interstitial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; **175**: 45- 54.
79. Müller NL, White DA, Jiang H, Gemma A. Diagnosis and management of drug- associated interstitial lung disease. *Br J Cancer* 2004; **91**: S24- 30.
80. Seeger W. Pulmonary hypertension in chronic lung diseases. *J Am Coll Cardiol* 2013; **62**: D109.
81. Ryu JH, Krowka MJ, Pellikka PA, Swanson KL, McGoon MD. Pulmonary hypertension in interstitial lung diseases. *Mayo Clin Proc* 2007; **82**: 342-50.
82. Vij R, Strek ME. Diagnosis and treatment of connective tissue disease- associated interstitial lung disease. *Chest* 2013; **143**: 814- 24.
83. Martinez FJ. Idiopathic interstitial pneumonias: Usual interstitial pneumonia versus nonspecific interstitial pneumonia. *Proc Am Thorac Soc* 2006; **3**: 81- 95.
84. Nathan SD, Shlobin OA, Ahmad S, Urbanek S, Barnett SD. Pulmonary hypertension and pulmonary function testing in idiopathic pulmonary fibrosis. *Chest* 2007; **131**(3): 657–663.

85. Nakagawa H, Nagatani Y, Takahashi M, Ogawa E, Tho NV, Ryuji Y ve ark. Quantitative CT analysis of honeycombing area in idiopathic pulmonary fibrosis: correlations with pulmonary function tests. *Eur J Radiol.* 2016; **85**(1): 125
86. Sumikawa H, Johkoh T, Ichikado K, Taniguchi H, Kondoh Y, Fujimoto K ve ark. Usual interstitial pneumonia and chronic idiopathic interstitial pneumonia: Analysis of CT appearance in 92 patients. *Radiology* 2006; **241**: 258- 66.
87. Jawad H, Chung JH, Lynch DA, Newell JD Jr. Radiological approach to interstitial lung disease: A guide for the nonradiologist. *Clin Chest Med.* 2012; **33**: 11- 26.
88. Welker L, Jörres RA, Costabel U, Magnussen H. Predictive value of BAL cell differentials in the diagnosis of interstitial lung diseases. *Eur Respir J* 2004; **24**: 1000- 6.
89. Goh NS, Desai SR, Veeraraghavan S, Hansell DM, Copley SJ, Maher TM ve ark. Interstitial lung disease in systemic sclerosis: a simple staging system. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; **177**(11): 1248–1254.
90. Baughman RP, Culver DA, Judson MA. A concise review of pulmonary sarcoidosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011; **183**(5): 573-81.
91. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR). *Guidelines for pulmonary rehabilitation programs*: Human Kinetics; 2011.
92. American Thoracic Society and European Respiratory Society. Joint statement. Idiopathic pulmonary fibrosis: diagnosis and treatment. International consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; **161**: 646-664.
93. Wallaert B, Duthoit L, Drumez E, Behal H, Wemeau L, Chenivresse C ve ark. Long-term evaluation of home-based pulmonary rehabilitation in patients with fibrotic idiopathic interstitial pneumonias. *ERJ Open Res.* 2019; **8**: 5(2).
94. O'Donnell DE, Chau LKL, Webb KA. Qualitative aspects of exertional dyspnea in patients with inter- stitial lung disease. *J Appl Physiol.* 1998; **84**(6): 2000- 2009.
95. Pedro PI, Maia Santos L, Braço Forte C, Dias A, Cruz C, Rodrigues F. Benefits of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease and interstitial lung disease with the same dyspnea severity. *Pulmonology* 2019; **25**(2): 117-118.
96. Ryerson JC, Cayou C, Topp F, Hilling L, Camp PG, Wilcox PG ve ark. Pulmonary rehabilitation improves long-term outcomes in interstitial lung disease: A prospective cohort study. *Respiratory Medicine* 2014; **108**: 203-210.

97. Nishiyama O, Taniguchi H, Kondoh Y, Kimura T, Ogawa T, Watanabe F ve ark. Quadriceps weakness is related to exercise capacity in idiopathic pulmonary fibrosis. *Chest* 2005; **127**: 2028- 2033.
98. Khanna D, Clements PJ, Furst DE, Chon Y, Elashoff R, Roth MD ve ark. Correlation of the degree of dyspnea with health-related quality of life, functional abilities, and diffusing capacity for carbon monoxide in patients with systemic sclerosis and active alveolitis. *Arthritis Rheum* 2005; **52**: 592-600.
99. Ferreira G, Feuerman M, Spiegler P. Results of an 8-week, outpatient pulmonary rehabilitation program on patients with and without chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2006; **26**: 54-60.
100. Naji NA, Connor MC, Donnelly SC, McDonnell TJ. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in restrictive lung disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2006; **26**: 237-243.
101. Ferreira A, Garvey C, Connors GL, Hilling L, Rigler J, Farrell S ve ark. Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: benefits and predictors of response. *Chest*. 2009; **135**(2): 442- 447.
102. Holland A, Hill C. Physical training for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; **4**.
103. Gloeckl R, Heinzelmann I, Kenn K. Whole body vibration training in patients with COPD: A systematic review. *Chron Respir Dis*. 2015; **12**(3): 212-21
104. Gloeckl R, Heinzelmann I, Seeberg S, Damisch T, Hitzl W, Kenn K. Effects of complementary whole-body vibration training in patients after lung transplantation: A randomized, controlled trial. *J Heart Lung Transplant* 2015; **34**: 1455-61.
105. Cardinale M, Rittweger J. Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or fiction? *J Br Menopause Soc* 2006; **12**: 12-8.
106. Cardinale M, Lim J. Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies. *J Strength Cond Res* 2003; **17**: 621-4.
107. Park SY, Son WM, Kwon OS. Effects of whole body vibration training on body composition, skeletal muscle strength, and cardiovascular health. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2015; **11**(6): 289-295
108. Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev* 2003; **31**: 3-7.

109. Bazrgari B, Shirazi-Adl A, Kasra M. Seated whole body vibrations with high-magnitude accelerations-relative roles of inertia and muscle forces. *J Biomech* 2008; **41**: 2639-2646.
110. Cardinale M, Soiza RL, Leiper JB, Gibson A, Primrose WR. Hormonal responses to a single session of wholebody vibration exercise in older individuals. *Br J Sports Med* 2010; **44**: 284-288.
111. Hazell TJ, Thomas GW, Deguire JR, Lemon PW. Vertical whole-body vibration does not increase cardiovascular stress to static semi-squat exercise. *Eur J Appl Physiol* 2008; **104**: 903-908.
112. Da Silva ME, Fernandez JM, Castillo E, Nuñez VM, Vaamonde DM, Poblador MS et al. Influence of vibration training on energy expenditure in active men. *J Strength Cond Res* 2007; **21**: 470-475.
113. Hazell TJ, Jakobi JM, Kenno KA. The effects of whole-body vibration on upper- and lower-body EMG during static and dynamic contractions. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007; **32**: 1156-1163.
114. Cardinale M, Lim J. The acute effects of two different whole body vibration frequencies on vertical jump performance. *Med Sport* 2003; **56**: 287-92.
115. Mulder ER, Stegeman DF, Gerrits KH, Paalman MI, Rittweger J, Felsenberg D et al. Strength, size and activation of knee extensors followed during 8 weeks of horizontal bed rest and the influence of a countermeasure. *Eur J Appl Physiol* 2006; **97**: 706-15.
116. Stewart JM, Karman C, Montgomery LD, McLeod KJ. Plantar vibration improves leg fluid flow in perimenopausal women. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2005; **288**: R623–R629.
117. Ritzmann R, Kramer A, Gruber M, Gollhofer A, Taube W. EMG activity during whole body vibration: motion artifacts or stretch reflexes? *Eur J Appl Physiol* 2010; **110**: 143–151.
118. Belavy DL, Miokovic T, Armbrrecht G, Rittweger J, Felsenberg D. Resistive vibration exercise reduces lower limb muscle atrophy during 56-day bed-rest. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2009; **9**: 225–235.
119. Figueroa A, Kalfon R, Madzima TA, Wong A. Effects of whole-body vibration exercise training on aortic wave reflection and muscle strength in postmenopausal

- women with prehypertension and hypertension. *J Hum Hypertens* 2014; **28**: 118-122.
120. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Med* 2005; **35**: 339-361.
 121. Maddalozzo GF, Iwaniec UT, Turner RT, Rosen CJ, Widrick JJ. Whole body vibration slows the acquisition of fat in mature female rats. *Int J Obes (Lond)* 2008; **32**: 1348-1354.
 122. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G ve ark. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* 2008; **12**: 433-450.
 123. Maloney-Hinds C, Petrofsky JS, Zimmerman G, Hessinger DA. The role of nitric oxide in skin blood flow increases due to vibration in healthy adults and adults with type 2 diabetes. *Diabetes Technol Ther* 2009; **11**: 39-43.
 124. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo R, Burgos F, Casaburi Rea ve ark. Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*. 2005; **26**(5): 948-68.
 125. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A ve ark. Series ‘‘ATS/ERS task force: standardisation of lung function testing‘‘. *Eur Respir J*. 2005; **26**: 319–338.
 126. MacIntyre N, Crapo RO, Viegi G, Johnson DC, van der Grinten CP, Brusasco V ve ark. Standardization of the single breath determination of carbon monoxide uptake in the lung (ATS/ERS Task Force: Standardisation of Lung Function Testing). *Eur Respir J* 2005; **26**: 720–735.
 127. ATS/ERS. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; **166**: 518-624.
 128. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Med*. 1969; **99**: 696-702.
 129. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D ve ark. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014; **44**: 1428–1446.

130. Wilson RC, Jones P. A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. *Clinical Science*. 1989; **76**(3): 277-82.
131. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil* 2001; **21**(2): 87–93.
132. Zhan S, Cerny FJ, Gibbons WJ, Mador MJ, Wu YW. Development of an Unsupported Arm Exercise Test in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2006; **26**: 180/187.
133. Cancelliero-Gaiad KM, Ike D, Soave L, Gomes ELF, Dias FD, Costa D. Correlation between functional capacity and health-related quality of life in COPD: a case series. *Fisioter Mov*. 2014; **27**(4): 505-14
134. Nyberg A, Lindström B, Wadell K. Assessing the effect of high-repetitive single limb exercises (HRSLE) on exercise capacity and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): study protocol for randomized controlled trial. *Trials* 2012; **13**:114.
135. Takeda K, Kawasaki Y, Yoshida K, Harada T, Yamaguchi K, Ito S, ve ark. The 6-minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD* 2013; **8**: 347–351
136. Ohara DG, Melo CS, Reis IMM, Jamami M. Functional capacity assessment of upper limbs in healthy young adult subjects. *Fisioter Mov* 2017; **30**(1): 159-67.
137. Gorski LP, Silva AMD, Cusin FS, Cesaroni S, Ganança MM, Caovilla HH. Body balance at static posturography in vestibular migraine. *Braz J Otorhinolaryngol* 2019; **85**(2): 183-192.
138. Akkaya N, Doğanlar N, Çelik E, Engin Aysşe S, Akkaya S, Güngör HR ve ark. Test-retest reliability of tetrax static posturography system in young adults with low physical activity level. *Int J Sports Phys Ther* 2015; **10**(6): 893–900.
139. Christensen IK, Deilami SSJ, Amiri S, Nissen MH, Devantier L, Ovesen T. Validation of Posturographic Measurements in Adolescents. *Otology & Neurotology* 2018; **39**: 568–574.
140. Kohen-Raz R. Application of tetra-ataxiometric posturography in clinical and developmental diagnosis. *Percept Mot Skills* 1991; **73**: 635-56. Cimolin V, Cau N,

- Malchiodi Albedi G, Asperi V, Merenda V, Galli M ve ark. Do wearable sensors add meaningful information to the Timed Up and Go test? A study on obese women. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2019; **44**: 78–85.
141. Cimolin V, Cau N, Malchiodi Albedi G, Asperi V, Merenda V, Galli M ve ark. Do wearable sensors add meaningful information to the Timed Up and Go test? A study on obese women. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2019; **44**: 78–85.
 142. Yamada S, Aoyagi Y, Yamamoto K, Ishikawa M. Quantitative Evaluation of Gait Disturbance on an Instrumented Timed Up-and-go Test. *Aging and Disease* 2019; **10** (1): 23-36.
 143. Podsiadlo D, Richardson S. The timed ‘Up & Go’ Test: a Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Person. *Journal of American Geriatric Society*. 1991; **39**: 142-148.
 144. Hughes M, Weiner D, Schenkman M, Long R, Studenski S. Chair rise strategies in the elderly. *Clin Biomech* 1994; **9**(3): 187–192
 145. Pourahmadi MR, Ebrahimi Takamjani I, Jaberzadeh S, Sarrafzadeh J, Sanjari MA, Bagheri R ve ark. Kinematics of the Spine During Sit-to-Stand Movement Using Motion Analysis Systems: A Systematic Review of Literature. *Journal of Sport Rehabilitation* 2018; **13**: 1-17
 146. P.J. Millington, B.M. Myklebust, G.M. Shambes. Biomechanical analysis of the sit-to stand test motion in elderly persons. *Arch Phys Med Rehab* 1992; **73**: 609-617.
 147. Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20-79 years. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; **78**: 26-32.
 148. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther* 1996; **76**: 248-259.
 149. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones P, Wedzicha J. Usefulness of the medical research council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999; **54**: 581-586.
 150. Armutlu K, Korkmaz NC, Keser I, Sumbuloğlu V, Akbiyik DI, Guney Z, ve ark. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *Int J Rehabil Res* 2007; **30**: 81-85.

151. Polatlı M, Yorgancıoğlu A, Aydemir Ö, Yılmaz Demirci N, Kırkıl G. St. George solunum anketinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği. *Tuberk Toraks* 2013; **61**(2): 81-87.
152. Salhi B, Joos G, van Meerbeeck JP, Derom E. Effects of Whole Body Vibration in Patients With COPD. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2011; **183**(5): A3968-A3968.
153. Mitropoulos A, Gumber A, Crank H, Akil M, Klonizakis M. The effects of upper and lower limb exercise on the microvascular reactivity in limited cutaneous systemic sclerosis patients. *Arthritis Research & Therapy* 2018; **20**: 112.
154. Sciriha A, Lungaro-Mifsud S, Fsadni P, Scerri J, Montefort S. Pulmonary Rehabilitation in patients with Interstitial Lung Disease: The effects of a 12-week programme. *Respiratory Medicine*. 2019; **146**: 49–56.
155. Şentürk T. Sistemik Sklerozis Epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri J Immunol Rheumatol-Special Topics*. 2009; **2**(3): 1-5.
156. Barnes J, Mayes MD. Epidemiology of systemic sclerosis: Incidence, prevalence, survival, risk factors, malignancy, and environmental triggers. *Current Opinion in Rheumatology* 2012; **24**(2): 165–170.
157. Walker UA, Tyndall A, Czirjak L, Denton C, Farge- Bancel D, Kowal- Bielecka, O, ve ark. Clinical risk assessment of organ manifestations in systemic sclerosis: A report from the EULAR scleroderma trials and research group database. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2007; **66**(6): 754–763.
158. Pettersson H, Bostrom C, Bringby F, Walle-Hansen R, Jacobsson LTH, Svenungsson E ve ark. Muscle endurance, strength, and active range of motion in patients with different subphenotypes in systemic sclerosis: a cross-sectional cohort study. *Scand J Rheumatol*. 2019; **48**: 141–148
159. Murphy SL, Whitehouse M, Homer K, Dodge C, Cutter GR, Khanna D. Occupational Therapy Treatment to Improve Upper Extremity Function in Individuals with Early Systemic Sclerosis: A Pilot Study. *Arthritis Care & Research* 2018; **70** (11): 1653–1660.
160. Benatti F.B, Pedersen B.K. Exercise as an anti-inflammatory therapy for rheumatic diseases—myokine regulation. *Nat. Rev. Rheumatol* 2015; **11**: 86–97.

161. Booth, FW, Laye MJ. Lack of adequate appreciation of physical exercise's complexities can pre-empt appropriate design and interpretation in scientific discovery. *J. Physiol* 2009; **587**: 5527–5539.
162. Niedermann K, Sidelnikov E, Muggli C, Dagfinrud H, Hermann M, Tamborrini G ve ark. Effect of cardiovascular training on fitness and perceived disease activity in people with ankylosing spondylitis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2013; **65**: 1844–1852.
163. Alexanderson H, Bergegard J, Björnadal L, Nordin A. Intensive aerobic and muscle endurance exercise in patients with systemic sclerosis: a pilot study. *BMC Res. Notes* 2014; **7**: 86.
164. Perandini LA, Sales-de-Oliveira D, Mello S, Camara NO, Benatti FB, Lima FR ve ark. Exercise training can attenuate the inflammatory milieu in woman with systemic lupus erythematosus. *J. Appl. Physiol* 2014; **117**: 639–647.
165. Neves CDC, Lacerda ACR, Lage VKS, Soares AA, Chaves MGA, Lima LP ve ark. Whole body vibration training increases physical measures and quality of life without altering inflammatory-oxidative biomarkers in patients with moderate COPD. *J Appl Physiol* 2018; **125**: 520–528.
166. do Nascimento ES, Sampaio LM, Peixoto-Souza FS, Dias FD, Gomes EL, Greiffo FR ve ark. Home-based pulmonary rehabilitation improves clinical features and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015; **10**: 645–653.
167. Ribeiro-Samora GA, Rabelo LA, Ferreira ACC, Favero M, Guedes GS, Pereira LSM ve ark. Inflammation and oxidative stress in heart failure: effects of exercise intensity and duration. *Braz J Med Biol Res* 2017; **50**: e6393.
168. Greulich T, Nell C, Koepke J, Fechtel J, Franke M, Schmeck B ve ark. Benefits of whole body vibration training in patients hospitalised for COPD exacerbations-a randomized clinical trial. *BMC Pulm Med* 2014; **14**(1): 60.
169. Koç H, Sarıtaş N, Büyükipekci S. Sporcular ile sedanterlerin kan hematolojik düzeylerinin karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 2010; **19**(3): 196-201.
170. Shan-shan H, Lal-dong D, Cong-gao XU. Effect of the semi-quantitative exercise test on the hemogram of healthy adults and its clinical implication. *Journal of Shandong University(Health Sciences)* 2008; **10**.

171. Goyal D, Agarwal S. Hematological modulation in regular practice of yoga. *International Journal of Medical and Biomedical Studies* 2019; **3**(8).
172. Battaglia S, Bellia M, Serafino-Agrusa L, Giardina A, Messina M, Cannizzaro F ve ark. Physical capacity in performing daily activities is reduced in scleroderma patients with early lung involvement. *Clin Respir J* 2017; **11**: 36–42.
173. Pettersson H, Akerström A, Nordin A, Svenungsson E, Alexanderson H, Boström C. Self-reported physical capacity and activity in patients with systemic sclerosis and matched controls. *Scand J Rheumatol* 2017; **46**: 490–495.
174. Vandecasteele E, De Pauw M, Keyser FD, Decuman S, Deschepper E, Piette Y ve ark. Six-minute walk test in systemic sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology* 2016; **212**: 265–273.
175. Rannou F, Boutron I, Mouthon L, Sanchez K, Tiffreau V, Hachulla E ve ark. Personalized Physical Therapy Versus Usual Care for Patients With Systemic Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care & Research Vol* 2017; **69**(7): 1050–1059.
176. Fox BD, Kassirer M, Weiss I, Raviv Y, Peled N, Shitrit D ve ark. Ambulatory rehabilitation improves exercise capacity in patients with pulmonary hypertension. *J Card Fail* 2011; **17**: 196–200.
177. Mancuso T, Poole JL. The effect of paraffin and exercise on hand function in persons with scleroderma: a series of single case studies. *J Hand Ther* 2009; **22**: 71–7.
178. Poole J, Conte C, Brewer C, Good CC, Perella D, Rossie KM ve ark. Oral hygiene in scleroderma: the effectiveness of a multi-disciplinary intervention program. *Disabil Rehabil* 2010; **32**: 379–84.
179. Kowal-Bielecka O, Landewe R, Avouac J, Chwiesko S, Miniati I, Czirjak L ve ark. EULAR recommendations for the treatment of systemic sclerosis: a report from the EULAR Scleroderma Trials and Research group (EUSTAR). *Ann Rheum Dis* 2009; **68**: 620–8.
180. Maddali-Bongi S, Landi G, Galluccio F, del Rosso A, Miniati I, Conforti ML ve ark. The rehabilitation of facial involvement in systemic sclerosis: efficacy of the combination of connective tissue massage, Kabat's technique and kinesitherapy: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int* 2011; **31**: 895–901.

181. Poole J.L. Musculoskeletal rehabilitation in the person with scleroderma. *Current Opinion in Rheumatology* 2010; **22**: 205–212.
182. Chernev I, Gustafson K, Medina-Bravo A. Functional outcome in a patient with an acute quadriparesis secondary to systemic sclerosis: a case report. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; **90**:170–172.
183. Oliveira N.C, dos Sabbag S, de Sa Pinto AL. Aerobic Exercise is Safe and Effective in Systemic Sclerosis. *Int J Sports Med* 2009; **30**: 728–732.
184. Oliveira N.C, Portes L.A, Pettersson H, Alexanderson H, Boström C. Aerobic and resistance exercise in systemic sclerosis: State of the art. *Musculoskeletal Care*. 2017; **15**: 316–323.
185. Pleguezuelos E, Casarramona P, Guirao L, Samitier B, Ortega P, Vila X ve ark. How whole-body vibration can help our COPD patients. Physiological changes at different vibration frequencies. *International Journal of COPD* 2018; **13**: 3373–3380.
186. Braz Junior DS, de Andrade AD, Teixeira AS, Cavalcanti CA, Morais AB, Marinho PE. Whole-body vibration improves functional capacity and quality of life in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a pilot study. *International Journal of COPD* 2015; **10**: 125–132.
187. Zhou J, Pang L, Chen N, Wang Z, Wang C, Hai Y ve ark. Whole-body vibration training–better care for COPD patients: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of COPD* 2018; **13**: 3243–3254.
188. Sa-Caputo D, Gonçalves CR, Morel DS, Marconi EM, Froes P, Rufino R ve ark. Benefits of Whole-Body Vibration, as a Component of the Pulmonary Rehabilitation, in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Narrative Review with a Suitable Approach. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2016; **7**.
189. Gerhardt F, Dumitrescu D, Gartner C, Beccard R, Viethen T, Kramer T ve ark. Oscillatory whole-body vibration improves exercise capacity and physical performance in pulmonary arterial hypertension: a randomised clinical study. *Heart* 2017; **103**: 592–598.

190. Kahn N, Andrianopoulos V, Mekov E, Herth FJF. ERS International Congress 2017: a peek of outstanding abstracts from the clinical assembly. *J Thorac Dis* 2017; **9**: 1526-1531.
191. Cardim A.B, Marinho PEM, Nascimento JF, Fuzari HKB, Dornelas de Andrade A. Does Whole-Body Vibration Improve the Functional Exercise Capacity of Subjects With COPD? A Meta-Analysis. *Respir Care* 2016; **61**(11): 1552–1559.
192. Armstrong M, Vogiatzis I. Personalized exercise training in chronic lung diseases. *Respirology* 2019; **24**: 854–862.
193. Antonioli CM, Bua G, Frige A, Prandini K, Radici S, Scarsi M ve ark. An individualized rehabilitation program in patients with systemic sclerosis may improve quality of life and hand mobility. *Clinical Rheumatology* 2009; **28**(2): 159–165.
194. Yang X, Zhou Y, Wang P, He C, He H. Effects of whole body vibration on pulmonary function, functional exercise capacity and quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Clinical Rehabilitation* 2016; **30**(5): 419–431.
195. Pleguezuelos E, Perez ME, Guirao L, Samitier B, Costea M, Ortega P ve ark. Effects of whole body vibration training in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology* 2013; **18**: 1028–1034.
196. Pang MY. Whole body vibration therapy in fracture prevention among adults with chronic disease. *World J Orthop* 2010; **1**: 20–25.
197. Justo A.C, Guimaraes F.S, Ferreira A.S. Muscle function in women with systemic sclerosis: Association with fatigue and general physical function. *Clinical Biomechanics* 2017; **47**: 33–39.
198. Oliveira NC, Sabbag LMS, Ueno LM, Souza RBC, Borges CL, Pinto ALS ve ark. Reduced exercise capacity in systemic sclerosis patients without pulmonary involvement. *Scand J Rheumatol* 2007; **36**: 458–461.
199. Lima TR, Guimaraes FS, Carvalho MN, Sousa TL, Menezes SL, Lopes AJ. Lower limb muscle strength is associated with functional performance and quality of life in patients with systemic sclerosis. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2015; **19**(2): 129–136.
200. Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *Eur J Appl Physiol* 2010; **108**(5): 877-904.

201. Roth J, Wust M, Rawer R, Schnabel D, Armbrecht G, Beller G ve ark. Whole body vibration in cystic fibrosis—a pilot study. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2008; **8**(2): 179-187.
202. Furness T, Bate N, Welsh L, Naughton, Lorenzen C. Efficacy of a whole-body vibration intervention to effect exercise tolerance and functional performance of the lower limbs of people with chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulmonary Medicine* 2012; **12**: 71.
203. Rogan S, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin ED. Effects of whole-body vibration on postural control in elderly: a systematic review and meta- analysis. *BMC Geriatr.* 2011; **11**: 72.
204. Gloeckl R, Jarosch I, Bengsch U, Claus M, Schneeberger T, Andrianopoulos V ve ark. What's the secret behind the benefits of whole-body vibration training in patients with COPD? A randomized, controlled trial. *Respiratory Medicine* 2017; **126**: 17-24.
205. Cardinale M, Wakeling J. Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? *Br. J. Sports Med* 2005; **39**: 585-589.
206. Osugi T, Iwamoto J, Yamazaki M, Takakuwa M. Effect of a combination of whole body vibration exercise and squat training on body balance, muscle power, and walking ability in the elderly. *Ther. Clin. risk Manag* 2014; **10**: 131-138.
207. Spielmanns M, Boeselt T, Gloeckl R, Klutsch A, Fischer H, Polanski H ve ark. Low-Volume Whole-Body Vibration Training Improves Exercise Capacity in Subjects With Mild to Severe COPD. *Respir Care* 2017; **62**(3): 315–323.
208. Bretterklieber A, Painsi C, Avian A, Wutte N, Aberer E. Impaired quality of life in patients with systemic sclerosis compared to the general population and chronic dermatoses. *BMC Research Notes* 2014; **7**: 594.
209. Spielmanns M, Gloeckl R, Gropp JM, Nell C, Koczulla AR, Boeselt T ve ark. Whole-Body Vibration Training During a Low Frequency Outpatient Exercise Training Program in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients: A Randomized, Controlled Trial. *J Clin Med Res* 2017; **9**(5): 396-402.
210. Almeida C, Almeida I, Vasconcelos C. Quality of life in systemic sclerosis. *Autoimmunity Reviews* 2015; **14**(12): 1087–1096.
211. Tonelli R, Cocconcelli E, Lanini B, Romagnoli I, Fiorini F, Castaniere I ve ark. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease of

different etiology: a multicenter prospective study. *BMC Pulmonary Medicine* 2017; **17**: 130.

212. Salman GF, Mosier MC, Beasley BW, Calkins DR. Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Gen Intern Med* 2003; **18**(3): 213-221.
213. Bassel M, Hudson M, Taillefer SS, Schieir O, Baron M, Thombs BD. Frequency and impact of symptoms experienced by patients with systemic sclerosis: results from a Canadian National Survey. *Rheumatology* 2011; **50** (4): 762–767.



FORMLAR

EK 2

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, adı “İnterstisyel Akciğer Hastalığı Olan Sklerodermalı Olgularda Tüm Vücut Titreşim Eğitiminin Etkisi”dir. Akciğerlerin temel görevi vücuda gerekli oksijeni sağlamaktır. Akciğerde alveol dediğimiz nefes almamıza ve oksijenlenmeyi sağlayan hava kesecikleri vardır. Bu hava keseciklerin etrafında çeşitli nedenlerle kalınlaşma olursa oksijenlenme bozulur ve nefes alıp vermemiz zorlaşır. Buna; interstisyel akciğer hastalıkları (İAH) denilmektedir. Hastalar en çok kuru öksürük ve eforla artan nefes darlığından yakınırlar. Yaşıtlarına göre daha çabuk yorulduklarını ifade ederler. Belirtiler en sık; eforla artan nefes darlığı, öksürük (genellikle balgamsızdır), genel yorgunluk ve güçsüzlük, iştahsızlık, kilo kaybı’dır. Kronik akciğer hastalıklarında en sık rastlanan ek rahatsızlık egzersiz toleransının ilerleyici olarak kaybedilmesidir. Yapılan çalışmalarda egzersiz kapasitesi ve sağlık durumunun iyileştirilmesi için egzersiz programlarına katılmanın faydalı olduğu bulunmuştur. Tüm vücut titreşim (Tvt) uygulaması bir mekanik platform üzerinde belli pozisyonlarda titreşim verilmesi esasına dayanmaktadır. Son zamanlarda kullanımı artan ve herhangi bir yan etkisi bulunmayan Tvt’ nin kas gücü ve performans artışına önemli etkileri olduğu, bu da kronik akciğer hastalıkları için umut verici bir egzersiz yöntemi olabileceği vurgulanmıştır. Bu nedenle, Tvt’ nin İAH olan sklerodermalı kişilerde egzersiz eğitim programlarına dahil edilmesi ile faydalı sonuçlara ulaşılacağı düşünülmektedir. Çalışmada amacımız İnterstisyel akciğer hastalığı olan sklerodermalı bireylerde tüm vücut titreşim eğitiminin etkinliğini araştırmaktır. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, solunum egzersizlerini içeren ev egzersiz programına başlanacaktır. Ayrıca buna ek olarak toplam 60 kişiden rastgele yapılan seçim sonucu 30 kişiye Tvt eğitimi uygulanacaktır. Tedaviniz 4 hafta süresince dozajı uygulayıcınız tarafından önceden belirlenmek üzere en az/en çok; haftada 3 seans, 25-40 Hz, 30/60 sn ve 2/5 tekrar şeklinde Tvt platformu üzerinde egzersiz uygulaması yapılacaktır. Egzersizleriniz; Tvt platformu üzerinde 4 adet kol kaslarınız ve 4 adet bacak kaslarınız için olmak üzere 8 çeşit hareketten oluşacaktır. Tedavi sonrası solunum fonksiyonlarındaki ve kas kuvvetinizdeki artış, fonksiyonel kapasitenizdeki, dengenizdeki, nefes darlığınızdaki, yorgunluğunuzdaki ve yaşam kalitenizdeki gelişmeler incelenecek ve tedavi öncesi durumunuzla karşılaştırılacaktır.

Tedaviye başlamadan önce ve sonra solunum fonksiyonu (spirometri cihazı ve tek nefes karbon monoksit difüzyon testi ile), solunum kas kuvveti (taşınabilir ağız içi basınç

ölçüm cihazı ile), fonksiyonel kapasite (6 dakika yürüme testi, 6 dakika pegboard ve ring testi ile), denge (statik postürografi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Tekrarlı Oturup Kalkma Testi ile), periferik kas kuvveti (taşınabilir el dinamometresi ile), nefes darlığı (Modifiye Medical Research Council (MMRC) dispne anketi ile), yorgunluk (yorgunluk şiddet ölçeği ile) ve yaşam kaliteniz (St George Solunum Anketi (SGRQ) ile) klinik bazı özel değerlendirme anketleri ve bazı özelleşmiş uygulamalı testler ile değerlendirilecektir.

Araştırma kapsamında yapılacak olan tedavi ve değerlendirmelerin herhangi bir riski bulunmamaktadır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 532 165 17 22 numaralı telefondan Fizyoterapist Nur Selin Öztürk’e başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız durumunda yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyeceksiniz ve size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır ve tedavinizde herhangi bir aksama olmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde, sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler herhangi bir şekilde kullanılmayacak ve paylaşılmayacaktır. Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

HASTANIN BEYANI

Sayın Fzt.Nur Selin Öztürk tarafından İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı’nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

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

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir

zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt.Nur Selin Öztürk'ü, 0532 165 17 22 numaralı telefondan ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'ndan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel:

Tarih ve İmza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: Nur Selin Öztürk

Görevi: Fizyoterapist

Adresi: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim
Dalı, Fatih - İSTANBUL

Tel: 0532 165 17 22

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin / görüşme
tanığının,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tarih ve İmza:

Görevi:

Tel:

EK 3

HASTA TAKİP FORMU

1) Dosya no:..... T.C.kimlik no:.....

2) Tarih:.....

3) Ad- soyad:.....

4) Cinsiyet: () Erkek () Kadın

5) Yaş:.....

6) Boycm

7) Kilo:..... kg,

8) BMI:.....

9) Ev adresi:.....

10) Telefon numarası:.....

11) Meslek:

☐ Çalışan ☐ Emekli ☐ Öğrenci ☐ Ev hanımı

12) Eğitim düzeyi:

☐ Okur-yazar değil ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite☐ Lisansüstü

13) Gelir düzeyi:

☐ 0-1000 TL ☐ 1000-2000 TL ☐ 2000-3000 TL ☐ 3000 TL üstü

14) Medeni hali:

☐ Evli ☐ Bekar ☐ Dul

15) Sigara içme durumu? () Hiç içmemiş () Bırakmış

() Halen kullanıyoryıldır,gündeadet

16) Alkol kullanma alışkanlığı:

() Yok () Var () Nadiren () Sıklıkla (Günlük miktarı:.....)

17) IAH alt grup hastalığı:

18) Tanı tarihi:

19) Tanıdan sonra almış olduğu ilaçlar: () Yok () Var

(Varsa ilacın adı ve dozu:, süresi.....)

20) Eşlik eden hastalıklar:

21) Gündüz oksijen tedavisi ihtiyacı: () Var () Yok

22) Uzun süreli oksijen tedavisi alıyor: () Evet () Hayır

Kaç aydır kullanıyor?

Kaç L/dak?

23) Lab. Değerleri: CRP (mg/l): Hb (g/dL):

24) Algılanan semptom değişikliği:

	1	2	3
1	daha iyiye gidiyor		
2	ne fayda, ne zarar gördüm		
3	daha kötüye gidiyor		
25)	Tedavi öncesi		Tedavi Sonrası
FVC (ml):	.....		.....
FVC (%)	.....		.....
DLCO (mL/dak/mmHg)	.....		.....
DLCO (%)	.....		.....
MIP	.....		.....
MIP (%)	.....		.....
MEP	.....		.....
MEP (%)	.....		.....

26) Dispne Tedavi Öncesi Tedavi Sonrası
MMRC

27) Fonksiyonel Kapasite Tedavi Öncesi Tedavi Sonrası
6DYT (metre)

KH
KB
SPO2
6DPBRT

28) Denge Tedavi Öncesi Tedavi Sonrası
TETRAX
TUG
STS

29) Kas kuvveti Tedavi Öncesi Tedavi Sonrası
BF
QF

30) Tedavi Öncesi Tedavi Sonrası
SGRQ Skoru
FSS Skoru

EK 4

MMRC Dispne Skalası	
Evre 1	Sadece egzersiz esnasında nefesim daralıyor
Evre 2	Sadece düz yolda hızlı yürüdüğümde ya da hafif yokuş çıkarken nefesim daralıyor
Evre 3	Nefes darlığım nedeniyle düz yolda kendi yaşıtlarıma göre daha yavaş yürümek ya da ara ara durup dinlenmek zorunda kalıyorum
Evre 4	Düz yolda 100 metre ya da birkaç dakika yürüdükten sonra nefesim daralıyor ve duruyorum
Evre 5	Nefes darlığım yüzünden evden çıkamıyorum veya giyinip soyunurken nefes darlığım oluyor

EK5

Yorgunluk Şiddet Ölçeği

Bugünde dahil olmak üzere geçen ay içerisinde ne derecede yorgun olduğunuzu öğrenmek istiyoruz. Lütfen **tüm ifadeleri dikkatlice** okuyunuz. Size en uygun seçeneğin solundaki parantezin içine (X) işareti koyunuz.

1. Yorgun olduğumda motivasyonum azalır.

- () 1. Kesinlikle katılmıyorum
 () 2. Katılmıyorum
 () 3. Katılmama eğilimindeyim
 () 4. Kararsızım

- () 5. Katılma eğilimindeyim
 () 6. Katılıyorum
 () 7. Kesinlikle katılıyorum

2. Egzersiz beni yorar.

- () 1. Kesinlikle katılmıyorum
 () 2. Katılmıyorum
 () 3. Katılmama eğilimindeyim
 () 4. Kararsızım

- () 5. Katılma eğilimindeyim
 () 6. Katılıyorum
 () 7. Kesinlikle katılıyorum

3. Kolay yorulurum.

- () 1. Kesinlikle katılmıyorum
 () 2. Katılmıyorum
 () 3. Katılmama eğilimindeyim
 () 4. Kararsızım

- () 5. Katılma eğilimindeyim
 () 6. Katılıyorum
 () 7. Kesinlikle katılıyorum

4. Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.

- () 1. Kesinlikle katılmıyorum
 () 2. Katılmıyorum
 () 3. Katılmama eğilimindeyim
 () 4. Kararsızım

- () 5. Katılma eğilimindeyim
 () 6. Katılıyorum
 () 7. Kesinlikle katılıyorum

5. Yorgunluk benim için sıklıkla problemlere neden olur.

- () 1. Kesinlikle katılmıyorum
 () 2. Katılmıyorum
 () 3. Katılmama eğilimindeyim
 () 4. Kararsızım

- () 5. Katılma eğilimindeyim
 () 6. Katılıyorum
 () 7. Kesinlikle katılıyorum

6. Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmemi engeller.

- () 1. Kesinlikle katılmıyorum
 () 2. Katılmıyorum
 () 3. Katılmama eğilimindeyim
 () 4. Kararsızım

- () 5. Katılma eğilimindeyim
 () 6. Katılıyorum
 () 7. Kesinlikle katılıyorum

7. Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerine getirmeyi etkiler.

- | | |
|---|--|
| ☐ 1. Kesinlikle katılmıyorum | ☐ 5. Katılma eğilimindeyim |
| ☐ 2. Katılmıyorum | ☐ 6. Katılıyorum |
| ☐ 3. Katılmama eğilimindeyim | ☐ 7. Kesinlikle katılıyorum |
| ☐ 4. Kararsızım | |

8. Yorgunluk, beni yetersiz bırakan en önemli 3 şikayetten birisidir.

- | | |
|---|--|
| ☐ 1. Kesinlikle katılmıyorum | ☐ 5. Katılma eğilimindeyim |
| ☐ 2. Katılmıyorum | ☐ 6. Katılıyorum |
| ☐ 3. Katılmama eğilimindeyim | ☐ 7. Kesinlikle katılıyorum |
| ☐ 4. Kararsızım | |

9. Yorgunluk, aile ya da sosyal yaşantımı etkiler.

- | | |
|---|--|
| ☐ 1. Kesinlikle katılmıyorum | ☐ 5. Katılma eğilimindeyim |
| ☐ 2. Katılmıyorum | ☐ 6. Katılıyorum |
| ☐ 3. Katılmama eğilimindeyim | ☐ 7. Kesinlikle katılıyorum |
| ☐ 4. Kararsızım | |

Toplam puan:

EK 6

SOLUNUM SİSTEMİ ANKETİ (St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ))

Bu anket, göğüs hastalığınızın size verdiği sıkıntıyı ve yaşamınıza olan etkisini daha iyi anlamanızı sağlamak üzere hazırlanmıştır. Bu anket, doktorların tanılarının yanı sıra , şikayetlerinize sebep olan göğüs hastalığınızı tüm yönleriyle değerlendirmek amacı ile kullanılacaktır.

Lütfen soruları dikkatle okuyunuz. Anlamadığınız her şeyi sorunuz. Cevap verirken sorular üzerinde çok düşünmeyiniz.

Adınız-Soyadınız:
Cinsiyetiniz:

Tarih:
Yaşınız:

BİRİNCİ KISIM

Bu bölümde son 1 sene içinde akciğer hastalığınızın ne durumda olduğunu tanımlayacak sorular yer almaktadır. Her soru için kutulardan birini işaretleyiniz

1-Son bir sene içinde öksürme sıklığınız:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Ayda birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

2-Son bir sene içindeki balgam çıkarma sıklığınız:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Ayda birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

3-Son bir sene içinde nefes darlığı durumum:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Ayda birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

4.Son bir sene içinde göğsümde hissettiğim hırıltı-hışıltı sıklığı:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Ayda birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

5-Son bir sene içinde kaç defa çok ciddi veya sıkıntı yaratan göğüs hastalığı geçirdiniz?

- ☐ 3'den fazla
- ☐ 3 atak
- ☐ 2 atak
- ☐ 1 defa
- ☐ Hiç

6-En ağır atağınız ne kadar sürdü ? Eğer ağır bir atak geçirmediyseniz 7. Soruya geçiniz

- ☐ 1 hafta veya daha uzun
- ☐ 3 gün veya daha uzun
- ☐ 1-2 gün
- ☐ 1 günden az

7-Son bir senede, haftada ortalama kaç gün göğüs hastalığınız ile ilgili hiçbir problem olmadan rahat gün geçirdiniz ?

- ☐ 0 gün (Haftanın her günü rahatsızdım)
- ☐ 1 veya 2 günü rahat geçirdim
- ☐ 3 veya 4 günü rahat geçirdim
- ☐ Hemen hemen her gün rahattım
- ☐ Her gün rahattım

8-Göğsünüzde hırıltı-hışıltı varsa bu sabahları kötüleşiyor mu?

- ☐ Evet ☐ Hayır

İKİNCİ KISIM

BÖLÜM-1

Akciğer hastalığınız ile ilgili durumu nasıl değerlendiriyorsunuz? Lütfen uygun olan kutuyu işaretleyiniz.

- ☐ En önemli problemim
- ☐ Bana fazla problem yaratıyor
- ☐ Bana az problem yaratıyor
- ☐ Hiç problem yaratmıyor

Eğer bir işte çalışıyorsanız aşağıdakilerden birini işaretleyiniz.

- ☐ Akciğer hastalığım nedeni ile iş hayatım tamamen sona erdi
- ☐ Akciğer hastalığım nedeni ile işimi yapmam zorlaştı veya işimi değiştirdim
- ☐ Akciğer hastalığım işimi etkilemiyor

BÖLÜM-2

Bugünlerde sizde nefes darlığı yapan hareketlerle ilgili sorulardır. Her madde için uygun olan “Doğru” veya “Yanlış” kutusunu işaretleyiniz.

- Otururken veya yatarken ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Yıkanırken ve giyinirken ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Ev içinde dolanırken ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Dışarıda düz yolda yürürken ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Merdiven çıkarken ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Yokuş yukarı çıkarken ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Spor yaparken ☐ Doğru ☐ Yanlış

BÖLÜM-3

Bugünlerde olan öksürük ve nefes darlığınızla ilgili soruları içermektedir.

- Öksürdüğümde canım acıyor ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Öksürmek beni yoruyor ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Konuşunca nefes nefese kalıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Öne eğilince nefes nefese kalıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Öksürük veya nefes darlığım nedeni ile
 uykum bölünüyor ☐ Doğru ☐ Yanlış
 Çok çabuk yoruluyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

BÖLÜM-4

Bugünlerde akciğer hastalığınızın sizin üzerinizdeki etkileri ile ilgili sorulardır.

- Öksürüğüm veya solunum sıkıntım topluluk içinde utanmama neden oluyor
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Akciğerimle ilgili şikayetlerim yakın çevremi, ailemi, arkadaşlarımı, komşularımı rahatsız ediyor
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Nefes alamadığım zaman paniğe kapılıyorum veya çok korkuyorum
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Akciğer hastalığımı kontrol altında tutamadığımı düşünüyorum
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Akciğerlerimin daha iyi olacağını ummuyorum
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Akciğer hastalığım nedeni ile zayıf, halsiz ve güçsüz biri oldum
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Egzersiz yapmaktan kaçınıyorum (Benim için tehlikeli olacağını düşünüyorum)
☐ Doğru ☐ Yanlış
 Kolumu kaldıracak halim olmadığını hissediyorum
☐ Doğru ☐ Yanlış

BÖLÜM-5

Tedaviniz ile ilgili soruları içermektedir. Eğer herhangi bir tedavi almıyorsanız bu bölümü atlayınız ve 6. Bölüme geçiniz.

Tedavimin faydasını görmüyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

İlaçlarımı başkalarının yanında kullanmaktan çekiniyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Tedavimin bazı hoş olmayan yan etkilerini hissediyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Tedavim yaşantımı çok fazla etkiliyor ☐ Doğru ☐ Yanlış

BÖLÜM-6

Bu bölüm; nefes darlığınız ile hareketlerinizin ne şekilde kısıtlandığı konusundaki konusundaki soruları içermektedir. Her bir soruda sizin için geçerli olan kutuyu işaretleyiniz.

Yıkanmak veya giyinmek uzun zamanımı alıyor ☐ Doğru ☐ Yanlış

Banyo yapamıyorum veya duş alamıyorum,
ya da bunlar uzun zamanımı alıyor ☐ Doğru ☐ Yanlış

Diğer insanlardan daha yavaş yürüyorum veya dinlenmek
için durmak zorunda kalıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Ev işi gibi faaliyetler uzun zamanımı alıyor,
veya dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Bir kat merdiven çıkarken yavaş çıkmak veya
dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Eğer acele edersem veya hızlı yürürsem
durup dinlenmek veya yavaşlamak zorunda kalıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile yokuş yukarı çıkarken, merdivenden yukarı yük taşırken,
çiçek ekmek gibi kolay bahçe işleriyle uğraşırken, dans ederken
veya golf oynarken zorlanıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile ağır yük taşırken, bahçe kazarken, saatte 5-6 km hızla yürürken,
yavaş tempoda koşarken, tenis oynarken veya yüzerken zorlanıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile ağır işler yaparken, koşarken bisiklete binerken,
hızlı yüzerken veya spor yaparken zorlanıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

BÖLÜM-7

Akciğer hastalığınızın günlük yaşamınız üzerinde nasıl etki yaptığını öğrenmek istiyoruz. “Doğru” veya “Yanlış” kutusunu işaretleyiniz. “Doğru” yanıt verdiğiniz durumların, nefes darlığınız nedeni ile sizi etkileyen faaliyetler olduğunu unutmayınız.

Spor yapamıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Sosyal etkinliklere katılamıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Alışveriş için dışarıya çıkamıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Ev işi yapamıyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Yatağımdan, koltuğımdan daha uzak bir yere gidemiyorum ☐ Doğru ☐ Yanlış

Aşağıda akciğer hastalığınız nedeni ile yapmakta güçlük çekebileceğiniz faaliyetler listelenmiştir. Bu listede yer alan faaliyetleri yapmıyorsanız işaretlemeyiniz. Bu faaliyetler nefes darlığı nedeniyle yapmakta zorlanabileceğiniz hareketlerden bazılarıdır.

Yürüyüşe çıkmak veya köpeğı gezdirmek

Ev içinde veya bahçede bir şeyler yapmak

Cinsel ilişki

Camiye gitmek veya bir sosyal aktiviteye katılmak

Kötü havada dışarı çıkmak veya dumanlı ortamda bulunmak

Aile, arkadaş ziyaretlerinde bulunmak veya çocuklarla oynamak

Yukarıda belirtilenler dışında, akciğer hastalığınız nedeni ile yapamadığınız bir başka aktivite veya önemli faaliyetler varsa burada yazınız

.....

.....

.....

.....

.....

Şimdi, akciğer hastalığınızın sizi nasıl etkilediğini en iyi ifade eden cümleyi işaretleyiniz. Sadece bir seçeneğı işaretleyiniz.

☐ Hastalığıma rağmen yapmak istediğim her şeyi yapabiliyorum

☐ Hastalığım nedeni ile yapmak istediğim bir iki şeyi yapamıyorum

☐ Hastalığım nedeni ile yapmak istediklerimin çoğunu yapamıyorum

☐ Hastalığım nedeni ile yapmak istediğim hiçbir şeyi yapamıyorum

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

İNTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI OLAN SKLERODERMALİ OLGULARDA TÜM VÜCUT TİTREŞİM EĞİTİMİNİN ETKİSİ

ORJİNALLIK RAPORU

% 11	% 9	% 5	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 2
2	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 1
3	ARAS, Özgen, KARADUMAN, Ayşe, YILMAZ, Öznur and BAŞOĞLU, Bahar. "Nöromusküler hastalıklarda elektrik stimülasyonunun kas kuvveti üzerine etkisinin incelenmesi", Türkiye Fizyoterapistler Derneği, 2005. Yayın	% 1
4	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
6	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1

