TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ERİŞKİN ASTIMLI HASTALARDA İNSPİRATUVAR KAS EĞİTİMİNİN ASTIM KONTROLÜ VE EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

MERAL KARAKIŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. MİNE GÜLDEN POLAT

İSTANBUL
2018

TEZ ONAYI

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans

Anabilim Dalı : Kardiyopulmoner

Tez Sahibi : Meral KARAKIŞ

Tez Başlığı :Astımlı Erişkin Hastalarda İnspiratuvar Kas Eğitiminin Astım Kontrolü ve Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi

Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Sınav Tarihi : 19/10/2018

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)	**Kurumu**	**İmza**
Prof. Dr. M. Gülden POLAT	Marmara Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Dr. Öğr. Üyesi Alis KOSTANOĞLU	Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi	
Doç. Dr. Aysel YILDIZ	Marmara Üniversitesi	

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun ....14 Kasım 2018 tarih ve 56 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

F. Arıcıoğlu.

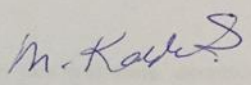
Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

BEYAN

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

Meral KARAKIŞ



iii

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi tez çalışması olarak sunduğum bu çalışmayı, değerli bilgi ve katkıları ile yöneten, yardımlarını esirgemeyen; tam her şeyi bitti bırakıyorum dediğim anda şevkati ve candanlığıyla beni motive eden hocam **Sayın Prof. Dr. Mine Gülden POLAT**'a

Yüksek lisans eğitimim süresince değerli bilgi ve katkıları ile beni yönlendiren, yeni ufuklar kazandıran, örnek aldığım hocam **Sayın Prof. Dr. S. Ufuk YURDALAN**'a

Yüksek lisans eğitimimde bana emeği geçen **Sayın Doç. Dr. Zübeyir SARI**'ya

Tez sürecinin tüm aşamalarında engin bilgi ve deneyimi ile büyük katkı sağlayan, çalışmaya hız kazandıran **Uzm. Dr. Elif YILDIRIM**'a

Yüksek lisans eğitimi ve tez süresince beraber yol aldığımız, tüm zorluklara, aksamalara karşı mücadelede her zaman desteğini gördüğüm meslektaşım **Fzt. Murat ÖZTÜRK**'e

Çalışmanın istatistikleri konusunda bilgi ve tecrübesiyle büyük katkılar sağlayan Marmara Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü öğretim görevlisi **Uzm. Fzt. Eren TİMURTAŞ**

Çalışmanın konusunun belirlenmesinde, düzenlemesinde değerli katkılarıyla yardımlarını esirgemeyen **Sayın Doç. Dr. Gülden PAŞAOĞLU KARAKIŞ'a**

Çalışmanın yapılabilmesi için tüm olanakları sunan Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesi ekibi çalışma arkadaşlarım **Uzm. Dr. İpek ÖZMEN'e, Hmş. Nurgül YER'e, Fzt. Özgür YILMAZ'a, Fzt. Rüya EVİN AYDIN'a, Fzt. Tekn. Nur ATASOY'a**

Tez süresince tavsiyeleri ve telkinleriyle beni her zaman motive eden, cesaretlendiren, yönlendiren can dostum ve meslektaşım **Uzm. Fzt. Eşe ÇELİK'e**

Lisans eğitimimden itibaren bugünlere gelmemde büyük rol oynayan, eğitimime destek veren örnek aldığım amcam **İbrahim KARAKIŞ'a**

Bu yolda kelebek naifliğinde hayatıma dokunan ve şimdi bir melek olan **Hayal TAŞPINAR'a** tüm kalbimle teşekkür ederim.

Fzt. Meral KARAKIŞ

Bu tez, Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından SAG-C-YLP-090217-0041 numaralı proje ile desteklenmiştir.

İÇiNDEKiLER

TEZ ONAYI ..... İİ

BEYAN ..... İİİ

TEŞEKKÜR ..... İV

SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ ..... Vİİİ

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Xİ

TABLOLAR LİSTESİ ..... Xİİ

RESİMLER LİSTESİ ..... XİV

ÖZET 1

ABSTRACT 2

3. GİRİŞ ve AMAÇ 3

4. GENEL BİLGİLER 5

4.1. ASTIM 5

4.1.2. Astım Tanımı 5

4.1.3. Astım Fenotipleri 5

4.1.4. Epidemiyoloji 7

4.1.5. Astım Patogenez 8

4.1.5.1. Bronkokontrüksiyon ve havayolu aşırı duyarlılığı 9

4.1.6. Astım Tanısı 12

4.1.6.1. Anamnez 12

4.1.6.2. Fizik muayane 17

4.1.6.3. Solunum fonksiyon testleri 18

4.1.6.3.1. Reverzibilite 19

4.1.6.3.2. PEF ölçümü 20

4.1.6.4. Havayolu aşırı duyarlılığı 21

4.1.6.5. İnflamatuar belirteçler 22

4.1.6.6. Alerji testleri 22

4.1.6.7. Diğer testler 23
4.1.6.8. Ayırıcı tanı 24
4.2. Astım Kontrolü 25
4.2.1. Astımda kontrol kavramı 26
4.2.1.1. Semptom kontrolü: 26
4.2.1.2.Gelecek riskler 26
4.2.2. Semptom kontrolünün değerlendirilmesi 27
4.2.3. Gelecek risklerin değerlendirilmesi 28
4.2.4. Ataklar 29
4.2.5. Persistan hava akımı kısıtlaması 29
4.2.6. Tedavi yan etkileri 29
4.2.7. Astım kontrolünün değerlendirilmesinde solunum fonksiyon testlerinin yeri 30
4.2.8. Peak flow metre (PEF) 31
4.3. EGZERSİZ KAPASİTESİ ve ASTIM 32
4.3.1. Fiziksel Aktivite 32
4.3.2. Fiziksel İnaktivite 33
4.3.3. Egzersiz 34
4.3.4. Egzersiz İntoleransı 34
4.4. İNSPİRATUVAR KAS EĞİTİMİ ve ASTIM 36
4.4.1. Solunum Kasları 36
4.4.1.1. Diafragma 37
4.4.1.2. İnterkostal kaslar 38
4.4.1.3. Yardımcı solunum kasları 38
4.4.1.4. Abdominal kaslar 39
4.4.2. İnspirasyon ve ekspirasyon 40
4.4.3. İnspiratuvar Kas Eğitimi 41
4.4.4. Solunum Egzersizleri 42

4.4.4.1. Diafragmatik solunum 42
4.4.4.2. Maksimum inspirasyonda tutma tekniği 43
4.4.4.3. Büzük dudak solunumu 43
4.4.4.4. Trokal ekspansiyon egzersizleri 43
4.5. Astım ve Yaşam Kalitesi 44
5. GEREÇ ve YÖNTEM 45
5.1. Olgular 45
5.2. Yöntem 47
5.2.1. Değerlendirme 47
5.2.1.1. Takip formu 48
5.2.1.2. Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi 49
5.2.2. Tedavi Programı 56
5.2.3. İSTATİKSEL ANALİZ 58
6. BULGULAR 59
7. TARTIŞMA 71
8. SONUÇ ve ÖNERİLER 83
9. KAYNAKLAR 88
10. EKLER 105
11. ÖZGEÇMİŞ 123

SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ

µg: Mikrogram

µm: Mikrometre

6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

AKQ: Astım Kontrol Ölçeği

AKT: Astım Kontrol Testi

ATS: American Thoracic Society

C3- C5: 3. ve 5. Servikal Vertebra Aralığı

CDC/ACSM: Center for Disease Control and Prevention/ American College of Sports Medicine

cm H_2O: Santimetre su

cm^2: Santimetrekare

CO_2: Karbondioksit

EBA: Egzersize Bağlı Astım

EİB: Egzersizin İndüklediği Bronkokontrüksiyon

ERS: European Respiratory Society

European Community Respiratory Health Survey: ECRHS

$FEF_{\%25-75}$: Zorlu ekspiratuar volümün %25-75'i

FeNO: Eksale nitrik oksit

FEV_1: Zorlu ekspiratuvar birinci saniye volümü

FRC: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite

FVC: Zorlu Vital Kapasite

GINA: Global Initiative for Asthma

GM-CSF: patogenezde

IgE: İmmünglobin E

IL: İnterlökin sitokini

ISAAC: International Study for Asthma and Allergies in Childhood

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi

İKS: İnhale kortikostreoid

kCal kilokalori

KEBA: Kısa etkili beta-agonist

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

lt: Litre

MEP: Maximal expiratory pressure/Maksimal Ekspiratuvar Basınç

MIP: Maximal Inspiratory Pressure/Maksimal İnspiratuvar Basınç

mL: Mililitre

MMRC: Modified Medical Research Council Dispne Skalası

NHLB: National Heart, Lung, and Blood Institute

NSP: Notthingham Sağlık Profili

Oto- PEEP: Ekspirayon sonu pozitif basınç

p_1: İlk ve 4 haftalık değerlendirme arasındaki p değeri

p_2: 4. hafta ve 8. hafta değerlendirme arasındaki p değeri

p_3: İlk ve son değerlendirme arasındaki p değeri

PEF: Tepe akım hızı/ Peak Expiratory Flow

PEF: Zirve ekspiratuar akım hızı.

PIF: Peak Inspiratory Flow

S- Index: Ortalama MIP değeri

SFT: Solunum Fonksiyon Testi

sn: Saniye

TGF- β: Transforming growth factor- β

Th: T- helper

UEBA: Uzun etkili beta-agonist

ÜSY: Üst Solunum Yolu

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

WHO: World Health Organization

YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bronkokontrüksiyon ve Bronş Aşırı Duyarlılığı

Şekil 2. Astımlı Olgularda Sorulması Gereken Noktalar

Şekil 3. Asım Tanısı İzlenecek Yol Haritası

Şekil 4. Erişkinler, Adölesanlar ve 6-11 Yaş Arasındaki Çocuklarda Astım Tanı Kriterleri

Şekil 5. Günlük PEF Değişkenliği Formülü

Şekil 6. Erişkinler, Adölesanlar ve 6-11 Yaş Arasındaki Çocuklarda Astım Ayırıcı Tanısı

Şekil 7. Erişkinler, Adölesanlar ve 6-11 Yaş Arasındaki Çocuklarda Astım Değerlendirmesi

Şekil 8. GINA Semptom Kontrolü Kriterleri

Şekil 9. Astım Atak Riskleri

Şekil 10. Solunum Kasları

Şekil 11. İnspirasyon ve Ekspirasyon

Şekil 12. İnspiratuvar Kas Eğitimi Değerlendirme Diyagramı

Şekil 13. İnspiratuvar Kas Eğtimi Çalışma Programı

Şekil 14. Solunum Egzersizleri

Şekil 15. Olguların Cinsiyet Yüzdelik Dağlımı

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen olguların fiziksel özellikleri

Tablo 2. Olguların demografik özellikleri

Tablo 3. Olguların İKE sonrası "6 Dakika Yürüme Test" sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4. Olguların İKE sonrası "Egzersiz Kapasitelerinde (6DYT)" oluşan değişim (%)

Tablo 5. Olguların İKE eğitimi sonrası "Dispne Skorunda (mMRC)" oluşan değişim

Tablo 6. Olguların İKE eğitimi sonrası "Yorgunluk Şiddet Ölçeği" değerleri değişimi

Tablo 7. Olguların İKE eğitimi sonrası "Maksimal İnspiratuvar Basınç" Değişimleri

Tablo 8. Olguların İKE eğitimi sonrası "Maksimal Ekspiratuar Basınç" Değişimleri

Tablo 9. Olguların İKE eğitimi sonrası "MİP-MEP Basınç" değişimleri

Tablo 10. Olguların İKE eğitimi sonrası "Astım Kontrol Testi" değişimleri

Tablo 11. Olguların İKE eğitimi sonrası "Astım Kontrol Testi" Sonuçları

Tablo 12. Olguların İKE eğitimi sonrası "Nottingham Sağlık Profili" sonuçları

Tablo 13. Olguların İKE eğitimi sonrası "%FEV_1" değişimleri

Tablo 14. Olguların İKE eğitimi sonrası "%FVC" değişimleri

Tablo 15. Olguların İKE eğitimi sonrası "% PEF" değişimleri

Tablo 16. Olguların İKE eğitimi sonrası "%$FEF_{\%25-75}$" değişimleri

Tablo 17. Olguların İKE eğitimi sonrası "Solunum Fonksiyon Testi" Sonuçları

Tablo 18. Olguların İKE eğitimi sonrası "FEV_1 (lt)" değişimleri

Tablo 19. Olguların İKE eğitimi sonrası "FVC (lt)" değişimleri

Tablo 20. Olguların İKE eğitimi sonrası "FEV_1/FVC (lt)" değişimleri

Tablo 21. Olguların İKE eğitimi sonrası "PEF (lt)" değişimleri

Tablo 22. Olguların İKE eğitimi sonrası "$FEF_{\%25-75}$ (lt)" Değişimleri

Tablo 23. Olguların İKE eğitimi sonrası "Solunum Fonksiyon Testi" Sonuçları

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Altı Dakika Yürüme Testi

Resim 2. Minispir™ Spirometer

Resim 3. Solunum Fonksiyon Testi

Resim 4. Solunum Kas Kuvveti Değerlendirme Cihazı

Resim 5. Solunum Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Resim 6. POWERbreathe® K5cihazı

Resim 7. Haftalık Solunum Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Resim 8. POWERbreathe® CLASSIC LR/Solunum Kas Güçlendirme Cihazı

Resim 9. POWERbreathe® CLASSIC LR ile İnspiratuvar Kas Eğitimi

Öğrencinin Adı: Meral KARAKIŞ

Danışmanı: Prof. Dr. M. Gülden POLAT

Anabilim Dalı: Kardiyopulmoner Rehabilitasyon

ERİŞKİN ASTIMLI HASTALARDA İNSPİRATUAR KAS EĞİTİMİNİN ASTIM KONTROLÜ VE EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Amaç: İnspiratuar kas eğitiminin astım kontrolü ve egzersiz kapasitesi üzerine etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Pulmoner Rehabilitasyon ünitesine başvuran, "orta persistan" astım tanısı almış ve çalışmaya katılmayı kabul eden yaşları 29-63 (49,79±9,66) yıl arasında değişen 14 kadın (%73,7) 5 erkek (%26,3) toplam 19 hasta ile çalışıldı. Olgulara 8 hafta süreyle, haftanın 7 günü, günde 2 kez, her seans hastanın solunum kapasitesine uygun olarak ayarlanmış bir cihaz aracılığı ile "30 inspiryum" inspiratuar kas eğitimi uygulandı. Ayrıca büzük dudak solunumu, diafragmatik solunum, maksimal inspirasyonda tutma, trokal ekspansiyon ve solunum kontrolü de öğretildi. Eğitimin başında ve sonunda 6 dk yürüme testi (6DYT), maksimal inspiratuar ve ekspiratuar basınç ölçümleri (MIP-MEP), solunum fonksiyon testi (SFT), astım kontrol testi (AKT), Modified Medical Research Council Dispne Skala'sı (mMRC), yorgunluk şiddeti ölçeği (YŞÖ), yaşam kalitesi ölçeği (NSP) uygulandı. Eğitimin 4. Haftasında ara değerlendirme ile AKT, SFT ve MIP-MEP ölçümleri tekrarlandı. Elde edilen veriler SPSS 22.0 ile değerlendirildi, değişkenler Wilcoxon ile analiz edildi.

Bulgular: 8 haftalık inspiratuar kas eğitimi (İKE) sonrasında olguların; 6 DYT, AKT, MIP, mMRC, YŞÖ, NSP-Ağrı, NSP-Enerji, NSP-Bölüm1, FVC değerlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p< 0,05$).

Tartışma ve Sonuç: İnspiratuvar kas eğitiminin egzersiz kapasitesi ve astım kontrolü üzerine etkisinin olumlu yönde olduğu; MIP ve AKT'deki gelişmelerin ilk 4 haftada daha anlamlı olması nedeniyle astımlı olgularda inspiratuvar kas eğitiminin en az 4 hafta olması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Astım Kontrol Testi, İnspiratuvar Kas Eğitimi, Egzersiz Kapasitesi

Student's Name: Meral KARAKIŞ

Supervisor: Prof. Dr. MİNE GÜLDEN POLAT.

Department: Cardiopulmonary Rehabilitation

THE EFFECT OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON ASTHMA CONTROL AND EXERCISE CAPACITY IN ADULT ASTHMATIC PATIENTS

ABSTRACT

Purpose: We aimed to investigate the effect of inspiratory muscle training on asthma control and exercise capacity.

Methods: Patients admitted to the Pulmonary Rehabilitation Unit of Süreyyapaşa Chest Diseases and Chest Surgery Training and Research Hospital and who were diagnosed moderate persistent asthma and nineteen cases (14 women, 5 men) with ages ranging from 29-63 (49,79 ± 966) who agreed to participate in the study were included in the study. Inspiratory muscle training was applied to the cases at 8 weeks, 7 days of the week, 2 times a day, 30 breaths per session. In addition, the subjects were instructed to use pursed lip breathing, diaphragmatic breathing, deep breathing, throcal expansion and respiratory control. At the beginning and at the end of the training, 6 MWT, MIP-MEP measurement, PFT, ACT, mMRC, FSS, NHP were performed, and in the 4th week of the training, AKT, PFT and MIP-MEP were measured with interm assesment. The data were evaluated with SPSS 20 and the variables were analyzed with Wilcoxon.

Results: It was determined that there was a positive difference in the 6 MWT, ACT, MIP, mMRC, FSS, NSP-Pain, NSP-Energy, NSP-Part1, FVC values after 8 weeks of IMT.

Discussion: The effect of inspiratory muscle training on exercise capacity and asthma control was affected positivley; It was concluded that inspiratory muscle training should be at least 4 weeks as the MIP and ACT are more meaningful in the first 4 weeks.

Key words: Asthma Control Test, Inspiratory Muscle Training, Exercise Capacity

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Astım; eozinofiller, bazofiller, nötrofiller, mast hücreleri, makrofajlar, yapısal hücreler, sitokininler, kemokinler, histamin, lökotrienler, reaktif oksijen ürünleri, tromboksanlar gibi birçok hücre ve mediatörün rol aldığı inflamatuvar bir hava yolu hastalığıdır (Lugogo ve ark, 2010). Kronik inflamasyon; özellikle gece ve sabaha doğru gelişen tekrarlayıcı özellik gösteren öksürük, göğüste sıkışma hissi ve hırıltılı solunumla karakterizedir ve hava yollarında hipersensiviteye neden olur. Bu ataklar yaygın olmakla birlikte kendiliğinden veya ilaçlarla düzelen değişken hava yolu obstrüksiyonu ile seyreder. Mast hücreleri, eozinofiller ve T-lenfositleri bu inflamasyonda rol oynayan başlıca hücrelerdir (Miller ve ark., 2001).

Astım kontrolü, gündüz ve gece semptomları, aktivite limitasyonları, rahatlatıcı ilaç kullanımı, akciğer fonksiyonları ve astım ataklarına göre çeşitli testler ile belirlenir. Buna göre astım kontrolü; kontrolsüz, kısmi kontrol ve tam kontrol diye tanımlanabilmektedir (Dogra ve ark., 2011).

Astımlı bireylerde; egzersiz sırasındaki hava yolu obstrüksiyonu akciğerlerdeki dinamik hiperinflasyon ve hava akımı direnci nedeniyle solunum iş yükünün artmasıyla ilişkilidir. Dinamik hiperinflasyonun neden olduğu artmış solunum iş yükünün en önemli göstergesi dispneye yol açmasıdır (McConnell ve ark., 2004). Artmış solunum iş yükü; solunum kas yorgunluğu, dispne atakları ve egzersiz intoleransına neden olabilmektedir (Turner ve ark., 2011).

İnspiratuvar kas eğitimi; inspirasyon sırasında diyafragma ve yardımcı solunum kaslarının kuvvet ve enduransını artırmayı sağlar. Normokapnik hiperpne, inspiratuvar dirençli eğitim ve threshold (eşik) direnç yükleme şeklinde solunum kas eğitimleri yapılmaktadır (Shei ve ark., 2016).

Sonuç olarak; astımlı bireylerde egzersiz intoleransı, solunum kas zayıflığı olabilmektedir. Bu olgularda, egzersiz kapasitesi, solunum kas zayıflığı ve astım kontrolü ilişkisini gösteren az sayıda çalışma mevcuttur. Bu nedenle çalışmamız, inspiratuvar kas eğitiminin astım kontrolü ve egzersiz kapasitesine etkisinin değerlendirilmesi amacını taşımaktadır.

Çalışmanın hipotezleri;

H_0: Astımlı erişkin hastalarda inspiratuvar kas eğitiminin astım kontrolü ve egzersiz kapasitesi üzerine etkisi yoktur.

H_1: Astımlı erişkin hastalarda inspiratuvar kas eğitiminin astım kontrolü ve egzersiz kapasitesi üzerine etkisi vardır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. ASTIM

4.1.2. Astım Tanımı

Astım, değişken ekspiratuvar hava akımı limitasyonuyla birlikte, hırıltı, nefes darlığı, göğüste sıkışma ve öksürük gibi zamanla değişen şiddette solunum semptomları ile tanımlanan genellikle kronik hava yolu inflamasyonu ile karakterize heterojen bir hastalıktır. Bu varyasyonlar, sıklıkla egzersiz, alerjen ya da bir irritasyona maruz kalma, hava durumu değişiklikleri veya viral solunum hastalıkları ile tetiklenir. Semptomlar ve hava yolu limitasyonu kendiliğinden ya da ilaç kullanımı ile geçebilir ve bazen aylarca veya haftalarca semptomlar oluşmayabilir. Diğer taraftan, hastalar yaşamı tehdit eden epizodik alevlenmeler yaşabilirler. Bu alevlenmeler hastalara ve topluma önemli bir yük oluşturmaktadır (GINA, 2018).

Astım, genellikle kronik hava yolu inflamasyonu ile birlikte direkt ya da indirekt uyarılmış aşırı duyarlılıkla ilişkilidir. Semptomların oluşmamasına veya akciğer fonksiyonlarının normal olmasına rağmen kronik inflamasyon genellikle devam eder ve ancak farmakolojik tedaviyle normalleşebilir (GINA, 2018).

4.1.3. Astım Fenotipleri

Fenotip, genetik yapı ve çevrenin etkileşimi sonucu bir organizmanın görülebilir özellikleri olarak tanımlanır. Yaygın bir bozukluk olan astım, muhtemelen tek bir hastalık yerine farklı fenotiplerin bir araya gelmesiyle oluşur. Bu fenotiplerin hepsi hastalıkların klinik tanısı ve basit ölçütleri karşıladığı için genellikle “astım” adı olarak geniş bir şemsiye altında kategorize edilirler. Geleneksel olarak hava yolu obstrüksiyonu ve geri dönüşümlü hava yolu kısıtlılığına eşlik eden hışıltı, nefes darlığı gibi semptomlarların görülmesi üzerine astım teşhis konulmaktadır. Bir süredir belirli astım fenotipleri belirlenmesine rağmen çeşitli fenotipler için biyolojik belirteçler tanımlanmamıştır. Astım fenotipinin belirlenmesi, belirli bir fenotipe neden olan altta yatan patofizyolojinin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır ve aynı zamanda gelecekte komleks bozukluğun patobiyolojik özelliklerinin genetik bağlantılarının da geliştirilmesini sağlayacaktır (Wenzel, 2006).

Olası Astım Fenotipleri:

1- Klinik ya da fizyolojik fenotipler
   Şiddete göre
   Alevlenme eğilimine göre
   Kronik kısıtlılığa göre
   Tedavi direncine göre
   Semptomların başlama yaşına göre
2- Tetikleyici fenotipler
   Aspirin ya da ilgili antiinflamatuar streroidal ilaçlar
   Çevresel alerjenler
   Mesleki alerjenler veya irritanlar
   Mens dönemleri
   Egzersiz
3- İnflamatuvar fenotipler
   Eozinofilik
   Nötrofilik
   Pauci-granülotik (Wenzel, 2006)

4.1.4. Epidemiyoloji

Astım, yaygın bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar arasındadır ve dünya çapında yaklaşık 334 milyon insanı etkilemektedir (Vos ve ark., 2012). Çocukluk dönemi astım epidemiyolojisi araştırmaları temelde üç farklı yöntem kullanılarak yapılmaktadır. Bunlar; "International Study for Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)" anketi, Amerikan Toraks Derneği'nin uyarlanan anketi ve Aberg anket yöntemleridir. Erişkinlerdeki araştırmaların hemen tamamı ise "European Community Respiratory Health Survey (ECRHS)" anketidir (Türk Toraks Derneği Astım Rehberi, 2016).

Astımın dünya genelinde yapılan çalışmalarda; ülkeler arasında çeşitlilik gösteren prevelansı %4,3'tür. Avusturalya gibi gelişmiş ülkelerde % 21, Çin gibi daha az gelişmiş ülkelerde %0,2 prevelans oranları; astımın gelişmiş ülkelerde yaygınlığının yüksek olduğunu göstermektedir (To ve ark., 2012). 6-7 yaşlarındaki çocuklarda %2,8 (Endonezya), %37,6 (Kosta Rika); 13- 14 yaşlarındaki çocuklarda %3,4 (Arnavutluk), %31,2 (Man Adası) prevelans oranlarıyla çocuklardaki astım prevelansı daha fazla çeşitlilik göstermektedir (Asher ve ark., 2006). Bununla birlikte temel astım ilaçlarının bulunmadığı ve hastaların sağlık hizmetlerine erişmekte güçlük çektiği gelişmemiş ülkelerde prevelans çalışmalarının yetersiz olduğu da tahmin edilmektedir. Astım prevelansı, birçok gelişmiş ülkede sabit veya azalmakta; fakat yaşam tarzlarının modern hale gelmesiyle gelişmekte olan ülkelerde artmaktadır (Pearce ve ark., 2007).

Erişkinlerde kadınlar, erkeklere göre yaklaşık %20 daha yüksek astım prevelansına sahip olmasına rağmen çocukluk çağında erkeklerde, astım prevelansı kızlara daha yüksektir. Puberte döneminde, erkeklerdeki astım prevelansının kızlara göre yüksek olmasının nedeni erkeklerin daha küçük hava yollarına sahip olmasıdır (Leynaert ve ark., 2012).

Ülkemizdeki bölgesel prevalans çalışmaları sonuçlarına göre astım prevalansı çocuklarda %2-16 arasında bir dağılım göstermektedir. Ulusal düzeyde yapılan çalışmalarda ise çocuklarda astım prevalansı %6-15 arasında değişmektedir. Bazı çocukluk dönemi çalışmalarında elde edilen yüksek prevalans değerleri astım prevalansının yaşla azaldığını düşündürmektedir. Ancak bu yüksek değerler çocukluk döneminde bazı hırıltı/hışıltı ile seyreden hastalıkların yanlışlıkla astım olarak tanı aldığı gerçeğine de bağlı olabilir. Astım prevalansı erişkinlerde bölgesel prevalans sonuçlarına dayalı olarak %2-17 arasında değişmektedir (Türk Toraks Derneği Astım Rehberi, 2016).

4.1.5. Astım Patogenez

Mast hücreleri, eozinofiller, T lenfositleri, makrofajlar ve epitelyal hücreler olmak üzere birçok farklı hücre tipi astımdaki inflamasyona neden olur. Astım, yaygın çevresel allerjenlere karşı IgE antikorlarının varlığına veya yokluğuna dayanan alerjik ve allerjik olmayan formlara sahiptir ve her iki varyant, baskın olarak Th_2 (sitokinler IL-4, IL-5 ve IL-13) salgılayan T- helper (Th) hücrelerinin havayolu inflamasyonuyla karakterizedir. Aynı sitokinleri sentezleyen epitelin de IgE oluşumuna katkısı vardır. Bu sitokinler, mast hücrelerini uyarır; eozinofiliye neden olur, lökositozu teşvik eder ve B- hücresi IgE üretimini artırır. "Spesifik IgE" oluşumu, alerjik inflamasyonunun temel öğesidir ve allerjen için spesifik IgE geliştirmiş kişi, duyarlı/alerjik/atopik Kabul edilir (Busse ve Lemanske, 2007).

Hafif astım semptomları epizodik ve geri dönüşümlü olmasına rağmen hastalığın seyri ve şiddeti uzun dönem, kalıcı havayolu değişiklikleri gösterir. Hava yolu düz kas hipertrofisi, hiperplazisi, mukus üretiminde artış (mukus tıkacı riskinde artışla ilişkilidir) ve ödem uzun dönem havayolu değişiklikleridir. Subepitelyal kalınlaşma normalde 4-5 μm olurken astımda meydana gelen kalınlaşma ise, 7- 23 μm aralığında olur ve 2- 6 mm aralığındaki daha çok küçük hava yollarını etkiler (Cohn ve ark., 2004).

Subepitelyal bazal mebran kalınlaşması, subepitelyal ödem ve fibrozis hava yolu düz kas hipertrofisi ve hiperplazisi, kan damarı proliferasyonu ve dilatasyonu, mukus bezi hiperplazisi ve hipersekresyonu ile astımda kalıcı değişikliklerin göstergesidir (Krouse ve ark., 2007).

Transforming growth factor- β (TGF- β), IL- 11 ve IL- 17 astımda artan profibrotik faktörlerdir. Tip I ve tip III kollejen seviyelerini artırarak subepitelyal fibrozise yol açmaktadırlar (Chakir ve ark., 2003).

Bronşiyal inflamasyon, olasılıkla astımın klinik semptomları oluşmadan önce meydana gelir. Astımı ilerleyen, erken solunum semptomları olan çocuklardan alınan bronşiyal biyopsilerde; subepitelyal lamina retikülariste hipertrofi olmayan çocuklara göre bronşiyal mukozada eozinofili konsantrasyonu daha yüksek çıkmıştır (Pohunek ve ark., 2005).

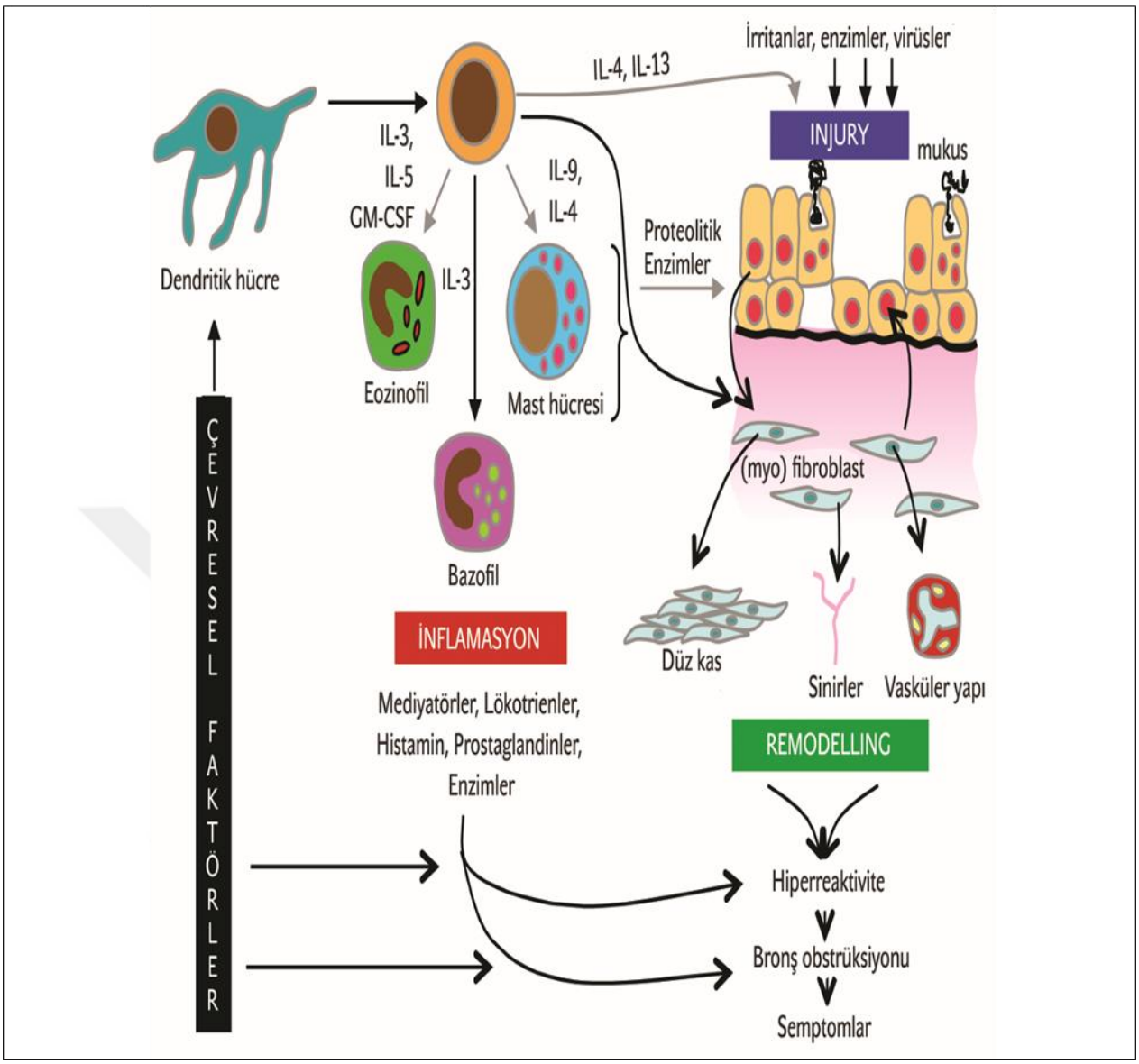
Bu çalışmalar, inflamatuar ortamın astımlı bireylerde klinik semptomlardan daha önce oluştuğunu düşündürür. Ayrıca astımın klinik semptomları remisyona girmiş kişilerde yapılan biyopsilerde ise inflamasyon ve remodellingin devam ettiğine dair kanıtlar vardır (van den Toorn ve ark., 2003).

Klinik semptomlar, alt solunum yolu inflamasyonunun geç dönem yansımalarıdır. Nitekim astımı olan birçok kişide; semptom kontrolü ile antienflamatuar ilaçlarla sağlanır ve bu ilaçlar kullanılmadığında semptomlar tekrarlama eğilimi gösterir. Ayrıca, kronik rinosinüzitte olduğu gibi, kortikosteroidler semptom kontrolü sağlar, ancak hastalık sürecinde uzun süreli inflamasyonu önemli ölçüde etkilemez (Chakir ve ark., 2003).

Astım semptomları için birçok tedavi vardır ve inflamasyonun yaşam boyu olduğuna dair kanıtlar vardır; kronik inflamasyon hiçbir semptom olmadığında bile ortaya çıkabilmektedir ve hastalığın ortaya çıkışında ilk önce duyarlanma daha sonra ise semptom gelişme sürecinin önemli olduğunu gösterilmiştir (Maslan ve Mims, 2014).

4.1.5.1. Bronkokontrüksiyon ve havayolu aşırı duyarlılığı

Astım alevlenmelerinde ortaya çıkan bronkokontraksiyon, obstrüktif semptomların ana nedenidir. Hava yolu aşırı duyarlılığı, inflamasyon ve hava yolu remodellingine sekonder olarak ortaya çıkmaktadır. Hava yolu aşırı duyarlılığı ve mevcut inflamasyon arasında belirgin bir ilişki vardır. Bronkokonstriksiyon birkaç yolla indüklenebilmektedir. Alerjenle indüklenen bronkokonstriksiyon, histamin, triptaz, lökotrienler ve prostaglandinlerin salgılanmasıyla IgE'ye bağlı mast hücre degranülasyonundan kaynaklanmaktadır (Lemanske ve ark., 2003).
Siklooksijenaz-2 yolu ile nonsteroidal antienflamatuar hastalık kaynaklı bronkokonstriksiyon da duyarlı hasta popülasyonlarında ortaya çıkabilmektedir (Astım hastalarının yaklaşık olarak% 10'u aspirine duyarlıdır). Bu mekanizmalara ek olarak, mast hücre degranülasyonu ile bronkokonstriksiyonda, egzersize bağlı bronkokonstriksiyonun nedeni olan ozmotik uyaranlara sekonder olarak ortaya çıkabilir (Stevenson ve Szczeklik, 2006).



Şekil 1. Bronkkontrüksiyon ve Bronş Aşırı Duyarlılığı (Türk Toraks Astım Rehberi, 2016)

4.1.5. 2. Genetik

Astım, kompleks bir genetik yapıya sahiptir ve çoğu astım vakalarını açıklayabilecek spesifik bir gen olmasa da astımda rol oynadığı düşünülen çoklu genler mevcuttur. Astıma duyarlı genler dört ana gruba ayrılmıştır: (1) doğuştan bağışıklık ve immünoregülasyonla ilişkili genler; (2) Th2 hücre farklılaşması ve efektör fonksiyonları ile ilişkili genler; (3) epitelyal biyoloji ve mukozal immünite ile ilişkili genler; (4) akciğer fonksiyonu, hava ylu remodellingi ve hastalık şiddeti ile ilişkili genler. Astımın patogenezinde, 43 tekrarlı genler tanımlanmıştır. Ayrıca bu genlerin biriyle ve çevreyle nasıl etkileştiğini; gen ekspirasyonunda epiztasinin rolünün daha fazla araştırılması gerektiği bildirilmiştir. Çok sayıdaki veri, aynı polimorfizmin bir ortamda astım patolojisine yol açarken başka bir ortamda astım oluşturmadığını göstermiştir (Vercelli, 2008; Weiss ve ark., 2009). Nitekim benzer genetik geçmişe sahip insanlar arasında, çevresel maruziyetin astım ve hırıltı/ hışıltı insidansı üzerine önemli bir etkisi olabileceği yönünde çarpıcı veriler vardır. Örneğin Çin kökenli insanlar arasında yapılan karşılaştırılmada; Kanada'da, Hong Kong'da yaşayan bireylere göre astım prevelansının arttığı gözlenmiştir (Wang ve ark., 2008). Batı Almanya ve Doğu Almanya'nın tekrar birleşmesinden kısa bir süre sonra yapılan çalışmalarda ise eskiye nazaran astım prevelansının arttığı gösterilmiştir (Von Mutius ve ark, 1994).

4.1.6. Astım Tanısı

Astım her yaşta görülebilen bir hastalık olmakla birlikte 70 yaş üstünde başlangıcı nadirdir. Astımlı bireylerin çoğunda tipik semptomlar olmasına ragmen atipik belirtiler veren olgular da mevcuttur. Astım erişkinlerde, diğer obstrüktif hastalıklar ile; çocuklarda ise infeksiyöz nedenler ile karışarak tanısı gözardı edilen bir hastalıktır. Bu nedenle başarılı astım tedavisi için astım tanısının doğru konması çok önemlidir. Doğru tanı için (Şekil 3; Şekil 4); hem hışıltılı solunum, nefes darlığı, öksürük, göğüste sıkışma hissi gibi solunumsal semptomların karakteristik seyrinin hem de değişken hava akımı kısıtlanmasının gösterilmesi gereklidir (Çelik, 2012).

4.1.6.1. Anamnez

Astım tanısı dikkatli bir anamnez, fizik muayane ve solunum fonksiyon testlerine göre belirlenmektedir (Şekil 2). Vokal kord disfonksiyonu, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), kistik fibrozis, bronşektazi, konjestif kalp yetzmezliği, uyku apnesi, pnömoni, sarkoidoz ve psikomatik hastalıklar, astımı taklit edebilir ve astım semptomlarının bir kısmına veya tümüne neden olabilmektedirler (DERNEĞİ, T. T. ASTIM. Official Journal of the Turkish Thoracic Society. 2016; 17.).

Nöbetler halinde gelen nefes darlığı, hışıltılı solunum, öksürük ve göğüste sıkışma hissi gibi semptomların varlığı ile astım tanısı belirlenmektedir. Semptomların gün içinde veya mevsimsel değişkenlik göstermesi, sis, duman, çeşitli kokular veya egzersiz gibi nedenlerle tetiklenmesi, geceleri artış olması ve uygun astım tedavilerine yanıt vermesi astım tanısını desteklemektedir (T. T. Astım Derneği. Official Journal of the Turkish Thoracic Society. 2016; *17*.).

Çocukluk çağındaki egzema, besin allerjisi veya rinit/astım; erişkin dönemde astım gelişimi ile ilişkili olması nedeniyle tanıyı desteklemektedir. Ailede astım öyküsünün bulunması ve atopik hastalıkların varlığı da tanıyı koymaya yardımcı olabilmektedir (McGeachie ve ark., 2016).

Hastalar, eşlik edebilecek rinit, polip, sinüzit, gastroözofageal reflü, ilaç allerjisi yönünden mutlaka sorgulanmalıdır. Astımlı hastaların birçoğunda rinit semptomları da mevcuttur. Allerjik rinit veya atopik dermatiti olan hastaların solunum semptomları açısından sorgulanmaları gerekmektedir (Parsons ve Mastronarde, 2010; Ten ve ark., 2001).

Fiziksel aktivite, çoğu astım hastası, özellikle çocuklar için önemli bir semptom nedenidir ve bazıları için tek nedenidir. Egzersizle indüklenen bronkokonstriksiyon genellikle egzersiz sırasında değil, 5–10 dakika sonra gelişir/gelişmektedir ve spontan olarak 30-45 dakika içinde düzelmektedir. İnhale beta2-agonistinin kullanımından sonra semptomların hızlı bir şekilde giderilmesi veya ön tedavi ile önlenmesi egzersizden önce inhale beta2-agonist, astım tanısını desteklemektedir (Anderson, 2008).

Temel Semptom ve ilişkili semptomların varlığı

(Hangi semptom ile başvuru yapılmış, başlangıç zamanı; nasıl başladığı, semptomun özelliği; eşlik eden diğer semptomların varlığı; daha önce bu nedenle aldığı tanılar, tedaviler ve sonuçları gibi)

Sepmtomları arttıran etmenler

- Solunum yolu infeksiyonları
- Alerjenler
- Egzersiz
- İrritanlar
- Emosyonel durum
- İlaçlar
- Hava değişimi/soğuk hava
- Endokrin faktörler

Hastalığın gelişimi ve tedavisi

- Tanı ve başlangıç süresi
- Hastalığın seyri
- Kullanılan ilaçlar ve reaksiyonların değerlendirmesi
- Oral steroid gereksinimi ve kullanım sıklığı
- Komorbiteler

Astım alevlenmelerinin özellikleri

- Atak öncesi akut belirtiler
- Atağın genel seyri ve tedaviye yanıtı

Atopi

- Ailede atopi veya alerjik rinit varlığı
- Astımlı bireyin çocuklukta alerjik hastalığının olması

Astımın birey ve ailesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi

- Acil başvuruları
- Hayatı tehdit eden atak sıklığı
- Okula/işe gidilemeyen gün sayısı
- Fiziksel aktivite kısıtlılığı

- Sosyal aktivite kısıtlılığı
- İstenmeden gece uyanması
- Psikososyal ve motor gelişim, okul-iş üzerine etkisi
- Ekonomik etki
- Ailedeki rutin durumlar üzerine etkisi

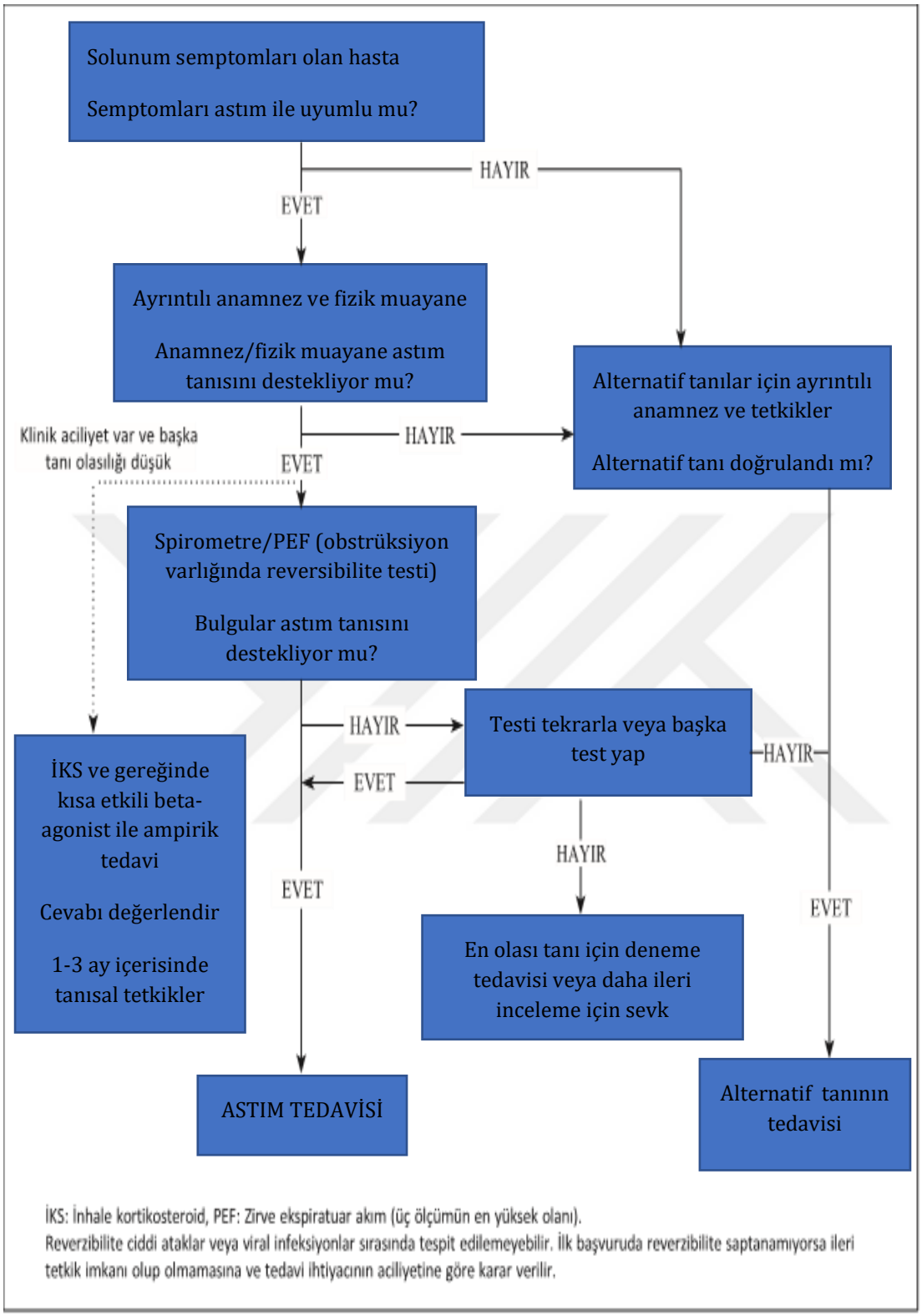
Sosyal hikaye

- Evin özellikleri (Evin yaşı, bulunduğu bölge, ısıtma-soğutma sistemleri, zemin, görünebilir küf mantarı bulunuşu, kişinin yatak odasının özellikleri gibi)
- Sigara içime (hastanın ve evdeki diğer fertlerin)
- Çalışma/okul ortamının özellikleri

Hastalık algısının değerlendirilmesi

- Hastalık ve tedavi etkinliğine ilişkin düşüncelerinin belirlenmesi
- Uzun süreli farmakolojik tedaviye hastanın bakış açısı ve inancı
- Hastalıkla başa çıkabileceğine inanma
- Hastalık şiddeti ve atağı hakkında hastanın ve ailenin bilgisini değerlendirme
- Ekonomik kaynaklar
- Sosyokültürel inanış

Şekil 2. Astımlı Olgularda Sorulması Gereken Noktalar (Çelik, 2012)



Şekil 3. Astım Tanısı İzlenecek Yol Haritası **(**DERNEĞİ, T. T. ASTIM. Official Journal of the Turkish Thoracic Society. 2016; 17.)

Tanısal Özellik	Astım Tanısını Kesinleştiren Kriterler
1. Değişken solunumsal semptom hikayesi	
Hışıltılı solunum, nefes darlığı, göğüste sıkışıklık hissi ve öksürük Tanımlamalar toplumun kültürel yapısına ve yaşa göre değişiklik gösterebilir	• Genellikle birden çok solunum semptomu vardır (erişkinlerde astıma bağlı izole öksürük nadirdir) • Semptomların sıklığı ve şiddeti zaman içerisinde değişkenlik gösterir • Semptomlar gece veya sabah uyanınca kötüleşir • Semptomlar genellikle egzersiz, gülme, allerjen, soğuk hava ile tetiklenir • Semptomlar genellikle viral infeksiyonlardan sonra ortaya çıkar veya kötüleşir
2. Değişken hava akımı kısıtlanmasının doğrulanması	
Solunum fonksiyonlarında değişkenliğin gösterilmesi* (aşağıdaki testlerden biri veya birkaçı ile)	Değişkenlik ne kadar yüksek oranda veya ne kadar fazla sayıda izlenirse tanı o kadar güvenle konabilir
Hava akımı kısıtlanmasının gösterilmesi*	Tanısal süreç sırasında en az bir kez FEV_1 düşüklüğü ve FEV_1/FVC'de azalmanın tespit edilmesi (normalde erişkinlerde > 0.75-0.80, çocuklarda > 0.90)
Pozitif reversibilite testi*(testten önce bronkodilatör tedavi kesilirse pozitif bulunma şansı artar: KEBA ≥ 4 saat, UEBA ≥ 15 saat)	Erişkin: 200-400 µg salbutamol veya eşdeğerinden 10-15 dakika sonra FEV_1'de başlangıç değerine göre > %12 ve 200 mL artış (> %15 ve > 400 mL ise tanı daha kesin) Çocuk: FEV_1'de > %12 artış
İki hafta boyunca günde iki kez yapılan PEF tetkikinde değişkenlik*	Erişkin: Ortalama günlük PEF değişkenliği> %10 Çocuk: Ortalama günlük PEF değişkenliği > %13
Solunum fonksiyonlarında 4 hafta süre ile verilen antiinflamatuar tedavi sonrası anlamlı düzelme	Erişkin: Solunum yolu infeksiyonu olmadan 4 hafta tedaviden sonra FEV_1 değerinde bazale göre > %12 ve > 200mL artış (veya PEF değerinde > %20 artış)

Pozitif egzersiz provokasyon testi *	Erişkin: FEV_1'de bazale göre > %10 ve 200 mL düşüş Çocuk: FEV_1'de > %12 veya PEF'de> %15 düşüş
Pozitif bronş provokasyon testi (genellikle yalnızca erişkinlerde yapılır)	Standart metakolin veya histamin dozları ile FEV_1'de ≥ %20 veya standardize hiperventilasyon, hipertonik salin veya mannitol sonrasında ≥%15 düşme
Klinik kontroller sırasında solunum fonksiyonlarında değişkenlik (daha az güvenilir)	Erişkin: Solunum yolu infeksiyonu olmadan FEV_1'de kontroller arasında > %12 ve > 200mL değişkenlik Çocuk: FEV_1'de> %12 veya PEF'de > %15 değişkenlik (solunum yolu infeksiyonu olsa bile)

KEBA: Kısa etkili beta-agonist, UEBA: Uzun etkili beta-agonist, FEV_1: Zorlu ekspiratuvar birinci saniye volümü, PEF: Zirve ekspiratuar akım hızı.

*Bu testler semptom varlığında veya sabah erken saatlerde tekrarlanabilir

Şekil 4. Erişkinler, adölesanlar ve 6-11 yaş arasındaki çocuklarda astım tanı kriterleri (T. T. Astım Derneği. Official Journal of the Turkish Thoracic Society. 2016; 17.).

4.1.6.2. Fizik muayane

Astımı kontrol altında olan hastada, solunum sistemi muayenesi ve fizik muayene normal olabilir. Astımı kontrol altında olmayan veya ataktaki hastalarda, en sık rastlanan muayene bulgusu hava yolu obstrüksiyonunu gösteren hışıltı ve ronküslerdir. Solunum sesleri normal bulunan bazı astımlı hastalarda, oskültasyon sırasında zorlu ekspirasyon yaptırıldığında ronküs duyulabilmektedir. Anamnez ve fizik muayene sırasında her derin inspirasyondan sonra öksürük gelişmesi, hava yolu duyarlılığının dolaylı bir işaretidir ve astımı düşündürür. Astım ataklarındaki hiperinflasyon ve hava akım kısıtlaması, solunum işini belirgin düzeyde artırmaktadır. Ciddi astım ataklarında, ileri derecede havayolu obstrüksiyonun bir sonucu olan hava akımının azalmasına bağlı olarak ronküs ve hışıltı duyulmayabilir. Bu durumdaki hastalarda atağın şiddetini gösteren siyanoz, uyku hali, konuşma zorluğu, taşikardi, yardımcı solunum kaslarının kullanımı ve interkostal çekilmeler gibi diğer fizik muayene bulguları gözlenmektedir. Astımlı hastaların büyük çoğunluğunda rinit görülebildiğinden, nazal pasajın değerlendirilmesi önemlidir. Nazal muayanede; rinit, geniz akıntısı ve nazal obstrüksiyon bulguları açısından üst solunum yolu muayenesinin yapılması da önerilmektedir (O'Byrne, 2014).

4.1.6.3. Solunum fonksiyon testleri

Astım, değişken ekspiratuar hava akımı kısıtlanması ile karakterizedir ve solunum fonksiyonları, hafiften çok ağır obstrüksiyona kadar değişkenlik görsterebilir. Kontrol altında olmayan astımda, solunum fonksiyonlarındaki değişim; tam kontrol altındaki hastaya göre daha fazladır. Astımlı olgularda, semptomlarının farkındalığı; özellikle uzun süredir hastalığı olanlarda semptom şiddetini algılama azalır. Solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi; hava yolu obstrüksiyonun şiddetini, reverzibilitesini ve değişkenliğini göstererek astım tanısının desteklenmesini sağlar; ancak solunum fonksiyon testlerinin normal olması, astım tanısını dışlamamaktadır. Hem erişkinlerde hem de çocuklarda solunum fonksiyonları ile semptomlar ve hastalık kontrolünü belirleyen diğer kriterler arasında güçlü bir korelasyon olmamaktadır; fakat bu ölçümler astım kontrolünün diğer yönleri için tamamlayıcı bilgiler sağlamaktadır (Kerstjens ve ark., 1994; Brand ve arak., 1999).

Solunum fonksiyonlarının iyi eğitim almış teknisyenler tarafından ve düzenli olarak kalibrasyonu yapılan cihazlarla yapılmalıdır. Hava yolu kısıtlılığını değerlendirmek için çeşitli yöntemler vardır ama beş yaş ve üzerindeki hastalarda özellikle bu yöntemlerden iki tanesi genel olarak kabul edilmektedir. Bunlar spirometre ile ölçülen zorlu ekspiratuar akım birinci saniye (FEV_1) ve zorlu vital kapasite (FVC) değerleri ve PEFmetre ile ölçülen zirve ekspiratuar akım (PEF) ölçümleridir. FEV_1, FVC ve PEF ölçümlerinin beklenen değerleri popülasyondan elde edilen yaş, cinsiyet ve boy parametrelerine göre belirlenir (Quanjier ve ark., 2012).

4.1.6.3.1. Reverzibilite

Reverzibilite ve değişkenlik kavramları, spontan veya ilaçlara cevap olarak ortaya çıkan ve semptomlardaki değişikliklere paralel seyreden hava akımı kısıtlamasındaki değişimleri ifade etmektedir. Reverzibilite terimi, genellikle FEV_1 veya PEF değerinde hızlı etkili bronkodilatörlerin etkisiyle veya inhale kortikosteroidler gibi kontrol edici ilacın uygulanmasından günler veya haftalar sonra daha yavaş ortaya çıkan düzelmeyi göstermektedir. Değişkenlik kavramı ise zaman içerisinde semptomlar ve solunum fonksiyonlarındaki iyileşme ve kötüleşmeleri işaret etmektedir. Değişkenlik bir günün içinde olabileceği gibi, günler, aylar veya mevsimler arasında da olabilir. Hikayede bu şekilde bir değişkenliğin varlığı astım tanısının önemli bir özelliğidir. Solunum semptomlarına sahip olan hastada solunum fonksiyonlarındaki değişkenlik, ne kadar sık ve ne kadar yüksek oranlarda tespit edilirse hastanın astım olma olasılığı o kadar yüksektir. Astımlı hastalarda solunum yolu infeksiyonları sırasında solunum fonksiyonlarında azalma sıklıkla gözlemlenmesine rağmen bu değişkenlik her zaman astım tanısına işaret etmez, sağlıklı bireylerde veya KOAH'lı hastalarda da görülebilmektedir (Pellegrino ve ark., 2005).

Astım tanısında önemli noktalardan biri hastalığın tanımında yer alan hava yolu obstrüksiyonu ve reverzibilitesini spirometrik ölçümler ile gösterilmesidir. Spirometrik değerlendirme; ilk başvuruda astım tanısını koymak ve ağırlığını belirlemek, tedavi sırasında ise hastanın en iyi değerlerini belirlemek için uygulanır. Daha sonraki hasta takiplerinde ise rutin olarak yapılması önerilmemekle birlikte semptomlar ortaya çıktığında tekrarlanır (Toraks Derneği Ulusal Astım Tanı ve Tedavi Rehberi, 2000). Zorlu ekspirasyon manevrası ile FEV_1, FVC, FEV_1/FVC ve PEF ölçümleri yapılır. Spirometrik değerlendirme efora bağlı bir tetkiktir. Bu nedenle hastaya işlemin nasıl yapılacağı çok iyi anlatılmalı, standartlara uygun olarak en az üç test yapılmalı ve sonuçta en yüksek değerleri içeren test kullanılmalıdır (Miller ve ark., 2005).

Spirometrik incelemede beklenen değerlerde etnik yapıya göre farklılıklar gösterir. Birçok hastalıkta; FEV_1 değerleri normalin altındadır. Bu nedenle hava akımı kısıtlılığı tanısını koymak için en uygun test FEV_1/FVC oranının kullanılması önerilir (GINA, 2015). Normal FEV_1/FVC oranı, erişkinlerde 0,75-0,80; çocuklarda ise 0,90'ın üzerindedir. Nitekim bu sınırların altındaki değerler, hava yolu obstrüksiyonunu yansıtır. Ciddi hava yolu darlığı olanlarda hava hapsi nedeniyle FVC değeri de azalırken, FEV_1/FVC oranı değişmeyebilir (GINA, 2015; NHLB, 2007).

Hava yolu obstrüksiyonu saptanan hastalarda, kısa etkili beta- agonist inhalasyonundan (200-400 µg salbutamol) 15-20 dakika sonra FEV_1'de bazal değere göre > %12 ve > 200 mL (eğer spirometre yok ise), PEF değerinde %20 artış olması "erken reverzibilite" olarak kabul edilir (GINA, 2015; Pellegrino ve ark., 2005).

Hastada, bazal bir solunum fonksiyon testi değerlendirmesi sonrası 15 gün süre ile 20-40 mg/gün oral steroid veya altı-sekiz hafta süre ile orta doz inhale steroid (500-1000 µg/gün Beclamethasone veya eşdeğeri) ile tedavi verilir; bu tedavi sonrası solunum fonksiyon testleri tekrarlanır. Bu tedaviler sonrası; tedavi öncesi değerlere göre FEV_1, FVC'de %15, PEF'te %20 değişiklik olur "geç reverzibilite" pozitif olarak değerlendirilir (Çelik, 2012).

Solunumsal semptomları olan kişide; FEV_1 değerinin normal beklenen değerler arasında olması, bu şikayetlerin astıma bağlı olma olasılığını azaltır. Bundan dolayı başlangıç FEV_1 değeri, beklenenin %80'inden yüksek olan olgularda bronkodilatör veya antiinflamatuar tedavi ile solunum fonksiyonlarında belirgin artışlar izlenebilir. Bu nedenle beklenen normal değerlerden çok, kişinin kendi en iyi performansını normal kabul etmek önerilmektedir (Toraks Derneği Astım Tanı ve Tedavi Rehberi, 2016).

4.1.6.3.2. PEF ölçümü

Spirometri ile FEV_1 ölçümü, PEF ölçümünden daha güvenli olmasına rağmen PEF metre ile elde edilen PEF ölçümü astımın tanısının doğrulanması ve takibinde önemli bir yere sahiptir (GINA, 2015). PEF metreler ucuz, taşınabilir ve hastanın evde hava akımı değerlerini günlük takip edebilmesi için ideal araçlardır; hastanın tedaviye uyumunu artırabilmesine karşın PEF değeri, ne çocuklarda ne de erişkinlerde FEV_1 gibi diğer solunum fonksiyon testleriyle korele olmayabilir. PEF ölçümü, efora bağlı olması ve cihazlar arasında değerler değişkenlik gösterebildiği için yorumlanmasına dikkat edilmelidir (Reddel, 2006; GINA 2015). Genellikle PEF değerleri, sabah bronkodilatör ilaç kullanılmadan önce yani PEF değerinin en düşük olmasının beklendiği zamanda; akşam ise bronkodilatör kullanıldıktan sonra yani değerler en yüksek durumdayken ölçümü yapılmalıdır. Günlük PEF değişkenliğini göstermenin bir yolu, o gün içerisindeki en yüksek ve en düşük PEF değerleri arasındaki farkın yüzde olarak ifade edilmesidir (Şekil 5). Günlük değişkenliğin erişkinlerde > %10, çocuklarda ise > %13 olması astım lehine kabul edilebilir (GINA, 2015).

$$\frac{En\ yüksek\ PEF - En\ düşük\ PEF}{\frac{1}{2}(En\ yüksek\ PEF - En\ düşük\ PEF)}\ x\ 100$$

Şekil 5. Günlük PEF değişkenliği formülü (Toraks, 2016)

Tedavi ile solunum fonksiyonları düzeldikçe değişkenliğin azalması ve bazı hastalarda zamanla irreverzibl hava yolu obstrüksiyonu gelişebildiği için değişken hava akımı kısıtlanmasının tedaviye başlamadan önce gösterilmesi önerilir. Ayrıca tedavi ile başlangıca göre solunum fonksiyonlarındaki artış astım tanısının doğrulanmasına yardımcıdır. İlk başvuruda spirometri yapılamıyorsa veya değişken hava akımı kısıtlanması saptanamıyorsa, ileri tetkik imkanı olup olmadığına ve tedavi ihtiyacının aciliyetine göre daha ileri inceleme yapma veya kontrol edici tedaviye hemen başlama kararı önerilir (Callahan ve ark., 2010).

4.1.6.4. Havayolu aşırı duyarlılığı

Solunum fonksiyonlarının normal olduğu; semptomların astımı düşündürdüğü durumlarda metakolin, histamin, adenozin, mannitol veya egzersiz ile bronş provokasyonu astım tanısının konmasına yardımcı olmaktadır. Test sırasında kullanılan ajanlar, bronş obstrüksiyonuna neden olarak FEV_1'de düşmeye neden olurlar. Güvenlik nedeniyle bu testi eğitimli personelin yapması gereklidir ve FEV_1 beklenene göre < %70 ise yapılması tercih edilmez. Hava yolu aşırı duyarlılığı, hava yollarının sağlıklı kişileri etkilemeyecek kadar küçük miktarlardaki irritanlara karşı aşırı bronkokonstrüktif yanıt vermesi olarak tanımlanmaktadır. Kontraendike bir durum yoksa kullanılan ilacın belirli miktarda giderek artan dozlarda belli bir protokole göre hastaya inhale ettirilir. Hasta testi tamamladıktan 90 sn sonra FEV_1 ölçümü yapılarak genellikle FEV_1'de başlangıca göre %20 veya daha fazla azalmaya neden olan doza provokatif doz 20 veya konsantrasyona prokovakatif konsantrasyon 20 olarak ifade edilmektedir. Bu test astım için duyarlıdır fakat özgül değildir yani testin negatif olması, inhale steroid kullanmayan bir hastada, astımın dışlanması açısından yararlı olmasına rağmen pozitif test her zaman hastanın astım olduğu anlamına gelmez; çünkü hava yolu aşırı duyarlılığı allerjik rinit, kistik fibrozis, bronşektazi veya KOAH gibi hastalıklarda da pozitif bulunabilmektedir. Sonuç olarak, inhale steroid kullanmayan bir kişide negatif bronş provokasyon testi astım tanısını elimine ederken, pozitif sonuç her zaman hastanın astım olduğu anlamına gelmez (Parsons ve ark., 2013; Crapo, 2000).

4.1.6.5. İnflamatuar belirteçler

Havayolu biyopsileri ve bronkoalveolar lavaj, astım tanısı veya evrelemesi için invaziv kabul edilmesinden dolayı özellikle astımı, KOAH'tan ayırmak ve tedaviye verilen cevabı ölçmek için hava yolu inflamasyonunun noninvazif belirteçleri giderek kullanımı artmaktadır. Spontan ve indükte balgam, ekshale nitrik oksit (FeNO) invaziv olmayan ölçümlerdir. Hava yolu inflamasyonunun değerlendirilmesi için spontan veya indüklenmiş balgamda total hücre sayıları, eozinofil, nötrofil gibi inflamatuar hücreler veya mediyatörlerin ölçümleri yapılır. İndükte balgam, astım tanısında yardımcı değildir fakat özellikle tedavi edilmesi zor astımı olan hastalarda; hava yolu eozinofilisi veya hava yolu nötrofilisinin kalıcılığının belirlenmesine yardımcı olurken uygun doz inhale kortikostreoidlerin (İKS) belirlenmesinde ve zor astım alevlenmelerinin risklerinin azaltılmasında yararlıdır (Hargreave, 2007; Wardlaw ve ark., 2002).

Atopik astımda FeNO artar, ancak nonatopik astımda daha da azalır. İKS kullanmayan bir hastada normal bir FeNO seviyesi, astım tanısını dışlamada; İKS tedavisi düzenlemelerinde fayda sağlar (Pedrosa ve ark., 2010).

4.1.6.6. Alerji testleri

Astım semptomları olan tüm hastalarda, alerji hikayesi sorgulanmalıdır. Alerji hikayesi ve varlığı; hastanın işi, maruz kaldığı alerjenlerin etkileri, astım başlangıcı ve atakları hakkında detaylı bilgi sağlayabilir. Atopi ya da alerjik rinit, egzema gibi alerjik hastalık durumları ile astım arasında güçlü bir ilişki mevcuttur. Bundan dolayı astımlı kişilerde gerektiğinde ayrıntılı allerjik değerlendirme yapılması tanı ve tedavi yönünden yararlıdır. Astımda allerjik değerlendirme; allerjik astım tanısı, allerjenden korunma, allerjen spesifik immünoterapi açısından değerlendirme ve ağır astımlı olgularda anti-IgE tedaviye karar verme açısından özellikle önemlidir. Allerjik etyolojiyi değerlendirmek açısından detaylı bir anamnez alınmalıdır. Anamnezde belirli allerjen maruziyetindeki şikayetlerin artması allerjik bir etyolojiyi desteklemektedir. Bahar aylarında ortaya çıkan yakınma durumunda polen duyarlılığı, yıl boyu olan, özellikle iç ortamda ve gece ortaya çıkan yakınma durumunda ev tozu akarı duyarlılığı, küflü ortam maruziyeti varsa, yıl boyu olan yakınmalar durumunda küf mantarı duyarlılığı, kedi/köpek bulunan ortama girdiğinde ani başlayan semptomları varsa kedi/köpek duyarlılığından şüphenilir (Çelik, 2012). Anamnezinde atopi düşünülen hastada ilk tercih edilecek yöntem deri prick testidir. Eğer hastanın anamnezi test sonuçlarıyla uygunluk göstermiyorsa bu değerlendirme anlam taşımamasına rağmen günlük pratikte bu testi yapmanın

asıl amacı, atopik astımlıları ayırmak ve eğer hastanın bulunduğu ortamda kendisini etkileyen bir allerjen varsa ondan uzaklaşmasını sağlamaktır. Ülkemizdeki atopik astımlı hastaların çoğunda ev tozu akarlarına karşı duyarlılık saptanmaktadır. Ülkemizin sahil kesimlerindeki akar duyarlı atopik astımlıların oranı, iç ve doğu kesimlerden fazladır. Atopik duyarlılığın saptanması için testlerde yer alması önerilen standart allerjenler; pozitif/negatif kontrol, çimen poleni, Dermatofagoides pteronyssinus, kedi ve Alternaria alerjenleridir (Kalyoncu ve ark., 1995; Şahiner ve ark. 2011). Allerjen ile ilgili spesifik bronş provokasyon testi, tüm dünyada çok az merkezde mesleksel astım tanısı ve akademik araştırmalar yönünden uygulanmaktadır. Yaşamı tehdit eden astım atağını tetikleme olasılığından dolayı rutin olarak kullanılmamaktadır. Spesifik IgE ölçümü, atopinin değerlendirilmesi için kullanılabilir fakat pahalı ve duyarlılığı düşük bir yöntemdir. Bununla birlikte koopere olamayan, yaygın cilt hastalığı veya anafilaksi öyküsü bulunan hastalarda önerilebilmektedir (Bernstein ve ark., 2008). Serum total IgE ölçümünün atopi tanısında kişisel bazda hiçbir değeri olmamasına rağmen uygun tedavi ile astım kontrolünde sorun yaşanan ve ağır astım düşünülen ve antiIgE tedaviye aday olgularda veya Alerjik Bronkopulmoner Aspergillozis düşünülen olgularda total IgE ölçümü gerekmektedir (Çelik, 2012).

4.1.6.7. Diğer testler

Hastaların ilk muayenesini yaparken diğer hastalıkları dışlamak ve ataklarda ise pnömoni, pnömotoraks yönünden değerlendirmek amacıyla göğüs radyografisinden faydanılır. Buna paralel olarak astımda, genellikle normal olup, ataklarda hiperinflasyon bulguları mevcuttur. Hastanın düzenli kontrollerinde rutin grafi çekimi gerekmez (O'Byrne, 2014).

Periferik kan eozinofil ölçümünün astım tanısında bir değeri yoktur. Eozinofili olması uygun klinik varlığında astımı desteklemesine rağmen yine uygun klinik varlığında eozinofili olmaması astım tanısını dışlamaz. Astım tanısı almış bir hastada > %10 eozinofili varlığında astımla seyreden eozinofilik akciğer hastalıkları araştırılmalıdır (Knutsen ve Slavin, 2011).

4.1.6.8. Ayırıcı tanı

Ayrıntılı hikaye ve fizik muayene ile solunum fonksiyon testindeki değişken hava yolu obstrüksiyonu tanı koymayı sağlar. Çocukluk ve erişkin yaş gruplarında ayırıcı tanı değişiklik gösterebilir (Şekil 6). Astımın bu hastalıklarla birlikte bulunabileceğini unutmamak gerekir, bu durumda teşhis zorlaşacağı gibi astımın ağırlığının ve kontrolünün belirlenmesi de güç olabilecektir (GINA, 2015).

Yaş	Hastalık	Semptomların özelliği
> 40 yaş	KOAH	Öksürük, balgam, sigara veya irritan maruziyeti
	Bronşektazi	Prodüktif öksürük, sık infeksiyon öyküsü
	Kalp yetmezliği	Egzersiz dispnesi, noktürnal dispne, raller, S3
	Parankimal akciğer hastalığı	Egzersiz dispnesi, kuru öksürük, çomak parmak
	Pulmoner emboli	Ani başlangıç, göğüs ağrısı
	Hava yoluna bası	Bronkodilatöre yanıtsız dispne, lokalize ronküs
	Vokal kord disfonksiyonu	Nefes darlığı, stridor
	Hiperventilasyon	Baş dönmesi, iç çekmeli solunum, parestezi
12-39 yaş	ÜSY öksürük sendromu	Hapşırık, burun kaşıntısı, tıkanıklık
	Yabancı cisim aspirasyonu	Ani başlangıç, lokalize ronküs
	Bronşektazi	Prodüktif öksürük, sık infeksiyon öyküsü
	Kistik fibrozis	Aşırı öksürük ve balgam
	Alfa-1 antitripsin eksikliği	Nefes darlığı, ailede erken amfizem öyküsü
	Konjenital kalp hastalığı	Üfürüm
	Vokal kord disfonksiyonu	Nefes darlığı, stridor
	Hiperventilasyon	Baş dönmesi, iç çekmeli solunum, parestezi

6-11 yaş	ÜSY öksürük sendromu	Hapşırık, burun kaşıntısı, tıkanıklık
	Yabancı cisim aspirasyonu	Ani başlangıç, lokalize ronküs
	Bronşektazi	Prodüktif öksürük, sık infeksiyon öyküsü
	Kistik fibrozis	Aşırı öksürük, balgam, gastrointestinal semptomlar
	Bronkopulmoner displazi	Preterm doğum, doğum sonrası başlangıç
	Primer silyer diskinezi	Sık infeksiyon, prodüktif öksürük, sinüzit
	Konjenital kalp hastalığı	Üfürüm

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ÜSY: Üst solunum yolu

Şekil 6. Erişkinler, Adölesanlar ve 6-11 Yaş Arasındaki Çocuklarda Astım Ayırıcı Tanısı (T. T. Astim Derneği. Official Journal of the Turkish Thoracic Society. 2016; 17.).

4.2. Astım Kontrolü

Astımlı her hasta tedaviye başlanmadan önce veya tedaviyi izlerken ayrıntılı olarak astım kontrol düzeyi, tedavi uyumu, inhalasyon tekniği, komorbiditeler açısından değerlendirilmeli ve FEV1 değerleri kaydedilmelidir (Şekil 7) (GINA, 2018).

Astım kontrolünü değerlendirme = (semptom kontrolü ve gelecek riskler)

- Son 4 haftadaki semptom kontrolünü değerlendirin
- Ataklar, persistan havayolu limitasyonları ve ilaç yan etkileri bakımından risk faktörlerini belirleyin
- Tedaviye başlamadan önce tedaviyi izlerken periyodik olrak solunum fonksiyonlarını ölçün

Tedavi durumunu değerlendirme

- Hastanın mevcut tedavi basamağını belgelendir
- Hastanın inhaler tekniğini izle, uyumunu ve ilaç yan etkisi olup olmadığını değerlendir
- Hastanın yazılı astım planını kontrol et
- Hastanın tedaviye bakış açısı ve tedaviden beklentilerini öğrem

Komorbiteleri değerlendirme

- Rinit, sinüzit, rinosinüzit, gastroözefageal reflü, obezite, obstrüktif uyku apnesi, depresyon, anksiyete gibi komorbiditeler hastanın semptomlarının artmasına, yaşam kalitesinin bozulmasına ve bazen kötü astım kontrolüne neden olabilir.

Şekil 7. Yetişkinler, Adölesanlar ve 6-11 Yaş Çocuklarda Astım Değerlendirmesi (GINA, 2018)

4.2.1. Astımda kontrol kavramı

Günümüzde astım tedavisinin amacı astım kontrolünü sağlamaktır. Semptomların kontrolü ve gelecek risklerin önlenmesi, astım kontrolünün iki bileşenini oluşturur. Astım kontrol kavramı ise tedavi ile hastalığının etkilerinin, astım semptomlarının ve gelecek risklerin, azaltılması ya da ortadan kaldırılması olarak tanımlanmakta dolayısıyla tedavinin amacına ulaşıp ulaşmadığını ifade eden bir terimdir (Farah ve Reddel, 2014; Reddel ve ark., 2015).

4.2.1.1. Semptom kontrolü: Gündüz ve gece semptomlarının sıklığı, aktivite kısıtlaması olup olmaması ve kurtarıcı ilaç kullanım sıklığı; semptom kontrolü için önemli parametrelerdir (GINA, 2018).

4.2.1.2.Gelecek riskler: Bu kavram ile sadece hastanın mevcut durumuna odaklanmayıp astım atakları, persistan hava akımı kısıtlanmasının gelişmesi ve ilaç yan etkilerinin değerlendirilmesi sağlanır. Astım atakları acil servis ve hastane başvurularına neden olması, tedavi maliyetini artırması, hastalığın prognozunu olumsuz etkilemesi ve mortaliteyi artırması bakımından önemlidir. Semptom kontrolünün yetersiz olması ve astım atak riski arasında yüksek oranda bir ilişki vardır (McCoy ve ark., 2006; Meltzer ve ark., 2011). Nitekim gece semptomları ve daha sık kısa etkili beta-agonist kullanımı (KEBA) ilerideki ataklar için güçlü bir risk faktörüdür. Alerjenler, hava kirliliği, enfeksiyonlar gibi birçok faktör astım ataklarını tetikleyici etki gösterir. Bununla birlikte viral enfeksiyonlar, erişkinlerde alevlenmelerin en büyük sebeplerini oluşturmaktadır. Ayrıca yeni bir astım atağı, gelecekteki ataklar için risk faktörüdür (Farah ve Reddel, 2014). Astım tedavisinde kullanılan ilaçların yan etkileri genellikle nadirdir, ancak inhale kortikosteroidlerin (İKS) yüksek dozlarda kullanılması sistemik yan etkilere, inhalasyon tekniğinin kötü olması ise lokal yan etkilere neden olabilir (Raissy ve ark., 2013). Klinikte astım kontrolüne yapılan vurgu ile astım şiddeti arasındaki yaklaşım farklıdır. Astım şiddeti, daha önce herhangi bir tedavi başlamadan önce astımın klinik özellikleri bakımından tanımlanmaktadır. Bundan dolayı tedavi başladıktan sonra astım şiddeti kavramı pratik olarak uygun olmamaktadır (Farah ve Reddel, 2014).

4.2.2. Semptom kontrolünün değerlendirilmesi

Hışıltı, göğüste sıkışma hissi, nefes darlığı, sıklığı ve yoğunluğu tipik olarak değişken öksürük gibi astım semptomları astmın şiddetini etkilemektedir. Zayıf astım kontrolü, astım ataklarının artmasında önemli bir risk faktörüdür (Schatz ve ark., 2012).

Birinci basamakta astım kontrolünün değerlendirilmesi, ağırlıklı olarak astım semptomlarına göre belirlenmektedir. Semptomların sıklığı haftalık ya da aylık şeklinde değerlendirilebilir; ancak karşılaştıma için takipte aynı zaman periyodu kullanılmalıdır. Alerjenler, kirlilik, egzersiz ve solunum yolu enfeksiyonları semptomları tetikleyen faktörler tespit edilmelidir (Farah ve Reddel, 2014).

Astımda semptom kontrolünün değerlendirilmesinde değişik yöntemler vardır. Bu yöntemlerden herhangi biri kullanılarak astımlı hastada semptomların kontrol altında olup olmadığına karar verilir. GINA kılavuzu tarafından önerilen semptomların kategorik değerlendirilmesinin yanı sıra astım semptom kontrolünün rakamsal olarak değerlendirilebildiği anket formları da vardır (Şekil 8).

Astım semptom kontrolü		**Semptomların kontrolünün düzeyi**		
Son 4 haftada hastanın semptomları		**İyi kontrol**	**Yetersiz kontrol**	**Kötü kontrol**
Haftada ikiden fazla gündüz semptomu	Evet Hayır	Bunlardan hiçbirinin olmaması	Bunlardan 1-2'sinin olması	Bunlardan 3- 4'nün olması
Astım nedeniyle herhangi bir gece uyanma	Evet Hayır			
Kurtarıcı ilaca haftada ikiden fazla gereksinim duyma	Evet Hayır			
Astım nedeniyle herhangi bir aktivite kısıtlaması	Evet Hayır			

Şekil 8. GINA Semptom Kontrol Kriterleri T. T. (2016). Astim Derneği,. Official Journal of the Turkish Thoracic Society, 17.)

Semptom kontrolünün rakamsal olarak değerlendirildiği yöntemler ise Astım Kontrol Testi (AKT), Astım Kontrol Ölçeği (ACQ), Astım Tedavisi Değerlendirme Soru Formu (ATAQ) gibi anketlerdir. AKT puanının 20 ve üzerinde olması, astımın kontrol altında olduğunu düşündürür. ACQ'nun değerlendirilmesinde ise; 0. 75 puan ve altı kontrollü, 0.75-1.5 puan kısmi kontrol, 1.5 puanın üzeri ise kontrolsüz olarak değerlendirilir (DERNEĞİ, T. T. (2016). ASTIM. Official Journal of the Turkish Thoracic Society, 17.).

Astım kontrol testi, çok yaygın kullanılan bir testtir. AKT, hem hasta hem de klinisyen tarafından uygulanabilir ve astımın klinik özellikleri ile ilgili dört, bir de astım kontrolünün kişiye özel genel değerlendirmesini içeren beş maddeden oluşur (Nathan ve ark., 2004). ACQ'nun aksine son 4 haftadaki semptomları ölçer ve fizyolojik ölçümleri içermez. Yazarlar bunu astım kontrol değerlendirmesinin bağımsız bir bileşeni olarak kabul etmektedir. AKT araştırma ve klinik uygulamalarda güvenirlik ve geçerliliği kanıtlanmıştır. AKT skorunda 3 birimlik bir değişiklik klinik olarak anlamlı kabul edilmektedir (Schatz ve ark., 2009). Astım kontrol testinin Türkçe çeviri ve geçerliliği Uysal ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Uysal ve ark., 2013).

4.2.3. Gelecek risklerin değerlendirilmesi

Astım kontrol değerlendirmesinin ikinci bileşeni olan gelecek risklerin değerlendirilmesi; astım atağı, persistan havayolu kısıtlanması ve tedavinin yan etkilerini içerir. Astım semptomları, kısa etkili beta 2 agonistleriyle hava yolu inflamasyonu tedavi edilmeden ya da plasebo ilaçlarla kontrollü hale getirilebilir. Dekondüsyon, üst hava yolları disfonksiyonları, anksiyete ve depresyon solunumsal problemlere neden olabilir. Bazı hastalar ise solunum fonksiyonları azalmasına rağmen çok az semptom gösterebilir. Bundan dolayı astım semptomları, hastayı değerlendirmede ve atak riskini belirlemede önemli bir kriter olmasına rağmen tek başına yeterli olmaz (Wechsler ve ark., 2009; Lazarus ve ark., 2001; Kohansal ve ark., 2009).

4.2.4. Ataklar

Semptomların kontrol altına alınmaması atakların artmasına neden olmasına rağmen semptomlardan bağımsız olarak atak riskini artıran (Şekil 9) birçok neden vardır (Meltzer ve ark., 2011). Önceki yıl geçirilmiş en az bir atak, yanlış inhaler teknik ve sigara içme gibi etmenlerden en az bir tanesinin ya da birkaçının olması durumunda hastada astım atak riski artmıştır (Reddel ve ark., 2015).

Astım atak riskini artıran etmenler
Yetersiz semptom kontrolü
Yüksek doz kısa etkili beta agonist/ kurtarıcı ilaç kullanımı (ayda 1 kutudan fazla)
Yetersiz inhale steroid kullanımı (reçete edilmemiş olması, hasta uyumsuzluğu ve inhalasyon tekniğinin iyi olmaması)
Düşük FEV_1 özellikle beklenen değer<% 60
Majör psikososyal problemler
Maruziyet: Sigara, allerjenler
Obezite, rinosinüzit, besin alerjileri
Kan veya balgam eozinofilisi
Gebelik
Astım atağı nedeniyle entübasyon veya yoğun bakıma yatış öyküsü
Son 12 ayda ≥ 1 ağır atak

Şekil 9. Astım Atak Riskleri (T. T. (2016). Astim Derneği, Official Journal of the Turkish Thoracic Society, 17.)

4.2.5. Persistan hava akımı kısıtlaması

Sağlıklı ve sigara içmeyen yetişkinlerde FEV_1 değerinde yılda ortalama 15- 20 mL bir azalış meydana gelir (Kohansal ve ark., 2009). Astımlı bireylerde ise normalden fazla FEV_1 kaybı ve persistan hava akımı kısıtlanması gözlenir (Reddel ve ark., 2000). Düzenli inhaler steroid kullanılmaması, sigara içme, kimyasal irritanla karşılaşma, mesleki maruziyetler, düşük FEV_1, kronik mukus hipersekresyonu, balgamda veya kanda ezonofili gibi durumlar persistan hava yolu akımı kısıtlaması için risk faktörüdür (GINA 2015, O'Byrne ve ark., 2009).

4.2.6. Tedavi yan etkileri

Gereksiz yüksek doz İKS kullanımı, sık oral steroid kullanımı ve inhalasyon tekniğinin doğru olup olmadığı konusunda hastalar değerlendirilmelidir (Toraks astım reshberi; 2016).

4.2.7. Astım kontrolünün değerlendirilmesinde solunum fonksiyon testlerinin yeri

Solunum fonksiyon testleri (SFT), hava yolu fonksiyonunu değerlendiren güvenilir ve standardize edilmiş ağırlıklı olarak daha büyük ve merkezi hava yollarının akım ve hacmini değerlendirir. FEV_1, FVC ve FEV_1/ FVC temel spirometrik ölçümlerdir. Ayrıca kısa etkili bronkodilatör alımından önce ve sonrasında FEV_1 ya da FVC'deki değişiklere bakılarak akut bronkodilatör reverzibilite de değerlendirilir. Çok iyi kalibre edilmiş el tipi spirometre cihazları vardır. Testin yerine getirilmesi, kabul edilebilirliği ve güvenlik hususunda birçok rehber mevcuttur. Buna rağmen manevralar efora bağlı olduğu için hastaların teste uyum sağlamaları güçleşmektedir. Bundan dolayı test sonuçları kabul edilebilirlik kriterlerine uygun değilse dikkatli yorumlama yapılmalıdır (Reddel ve ark., 1999; Levy ve ark., 2009).

Genel anlamda FEV_1/ FVC azalması hava yolu obstrüksiyonunu gösterirken, FEV_1'deki azalma hastalığın şiddetinin arttığını gösterir. İKS, kullanan bir hastada belirgin bir reverzibilite (Hem FEV_1 hem de FVC'de > 200 mL veya > % 12 artış) olması ilaç tedavisinin yetersiz olduğunu gösterir. İKS tedavisi ile FEV_1 iki ay içinde düzelir; fakat hava yolu aşırı duyarlılığı bir yılı aşkın antiinflamatuar tedaviye rağmen devam edebilir (Reddel ve ark., 2000). Solunum fonksiyon testleri ile astım semptomları her zaman korelasyon göstermediğinden dolayı astım kontrolünün değerlendirilmesinde FEV_1 bulunmamaktadır (Kitch ve ark., 2004). Ancak hastanın en iyi FEV_1 değerinin belirlenmesi, tedaviye yanıtın izlenmesi, gelecek risklerin öngörülebilmesi için ilk tanı aşamasında, tedaviye başlarken ve tedavi izleminde FEV_1 değerleri ölçülmelidir. İnhaler steroid tedavisi ile FEV_1 günler içerisinde düzelmeye başlar ve yaklaşık iki ay içerisinde maksimum düzeye ulaşır ve plato çizer (Reddel ve ark., 2000; Shingo ve ark., 2001). Semptomdan bağımsız FEV_1 değerinin düşük olması tedavi yetmezliğinin bir göstergesi olabileceği gibi tedaviye rağmen özellikle FEV_1 < %60 olması astım atak ve persistan hava akımı kısıtlaması riskinin artmasının habercisi olarak değerlendirilebilmektedir (Osborne ve ark., 2007). Sık semptomu olan ancak FEV_1 değeri normal ya da yüksek olan bir hastada kalp hastalıkları, postnazal akıntı, gastroözefageal reflü gibi diğer nedenler araştırılmalıdır (Farah ve Reddel, 2014).

FEV_1 değeri, düşük ancak semptomu olmayan hastalarda ise semptom algılamasının zayıf olduğu ya da semptom çıkacak kadar aktivite yapmadığı, sedanter yaşam sürdüğü düşünülmelidir. Bu grup hastada FEV_1 düşüklüğü yeterli tedavi edilmemiş hava yolu inflamasyonuna bağlıdır (Killian ve ark., 2000; Rosi ve ark., 2000).

Kontrol edici tedavi almakta olan bir hastada ya da 4 saat içerisinde kısa etkili veya 12 saat içerisinde uzun etkili beta2-agonist kullanmış bir hastada eğer ciddi reverzibilite (FEV_1'de > %12 ve > 200 mL artış) halen devam ediyorsa bu kontrol altına alınmamış astım bulgusu olarak kabul edilir (Reddel ve ark., 2015).

4.2.8. Peak flow metre (PEF)

Diürnal değişkenlik hesaplanmasında, en yaygın kullanılan yöntem gün içerisinde ölçülen en yüksek değer ve en düşük değerin ortalaması alınarak haftalık kayıt tutulmasıdır. Gün içerisinde yapılan iki ölçüm arasındaki fark %8 olmalıdır. Günler arasındaki PEF değişkenliği hesaplanmasında kullanılan en yaygın method ise 1 veya 2 hafta boyunca ölçülen en düşük PEF (veya sabah ölçülen en düşük PEF) değeri ile en yüksek PEF'e ile bölünmesidir. Diürnal değişkenlikle hava yolu aşırı duyarlılığı arasında orta dereceli ilişki vardır (Reddel ve ark., 2009).

PEF takibi, astım tanısı konulduktan sonra tedavi ve semptomların değerlendirilesinde kullanılmaktadır. İhaler kortikosteroid (İKS) başladıktan sonra ortalama 2 hafta içinde hastanın en iyi PEF değerine (günde iki kere yapılan PEF metre ölçümüne göre) ulaşması beklenir. Ortalama PEF değerindeki artış ve diürnal PEF değişkenliğinde azalma yaklaşık olarak 3 ay devam eder. PEF' teki aşırı değişkenlikler, astım kontrolünün sağlanamadığını ve atak riskinin artması hakkında ön fikir verebilir. Bundan dolayı uzun dönem PEF takibi, şiddetli astımı olan ya da fiks hava akımı kısıtlaması olan bireylerde önerilebilir. Klinik pratikte ise PEF sonuçlarını standardize eden çizelgelerle doğru veriler elde edilebilmektedir (Rosi ve ark., 2006; Reddel ark., 1999).

4.3. EGZERSİZ KAPASİTESİ ve ASTIM

4.3.1. Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite, bazal seviyenin üstünde enerji harcaması ile birlikte iskelet kaslarının kontraksiyonu ile oluşan bedensel hareketler olarak tanımlanır. Başka bir deyişle, enerji harcamasını artıran tüm aktiviteler fiziksel aktivite olarak bilinir (Carpersen ve ark., 1985; Boyd ve ark., 2011).

Fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla bileşeninin iyileştirilmesi veya sürdürülmesi amacıyla planlanan, yapılandırılan, tekrarlayıcı hedefe yönelik hareketleri içeren egzersiz fiziksel aktivitenin bir alt kategorisidir (Carpersen ve ark., 1985; Chodzko-Zajko ve ark., 2009).

Fiziksel inaktivite küresel mortalite risk faktörleri içinde dördüncü sırada yer alır ve dünya genelinde ölümlerin %6'sı fiziksel inaktivite nedeniyle olmaktadır. Yüksek kan şekeri ve kan basıncı, aşırı kilo gibi risk faktörlerine; kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve diyanet gibi bulaşıcı olmayan hastalıkların prevelansına, insanların genel sağlığına önemli derecede etki eden fiziksel inaktivite seviyesi dünya genelinde artış göstermektedir. Ayrıca meme ve kolon kanserlerinin %21-25'inin, iskemik kalp hastalıklarının %30'nun temel nedeni fiziksel inaktivite olduğu; ilave olarak her 10 ölümden 6'sı bulaşıcı olmayan durumlardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir (WHO, 2008; WHO, 2009; Lee ve ark., 2012).

Düzenli fiziksel aktivite, koroner kalp hastalığı, inme, diyabet, hipertansiyon, kolon kanseri, meme kanseri ve depresyon riskini azalttığını belirten çalışmalar mevcuttur. Ayrıca fiziksel aktivite enerji dengesi ve kilo kontrolü için anahtar role sahiptir (WHO, 2007).

Merdiven inip-çıkma, bahçe işleri, köpek gezdirme gibi günlük yaşamda yapılan birçok durum fiziksel aktivite olarak kabul edilir. Ayrıca erişkin bireyler için haftalık en az 150 dakikalık orta yoğunluklu ya da en az 75 dakika yüksek yoğunluk aerobik fiziksel aktivite ve major kas gruplarını içeren kuvvetlendirme egzersizleri de haftanın en az iki günü önerilir (WHO, 2010).

Sigara kullanımı, astım, KOAH, kistik fibrozis gibi akciğer fonksiyonlarına etki eden durumlarda düzenli fiziksel aktivite faydalı olmaktadır. Fiziksel aktivite ile ilgili yapılan birçok çalışma astımda çocuk ve gençlere yöneliktir. Bu çalışmalarda aktif olan bireyler sedanterlere göre daha iyi spirometrik değerlere sahiptir (Smith ve ark., 2016).

Center for Disease Control and Prevention/ American College of Sports Medicine (CDC/ACSM) astımlı bireyler için haftada beş gün en az 30 dakika orta şiddette ya da haftada üç gün en az 20 dakika yüksek şiddette fiziksel aktivite tavsiyesinde bulunarak fiziksel inaktivitenin olumsuz etkileri ile başedebilmeyi teşvik eder (Haskell ve ark., 2007).

4.3.2. Fiziksel İnaktivite

Orta ya da şiddetli fiziksel aktivite ile günde 150 kCal'den daha az enerji harcama durumu fiziksel inaktivite olarak tanımlanmaktadır. KOAH'ta yüksek hastaneye yatış oranlarının önemli nedenlerinden biri de fiziksel inaktivitedir (Garcia-Aymerich ve ark., 2006).

KOAH ve interstisyel akciğer hastalıklarında, fiziksel inaktivite ile ilgli birçok çalışma yapılmasına ragmen astımda bu alanla ilgili yeterli çalışma mevcut değildir; ancak astımda aktivite limitasyonu ve yaşam kalitesi arasında ilişki olduğu bilinmektedir (Ford ve ark., 2004). Bununla birlikte astım hastaları kendi yaşıtlarına göre daha düşük kardiyorespiratuvar kapasiteye sahiptir. (Clark 1988; Garkfinkel 1992; Santuz 1997). Kontrolsüz astım, iş ve düzenli aktivitelere olumsuz etki etmesiyle birlikte astımları kontrol altında olmayan bireylerin %60-75'i aktivite kısıtlamasına gitmektedir (Haselkron ve ark., 2010). Fiziksel aktiviteler sırasındaki enerji harcamalarının seviyesinin, alevlenmenin ortaya çıkış riski ile negatif ilişkili olduğu ve astımı olan ve olmayan bireylerde daha düşük sağlık hizmeti kullanımı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Aksine, egzersiz ve fiziksel aktivite de temel astım tetikleyicileri olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, egzersize bağlı solunumsal semptomların fiziksel aktiviteleri sınırladığı ve günlük yaşamları olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu durumda, etkinlik sınırlamasının, astımların popülasyonlardaki etkisini değerlendirmek için ana faktör olarak önerilmesi şaşırtıcı değildir (Garcia-Aymerich ve ark., 2009).

4.3.3. Egzersiz

Fiziksel aktivitenin bir alt kategorisi olan egzersiz, kardiyopulmoner sistem üzerine büyük ölçüde etki eden vücudun en yaygın fizyolojik stresidir. Egzersiz planlı, istemli bir şekilde yapılandırılmış; kuvvet, dayanıklılık, hız, denge gibi fiziksel uygunluğun bir ya da birkaç elementini geliştimeyi ve korumayı hedefleyen tekrarlayıcı özellikteki beden hareketleridir (Kılınç ve ark., 2012).

Tidal volüm ve dakika ventilasyonunu egzersiz ile artar. Egzersizin şiddetinin artmasıyla ise solunum frekansı da artış gösterir. Solunum frekansında meydana gelen bu değişimle doku direnci düşer; ancak akciğerlerin elastik gücü ve kan akımındaki artış nedeniyle egzersiz sırasında doku direnci değişkenlik gösterebilir. Hava yolunda oluşan değişiklikler bireysel farklılıklar gösterbilmektedir. Artmış epinefrin seviyesi bronş kası tonusunu etkileybilir; egzersize bağlı olarak da bronkodilatasyon gelişebileceği bildirilmiştir (Carlsen ve ark., 2008).

4.3.4. Egzersiz İntoleransı

Egzersiz intoleransı, kardiyorespiratuvar sistem ve kas metabolizması sistemleri arasındaki dengesizlik sonucu oluşmaktadır. Kasların görevi, sindirim sonucu depolanmış glikozdan enerji elde edilmesidir. Kaslar için enerji elde edebilmek için oksijenin atmosferik kaynağından kullanım yerine, hücresel mitokondriye, doğru şekilde taşınması gerekir. Enerji transformasyonu sonucu elde edilen ısı ve CO_2 gibi yan ürünler deri ve akciğerler aracılığıyla uzaklaştırılmalıdır. Bu nedenle akciğerler, gaz değişimin meydana geldiği yer olması dolayısıyla bireyin egzersiz toleransını belirlemede önemlidir. Kronik solunum hastalıkları egzersiz kapasitesinin çeşitli kısıtlılıklarıyla karakterize bir grup hastalıkları kapsamaktadır. Egzersiz intoleransı ile dispne döngüsü arasında doğru bir orantı vardır. Bundan dolayı egzersiz intoleransı, kronik akciğer hastalıklarının bir özelliğidir ve düşük yaşam kalitesi ile artmış mortalite ile ilişkilidir (Gerardi ve ark., 1996).

Egzersiz kısıtlılığının fizyolojik temeli multifaktöriyeldir. Ventilatuvar yetmezlik, dispne hissi, kardiyopulmoner etkileşim, periferal ve solunum kas disfonksiyonları ve genel sistemik hastalıklar egzersiz intoleransına neden olmaktadır (O'Donnell ve ark., 2001).

Astımlı kişiler için egzersiz, bazı kişilerde egzersize bağlı astım (EBA) ile sonuçlanan bronkokonstrüksiyona neden olabilir. Egzersizin indüklediği bronkokonstrüksiyon (EİB), egzersiz veya egzersiz sonrasında veya nadiren egzersiz sırasında meydana gelen akut geçici hava yolu obstrüksiyonu olarak tanımlanır. EİB; hırıltı, öksürük, dispne ve göğüs sıkışması ile kendini gösteren ve egzersiz esnasında veya 2-10 dakika sonrasında oluşan bir hava yolu hipersensivitesi şekli olarak karşımıza çıkar. EAB/EİB; bütün yaş grupları, atletlerde ve ek olarak astım semptomları hem olan hem de olmayan hastalarda görülür. EBA/EİB, havayolu ısısı ve osmoloritesindeki değişimler sonucunda oluşmaktadır (Del Giacco ve ark., 2015).

Astımlı bireylerin dispnelerini tanımlamak için kullandıkları terimler efor ve göğüste sıkışma hissidir. Bu iki semptomda farklı mekanizmalara sahiptir. Göğüste sıkışma bronkokontrüksiyonla ilşikiliyken; efor respiratuvar sistemin nöromekanik işlevi ile ilgilidir. Ayrıca dispne inspiratuvar kapasite ile yakından ilişkilidir. Buna paralel olarak astımda dispne; nefes almada zorluk şeklinde tarif edilmektedir (O'Donnell ve ark, 2007).

Egzersiz sırasında havayolu çapında azalma, bronşiyal ağaçtaki hava akımı ve ventilatuar paterndeki değişiklikleri açıklar. Hava akımı limitasyonun neden olduğu dispne, inaktiviteye neden olabilmektedir (O'Donnel ve ark., 2009).

Araştırmalar ayrıca, nefes darlığı nedeniyle oluşan inaktivitenin, egzersiz kapasitesini sınırlayan önemli bir faktör olan periferal kas zayıflığına yol açabileceğini göstermiştir (Allard, 1989; Laveneziana, 2006). Atrofiye olmuş bacak kasları yorgunluğa yatkınlığı artırdığı için egzersiz sırasında solunum iş yükünün ve nefes darlığının daha da artmasına neden olmaktadır (Swallow, 2007). Nefes darlığındaki artış, egzersizden kaçınma ile sonuçlanırken bu durum iskelet kaslarında zayıflamaya neden olan bir kısır döngüye yol açmaktadır (Moxham, 2009).

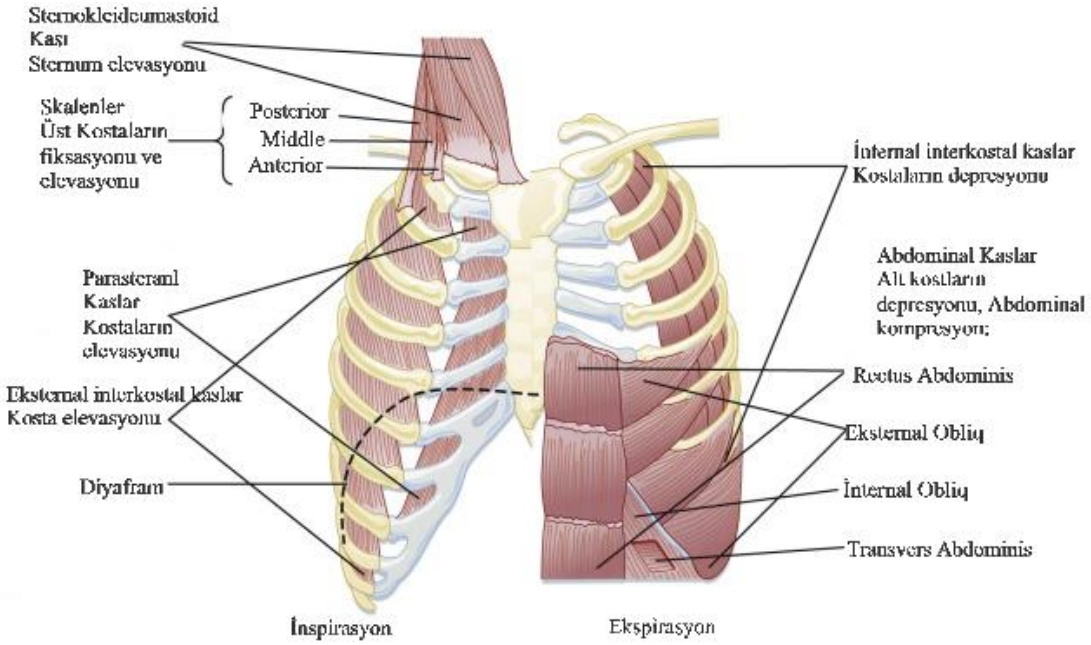
Astım semptomlarının neden olduğu fiziksel kısıtlılıklar; bireylerin yaşam kalitesini etkiler ve postural değişikliklere ve sedanter bir yaşam tarzına yol açar. Bu nedenle astmlı bireylerin egzersiz kapasitelerini artırmaya yönelik aktivitelere teşvik edilmektedir. Böylelikle yaşam kalitesinde artma, dispne algısı, kortikosteroid kullanımı ve egzersize bağlı obstrüksiyonda azalma görülür. Astımlı bireyler daha çok aerobik egzersiz önerilirken peripheral kas güçlendirme ya da dirençli egzersizler göz ardı edilmektedir. KOAH, kistik fibozis ve idiyopatik pulmoner fibrozis gibi kronik solunum hastalıklarında peripheral kas zayıflığı egzersiz limitasyonuna neden olur. KOAH'lı bireylerde peripheral kas kütlesinde meyadana gelen azalma; hipoksemi, malnutrisyon, düşük aerobik kapasite, kronik hava yolu obsrüksiyonu ve kortikosteroid kullanımı ile ilişkilidir. Astıımda da benzer mekanizma peripheral kas zayıflığına neden olmaktadır (Villa ve ark., 2011).

Egzersiz, solunum kas eğitimi gibi bir takım mekanizmalarla nefes darlığı hissini azalmaktadır. Ayrıca egzersizin solunum yollarındaki inflamasyonu azaltarak astıma karşı koruyucu ve bronşiyellerin açıklığını arttırıcı etkisi olmaktadır (Eijkemans 2012; Ford 2002).

4.4. İNSPİRATUVAR KAS EĞİTİMİ ve ASTIM

4.4.1. Solunum Kasları

Solunum kasları morfolojik ve fiziyolojik olarak çizgili kaslardır. İnspiratuvar solunum kasları diyafram, eksternal internalkostaller, prasternal, sterrnomastoid ve skalen kaslardır. Ekspiratuvar kaslar ise internal intekostaller, rektus abdominis, eksternal ve internal oblik, transvers abdominal kaslardır. İstirahat durumunda sadece inspiratuvar kaslar aktiftir. Egzersiz gibi zorlu solunumuda ekspiratuvar kaslar da aktif duruma geçer (Şekil 10).



Şekil 10. Solunum Kasları (Koeppen B. M., Stanton B. A. Berne and Levy Physiology. In: Cloutier M. M., Thrall R. S. Introduction to the Respiratory System. 7 st Ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. P: 434- 446)

4.4.1.1. Diafragma

Temel inspiratuvar kas olan diafragma, göğüs ve karın boşluklarını birbirinden ayıran kubbe şeklinde bir kas yapısıdır ve 250 cm^2 yüzey alanına sahiptir. Diafragma kas liflerinin bir ucu krural alanda sternum, toraks kafesinin son altı kostası ve üç lumbar vertebra korpuslarına içten yapışırken diğer uçları santral bölgedeki tendona bağlanır. Santral tendon perikaridyum ile ilişkilidir. Diafragma innervasyonu, C3-C5 servikal sinirlerinden köken alan sağ ve sol frenik sinirleri tarafından yapılır. Sırtüstü yatar pozisyonda, normal solunumda akciğerlere giren havanın üçte ikisinden diyafram sorumluyken oturma veya ayakta durma pozisyonlarında diafragma kontraksiyonu tidal volümün üçte biri veya yarısını sağlar (Nason ve ark., 2012; Ratnovsky ve ark., 2009).

Normal solunumda, inspirasyon yapıldığında diafragmanın kasılmasıyla kubbesi abdominal boşluğa 1-2 cm yer değiştirirken şekil olarak fazla değişmez. Böylelikle toraks yukarıdan aşağıya uzar. Derin inspirasyon sırasında ise diafragma, 10 cm'ye kadar abdominal boşluğa doğru yer değiştirebilir. Bu durumda karın duvarı kompliyansının üst sınırına erişildiği için intraabdominal basınç artar ve diafragmanın merkezinde yer alan tendon, karın içi organların yukarı hareketine izin vermez. Bu seviyeden sonra diafragma kontraksiyonu alt kostaların yana ve yukarı hareketine (kova sapı) sebep olur (Şekil 11) ve toraksın alt bölümünde transvers çap genişler (Ratnovsky A ve ark., 2003).

4.4.1.2. İnterkostal kaslar

Eksternal interkostal, parasternal interkostal ve skalen kaslar kontrakte olduğunda kostaların yukarı ve öne hareket etmesini sağlarlar. İnternal interkostal kaslar arasında sayılan parasternal kaslar inspirasyonda görev alır ve alt kostaların yukarı hareketine yardımcı olurlar. Skalen kaslar da normal solunumda kontrakte olurlar. İnspirasyon sırasında diafragma ve diğer kaslar aynı anda kontrakte olur (Nason ve ark., 2012).

4.4.1.3. Yardımcı solunum kasları

Bu grup kaslar istirahat halindeki solunumda görev almazlar; egzersiz, öksürme veya hapşırmanın inspiratuvar fazında veya astım gibi patolojik koşullarda aktive olurlar. Bu kaslardan olan sternokleidomastoid kas kontrakte olduğunda sternumun yükselmesine ve toraksın anteroposterior ve transvers çaplarının artmasına neden olur (Legrad ve ark., 2003).

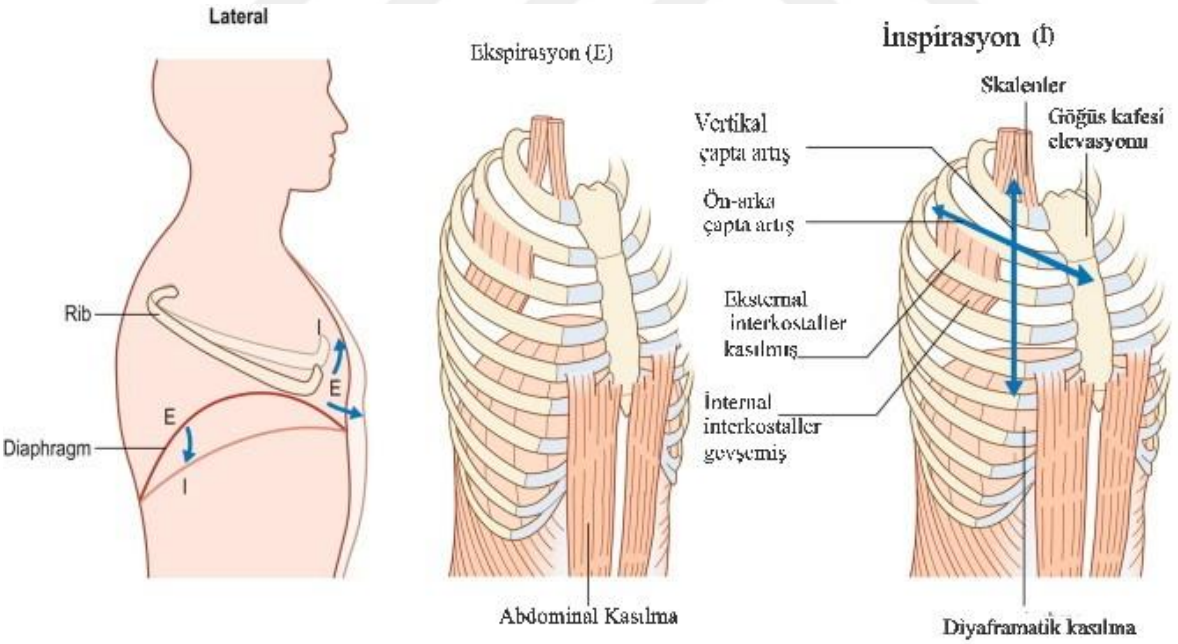
4.4.1.4. Abdominal kaslar

Rektus abdominis, eksternal ve internal oblikler, transvers abdominis abdominal duvar oluşturan kaslardır. Rektus abdominis, 5-7 kıkırdak kostalar ve prosesus ksiphodeustan başlayıp pubis hattı boyunca sonlanan kaudal hareket eden ventraldeki kastır. Eksternal oblik alt sekiz kostanın dış yüzeyinden başlayıp alt kostları ve internalkostal kasları örten en yüzeysel kastır. Kaudalde geniş bir aponövroz ile iliak krest, inguinal ligament ve medial linea albaya yapışır. Eksternal oblik kasının altında ve bu kasın liflerine dik olarak uzanan internal oblik, ingiunal ligament ve iliak krestten başlayıp son üç kostanın anterolateral kartilaj yüzüne yapışarak linea albaya katılır. Transvers abdominis, dış karın duvarının en derin kasıdır. Son altı kostanın alt ucu, krista iliaka, ingiunal ligamentten başlayarak pubiste son bulur. Abdominal kasların kontrakte olmasıyla karın içi basıncın artmasıyla iç organların, gevşek durumdaki diyaframı toraks boşluğuna doğru itmesine neden olur. Aynı zamanda alt kostalar içe çöker ve toraksın ön-alt bölümünün de içe çökmesine neden olur. İnternal interkostal kasların kontraksiyonu da göğüs kafesinin aşağıya doğru daralmasına yol açar (De Troyer, 1997; Nason ve ark., 2012).

İstirahat halindeyken ekspirasyon pasif bir harekettir ve akciğerlerin elastik güçleriyle ilişkilidir. İnspirasyonun sonunda inspiratuvar kaslar gevşemesiyle alveollerin elastik recoil gücündeki artışla alveoller küçülür; alveol içi basınç atmosferik basıncın üzerine çıkarak hava dışarı doğru akar. Dolayısıyla normal ekspirasyonda kas kontraksiyonu olmamasına rağmen supin pozisyondaiken bir miktar diafragmatik kontraksiyon olabilir. Obez kişilerde de ekspirasyonun başlangıcında inspiratuvar kaslar aktif olarak kontraksiyon yapıyor olabilir. Bu durum inspirasyondan ekspirasyona geçişin daha kolay olmasını sağlar. Egzersiz, konuşma, şarkı söyleme, öksürme veya hapşırmanın ekspiratuvar fazında ve hava yolu hastalıklarında ekspirasyon aktif hale gelir. Rektus abdominis, eksternal ve internal oblik kaslar, transversus abdominis ve internal internalkostal kaslar zorlu ekspirasyonda rol alan temel ekspiratuvar kaslardır (Levitzky, 1999; Nason ve ark., 2012).

4.4.2. İnspirasyon ve ekspirasyon

İnspirasyon, solunum merkezinden çıkan impulsların, diafragma ve diğer inspiratuvar solunum kaslarını uyarmasıyla başlar. Toraksın çeşitli yönlerde çapının artması sonucunda intraplevral basınç daha negatif hale gelir. Başlangıçta -5 cm H_2O olup inspirasyonda bu değer daha da negatif olur ve plevra ile alveolller arasındaki basınç farkı (transpulmoner basınç) artar, böylelikle akciğerler de genişler. Akciğerlerin ekspansiyonu, alveollaerin genişlemesine ve alveol içi basıncın atmosfer basıncının altına düşmesine neden olur. Bu durumda, akciğerlerdeki basınç ağız içi basıncından daha düşük olduğu için hava alveol içi basınç, atmosferik basınca eşitlenene kadar dışarıdan akciğerlere doğru akar (Şekil 11). Normal ekspirasyon ise pasif bir harekettir. İnsprasyonun bitiminde solunum merkezinden gönderilen impuls sonlanır, bu nedenle inspiratuvar kaslar gevşer. Toraks hacmi azalır ve intraplevral basınç daha az negatif hale gelir, alveoler transmural basınç gradienti azalır. Bu durumda akciğerlerin elastik rekoil gücü hakim hale gelir ve alveoller inspirasyon önceki boyutlarına döner, alveol içi basınç atmosferik basıncın üzerine çıkar, basınç farkı sıfırlanana kadar hava dışarı doğru akar (Şekil 9) (Levitzky,1999; Naon ve ark., 2012).



Şekil 11. İnspirasyon ve Ekspirasyon (Naish J., Court D., S. Medical Siciences. In: Donaldson G. The Respiratory System. 2 nd ed. London: Saunders Elsevier; 2015, p: 613- 653)

4.4.3. İnspiratuvar Kas Eğitimi

İnspiratuar kaslar, morfolojik ve fonksiyonel olarak iskelet kasları olduğu için egzersize lokomotor sistem kasları gibi yanıt verirler. İnspiratuar kas eğitimi, diyafram ve yardımcı solunum kaslarının kuvvetini, gücünü ve dayanıklılığını artırmak için kullanılan bir tekniktir (Illi ve ark., 2012).

Normokapnik hiperepne, inpiratuar dirençli eğitim ve threshold (eşik) dirençli yükleme cihazı ile eğitim olmak üzere üç tip inspiratuar kas eğitimi vardır (Nici ve ark., 2006).
Normokapnik hiperpne, sırasında hastadan 15-20 dakika ağızlık ya da maske vasıtasıyla istemli maksimal solunum yapması istenir ve direnç yükleme protokolünden ziyade volüm yükleme esasına dayanmaktadır (Rise ve ark., 1986; Silva ve ark., 2013).
İnspiratuar dirençli eğitim sırasında hasta, bir ağızlık ve çapı ayarlanabilen adaptör aracılığıyla nefes alır. Bu diren akıma bağlıdır. Akım ve basınç birbiriyle güçlü bir ilişki içinde oldukları için yeterli eğitim şiddetine erişim sadece hedef basınç geri bildirimi ile olur. Yeterli eğitim şiddeti sağladığında bu yöntem diğer yöntemler kadar etkilidir (Belman ve Shadmehr 1988; Madariga ve ark., 2007).

Threshold dirençli yükleme cihazı ile eğitim, solunum paterni ve inspiratuar akımdan bağımsız olarak sabit bir basınca izin verir. Akımdan önce negatif bir basınç oluşturulması gerekir. Sistemin valfi ayarlanabilir kritik bir basınçta açılır ve valf açıldığında basınç sabit kalmalıdır (Gosselink ve ark., 1996). Tek yönlü olan valf, inspirasyonun başlangıcında kapalı kalır ve kişi direnci yenebilecek ve akımı sağlayabilecek yeterli basınç oluşana kadar yaylı valfe karşı nefes almış olur. Ekspirasyonda ise tek yönlü valf açılır ve solunumun bu fazında direnç uygulanmaz (McConnell ve ark., 2005).

Astımlı bireylerde, egzersiz sırasında hava yolu obstrüksiyonu, hava akımı direnci ve akciğerlerin dinamik hiperinflasyonu nedeniyle inspiratuvar kas iş yükü artış meydana gelir. Dinamik hiperinflasyon nedeniyle solunum işinde artma, astımlı bireylerde dispnenin önemli bir belirleyicisidir. Ayrıca solunum işindeki artış, dispnenin şiddetlenmesi ve egzersiz toleransındaki azalmaya neden olabilen inspiratuvar kas yorgunluğuna sebep olur. Buna göre, astımlı bireylerde; egzersiz toleransını artırmak ve dispne şiddetini azaltmak için inspiratuvar kas kuvvetlendirme önerilmektedir (Turner ve ark, 2011).

Astım hastalarında görülen egzersizin indüklediği kronik bronkokonstriksiyon, inspiratuar kasların artan iş yüküne cevap verememesi ile ilişkilidir. Kullanılan kortikosteroid tedavisi diğer kaslarda olduğu gibi respiratuar kaslarda da kas kitlesi kaybına yol açarak, bu durumu daha kötü hale getirmektedir. Bu nedenle eksternal resistif cihaz yardımıyla inspiratuar kasların gücünde ve enduransında artış sağlamak, dispne intensitesini azaltmakta ve hastaların egzersiz toleransını artırmaktadır (Şener ve ark., 2014).

4.4.4. Solunum Egzersizleri

Solunum egzersizleri; dispne ve hiperinflasyonu azaltmak, solunum kas performansını geliştirmek, trokoabdominal hareketliliği sağlamak için kullanılmaktadır (Gosselink 2003).

4.4.4.1. Diafragmatik solunum

Diafragma en önemli solunum kasıdır ve solunum işinin %65'i diyafragma kası tarafından sağlanır. Boyun, omuz ve göğüs çevresindeki kasların katılımı ise %35'tir. Astım atağındaki bir hastada solunum kası aktivitesi %70'e ulaşır. Hastalar diafragmatik solunum yaptığında, hem bu kas kuvvetlenmiş olur hem de yardımcı kas aktivitesinin azalması, ventilasyon dağılımının sağlanması gibi potensiyel olarak hastaya yardımcı olacak yararlar sağlanır. Hastalar diafragmatik solunumla daha az enerji harcadıkları için solunum işi de kolaylaşmış olur (Gürses 2004).

Diaframatik solunum egzersizlerinin amacı, anormal solunum paternlerini düzelterek düzelterek hastaların dispne ile baş edebilmeyi öğrenmeyi sağlamaktır. Böylece solunumun metabolik maliyetinin düşürmesi, gaz değişimi ve ventilasyon dağılımının, egzersiz kapasitesinin artması gibi olumlu iyileşmeler meydana gelmektedir. Diaframatik solunum sırasında hastadan üst göğüs kafesini fazla hareket ettirmeden aşağı- diafragmaya doğru derin ve yavaş nefes alması istedir. Teknik genellikle otururken göğüs kafesi ve omuzlar rahat bir pozisyonda dominat el abdominal bölgede diğer el ise göğüs kafesine yerleştirilerek geri bildirim sağlanarak uygulanmaktadır (Gosselink, 2004; Thomas ve ark., 2008).

4.4.4.2. Maksimum inspirasyonda tutma tekniği

Bu teknikte, hastadan 5-6 saniye süren total akciğer kapasitesine kadar yavaş maksimal inspirasyon, fonksiyonel rezidüel kapasiteye kadar pasif ekspirasyon yapması istenir. Solunum daha yavaş hızda ve daha yüksek tidal volümde yapıldığında, bozulmuş alveolar ventilasyonu olan hastalarda alveolar ventilasyon düzelir. Egzersiz sırasında yavaş ve derin solunum yapılması, egzersizde solunum etkinliğini artırır, ventilatuar istek ve dispne algılamasını azaltır (Çırak, 2014).

4.4.4.3. Büzük dudak solunumu

Hava yolu kollapsını önlemek amacıyla burundan yapılan inspirasyonu takiben dudakların hafif açık tutulup, büzülerek aktif ve uzun ekspirasyon yapılmasıdır. Bu manevra sırasında ağzın açık olması nedeni ile ekspirasyon sonunda yaklaşık 5 cm H_2O'luk bir basınç oluşturulur ve küçük havayolu kapanması engellenir, solunum hızı azalır ve tidal volüm artması sağlanır. Hasta rahat edecek şekilde yerleştirilir, yavaşça burundan nefes alıp, ekspirasyondan önce dudaklarını büzerek havayı boşaltması istenir. Ekspirasyon sırasında abdominal kas aktivitesi oluştuğunda egzersizde başa dönülür (Dias ve ark., 2011).

4.4.4.4. Trokal ekspansiyon egzersizleri

Göğüs duvarının belli bölgelerine uygulanan basınçla oluşturulan proprioseptif uyarandan yararlanarak o bölgelerin daha iyi havalanması sağlanır. Bu teknikte amaç, dispneyi kontrol etmek, alveolar ventilasyonu ve oksijenasyonu artırmaktır. Ayrıca göğüs mobilitesinin gelişmesi, paradoksal solunumun azaltılmasında, sekresyon birikimini önlemede ve paniği azaltmada potansiyel faydaları vardır (Irwin ve ark., 1985).

4.5. Astım ve Yaşam Kalitesi

Kronik solunum hastalıklarında, pulmoner fonksiyonlarda meydana gelen kayıplardan dolayı bireyler günlük yaşamlarında pek çok aktivitede sorunlar yaşayabilmektedir. Dispne, yorgunluk gibi semptomlardaki kötüleşme, fonksiyonalitede azalma, egzersiz kapasitesinde limitasyon, iş gücünde kayıp, emosyonel durum değişiklikleri, uyku bozuklukları, mental ve sosyal sorunlar gibi günlük yaşamı etkileyen birçok durum yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Dispne gibi hastalığa bağlı semptomların bazıları yaşam kalitesini diğerlerine göre daha fazla etkileyabilmektedir (Yorgancıoğlu, 2009).

Gündüz ve gece semptomları, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık, yaşam kalitesinde azalma astım hastalarında yaygınlıkla görülmektedir. Astımda morbite ve azalmış yaşam kalitesi arasında doğru bir orantı mevcuttur. Astım semptomları kişinin okul ve iş gibi günlük yaşamına etki ederek bireyin yaşam kalitesinin azalmasına neden olmaktadır (Bateman ve ark., 2015).

5. GEREÇ ve YÖNTEM

5.1. Olgular

Çalışmamıza 1 Ocak 2017- 31 Mart 2017 tarihleri arasında Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesine başvuran Global Initiavite for Asthma 2015 GINA kriterlerine göre orta persistant astım tanısı almış 56 hastadan gönüllü 23 erişkin hasta programa dahil edilmiştir.

Çalışmaya Alınma Kriterleri;

Olguların;

- 18-65 yaş aralığında olması,
- GINA (The Global Initiative for Asthma (GINA) 2015 rehberine göre "Astım" tanısı almış olması,
- Astım şiddeti GINA (The Global Initiative for Asthma (GINA) 2015 rehberine göre "orta persistan astım" sınıflamasında yer almasına dikkat edilmiştir.

Çalışmaya Alınmama Kriterleri

- Akut ya da kronik ilave pulmoner hastalık varlığı,
- Sistemik steroid gerektiren astım atağı varlığı,
- İmmünsupresif (kortikostereoid dışında) ilaç kullanımı,
- İleri yaş durumu,
- İskemik kalp hastalığı varlığı,
- Aktif sigara içiyor olmak,
- Kifoskolyoz ve/veya ileri düzeyde postüral bozukluk,
- İleri düzeyde görme ve işitme kaybı,
- İlave risk faktörlerinin varlığı (inme, nörolojik hastalık, demans, depresyon, postural hipotansiyon, ilaçlar, kas zayıflığı, diyafram disfonksiyonu) olmamasına dikkat edilmiştir.

"Astımlı Erişkin Hastalarda İnspiratuvar Kas Eğitiminin Astım Kontrolü ve Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi" konulu bu çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır (Protokol Kodu: 09.2016.565).

Çalışmaya katılan bütün hastalara program öncesi ilk görüşmede, araştırmanın amacı, süresi, yapılacak girişimler, girişimlerin etkileri, karşılaşabilecek problemler, beklentilerimiz, kullanılan sorgulama formları, hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verilmiştir.

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun olarak "Gönüllü Bilgilendirme ve Onam Formu" (**EK- 1**) hastalara imzalatılarak Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yürütülmüştür.

5.2. YÖNTEM

5.2.1. Değerlendirme

Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden tüm hastalara, tedavi programı öncesi ve sonrasında detaylı değerlendirme için çeşitli ölçüm ve değerlendirme yöntemleri uygulandı. Hastalar; astım atağını kontrol edebilmek için "kısmi kontrol" ve "kontrol kaybı halinde erken müdahale için hızlı hareket edilmesi" konusunda bilgilendirildi ve yazılı eylem astım planı hakkında bilgi verildi (**EK- 2**).

Çalışmaya dahil edilen tüm olgulara, programın başında ve 8 haftalık eğitim sonunda detaylı olarak değerlendirme yapıldı, 4. haftada astım kontrol denetimi amacıyla bir ara değerlendirme daha yapılarak solunum fonksiyon testi, solunum kas gücünün ölçülmesi, astım kontrol testi yeniden yapıldı ve değerlendirildi (Şekil 12).

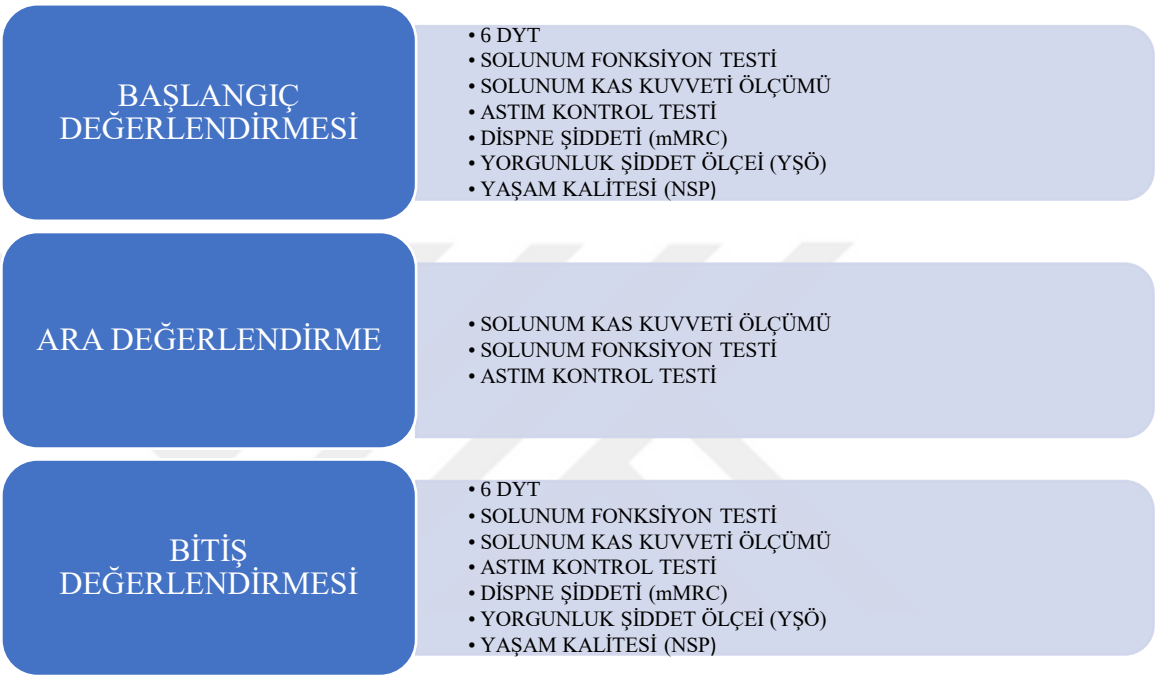
Başlangıç ve bitiş değerlendirmeleri;

- Hasta Takip Formu
- Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi (6 Dakika Yürüme Testi)
- Solunum Fonksiyonların Ölçülmesi (Minispir™ Spirometer)
- Solunum Kas Kuvvetinin Ölçülmesi (Pocket-Spiro® MPM100 ve POWERbreathe® K5)
- Astım Kontrol Testi (Turkish version of Asthma Control Test. Available from http://www.asthmacontroltest.com/countries/turkey04/page_two.)
- Yaşam Kalitesi Değerlendirilmesi (Notthingham Sağlık Profili)
- Dispne Şiddeti Modified Medical Research Council (MMRC) Dispne Skalası
- Yorgunluk Değerlendirmesi (Yorgunluk Şiddet Ölçeği) yapıldı.

Ara Değerlendirmeler;

- Solunum Fonksiyonların Ölçülmesi (Minispir™ Spirometer)
- Solunum Kas Kuvvetinin Ölçülmesi (Pocket-Spiro® MPM100 ve POWERbreathe® K5)
- Astım Kontrol Testi (Turkish version of Asthma Control Test. Available from http://www.asthmacontroltest.com/countries/turkey04/page_two.)

- İnspiratuvar kas eğitimi programının başlangıcında,
- 4 haftalık inspiratuar kas eğitimi sonunda
- 8 haftalık inspiratuar kas eğitimi programının sonunda olacak şekilde 3 kez yapıldı (Şekil 12).



Şekil 12. İnspiratuvar Kas Eğitimi Değerlendirme Diyagramı

5.2.1.1. Takip formu

Olguların; demografik verileri, alışkanlıkları, semptomları, hastalığa ilişkin detaylı değerlendirmeleri için takip formu oluşturuldu. Fonksiyonel düzey, hastalığın kontrol altında olup olmadığı, yorgunluk sınırı, solunum sıkıntısı varlığı, egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve gücü ile yaşam kalitesine ilişkin değerlendirme verileri bu formda yer aldı (**EK- 3**).

5.2.1.2. Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

5.2.1.2.1. Altı dakika yürüme testi

Altı dakika yürüme testi (6 DYT) standart protokolü 30 metrelik kesintisiz bir koridorda uygulanmıştır (Resim 1). Rahat bir kıyafet ve ayakkabı giyen hastaya, test sırasında standart talimatlar verilir ve sözlü cesaretlendirme yapılarak test öncesinde ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı, Modifiye Borg skalası ile dispne ve yorgunluk seviyesi; taşınabilir parmak saturasyon cihazı ile oksihemoglobin saturasyonu kaydedilmiştir. Modifiye Borg skalası, nefes darlığı ve yorgunluğu 0-10 arasında değerlendiren bir kategori skalasıdır (**EK- 4**) (Enright ve ark. 1998).

Test sonunda varsa dinlenme süresi ve nedeni, ayrıca test sonrasında görülen diğer semptomlar da kaydedildi. Elde edilen altı dakika yürümesi ve hastanın yaşı, cinsiyeti, kilo ve boyuna göre beklenen altı dakika yürüme mesafesi, beklenen altı dakika yürüme mesafesi yüzdesi hesaplandı. Bu testin özelliği kişinin kendi hızında yürümesine, gerektiğinde durmasına ve oksijen kullanımına izin vermesidir. Uygulaması kolay, iyi tolere edilebilen bir egzersiz testi olarak kabul edilmektedir. Hastanın performansını cesaretlendirmek üzere ATS (American Thoracic Society) Rehberi'ndeki önerilere dayalı olarak bir dakika arayla cesaretlendirici ifadeler kullanıldı (Crapo ve ark. 2002).



Resim 1. Altı Dakika Yürüme Testi

5.2.1.3. Solunum Fonksiyon Testleri

Pulmoner fonksiyonlar, Minispir^{TM} Spirometer (Medica Internatinal Research Roma, İtalya) (Resim 2) marka spirometre cihazı ile ölçüldü (Resim 3). ATS/ERS (American Thoracic Society / European Respiratory Society) kriterlerine göre oturma pozisyonunda en az üç kez zorlu vital kapasite (FVC) yaptırılarak ölçümler kaydedildi.

Zorlu vital kapasite, spirometre ile yapılan derin bir inspirasyondan sonra mümkün olabilen en kuvvetli ekspirasyon sonunda çıkarılan hava volümüdür. FVC manevrasıyla; FEV_1, FEV_1/FVC, Tepe akım hızı (PEF), Zorlu ekspiratuar volümün % 25-75 ($FEF_{\%25-75}$) akım hızı değerleri elde edilebilmektedir (Wagner ve ark. 2005, Miller ve ark. 2005).



Resim 2. Minispir^{TM} Spirometer



Resim 3. Solunum Fonksiyon Testi

5.2.1.4. Solunum Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Maksimal inspiratuvar basınç (Maximal Inspiratory Pressure) ve maksimal ekspiratuvar basınç (Maximal expiratory pressure), 1960'ların sonlarından beri Black ve Hyatt tarafından yayınlanmış; solunum kas kuvvetini ölçmek için sıklıkla kullanılan noninvaziv yöntemlerdir. Maksimal solunumda hava yolunu kapatan bir kapağa karşı yapılan maksimal inspirayon (Müller Manevrası) ve ekspirayon (Valsalva manevrası) ile elde edilen ağız içi basınç değerleridir. Genellikle MIP için reizdüel volümde, MEP için total akciğer kapasitesinde manevra yapılır. Fonksiyonel rezidüel kapasite teorik olarak daha kolay olmasına rağmen akciğer ve göğüs duvarı kompliyansı nötralize edildiğinden solunum kaslarında oluşan gerilimi daha iyi yansıtır ve olgular rezidüel volüm ve total akciğer kapasitesi manevralarını daha kolay ve basit yapabilmektedir.

Çalışmamızda solunum kas kuvveti, Resim 4.'teki elektronik ağız basınç ölçüm cihazı Pocket-Spiro® MPM100 (MEC Pocket-Spiro® Familly, Belçika) ile ölçüldü. MIP ve MEP ölçümleri sırasında hastanın burnu klips yardımıyla kapatıldı. Gerçekte negatif olan, rezidüel volüm düzeyindeki kapanmış alveolleri açmak için oluşturulan en yüksek basınç olan MIP ölçümü sırasında, olgudan rezidüel volüme kadar maksimum ekspirasyon yapması ve 1-3 sn maksimum inspirasyon yapması istendi. Total akciğer kapasitesi düzeyinde aşırı gerilmiş alveolleri küçültmek için gereken en yüksek basınç olan MEP ölçümü sırasında ise total akciğer kapasitesine kadar hastadan maksimum inspirasyon yapması ve sonrasında da 1-3 sn maksimum ekspirasyon yapması istendi (Resim 5).

Ölçümler, Black ve Hyatt'ın eşitlikleri referans alınarak yorumlandı (Black ve Hyatt, 1969). Ölçüm sonuçları 10 cm H_2O veya % 10'luk bir fark olmayacak şekilde üç kez tekrarlı yapıldı ve en yüksek değer istatistiksel analiz için kullanıldı.

Maksimal solunum kas kuvveti için göreceli veya kesin kontraendikasyonlar:

Stabil olmayan kardiyak hastalık, kontrol edilemeyen hipertansiyon, nükleus pulpozus hernisi, inguinal herni, pnömotoraks, yakın tarihli abdominal ya da torasik cerrahi, ciddi osteoporoz, Kahler hastalığı (Donner ve ark. 2005, Black ve ark. 1969, Cruso ve ark. 2015).



Resim 4. Solunum Kas Kuvveti Değerlendirme Cihazı



Resim 5. Solunum Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi

MIP VE MEP ölçümleri, 8 haftalık İKE (İnspiratuvar Kas Eğitimi) programının başlangıcında, bitişinde ve 4 haftalık ara değerlendirmede yapılmıştır. Ayrıca hastaların, Resim 7.'de gösterildiği gibi haftalık MIP ölçümleri POWERbreathe K5 (POWERbreathe®; HaB International, Ltd., Southam, United Kingdom) ile ölçülerek İKE haftalık ev program basınç değerleri ayarlanmıştır. Resim 6.'daki POWERbreathe K5 ile S- Index ve Peak Inspiratory Flow değerleri ölçülmüştür. PIF, belli bir hacimde hava yolunun çapına bağlı olarak inspiratuvar kasların gücünü ve hızını gösterir. S- Index değeri ortalama bir MIP değeridir. S-Index aktif iken MIP değeri statik inspiratuvar kas kontraksiyonu sonucu elde edilir. Ölçüm aynı MIP değerlendirilmesi gibi Müller manevrası ile yapılmaktadır (Lee ve ark. 2016, Minahan ve ark 2015).



Resim 6. POWERbreathe® K5cihazı



Resim 7. Haftalık Solunum Kas Kuvveti Değerlendirmesi

5.2.1.5. Astım Kontrol Testi (EK- 5)

2004 yılından geliştirilen astım kontrol testi; 12 yaş ve üzeri astım hastalarının çok yönlü değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca birinci ve ikinci basamakta kullanıma uygun olması, klinik değişimleri belirlemede etkin olması, kolay ve hızlı uygulanabilir olması, değerlendirilmesinin basit ve hasta tarafından kullanımına uygun olması bakımından avantajlara sahip bu testin testin geçerlilik ve güvenirliliği yapılmıştır (Nathan ve ark. 2004, Shactz ve ark. 2006).

Türkçe validasyonu Uysal ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Astım kontrol testinin Türkçe versiyonu GlaxoSmithline'ın intenet sitesinden alınmıştır (Uysal ve ark. 2012) (**EK- 5**).

Hastanın durumu, beşli likert tipi ölçekte alınan yanıtların puanları toplanarak değerlendirilmektedir. Bu testin maksimum puanı 25, minimum puanı ise 5'tir. AKT puanlaması yapılırken 25 puan "tam kontrol", 20-24 puan "iyi kontrol" ve 19 puandan düşük "kontrolsüz" olarak kabul edilmektedir. En yüksek puan en iyi kontrolü; 19 ve altındaki puanlar hastalığın kontrol altında olmadığını ve kontrole ulaşmak için tedavide değişiklikler yapılması gerekliliği ifade etmektedir (Nathan ve ark. 2004, Shactz ve ark. 2006, Uysal ve ark 2013).

5.2.1.6. Notthingham Sağlık Profili (EK- 6)

Hastaların algılanan sağlık düzeylerini ölçmek için Nottingham Sağlık Profili (NSP) anketi (**EK- 6**) Türkçe versiyonu kullanıldı (Küçükdeveci ve ark., 2000). NSP, hasta tarafından algılanan emosyonel, sosyal ve fiziksel sağlık problemleri ile ilgili geniş bir tanımlamayı yansıtan; kişilerin kendilerinin cevapladığı iki bölümden oluşan basit ve kısa bir ankettir (Doll ve ark., 1993). Anketin birinci bölümü 38 sorudan oluşan enerji düzeyi (3 madde), ağrı (8 madde), fiziksel aktivite (8 madde), uyku (5 madde), emosyonel reaksiyonlar (9 madde) ve sosyal izolasyon (5 madde) 6 alanı kapsamaktadır (Küçükdeveci ve ark., 2000; Jenkinson ve ark., 1998).

Anket soruları "Evet" ya da "Hayır" şeklinde cevaplanmaktadır. NSP skorlaması; birinci bölümdeki tüm ifadelerden gelen "hayır" cevapları için "0", "evet" cevapları için "1" değeri verilerek değerlendirme yapılmıştır (Bowling ve ark., 1991). Birinci bölümdeki olumlu cevapların toplamı o alandaki ifade sayısına bölünüp 100 ile çarpılmakta ve çıkan değer 0-100 arasında bulunmaktadır. Elde edilen skorun 100'e yaklaşması düşük düzeyde algılanan sağlık durumunu yansıtmaktadır (Badia, ve ark., 1994).

5.2.1.7. Modified Medical Research Council (mMRC) Dispne Skalası (EK-7)

Bireylerin dispne şiddeti, İngiliz Medikal Araştırma Kurulu geliştirilen tarafından Modified Medical Research Council (mMRC) dispne skalası ile değerlendirilmiştir (Holman ve ark., 1966). mMRC dispne skalası, nefes darlığına neden olan çeşitli fiziksel aktivitelerin temel alınarak oluşturulmuş; 5 ifade içinden hastaların dispne düzeylerini en iyi tanımlayan ifadeyi seçtiği 0-4 puanlık bir kategori skalasıdır (Bestal ve ark. 1999).

5.2.1.8. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (EK- 8)

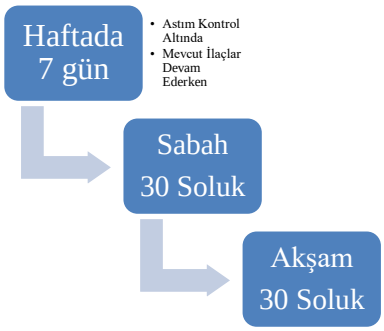
Hastaların yorgunluk seviyeleri Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) ile değerlendirilmiştir. Yorgunluğun deneyimlenmesi, nedenleri ve günlük yaşam üzerine etkilerini içeren ölçek 9 sorudan oluşup her bir sorunun 0 ile 7 arasında değer aldığı likert bir ölçektir. Ulaşılan en yüksek skor 63'tür. 36 ve üzeri bir skor yorgunluk şiddet algısının yüksek olduğunu göstermektedir (Armutlu ve ark., 2007; Johansson ve ark., 2014).

5.2.2. Tedavi Programı

Çalışmaya katılmayı kabul eden olgulara değerlendirmelerini takiben tedavi programına başlandı. POWERbreathe CLASSIC LR (POWERbreathe®; HaB International, Ltd., Southam, United Kingdom) ile inspiratuvar kas eğitimi ev programı ve solunum egzersizleri verildi (Resim 8; Resim 9). POWERbreathe K5 (POWERbreathe®; HaB International, Ltd., Southam, United Kingdom) ile ölçülen S-index değerinin %50'si alınarak POWERbreathe CLASSIC LR ayarlanmıştır (Kim ve ark., 2018). Her bir seans 30 soluk (Dirence karşı en derin, en güçlü inspirasyonu takiben yavaş ve uzun ekspirasyon) olacak şekilde haftada bir POWERbreathe K5 değerlendirme sonucuna göre cihazın basınç değerleri ayarlanmıştır (Roohollah ve ark., 2016). Program takibi için hastalara haftalık izlem çizelgesi verilerek egzersiz takibi sağlandı (**EK- 9**).

İnspiratuvar kas eğitimi;

- Haftanın yedi günü
- Günde iki kere
- Her seans 30 soluk olacak şekilde düzenlendi (Şekil 13).

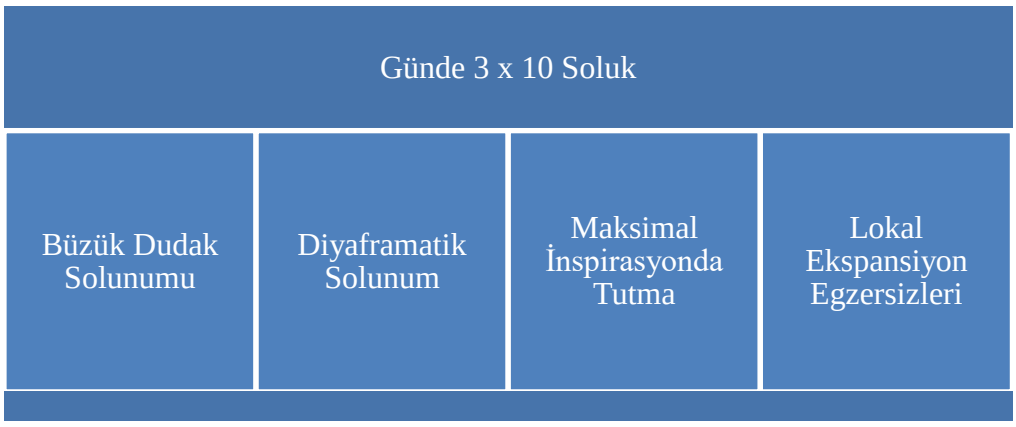


Şekil 13. İnspiratuvar Kas Eğitimi Çalışma Programı

Solunum egzersizleri;

Haftanın yedi günü, günde üç kez, her bir egzersiz 10 tekrarlı olacak şekilde düzenlendi (Şekil 14).

- Büzük dudak solunumu (günde 3x10 tekrar),
- Diyafragmatik solunum (günde 3x10 tekrar),
- Maksimum inspirasyonda tutma tekniği (günde 3x10 tekrar) ve
- Lokal ekspansiyon egzersizleri (günde 3x10 tekrar) de inspiratuvar kas eğitimine ilave olarak hastalara öğretildi (Sobush, 1992).



Şekil 14. Solunum Egzersizleri



Resim 8. POWERbreathe® CLASSIC LR/Solunum Kas Güçlendirme Cihazı



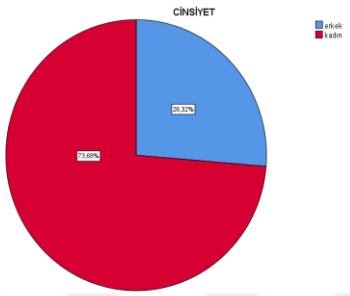
Resim 9. POWERbreathe® CLASSIC LR ile İnspiratuvar Kas Eğitimi

5.2.3. İstatiksel Analiz

Çalışmanın verileri analizi için SPSS version 22.0 istatistik program kullanıldı. Verilerin normal dağılma uygunluğunu değerlendirmek için "One Kolmogov Smirov testi" ve "Histogram analizi" yapıldı. Çalışmanın normal dağılıma uygun olmadığı tespit edildi. Bu nedenle nonparametrik testler uygulandı. Olguların inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası değerlerinin analizi "Wilcoxon testi" ile yapıldı. İstatistik programında %95'lik güven aralığında, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

6. BULGULAR

Çalışmada; Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Pulmoner Rehabilitasyon ünitesine başvuran, "orta persistan" astım tanısı almış ve çalışmaya katılmayı kabul eden yaşları 29-63 (49,79±9,66) arasında değişen 14 kadın (%73,7) 5 erkek (%26,3) toplam 19 hasta ile çalışıldı (Şekil 15). Çalışmaya dâhil edilen olgular gerekli değerlendirmeler sonrasında (fiziksel özellikleri Tablo1; demografik özellikleri Tablo 2) inspiratuvar kas eğitimi programına alındı.



Şekil 15. Olguların Cinsiyet Yüzdelik Dağılımı

Dahil edilen hastaların boyları 150 cm ile 172 cm (158,63±7,27); ağırlıkları 55 ile 97 kg (75,62±11,37) ve beden kitle indeksleri (BKİ) 22,90 ile 40,40 kg/m² (29,91±5,08) arasında değişmekteydi (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen olguların fiziksel özellikleri

	x±ss	Min.	Max.	Median
Yaş (yıl)	49,79±9,66	29	63	48
Boy (cm)	158,63±7,27	150	172	156
Kilo (kg)	75,62±11,37	55	97	73,70
BKİ(kg/m²)	29,91±5,08	22,90	40,40	29,91

Tablo 2. Olguların demografik özellikleri

		n (%)
Cinsiyet	**K**	14 (73,7)
	E	5 (26,3)
Medeni Durum	**Evli**	18 (94,7)
	Bekar	1(5,3)
Meslek	**Çalışıyor**	7 (36,8)
	Çalışmıyor	12 (62,2)
Eğitim	**İlkokul**	8 (42,1)
	Ortaokul	4 (21,1)
	Lise	4 (21,1)
	Üniversite	1 (5,3)

Başlangıçta 23 olgu ile başladığımız çalışmamızda 1 kadın olgu 6 haftalık İKE eğitimini astım alevlenmeleri/atakları nedeniyle; bir diğer kadın olgu 5 haftalık İKE eğitimine izin problemleri nedeniyle bıraktı. Çalışmaya 21 olgu ile başlandı. 4 haftalık değerlendirme sonuçları elde edildi. Bu süreçte iki olgu da eğitimin ilk haftasından hastanenin uzaklığı ve sürecin uzunluğu nedeniyle çalışmaya katılmaktan vazgeçti. Bu nedenle toplam 19 olguyla çalışma gerçekleştirildi.

Astımlı olguların tedavi öncesi ve sonrası egzersiz kapasitelerinin karşılaştırılması Tablo 3 ve Tablo 4'de verildi. Olguların inspiratuvar kas eğitiminden olumlu etkilendikleri, verilen eğitim sonrası 6 DYT mesafelerinin arttığı ($p<0.05$) görüldü.

Tablo 3. Olguların İKE sonrası "6 Dakika Yürüme Test" sonuçlarının karşılaştırılması

6DYT (m)	**N**	**x±ss**	**Min.**	**Max.**	**Median**	**p değeri**	**z değeri**
Eğitim öncesi	19	507,57±65,25	400,00	608,00	516,00	**0,001***	-3,377
Eğitim sonrası	19	543,36±68,68	437,00	657,00	520,0000		

İKE: İnspiratuvar kas eğitimi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, m: metre, ****p<0,05***

Tablo 4. Olguların İKE sonrası "Egzersiz Kapasitelerinde (6DYT)" oluşan değişim (%)

6 DYT (%)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
Eğitim öncesi	19	93,22±11,81	65,70	113,10	93,90	**0,001***	-3,200
Eğitim sonrası	19	100,69±12,72	76,00	122,80	102,00		

İKE: İnspiratuvar kas eğitimi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, m: metre, ***p<0,05***

Astımlı bireylerin 8 haftalık inspiratuvar kas eğitim öncesi ve sonrası mMRC skorları, yorgunluk şiddet ölçeği değerleri Tablo 5 ve Tablo 6'da verildi. mMRC skorları ve yorgunluk şiddet ölçeği değerleri tedavi öncesi ve sonrası anlamlı olarak azaldığı (p<0,05) görüldü.

Tablo 5. Olguların İKE eğitimi sonrası "Dispne Skorunda (mMRC)" oluşan değişim

mMRC	N	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
Eğitim öncesi	19	1,74±1,04	0	3	2,00	**0,001***	-3,390
Eğitim sonrası	19	0,47±0,61	0	2	0,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, mMRC: Modified Medical Research Council, ***p<0,05***

Tablo 6. Olguların İKE eğitimi sonrası "Yorgunluk Şiddet Ölçeği" değerleri değişimi

Yorgunluk Şiddet Ölçeği	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
Eğitim öncesi	19	38,37±19,49	9	63	39,00	**0,045***	-2,004
Eğitim sonrası	19	29,47±15,04	8	62	27,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, **** p<0,05***

Astımlı olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan MIP değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 7'de verildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki MIP değerleri istatiksel olarak anlamlı artış gösterirken ($p<0,05$), ilk 4 haftalık inspiratuvar kas eğitiminde daha önemli MIP artışı ($p_1<p_2$) görüldü.

Tablo 7. Olguların İKE eğitimi sonrası "Maksimal İnspiratuvar Basınç" Değişimleri

MIP	N	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk MIP	19	70,95±24,28	44	128	64,00	**0,000***	-3,661
Ara MIP	19	90,32±26,46	55	156	84,00	**0,028***	-2,202
Son MIP	19	96,53±28,48	37	162	95,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, MIP: Maksimal Inspiratory Pressure, *** p<0,05**

Astımlı olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan MEP değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 8'de gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki MEP değerlendirmelerinde istatiksel olarak anlamlı bir değişim ($p>0,05$) görülmedi.

Tablo 8. Olguların İKE eğitimi sonrası "Maksimal Ekspiratuar Basınç" Değişimleri

MEP	N	x±ss	Min.	Max.	Median	P değeri	z değeri
İlk MEP	19	84,21±27,65	42	140	88,00	0,559	-0,584
Ara MEP	19	88,16±24,09	38	122	88,00	0,103	-1,631
Son MEP	19	96,26±28,01	62	170	98,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi**,** *MEP: Maximum Expiratory Pressure,* ****p<0,05***

Olguların 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerleri Tablo 9'da verildi. 8 haftalık eğitim öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir artış (p<0,05) görüldü.

Tablo 9. Olguların İKE eğitimi sonrası "MİP-MEP Basınç" değişimleri

MIP/MEP	N	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
MIP EÖ	19	70,95±24,28	44	128	64,00	**0,000***	-3,661
MIP ES	19	96,53±28,48	37	162	84,00		
MEP EÖ	19	84,21±27,65	42	140	88,00	0,009	-2,628
MEP ES	19	96,26±28,01	62	170	98,00		

MIP: Maximum Inspirayory Pressure, MEP: Maximum Expiratory Pressure, EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim Sonrası, ****p<0,05***

Astımlı olguların ilk- ara, ara-son AKT skorlaması istatiksel analizi Tablo 10'da gösterildi. İlk 4 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası AKT skorlarında önemli bir artış olduğu (p<0,05) görüldü. Ara değerlendirme ve son değerlendirme AKT skorlaması istatiksel analizinde anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) görüldü.

Tablo 10. Olguların İKE eğitimi sonrası "Astım Kontrol Testi" değişimleri

AKT	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk AKT	19	21,47±2,01	19	25	20,00	**0,001***	-3,279
Ara AKT	19	23,42±1,42	20	25	23,00	0,465	-0,731
Son AKT	19	23,74±1,36	21	25	24,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi**,** *AKT: Astım Kontrol Testi,* ****p<0,05***

Hastaların tedavi öncesi ve sonrası AKT istatiksel olarak değerlendirilmesi Tablo 11'de gösterildi. 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası AKT değerlendirmesinde istatiksel olarak anlamlı bir artış olduğu (p<0,05) görüldü.

Tablo 11. Olguların İKE eğitimi sonrası "Astım Kontrol Testi" Sonuçları

AKT	N	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
EÖ	19	21,47±2,01	19	25	20,00	**0,001***	-3,443
ES	19	23,74±1,36	21	25	24,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, *AKT: Astım Kontrol Testi, EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim Sonrası,* **** p<0,05***

Astım hastalarının 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası NSP skorları karşılaştırması Tablo 12'te verildi. Nottingham Sağlık Profili anketinin alt bölümleri; ağrı, fiziksel aktivite, enerji ve bölüm 1'deki eğitim öncesi ve eğitim sonrası değişimler istatiksel olarak anlamlı iken (p<0,05), duyusal reaksiyonlar, uyku, sosyal izolasyon değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) görüldü.

Tablo 12. Olguların İKE eğitimi sonrası "Nottingham Sağlık Profili" sonuçları

NSP	N	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
Başlangıç Ağrı	19	26,52±30,27	0,00	100,00	18,95	**0,009***	-2,629
Bitiş Ağrı	19	12,76±19,12	0,00	78,79	8,96		
Başlangıç Duysal	19	23,95±29,79	0,00	86,01	13,94	0,182	-1,334
Bitiş Duysal	19	16,73±26,51	0,00	100,00	9,76		
Başlangıç Uyku	19	21,20±23,86	0,00	76,63	16,10	0,350	-0,934
Bitiş Uyku	19	19,61±25,56	0,00	77,63	0,00		
Başlangıç Sosyal	19	13,28±26,99	0,00	100,00	0,00	0,176	-1,352
Bitiş Sosyal	19	7,11±19,09	0,00	80,64	0,00		
Başlangıç FA	19	23,99±23,33	0,00	78,09	21,99	0,060	-1,884
Bitiş FA	19	14,79±14,00	0,00	41,86	10,79		
Başlangıç Enerji	19	47,53±37,23	0,00	100,00	68,80	**0,047***	-1,985
Bitiş Enerji	19	29,17±34,95	0,00	100,00	24,00		
Başlangıç Bölüm1	19	156,80±129,27	0,00	431,38	113,44	**0,022***	-2,296
Bitiş Bölüm1	19	99,10±91,69	0,00	325,03	83,40		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, *NSP: Nottingham Sağlık Profili,* ****p<0,05***

Astımlı olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan FEV_1 yüzde değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 13'te gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki FEV_1 yüzde değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir değişim (p>0,05) görülmedi.

Tablo 13. Olguların İKE eğitimi sonrası "%FEV_1" değişimleri

SFT (%)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk FEV_1	19	94,84±15,47	67,00	125,00	99,00	1,000	-0,000
Ara FEV_1	19	95,78±16,82	65,00	131,00	97,00		
Son FEV_1	19	98,63±14,66	75,00	128,00	101,00	0,087	-1,714

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, FEV_1: Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü, **p<0,05*

Olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan FVC yüzde değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 14'te gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki FVC yüzde değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir değişim (p>0,05) görülmedi.

Tablo 14. Olguların İKE eğitimi sonrası "%FVC" değişimleri

SFT (%)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk FVC	19	99,57±16,57	63,00	132,00	99,00	0,796	-0,259
Ara FVC	19	100,42±16,09	80,00	137,00	100,00		
Son FVC	19	103,52±14,06	82,00	133,00	102,00	0,096	-1,662

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, FVC: Zorlu Vital Kapasite, ****p<0,05***

Astımlı olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan PEF yüzde değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 15'te gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki PEF yüzde değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir değişim (p>0,05) görülmedi.

Tablo 15. Olguların İKE eğitimi sonrası "% PEF" değişimleri

SFT (%)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk PEF	19	84,15±7,91	70,00	103,00	86,00	0,763	-0,302
Ara PEF	19	81,63±20,84	38,00	128,00	83,00		
Son PEF	19	85,42±15,30	58,00	114,00	85,00	0,519	-0,644

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi**,** *SFT: Solunum Fonksiyon Testi, PEF: Tepe Akım Hızı,* ****p<0,05***

Astımlı olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan $FEF_{\%25-75}$ yüzde değerlerleri karşılaştırması Tablo 16'da gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki PEF yüzde değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir değişim (p>0,05) görülmedi.

Tablo 16. Olguların İKE eğitimi sonrası "%$FEF_{\%25-75}$" değişimleri

SFT (%)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p	Z değeri
İlk $FEF_{\%25-75}$	19	72,52±21,27	38,00	118,00	64,00	0,569	-0,569
Ara $FEF_{\%25-75}$	19	72,73±20,53	25,00	109,00	75,00		
Son $FEF_{\%25-75}$	19	72,63±21,20	31,00	118,00	74,00	0,959	-0,052

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, $FEF_{\%25-75:}$ Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı, ****p<0,05***

Olguların 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi yüzde değerleri istatiksel karşılaştırması Tablo 17'de verildi. FVC yüzdelik değerinde anlamlı bir artış gözlenirken ($p<0,05$), FEV_1, FEV_1/FVC, PEF ve $FEF_{\%25-75}$ yüzdelik değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı ($p>0,05$) görüldü.

Tablo 17. Olguların İKE eğitimi sonrası "Solunum Fonksiyon Testi" Sonuçları

SFT (%)	N	x±ss	Min.	Max.	Median	p	Z değeri
İlk FEV_1	19	94,84±15,47	67,00	125,00	99,00	0,111	-1,592
Son FEV_1	19	98,63±14,66	75,00	128,00	101,00		
İlk FVC	19	99,57±16,57	63,00	132,00	99,00	**0,013***	-2,471
Son FVC	19	103,52±14,06	82,00	133,00	102,00		
İlk PEF	19	84,15±7,91	79,00	103,00	86,00	0,702	-0,383
Son PEF	19	85,42±15,30	58,00	114,00	85,00		
İlk $FEF_{\%25-75}$	19	72,52±21,27	38,00	118,00	64,00	0,421	-0,805
Son $FEF_{\%25-75}$	19	72,631±21,20	31,00	118,00	74,00		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, *SFT: Solunum Fonksiyon Testi*, ***p<0,05***

Astımlı olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan FEV_1 değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 18'de gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki FEV_1 değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0,05$) görülmedi.

Tablo 18. Olguların İKE eğitimi sonrası "FEV_1 (lt)" değişimleri

SFT (lt)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk FEV_1	19	2,43±0,54	1,53	3,76	2,45	0,744	-0,327
Ara FEV_1	19	2,43±0,54	1,28	3,56	2,48		
Son FEV_1	19	2,49±0,53	1,47	3,56	2,46	0,127	-1,526

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, FEV_1: Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü, ***p<0,05***

Olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan FVC değerleri, karşılaştırması Tablo 19'de gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki FVC değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark (p>0,05) görülmedi.

Tablo 19. Olguların İKE eğitimi sonrası "FVC (lt)" değişimleri

SFT (lt)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk FVC	19	3,05±0,66	1,96	4,65	3,17	0,647	-0,458
Ara FVC	19	3,07±0,64	1,92	4,46	3,17		
Son FVC	19	3,13±0,66	1,99	4,50	3,18	0,286	-1,068

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, FVC: Zorlu Vital Kapasite, ****p<0,05***

Olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan FEV_1/FVC değerleri karşılaştırması Tablo 20'de gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki FEV_1/FVC değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark (p>0,05) görülmedi.

Tablo 20. Olguların İKE eğitimi sonrası "FEV_1/FVC (lt)" değişimleri

SFT (lt)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk FEV_1/FVC	19	79,46±5,50	66,40	87,00	80,50		
Ara FEV_1/FVC	19	79,61±4,86	66,70	87,20	80,10	0,794	-0,262
Son FEV_1/FVC	19	79,37±5,29	66,50	87,90	79,80	0,672	-0,423

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, ****p<0,05***

Olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan PEF değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 21'de gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki PEF değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark (p>0,05) görülmedi.

Tablo 21. Olguların İKE eğitimi sonrası "PEF (lt)" değişimleri

SFT (lt)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	Z değeri
İlk PEF	19	5,58±0,93	4,34	7,51	5,31	0,376	-0,885
Ara PEF	19	5,31±1,42	2,27	7,57	5,60	0,601	-0,523
Son PEF	19	5,56±1,37	3,69	9,27	5,12		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, PEF: Tepe Akım Hızı, ***p<0,05***

Olguların inspiratuvar kas eğitimi programında yapılan $FEF_{\%25-75}$ değerlendirmeleri karşılaştırması Tablo 22'de gösterildi. 4 haftalık ara ile yapılan üç ölçüm arasındaki $FEF_{\%25-75}$ değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark (p>0,05) görülmedi.

Tablo 22. Olguların İKE eğitimi sonrası "$FEF_{\%25-75}$ (lt)" Değişimleri

SFT (lt)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	z değeri
İlk $FEF_{\%25-75}$	19	2,46±0,79	1,04	3,95	2,57		
Ara $FEF_{\%25-75}$	19	2,44±0,72	0,69	3,53	2,50	0,316	-1,002
Son $FEF_{\%25-75}$	19	2,42±0,74	0,86	3,68	2,38	0,747	-0,322

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, SFT: Solunum Fonksiyon Testi, $FEF_{\%25-75}$: Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı, ***p<0,05**

Olguların 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi yüzde değerleri istatiksel karşılaştırması Tablo 23'te verildi. FVC değerinde anlamlı bir artış gözlenirken ($p<0,05$), FEV_1, FEV_1/FVC, PEF ve $FEF_{\%25-75}$ değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı ($p>0,05$) görüldü.

Tablo 23. Olguların İKE eğitimi sonrası "Solunum Fonksiyon Testi" Sonuçları

SFT (lt)	n	x±ss	Min.	Max.	Median	p değeri	Z değeri
EÖ FEV_1	19	2,43±0,54	1,53	3,76	2,45	0,383	-0,872
ES FEV_1	19	2,49±0,53	1,47	3,56	2,46		
EÖ FVC	19	3,05±0,66	1,96	4,65	3,17	**0,050***	-1,961
ES FVC	19	3,13±0,66	1,99	4,50	3,18		
EÖ FEV_1/FVC	19	79,46±5,50	66,40	87,00	80,50	0,365	-0,906
ES FEV_1/FVC	19	79,37±5,29	66,50	87,90	79,80		
EÖ PEF	19	5,58±0,93	4,34	7,51	5,31	0,872	-0,161
ES PEF	19	5,56±1,37	3,69	9,27	5,12		
EÖ $FEF_{\%25-75}$	19	2,46±0,79	1,04	3,95	2,57	0,215	-1,241
ES $FEF_{\%25-75}$	19	2,42±0,74	0,86	3,68	2,38		

İKE: İnspiratuvar Kas Eğitimi, *SFT: Solunum Fonksiyon Testi, EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim Sonrası,* ***p<0,05***

7. TARTIŞMA

Astımlı hastalarda; gelişen dinamik hiperinflasyon; inspiratuvar kasların iş yükünü arttırmakta ve dispneye neden olmaktadır. İnspiratuvar kasların kuvvetlendirilmesi astımın kontrol edilebilmesini ve dispneyi azaltıcı etki yapmaktadır (Shei ve ark., 2016). İnspiratuvar kas eğitimi ise; temel solunum kası diyafragma ve yardımcı solunum kaslarının, kuvvet, güç ve enduransını artırmak amacıyla "inspirasyon sırasında" uygulanan egzersizler serisidir.

Astımın kontrol altında olup olması; gündüz semptomlarının sıklığı, aktivite limitasyonu, noktürnal semptomlar, rahatlatıcı ilaç ihtiyacı, akciğer fonksiyonları, alevlenmelerin varlığı/yokluğu ya da sıklığı ile belirlenir. Yapılan çalışmalarda; astımlı bireylerin yalnızca %23'nün kontrol altında olduğu gösterilmiştir. Astım kontrolüne yönelik farmakolojik tedavi ile yapılan çalışmalar yaygın olmakla beraber egzersiz veya inspiratuvar kas eğitimi ile ilgili çok az çalışma bulunmaktadır (Dogra ve ark., 2010).

Çalışmamız; astımlı erişkin hastalarda, inspiratuvar kas eğitiminin, astım kontrolü ve egzersiz kapasitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışma grubumuz; yaş ortalamaları 49,79±9,66 yıl olan 19 erişkin astımlı bireyden oluştu ve grubun %73,7'unu kadın olgular oluşturdu (Şekil 13). Astım; çocukluk yaş grubunda erkek çocuklarında daha sık görülürken, erişkin dönemde ise prevalans kadınlarda artmaktadır (Fröhlich ve ark., 2017). Çalışma grubumuzun çoğunluğunu kadınların oluşturması literatür ile paralellik göstermektedir. Literatürdeki benzer çalışmalara bakıldığında yaş ortalamalarının da çalışma grubumuza benzer olduğu görülmektedir. Nitekim; Durutürk ve arkadaşlarının astımlı hastalarda yapmış oldukları çalışmada hastaların yaş ortalamalarının 46,8 yıl (Durutürk ve ark., 2018), Thomas ve arkadaşlarının çalışmasında ise 46,0 yıl (Thomas ve ark., 2008) olduğu görülmektedir.

Öte yandan; astımlı olgularımızın demografik özellikleri incelendiğinde; %42,1'nin ilkokul mezunu olduğu; %62,2'si herhangi bir işte çalışmadığı ve %94,7'si evli olduğu belirlendi (Tablo 2).

Obezite ve kilolu olma, çocuk ve erişkin astımlı bireyler için bir risk faktörü kabul edilmektedir (Chen ve ark., 2017). Akciğer fonksiyonunda azalma, hava akımı kısıtlılığı, sistemik inflamasyon, sempatik sinir sistemi disfonksiyonu ve genetik faktörler, astım ve obezite ilişkisini açıklamaya çalışan mekanizmalardır (Brashier ve Salvi, 2013). Vücut kitle indeksi (VKİ) değerlendirmelerinde; 30,0-39,9 kg/m^2 obez olarak kabul edilmektedir (Liu ve ark., 2015). Çalışmamızda olguların VKİ ortalama değeri; literature benzer şekilde, obez sınırında (29,91±5,08) olarak tespit edildi.

Egzersiz intoleransı; KOAH, kalp yetmezliği, astım, interstisyel akciğer hastalığı, pulmoner arteryel hipertansiyon gibi kardiyopulmoner hastalıklarında temel sorunlarından biridir. Egzersiz intoleransı, egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır (Rasebaka ve ark., 2009). Erişkin astımlı bireylerde, egzersiz kapasitesini araştıran çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte yapılan çalışmalar daha çok çocukluk ve ergenlik dönemlerine yöneliktir (de Andrade ve ark., 2014; Reimberg, ve ark., 2015). Egzersizle ilişkili bronkospazm, istirahat halindeki hava yolu obstrüksiyonun derecesi, azalmış ventilatuvar kapasite, dispnenin artması nedeniyle, fiziksel inaktivite ve sedanter bir yaşam şekli gibi limitasyonlar, sağlıklı bireylere göre astımlı bireylerde egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır (Basso ve ark., 2010).

Çalışmamızda; astımın klinik düzeyi, solunum fonksiyonlarındaki bozulma oranı, solunum iş yükünde artma olup olmadığı, varsa egzersiz intoleransı ve/veya egzersiz kapasitesinde azalma, pulmoner hiperinflasyon nedenli inspiratuar ve ekspiratuar kas gücünde olası değişimler, dispne varlığı ve düzeyinin değerlendirilmesi ele alındı ve oldulara 8 hafta süreli inspiratuar kas eğitimi verilerek tüm paramerelerdeki değişimler yeniden değerlendirildi.

Olguların egzersiz kapasitesini belirlemek üzere 6 dakika yürüme testi (6 DYT) uygulandı; bu test literatürde egzersiz kapasitesini değerlendirmek için kabul gören ve yaygın olarak uygulanan submaksimal düzeyde bir alan testidir. Uygulanan tedavilerin seyri, terapiye yanıt ve fonksiyonel kapasite hakkında bilgi vermektedir (Rasebaka ve ark., 2009). Akut astım alevlenmelerinde; pulmoner hiperinflasyon, azalmış inspiratuvar ve ekspiratuvar kas gücüyle ilişkilidir (Ramos ve ark., 2015). Turner ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; solunum fonksiyonlarındaki bozulma ve inspiratuvar kas kuvvetindeki azalmanın, egzersiz kapasitesindeki azalmayla ilişkili olduğu ve inspiratuvar kas eğitiminin astımlı bireylerde egzersiz kapasitesini artırdığı bildirilmektedir (Turner ve ark., 2011). KOAH'lı hastalarda yapılan bir başka çalışmada; 6 DYT'nde; klinik olarak minimal anlamlı artış mesafesi 25-35 m olarak bildirilmektedir (Holland ve Nici, 2013). İnspiratuvar kas eğitiminin; astımlı olgularda egzersiz kapasitesi üzerine etkilerini araştıran çalışmalar ise oldukça kısıtlıdır. Durutürk ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 6 haftalık inspiratuvar kas eğitimi sonrası 6 DYT mesafesindeki değişim 57,8±37,5 m olarak bulunurken (Durutürk ve ark., 2018), Elmorsi ve arkadaşlarının KOAH'lı olgularda 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi sonrası, 6 DYT mesafesindeki değişim 90,55±4,75 m olarak bildirilmektedir (Elmorsi ve ark., 2016). Çalışmamızda; 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi sonucu 6 DYT mesafesindeki değişim 35,79±3,43 m artmış (507,57 m'den 543,36 m'ye; p=0,001), olguların yürüme mesafesindeki artış önemli bulunmuştur.

Solunum hastalıklarında, ventilasyonu sürdürmede solunum kasları artan iş yüküne uyum sağlamak zorundadır. Astımlı bireylerde, artmış iş yükü; yardımcı solunum kaslarının hipertrofisine neden olmakta, inspiratuar solunum kaslarının kullanımı devreye sokularak bu adaptasyon sağlanmaktadır. Solunum kas hipertrofisi, kronik hava yolu obstrüksiyonuna karşı gelişmiş bir cevaptır (Lavietes ve ark., 1988). Öte yandan astımda, akciğer volümleri, hava yolları direcinde artma ve hiperinflasyon görülmektedir. Hiperinflasyonun derecesi, genellikle bronkospazmın şiddeti ile korelesyon göstermektedir. FRC'de (Fonksiyonel Rezidüel Kapasite) artma, ekspirasyon sırasında yardımcı solunum kaslarının aktive olması ve inspiratuvar kasların kullanılmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle solunum kas yorgunluğu oluşmaktadır (Cormier ve ark., 1990). Weiner ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, sağlıklı bireylere göre astım hastalarının inspiratuvar kas gücü daha düşük bulunmuştur (Weiner ve ark., 1990). Yapılan birçok çalışmada, inspiratuvar kas eğitiminin; öncelikle MIP ve MEP değerleri üzerinde artış sağladığı, buna parallel olarak inspiratuvar solunum kas gücünü olumlu etkilediği gösterilmiştir

(Weiner ve ark., 2000; Lima ve ark., 2008; McConnel ve ark., 1998; Sampaio ve ark., 2002; Weiner ve ark., 1992; Turner ve ark., 2011; Heinzman-Filho ve ark., 2016; Weiner ve ark., 2002; Durutürk ve ark., 2018). Ayrıca; 2013 yılında yayımlanan bir Cohrane derlemesinde, inspiratuvar kas eğitimi protokolü, seans sürelerinin çeşitliliği (10-30 dk), eğitimin kaç hafta olacağı (3-25 hafta) bakımından farklı çalışmalar incelenmiş, çalışmalarda değerlendirme ve tedavi protokolleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Derlemede, incelemeye alınan bazı çalışmalarda İKE ile MEP, PEF, FVC, FEV_1'de anlamlı bir fark olmadığı gösterilmesine ragmen MIP'in arttığı bildirilmiştir (Silva ve ark., 2013). Bizim çalşmamızda; tedavi protokolü astımlı olgulara, haftanın yedi günü, günde iki kez, her seans 30 inspiryum /ekspiryum çalışılacak şekilde uygulandı. Her haftanın sonunda, ortalama MIP değeri ölçülerek olguların İKE haftalık basınçları yeniden kişiye özel ayarlandı. Weiner ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, inspiratuvar kas eğitiminden önceki MIP değeri 72±4,6 cm H_2O iken, 4 haftalık eğitim ile 73±5,1 cm H_2O ve 8 haftalık eğitim sonrasında ise 85±5,6 cm H_2O bulunmuştur (Weiner ve ark.,2002). Turner ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise İKE öncesi 114,6±10,1 cm H_2O olan MİP değeri 6 haftalık eğitimden sonra 145,4±11,7 cm H_2O olmuştur (Turner ve ark., 2011). Weiner ve arkdaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada ise 4 haftalık İKE ile MIP değeri 94,1±5,1 cmH_2O'dan, 109,7±5,2 cm H_2O'ye yükseldiği bulunmuştur (Weiner ve ark., 2000). Bizim çalışmamızda; tedavi programına alınan orta persistan düzeyde astımlı olgularda; 8 haftalık inspiratuar kas eğitimi sonrasında eğitimden önceki ortalama MIP değeri (70,95±24,28 cm H_2O) iken 4 haftalık eğitim sonrasında 90,32±26,46 cm H_2O, 8 hafta sonrasında ise 96,53±28,48 cm H_2O değerlerine çıkmıştır. Eğitimin ilk 4 haftalık etkisi 8 haftalık toplam eğitim sonrası oluşan etkiden daha fazla oduğundan, "inspiratuvar kas eğitimi en az 4 hafta yapılmalıdır (p_1= 0,000; p_2=0,028; p_3=0,000) görüşü benimsenmiştir.

Astımlı olgularda, inspirasyonun desteklenmesi yanı sıra ekspirasyon gücünün geliştirilmesi de solunum kapasitesini desteklemede önemlidir. Ekspirasyonun solunum iş yükünde pasif olduğu değerlendirildiğinden, MEP ile ilgili çok az çalışma mevcuttur oysa MEP değerinin astımlı olgularda, sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (De Bruin ve ark.,1997; Decramer ve ark., 1994; Neumannová ve ark., 2017). Ekspiratuvar kas kuvvetindeki artış, PEF değerinin yükselmesini sağlayarak, intraplevral alanda ve havayollarında basıncın yükselmesini sağlayarak öksürmede önemli bir fonksiyona sahiptir (Kim ve ark., 2009). Sampaio ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, 6 haftalık solunum kas güçlendirme eğitimi ile haftada 3 gün, günde 10 dakikalık çalışmayla MEP'in arttığı

bildirilmektedir (Sampaio ve ark., 2002). Lima ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 7 haftalık inspiratuvar kas eğitimi ve solunum egzersizleri ile haftada 2 gün, günde 50 dakikalık egzersizle MEP değerinin arttığı gösterilmiştir (Lima ve ark., 2008). Elmorsi ve arkadaşlarının KOAH'lı bireylerde yaptıkları çalışmada da, 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi öncesi ortalama MEP değeri 84,20±7,67 H_2O iken; 4 haftalık eğitim sonrası 94,30±8,15 H_2O; 8 haftalık eğitimin sonunda ise 107,70±10,28 H_2O düzeyine erişmiştir (Elmorsi ve ark., 2016). Bizim çalışmamızda ise 8 haftalık İKE verdiğimiz astımlı olgularımızın eğitimden önceki ortalama MEP değeri 84,21±27,65 cm H_2O iken 4 haftalık eğitimden sonra 88,16±24,09 cm H_2O ve 8 hafta sonrasında ise 96,26±28,01 cm H_2O olmuştur (p_1=0,559; p_2=0,103; p_3=0,009). Çalışmamızda ekspiratuvar kas kuvvetini artırmak için özel bir çaba gösterilmememisine rağmen oluşan MEP artışı, İKE sırasında uygulanan diğer egzersizlerin dolaylı olumlu etkisi olarak değerlendirilmiştir.

Astımda gelişen patolojik ve fizyolojik anormallikler astımlı bireylerde dispnenin artmasına neden olmaktadır (Manning ve ark., 2001). Klinisyenler dispneyi genel olarak; FEV_1 ve PEF gibi ekspiratuvar akım üzerine etkileri bakımdan incelemektedir; ancak astımda inspiratuvar kaslarla ilgili olan mekanik bozukluklar da önemlidir. Birçok astımlı birey ekspirasyondan çok inspirasyonda zorluk çekmektedir (Champman ve ark., 1983; Loh ve ark., 2005). Astımda inspiratuvar kasların iş yükünü artıran birçok faktör vardır. İnspiratuvar kaslar, bronkokontrüksiyona eşlik eden artmış havayolu direncini yenmek için normalden daha fazla güç oluşturmak zorundadır. Ancak inspiratuvar kaslardaki iş yükünü artıran en önemli mekanizma dinamik hiperinflasyondur. Diyafragma çapında meydana gelen mekanik bozulmalar, inspiratuvar kasların efektif olmayan kasılmasına neden olarak dispneye neden olmaktadır. Ayrıca oto-PEEP (eksipirasyon sonu pozitif basınç) ya da intrinsik PEEP olarak da adlandırılan inspiratuar eşik yükü, nöroventilatuvar disosiasyonu, afferent uyumsuzluğun en son örneğini yansıtır. İnspiratuvar kasların ilk kasılması sırasında hacim değişikliği olmaz. Hava akımı, sadece inspiratuar kasların solunum sisteminin elastik recoilini (oto-PEEP) aşmak için yeterli basınç oluşturduğunda ortaya çıkar. Astımdaki dispne hissinin tek sebebi hiperinflasyon değildir. Ayrıca göğüste sıkışma hissi, ekspiryum sonu volümündeki artış da dispne hissine neden olabilmektedir (Manning ve ark., 2001). Boczkowski ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada astım olguları stabil haldeyken düşük mMRC (Modified Medical Research Council) dispne skalası skorlarına (1,4±1,8) sahiptir (Boczkowski ve ark., 1997).

Kosmos ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada da astım mMRC skorları (0,55±0,51) olarak bildirilmektedir (Kosmos ve ark., 2004).

Astımda inspiratuvar kas eğitimi verilerinin incelendiği birçok çalışmada, dispne algısına ilişkin değerlendirmeler için Borg skalası kullanıldığı ancak yine bu çalışmalarda İKE'nin Borg skorunu düşürdüğü yönünde veriler bildirilmektedir (Turner ve ark., 2011; Weiner ve ark., 2002). Bu nedenle çalışmamızda kronik solunum problemli hastalar için dispne algısnı değerlendirmek için son yıllarda sıklıkla önerilen mMRC (Modified Medical Research Council) dispne skalası kullanıldı. Bu skala Borg skalsından farklı olarak hastanın günlük yaşamını içeren aktivitelerdeki dispne düzeyini de değerlendirmesi bakımından daha kapsamlı veriler sağlamaktadır. Nitekim; bu skalayı kullanan çalışmalardan biri olan Durutürk ve arkadaşlarının yaptığı 6 haftalık inspiratuvar kas eğitimi uygulaması sonrasında ortalama mMRC dispne skalası skoru 2,10±0,85'den 1,5±0,52'ye gelişme göstermiştir (Durutürk ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda da benzer olarak 8 haftalık İKE öncesi ortalama mMRC skoru 1,74±1,04 iken eğitimden sonra 0,47±0,61'e gelişim göstermiştir (p=0,001). Konuyla iligili literatürle parallel olarak elde ettiğimiz verilerde İKE verilen olgularda egzersiz toleransı artarken, dispne hissi azalmıştır. Beckerman ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada; KOAH'lı bireylerde de İKE uygulanan olgularda dispne ile başa çıkma yeteneğinde gelişme sağlandığı, alevlenme sırasında hastanede kalış süresinin azaldığı bildirilmiştir (Beckerman ve ark., 2005).

Astımın; akciğer fonksiyonları üzerine en belirgin özelliği, revesible limitasyonlar yaratması ve FVC değerlerinin normal sınırlar içinde olmasıdır (Reddel ve ark., 2015; Mishima, 2009). Astımlı olgularda İKE çalışmalarında; İKE'nin akciğer fonksiyonları üzerine etkisini gösteren sonuçlar değişkenlik içermektedir. Durutürk ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada başlangıç ortalama FVC değeri %108,55±21,63 iken 6 haftalık İKE sonrası %108±16,63; başlangıç ortalama FVC 3,82±1,82 lt iken 6 haftalık eğitim sonrası 3,78 ±1,20 lt bulunmuştur (Durutürk ve ark., 2018). Turner ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çalışmada ise başlangıç ortalama FVC değeri %95±5 iken 6 haftalık eğitim sonrası yine %95±5; başlangıç ortalama FVC 4,33±0,26 lt iken eğitim sonrası 4,34±0,25 lt olarak bildirilmiştir (Turner ve ark., 2011). Ayrıca McConnel ve arkadaşlarının yaptığı benzer çalışmada da FVC değerlerinde anlamlı değişim gözlenmemiştir (McConnel ve ark., 1998). Shaw ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise FVC 3.01±0,58 lt'den 3,52±0,74 lt'ye yükselmiştir (Shaw ve ark., 2011). Weiner

ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir diğer çalışmada FVC değerleri %76,8±3,1 iken İKE sonrası %86,6±2,5 olarak artma yönünde değişmiştir (Weiner ve ark., 1992).

Bizim çalışmamızda ise başlangıç ortalama FVC değeri % 99,57±16,57; 4 haftalık İKE sonrası %100,42±16,09; 8 haftalık eğitimin sonunda ise %103,52±14,06 olarak bulunmuştur (p_1=0,796; p_2=0,096; p_3=0,013). Başlangıç ortalama FVC değeri 3,05±0,66 lt; 4 haftalık İKE sonrası 3,07±0,64 lt; 8 haftalık tüm eğitim sonrası 3,13±0,66 lt olarak bulunmuş (p_1=0,647; p_2=0,286; p_3=0,050), bu sonuç, diğer çalışmalara benzer olup İKE'nin FVC değeri ve FVC değişim yüzdesinde önemli bir değişim yapmadığı görülmüştür.

Astım hastalarının solunum fonkisyonlarındaki olası değişimler incelendiğinde; astım kontrolünde, FEV_1 değeri öne çıkmaktadır. Hastalığın şiddetinin belirlenmesinde ve atak riskini değerlendirmede önemli bir parametredir (Jakson ve ark., 2018). Weiner ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, İKE öncesi ortalama FEV_1 değeri %57,3±3,2 iken sonrasında %65,2±3,2 düzeyine erişerek artış göstermiştir (Weiner ve ark., 1992). Shaw ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada ise FEV_1, İKE öncesi 2,85±0,57 lt'den İKE sonrası 3,22±0,63 lt 'ye artış gösterdiği bildirilmiştir (Shaw ve ark., 2011). Weiner ve arkadaşlarının yapmış olduğu diğer bir çalışmada ise İKE öncesi ve sonrasında % FEV_1 değerindeki değişimin önemli olmadığı bildirilmiştir (Weiner ve ark., 2002). Aynı şekilde McConnell ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada İKE'nin FEV_1 üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (McConnell ve ark., 1998). Durutürk ve arkadaşlarının çalışmasında, eğitim öncesi ve sonrasında FEV_1 değerinin değişim yüzdesi benzer bulunmuş (İKE öncesi %92,95±25,70 iken İKE sonrası %92,41±21,26); başlangıç ortalama FEV_1 değeri 2,89±1,29 lt iken eğitim sonrası 2,65±0,84 lt olarak bulunmuştur (Durutürk ve ark., 2018). Turner ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise başlangıç ortalama FEV1 %93±3 iken İKE sonrası %95±5; başlangıç ortalama FEV1 değeri 3,61±0,22 lt iken eğitim sonrası 3,63±0,21 lt olmuştur (Turner ve ark., 2011). Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalara benzer olarak, İKE öncesi ortalama FEV_1 değeri %94,84±15,47; 4 haftalık İKE sonrası %95,78±16,82; 8 haftalık eğitim sonrası ise %98,63±14,66 (p_1=1,000; p_2=0,087, p_3=0,111); İKE öncesi ortalama FEV_1 değeri ise 2,43±0,54 lt; 4 haftalık İKE sonrası 2,43±0,54 lt; 8 haftalık eğitim sonrası ise 2,49±0,53 lt (p_1=0,744; p_2=0,127;p_3=0,383) ölçülmüş, İKE'nin FEV_1'de önemli bir artış sağlamadığı görülmüştür.

Literatürde; FEV_1/FVC < %75-80 aralığında olması halinde hava yollarında obstrüksiyon varlığı düşünülür (Swanney ve ark., 2008). Durutürk ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 6 haftalık İKE öncesi ortalama FEV_1/FVC oranı %73,54±12,40 iken eğitim sonrası %73,94±14,73 olduğu bulunmuştur (Durutürk ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda ise İKE öncesi %79,46±5,50; 4 haftalık eğitim sonrası %79,61±4,86; 8 haftalık eğitim sonrası %79,37±5,29 litaratüre paralel olarak İKE'nin havayolu obstrüksiyonu üzerinde istatiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağlamadığı (p_1=0,794; p_2=0,692; p_3=0,365) bulunmuştur.

Astımlı olgularda, $FEF_{\%25-75}$ değerindeki düşme, çoğunlukla FEV_1 ve FEV_1/FVC değerleri ile ilişkilendirilir. Ancak $FEF_{\%25-75}$'teki düşüş; yoğun bakıma sık yatış, gece semptomları ve semptomların kronikleşmesi, kan eozinofileri ile ilişkilidir. $FEF_{\%25-75}$'teki azalma çoğu astımda inflamatuar fenotipler için biyobelirteç olabilir (Riley ve ark., 2015). Turner ve arkadaşlarının astımlı bireylerde yaptığı çalışmada, 6 haftalık İKE öncesi ortalama $FEF_{\%25-75}$ değeri %87±9 iken eğitim sonrası %91±10'e artmış; İKE eğitim öncesi ortalama $FEF_{\%25-75}$ değeri 3,58±0,35 lt'den iken eğitim sonrası 3,74±0,39 lt ye erişmiştir (Turner ve ark., 2011). Çalışmamızda ise 8 haftalık İKE eğitim öncesi ortalama $FEF_{\%25-75}$ değeri %72,52±21,27; 4 haftalık İKE sonrası %72,73±20,53; 8 haftalık İKE sonrası ise %72,63±21,20 (p_1=0,569; p_2=0,959; p_3=0,421) bulunmuştur. 8 haftalık İKE öncesi FEF%25-75 değeri, 2,46±0,79 lt; 4 haftalık İKE sonrası 2,44±0,72 lt; 8 haftalık İKE sonrası ise 2,42±0,74 lt (p_1=0,316; p_2=0,747; p_3=0,215) olarak bulunmuştur. Literatüre paralel olarak havayolu inflamasyonu ve küçük havayolu darlığını temsil eden $FEF_{\%25-75}$ değerine İKE'nin önemli bir değişiklik yaratmadığı görülmüştür.

İKE'nin; pik ekspiratuar akım (PEF) üzerine etkileri ile ilgili olarak Lima ve arkadaşlarının çocuk astım olgularında yaptığı çalışmada, istatiksel olarak anlamlı bir artış sağladığı ifade edilmektedir (Lima ve ark., 2008). Turner ve arkadaşlarının erişkin astımlı bireylerde yaptıkları bir çalışmada ise İKE öncesi ortalama PEF değerinin bir miktar arttığı (%89±4 - %90±4) görülmektedir. Aynı çalışmadaki, eğitim öncesi ortalama PEF değeri 7,19±0,50 lt iken eğitim sonrası 7,25±0,42 lt olmuştur (Turner ve ark., 2011). Bizim çalışmamızda ise eğitim öncesi ortalama PEF değeri %84,15±7,91; 4 haftalık eğitim sonrası %81,63±20,84; 8 haftalık eğitim sonrası ise %85,42±15,30 olarak değişmiştir (p_1=0,763; p_2=0,519; p_3=0,702). Eğitim öncesi ortalama PEF değeri, 5,58±0,93 lt; 4 haftalık eğitim sonrası 5,31±1,42 lt; 8 haftalık eğitimin sonucunda 5,56±1,37 lt değerlerini bulunmuştur (p_1=0,376; p_2=0,601; p_3=0,872). Litaretürdeki çalışmaların azlığı ve sonuçların değişkenliği göz önüne

alındığında karşılaştırma yapılamamakta ancak İKE'nin PEF değerleri üzerinde önemli bir değişim yaratmadığı görülmüştür.

Astım kontrol testi; olgunun semptomlarının tespiti, rahatlatıcı ilaç gereksiniminin belirlenmesi ve PEF değişkenliğine bağlı mevcut astım yönetimini, basit bir şekilde değerlendirme imkanı sağlamaktadır. Bununla birlikte FEV_1 ve önceki astım alevlenmeleri de dikkate alınmalıdır (Melosini ve ark., 2012). Astım kontrol değerlendirmesi; klinik semptomların belirlenmesi ve akciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesini içerir. Werner ve arkadaşlarının, astımlı olgularda yaptıkları 12 haftalık gözlemsel bir çalışmada, astımın kontrolü ile FEV_1 ve PEF değerlerinin korele olduğu gösterilmiştir (Werner ve ark., 2017). Öte yandan astım kontrolü ve egzersiz ilişkisi incelendiğinde; genellikle çocuklarda egzersizle tetiklenen bronkokontrüksiyon ile astım kontrolü ilişkili olarak değerlendirilmiştir (Fanelli ve ark., 2007; Gomes ve ark., 2015.) İKE ve astım çalışmalarında ise dispne ve rahatlatıcı ilaç kullanımı üzerinden astım kontrolü değerlendirmesi yapılmıştır (Hoffman ve ark., 2017; Weiner ve ark., 2002; Weiner ve ark., 2000; Durutürk ve ark., 2018; Lima ve ark., 2008; Weiner ve ark., 1992; Turner ve ark., 2011; McConnell ve ark., 1998). Stabil astıma benzer şekilde egezersiz indüklü boronkontraksiyonda; hava akımı limitasyonu, solunum iş yükünde artma, ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu, dispne ve eforda artış meydana gelmektedir. Egzersiz kapasitesi ve egzersiz indüklü bronkokontraksiyon çalışmaları çok yeterli değilken, İKE ve egzersiz indüklü bronkokontraksiyon çalışmaları da benzer olarak henüz çok az sayıdadır (Shei ve ark., 2016; Price ve ark., 2014). Dogra ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; erişkin kısmi kontollü astımlı hastalarda, 12 haftalık egzersiz programının astım kontrolünü geliştirdiği ve egzersiz indüklü bronkokontraksiyona olumlu katkılar sunduğu bildirilmiştir (Dogra ve ark., 2011). Heikkinen ve arkadaşlarının yaptıkları sistematik literatür derlemesinde ise düzenli egzersizin semptomları azalttığı ve astım kontrolünü geliştirdiği vurgulanmıştır (Heikkinen ve ark., 2018). Grammatopoulou ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarında, astımlı olgularda solunum egzersizleri ve solunum kontrolünün astım kontrolü ile ilişkisi değerlendirilmiş ve klinik olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür (Grammatopoulou ve ark., 2011). Karam ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise astımlı bireylerde solunum egzersizleri ile astım kontrol testi arasındaki ilişkiye bakılmış ve başlangıç AKT skoru 19,7±4,38 iken eğitim sonrası AKT skoru 21,3 ($p=0,002$) olup astım kontrolündeki değişim anlamlı bulunmuştur (Karam ve ark., 2017). Bizim çalışmamızda ise 8 haftalık İKE boyunca astım kontrol testi değerlendirmesi 4 haftada bir yapılmıştır. Tam kontrol altında olan olgular ile çalışma sürdürülmüş, AKT skoru

19'un altında olanlar eğitimden çıkarılmış. İKE öncesi ortalama AKT skoru 21,47±2,01; 4 haftalık eğitim sonrası 23,42±1,42ve 8 haftalık eğitim sonrası ise 23,74±1,36 olarak bulunmuştur. İKE'nin 4 haftalık kısa etkisi, uzun dönem etkisinden istatiksel olarak daha anlamlı bulunmuştur (p_1=0,001; p_2= 0,465; p_3=0,001).

Yorgunluk; tükenmişlikten bıkkınlığa kadar kişinin hareketlerini engelleyebilen kaslardaki rahatsızlık hissidir ve eğer yorgunluk bir aydan fazla sürerse kronik yorgunluk olarak tanımlanmaktadır (Theander ve Unosson, 2004). Small ve Lamb'in yaptığı çalışmada KOAH'lı bireyler için yorgunluk önemli bir problemken astımlı olgularda alevlenmeler artıkça yorgunluk hissinin arttığı ve KOAH ve astımda yorgunluğun günlük yaşamı etkileyen önemli bir problem olduğu bildirilmiştir (Small ve Lamb, 1999). Janson-Bjerklie ve arkadaşalarının, 68 astım ve amfizemli olguda yaptıkları çalışmalarında yorgunluk ve dispne arasında anlamlı derecede ilişki olduğu bildirilmiştir (Janson-Bjerklie ve ark., 1986). Çalışmamızda, yorgunluğu değerlendirmek için "Yorgunluk Şiddet Ölçeği" kullanılmıştır. Yorgunluk Şiddet Ölçeği, yorgunluğun seviyesi ve günlük yaşama etkilerini değerlendirir, Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış olup, dispne, 6 DYT ve akciğer fonksiyonlarıyla korele olduğu bildirilmiştir (Valderrmas ve ark., 2013; Armutlu ve ark., 2007). Yorgunluk Şiddet Ölçeği skorlamasında, 4 puan ve üzeri değerlerin, şiddetli yorgunluğun göstergesi olduğu bildirilmektedir (Armutlu ve ark., 2007). Durutürk ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da 6 haftalık İKE öncesi YŞÖ ortalama skoru 38,95±12,91 iken eğitim sonrası 31,00±10,35 bulunmuş ve İKE'nin yorgunluğu azalttığı bildirilmektedir (Durutürk ve ark., 2018). İnal-İnce ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada ise ekspiratuvar kas kuvveti ve yaşam kalitesinde azalmanın, yorgunluk algılamasıyla ilişkili olduğu ifade edilmektedir (İnal-İnce ve ark., 2013). Çalışmamızda; astımlı olguların 8 haftalık İKE öncesi ortalama YŞÖ skorları 38,37±19,49 iken eğitim sonrası 29,47±15,04'a gerilemiş ve yorgunluk algılamasını önemli ölçüde iyileştirmiştir (p=0,045**)**. Bu sonuç İKE'nin astımlı olgularda az sayıda yapılmış olan diğer çalışmalara paralel bulunmuştur.

Astımın yaşam kalitesi; fiziksel, fizyolojik ve sosyal fonksiyonlar üzerine olumsuz etkileri birçok çalışmada gösterilmiştir (İnal-İnce ve ark., 2013; Sadatsafavi ve ark., 2015). Günümüzde astım tedavisinin temel hedefi, semptom kontrolü ve gelecekte alevlenme gibi risklerin yönetimi ve dolayısıyla yaşam kalitesini artırmaktır (GINA, 2014). Yapılan çalışmalarda astımlı bireylerin astım kontrolü ve yaşam kalitesi arasında ilişki olduğu bildirilmektedir (Bozkurt ve Bozkurt, 2015; Bozbaş ve ark., 2011). Yapılan bir diğer

çalışmalarda ise fiziksel aktivite ile astım kontrolü arasında ilişki olduğu; egzersizin yaşam kalitesini etkileyen astım semptomlarını olumlu etkilediği gösterilmektedir (Bacon ve ark., 2015; Turner ve ark., 2011). Karam ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, solunum egzersizlerinin astım kontrolü ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin değerlendirildiğinde, yaşam kalitesinde anlamlı bir gelişme elde edilmemesine ragmen, astımlı olguların yaşam kalitesi anketi skorları, egzersizden sonra iyileşmiş; astım kontrol testi istatiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir (Karam ve ark., 2017). Astımlı bireylerde; İKE çalışmalarında, yaşam kalitesine ilişkin elde edilen olumlu veriler ikincil sonuç (kazanç) olarak değerlendirilmiştir (Durutürk ve ark., 2018). İKE ve yaşam kalitesi çalışmaları genellikle KOAH'lı bireylerde yapılmıştır (Elmorsi ve ark., 2016; Seron ve ark., 2005; Riera ve ark., 2001). KOAH'lı bireylerde yapılan İKE çalışmalarında İKE'nin yaşam kalitesini ve dispne hissini azaltarak dolaylı yoldan arttırdığı görülmüştür (Riera ve ark., 2001; Seron ve ark., 2005; Magadle ve ark., 2007; Beckerman ve ark., 2005). Ayrıca Seron ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise İKE ile istatistiksel ve klinik olarak yaşam kalitesinde iyileşme belirtmekle beraber, KOAH'lı olguların solunum problemleri, inhaler cihaz kullanma, solunum kontrolü ve solunum egzersiz eğitimi gibi birçok faktörün yaşam kalitesini etkilemesinden dolayı, İKE'nin yaşam kalitesini direkt iyileştirdiği görüşünün ifade edilemeyeceğini bildirilmektedir (Seron ve ark, 2005). Bizim çalışmamızda ise yaşam kalitesini değerlendirmek için Nothingham Sağlık Profili'ni kullanılmıştır. NSP, hasta tarafından algılanan emosyonel, sosyal ve fiziksel sağlık problemleri ile ilgili geniş bir tanımlamayı yansıtan; kişilerin kendilerinin cevapladığı iki bölümden oluşan basit ve kısa bir ankettir ve Türkçe geçerlilik ve güvenirliği mevcuttur (Küçükdeveci ve ark., 2000; Doll, ve ark., 1993). Çalışmamızda 8 haftalık İKE eğitim öncesi ortalama NSP- ağrı skoru 26,52±30,27 iken eğitim sonrası bu değer 12,76±19,12'ye gerilemiş, olguların ağrı hislerinde anlamlı derecede azalma bulunmuştur (p=0,009). Başlangıç NSP- enerji ortalama skoru 47,53±37,23 iken eğitim sonrası 29,17±34,95 ile anlamlı bir iyileşme olduğu görülmüştür (p=0,047). Yine aynı şekilde 8 haftalık eğitim önce NSP-toplam ortalam skoru 156,80±129,27 iken eğitim sonrası 99,10±91,69'a gerilemiş (p=0,022), bu değişim önemli bir gelişim olarak yorumlanmıştır. Eğitim öncesi ve sonrasında ortalama NSP-duysal reaksiyon skoru (23,95±29,79 - 16,73±26,51; p=0,182), uyku skoru (21,20±23,86 -19,61±25,56; p=0,350), NSP-sosyal reaksiyon skoru (13,28±26,99 - 7,11±19,09; p=0,176), NSP-fiziksel aktivite skoru (23,99±23,33 - 14,79±14,00; p=0,060) bölümlerinde ise skorlamalardaki azalma, istatiksel olarak anlamlı bir değişim yönünde olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak; çalışmamız, astım kontrol testi ile olguların semptom güvenliği sağlanarak inspiratuar kas eğitimi verilen ve egzersiz eğitimin astımın kontrolü üzerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Kısmi kontrollü astımlı bireylerde de ilerde benzeri çalışmalar yapılarak, inpiratuar kas eğitimi ile semptom kontrolü sağlamaya yönelik yapılacak çalışmalar için temel veri sağlamaktadır.

Yapılan çalışmalarının azlığı ve içerik farklılığı nedeniyle sonuçlarımız için referans değerler az sayıdaki çalışma ile karşılaştırılabilmiştir. Ancak; elde edilen veriler, semptomları denetim altında olan astım olgularında, kişiye özel uygulanan bir programla gerçekleştirilen inspiratuar kas eğitiminin sorunsuz uygulanabildiği, solunum verilerinin olumlu etkilendiği, egzersiz kapasitelerinin arttığı, inspiratuvar kas kuvvetinin arttığı ve yaşam kalitelerinin olumlu etkilendiği yönündedir.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Astımlı hastalarda; gelişen dinamik hiperinflasyon; inspiratuvar kasların iş yükünü arttırmakta ve dispneye neden olmaktadır. İnspiratuvar kasların kuvvetlendirilmesi, astımın kontrol edilebilmesini ve dispneyi azaltıcı etki yapmaktadır. Astımın kontrol altında olup olması; gündüz semptomlarının sıklığı, aktivite limitasyonu, noktürnal semptomlar, rahatlatıcı ilaç ihtiyacı, akciğer fonksiyonları, alevlenmelerin varlığı/yokluğu ya da sıklığı ile belirlenir. Öte yandan; egzersiz intoleransı; egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olduğu için bu hastalarda en temel sorunlarından biridir.

Egzersizle ilişkili bronkospazm, istirahat halindeki hava yolu obstrüksiyonun derecesi, azalmış ventilatuvar kapasite, dispnenin artması nedeniyle fiziksel inaktivite ve sedanter yaşam tarzı gibi limitasyonlar da astımlı bireylerde egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır.

Diğer yandan; akut astım alevlenmelerinde ortaya çıkan pulmoner hiperinflasyon, azalmış inspiratuvar ve ekspiratuvar kas gücüyle ilişkilidir. Solunum fonksiyonlarındaki bozulma ve inspiratuvar kas kuvvetindeki azalma; egzersiz kapasitesindeki azalmayla ilişkilidir, bu nedenle inspiratuvar kas eğitiminin, astımlı bireylerde egzersiz kapasitesini artırdığı düşünülmektedir ancak bu konuda yayımlanmış çalışma sayısı son derece azdır.

Çalışmamızda bu nedenlerle; astımlı hastaların demografik verileri, hastalıklarına ilişkin durum tespiti, semptomların varlığı, çeşitliliği ya da sıklığı, solunum kapasiteleri, egzersiz kapasiteleri değerlendirilerek, solunum fizyoterapisi eşliğinde inspiratuar kas eğitimi uygulandı.

- Çalışmamızda ise 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi sonucu başlangıca göre egzersiz kapasitelerini belirlemek üzere yapılan 6 dakika yürüme testi (6 DYT) mesafesindeki önemli değişim görülmüş, egzersiz kapasiteleri artmıştır (507,57 m'den 543,36 m'ye; p=0,001).

Solunum hastalıklarında, ventilasyonu sürdürmede solunum kasları artan iş yüküne uyum sağlamak zorundadır. Astımlı bireylerde, artmış solunum iş yükü; yardımcı solunum kaslarının hipertrofisine neden olmakta, inspiratuar kasların kullanımı devreye sokularak bu iş yükü karşılanmaya çalışılmakta zamanla adaptasyon sağlanmaktadır. Solunum kas hipertrofisi, kronik hava yolu obstrüksiyonuna karşı gelişmiş bir cevaptır. Öte yandan astımda, akciğer

volümleri, hava yolları direcinde artma ve hiperinflasyon görülmektedir. Hiperinflasyonun derecesi, genellikle bronkospazmın şiddeti ile korelesyon göstermektedir. Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC)'de artma, ekspirasyon sırasında yardımcı solunum kaslarının aktive olması ve inspiratuvar kasların kullanılmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle solunum kas yorgunluğu oluşmaktadır. Yapılan birçok çalışmada, inspiratuvar kas eğitiminin; öncelikle maksimal inspiratuvar basınç (MIP) ve maksimal ekspiratuvar basınç (MEP) değerleri üzerinde artış sağladığı, özellikle inspiratuvar kas gücünün daha fazla arttığı gösterilmiştir.

Bizim çalşmamızda; tedavi protokolü astımlı olgulara, haftanın yedi günü, günde iki kez, her seans 30 inspiryum/ekspiryum çalışılacak şekilde uygulandı. Her hafta sonunda, ortalama MIP değeri ölçülerek olguların İKE haftalık basınçları yeniden kişiye özel olarak belirlendi.

- Tedavi programına alınan orta persistan olgularımızın 8 haftalık İKE sonrasında eğitimden önceki ortalama MIP değerleri önemli gelişme gösterdi (p_1= 0,000; p_2=0,028; p_3=0,000). Eğitimin ilk 4 haftalık etkisi 8 haftalık toplam eğitim sonrası oluşan etkiden daha fazla olmuştur. Çarpıcı gelişme ilk 4 hafta içinde olduğu için "inspiratuvar kas eğitimi" en az 4 hafta yapılmalıdır sonucuna ulaşıldı.
- Çalışmamızda ekspiratuvar kas kuvvetini artırmak için özel bir çaba gösterilmemesine rağmen oluşan MEP artışı İKE sırasında egzersizin dolaylı olumlu etkisi olarak değerlendirildi.

Astımda gelişen patolojik ve fizyolojik anormallikler astımlı bireylerde dispnenin artmasına neden olmaktadır (Manning ve ark., 2001). Klinisyenler; dispneyi genellikle, FEV_1 ve PEF gibi ekspiratuvar akım üzerine etkileri bakımdan incelemektedir; ancak astımda, inspiratuvar kaslarla ilgili mekanik bozukluklar da önemlidir. Birçok astımlı birey, ekspirasyondan çok inspirasyonda zorluk çekmektedir. Astımda inspiratuvar kasların iş yükünü artıran birçok faktör vardır. İnspiratuvar kaslar, bronkokontrüksiyona eşlik eden artmış havayolu direncini yenmek için normalden daha fazla güç oluşturmak zorundadır. Ancak inspiratuar kaslardaki iş yükünü artıran en önemli mekanizma dinamik hiperinflasyondur. Diyaframın çapında meydana gelen mekanik bozulmalar, inspiratuvar kasların efektif olmayan kasılmasına neden olarak dispneye neden olmaktadır. Ayrıca oto-PEEP (eksipirasyon sonu pozitif basınç) ya da intrinsik PEEP olarak da adlandırılan inspiratuar eşik yükü, nöroventilatuvar disosiasyonu, afferent uyumsuzluğun en son örneğini yansıtır. İnspiratuvar kasların ilk kasılması sırasında hacim değişikliği olmaz. Hava akımı, sadece inspiratuvar kasların solunum sisteminin elastik recoilini

(oto-PEEP) aşmak için yeterli basınç oluşturduğunda ortaya çıkar. Astımdaki dispne hissinin tek sebebi hiperinflasyon değildir. Ayrıca göğüste sıkışma hissi, ekspiryum sonu volümündeki artış da dispne hissine neden olabilmektedir (Manning ve ark., 2001).

- Çalışmamızda da benzer olarak 8 haftalık inspiratuar kas eğitimi (İKE) sonrasında ortalama dispne skoru (modifiye medical council dispne scale-mMRC); başlangıca göre önemli ölçüde gelişme (p=0,001) gösterdi. Konuyla ilgili literatürle paralel olarak elde ettiğimiz verilerde İKE verilen olgularda egzersiz toleransı artarken, dispne hissi azaldı.
- İKE sonrasında ortalama % FEV_1 değeri; 8 haftalık eğitim sonrasında (p_1=1,000; p_2=0,087, p_3=0,111) değişmedi; FEV_1 (lt) değeri de yine 8 haftalık eğitim sonrasında (p_1=0,744; p_2=0,127; p_3=0,383) önemli bir artış göstermedi.
- FEV_1/FVC <%75-80 değeri; 8 haftalık eğitim sonrasında literatüre paralel olarak anlamlı bir iyileşme olmadığı (p_1=0,794; p_2=0,692; p_3=0,365) görüldü.

Astımlı olgularda, $FEF_{\%25-75}$ değerindeki düşme, çoğunlukla FEV_1 ve FEV_1/FVC değerleri ile ilişkilendirilir. Ancak $FEF_{\%25-75}$'teki düşüş; yoğun bakıma sık yatış, gece semptomları ve semptomların kronikleşmesi, kan eozinofileri ile ilişkilidir. $FEF_{\%25-75}$'teki azalma çoğu astımda inflamatuar fenotipler için biyobelirteç olabilir.

- Çalışmamızda; 8 haftalık İKE eğitim öncesi ve sonrasında ortalama $FEF_{\%25-75}$ değeri (p_1=0,569; p_2=0,959; p_3=0,421); $FEF_{\%25-75}$ değeri (lt) (p_1=0,316; p_2=0,747; p_3=0,215) değişmedi, başlangıç değerine yakın değişimler gösterdi. Hava yolu inflamasyonu ve küçük havayolu darlığını temsil eden $FEF_{\%25-75}$ değerine; literatüre paralel olarak İKE'nin önemli bir değişiklik yaratmadığı görüldü.
- İnspiratuar kas eğitimi öncesindeki ortalama PEF% değeri eğitim sonrasında (p_1=0,763; p_2=0,519; p_3=0,702) değişime uğramamıştır, ortalama PEF (lt) değerinde de benzer sonuçlar (p_1=0,376; p_2=0,601; p_3=0,872) sonuçlar elde edildi, lt olarak PEF değeri değişmedi. Bu konuda litaretürde az sayıda çalışma mevcuttur ve sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Bizim verilerimiz göz önüne alındığında, İKE'nin PEF değerleri üzerinde önemli bir değişim yaratmadığı görüldü.

Astım kontrol testi ile klinik semptomların belirlenmesi ve akciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesi hedeflenir. Bu amaçla; olgunun semptomlarının tespiti, rahatlatıcı ilaç gereksiniminin belirlenmesi ve PEF değişkenliğine bağlı mevcut astım yönetimi, basit bir

şekilde değerlendirme imkanı sağlanır. Bununla birlikte FEV_1 ve önceki astım alevlenmeleri de dikkate alınmaktadır.

- Çalışmamızda 8 haftalık İKE boyunca, astım kontrol testi değerlendirmesi 4 haftada bir yapıldı. Tam kontrol altında olan olgular ile çalışma sürdürüldü, AKT skoru 19'un altında olanlar eğitimden çıkarıldı.
- İKE öncesi ortalama AKT skoru 21,47±2,01; 4 haftalık eğitim sonrası 23,42±1,42ve 8 haftalık eğitim sonrası ise 23,74±1,36 olarak bulundu. İKE'nin 4 haftalık kısa etkisi, uzun dönem etkisinden istatiksel olarak daha anlamlı bulundu (p_1=**0,001;** p_2= 0,465; p_3=0,001).

Literatürde; KOAH'lı bireyler için yorgunluk önemli bir problemken, astımlı olgularda alevlenmeler artıkça yorgunluk hissinin arttığı ve hem KOAH'da hem de astımda yorgunluğun günlük yaşamı etkileyen önemli bir problem olduğu bilinmektedir.

- Çalışmamızda astımlı olguların 8 haftalık İKE öncesi ortalama YŞÖ skorları 38,37±19,49 iken eğitim sonrası 29,47±15,04'a gerilemiş ve yorgunluk algılarını önemli ölçüde iyileştirdi (p=0,045**)**. Bu sonuç; İKE'nin astımlı olgularda az sayıda yapılmış olan diğer çalışmalara benzerdi.

Astım hastalığının; fiziksel, fizyolojik ve sosyal fonksiyonlar üzerine olumsuz etkileri nedeniyle yaşam kalitesini bozduğu birçok çalışmada yer almaktadır. Günümüzde astım tedavisinin temel hedefi, semptom kontrolü ve gelecekte alevlenme gibi risklerin yönetimi ve dolayısıyla yaşam kalitesini artırmaktır. Yapılan çalışmalarda, astımlı bireylerin astım kontrolü ve yaşam kalitesi arasında ilişki olduğu bildirilmektedir. Fiziksel aktivite ile astım kontrolü arasında ilişki olduğu; egzersizin, yaşam kalitesini etkileyen astım semptomlarını olumlu etkilediği gösterilmektedir.

- Çalışmamızda astımlı olgularda yaşam kalitesini değerlendirmek üzere 'Nottigham Sağlık Profili' kullanıldı. 8 haftalık inspiratuvar eğitim sonunda; ortalama "NSP- ağrı skoru" geriledi, olguların ağrı hislerinde anlamlı derecede azalma bulundu (p=0,009), "NSP- enerji ortalama skoru", anlamlı düzeyde iyileşti (p=0,047), "NSP-toplam ortalama skoru" geriledi (p=0,022), bu değişim önemli bir gelişim olarak yorumlandı.
- Yapılan çalışmalarının azlığı ve içeriklerindeki farklılıklar nedeniyle sonuçlarımız için referans değerler az sayıdaki çalışma ile karşılaştırıldı.

- Çalışmamız inspiratuvar kas eğitiminin, astım kontrolü üstüne etkisini inceleyen ve elde edilen sonuçlar üzerine astım kontrol testi kullanılarak değerlendirme yapılan ilk çalışmadır.
- Kısmi kontrollü astımlı bireylerde inspiratuvar kas eğitiminin etkisi ile ilgili gelecekte çalışma yapılarak astım kontrolü üzerine inspiratuvar kas eğitimin etkisi araştırılabilir.

9. KAYNAKLAR

- Allard C., Jones N.L., Killian K.J. Static peripheral skeletal muscle strength and exercise capacity in patients with chronic airflow limitation. American Review of Respiratory Diseases 1989; 138: A90.
- Armutlu K., Korkmaz N.C., Keser I., Sumbuloglu V., Akbiyik D.I., Guney Z., Karabudak R. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple selerosis patients. Int J Rehabil Res. 2007; 30:81- 85
- Armutlu, K., Keser, İ., Korkmaz, N., Akbıyık, D. İ., Sümbüloğlu, V., Güney, Z., & Karabudak, R. Psychometric study of Turkish version of Fatigue Impact Scale in multiple sclerosis patients. Journal of the neurological sciences. 2007; 255(1-2), 64-68.
- Asher M.I., Montefort S., Björksten B. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC phases one and three repeat multicountry cross-sectional surveys. Lancet 2006; 368:733–43.
- Bacon, S. L., Lemiere, C., Moullec, G., Ninot, G., Pepin, V., & Lavoie, K. L. Association between patterns of leisure time physical activity and asthma control in adult patients. BMJ open respiratory research. 2015; 2(1), e000083.
- Badia, X., Alonso, J., Brosa, M., & Lock, P. Reliability of the Spanish version of the Nottingham Health Profile in patients with stable end-stage renal disease. Social science & medicine. 1994; 38(1), 153-158.
- Basso, R. P., Jamami, M., Pessoa, B. V., Labadessa, I. G., Regueiro, E. M., & Di Lorenzo, V. A. Assessment of exercise capacity among asthmatic and healthy adolescents. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2010; 14(3), 252-258.
- Beckerman, M., Magadle, R., Weiner, M., & Weiner, P. The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. Chest. 2005; 128: 3177–82.
- Belman, M. J., & Shadmehr, R. E. Z. A. Targeted resistive ventilatory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease. Journal of Applied Physiology. 1988; 65(6), 2726-2735.
- Bernstein JA, Levy ML. Clinical Asthma Theory And Practıce. In: Farah CS, Reddel HK. Assessment of Asthma Control in Adults. 1. St ed. Boca Raton: CRC Press; 2014, p: 163- 172

- Bernstein J.A., Levy M.L. Clinical Asthma Theory And Practice. In: O'Byrne PM. Diagnosis of Asthma in Older Children and Adults. 1 st ed. New York. CRC Press Taylor & Francis Group; 2014, p: 65- 70.
- Bernstein, I. L., Li J. T., Bernstein, D. I., Hamilton, R., Spector, S. L., Tan, R., ... & Portnoy, J. M. Allergy diagnostic testing: an updated practice parameter. Annals of allergy, asthma & immunology. 2008; 100(3), S1-S148
- Bestall, J. C., Paul, E. A., Garrod, R., Garnham, R., Jones, P. W., & Wedzicha, J. A. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax. 1999; 54(7), 581-586.
- Black, L.F., Hyatt, R.E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. American Review Respiratory Disease. 1969; 99 (5), 696-702.
- Boczkowski, J., Murciano, D., Pichot, M. H., Ferretti, A., Pariente, R., & Milic-Emili, J. Expiratory flow limitation in stable asthmatic patients during resting breathing. American journal of respiratory and critical care medicine. 1997; 156(3), 752-757.
- Bowling, A. Measuring healthOpen University Press. Milton Keynes. 1991; 65-66
- Bozbas, S. S., Özyürek, B. A., & Ulubay, G. Astımda Hastalık Kontrolü ile Demografik Özellikler, Yasam Kalitesi ve Emosyonel Durumun İliskisi/Relation Between Disease Control and Demographic Variables, Life Quality and Emotional Status in Asthma. Turk Toraks Dergisi. 2011; 12(4), 139.
- Bozkurt, N., & Bozkurt, A. İ. Astimda semptom kontrolü ve yasam kalitesi iliskisi/Relationship between symptom control and life quality in asthma. Dicle Tip Dergisi. 2015; 42(2), 208.
- Brand, P. L., Duiverman, E. J., Waalkens, H. J., van Essen-Zandvliet, E. E., Kerrebijn, K. F., & Dutch CNSLD Study Group. (1999). Peak flow variation in childhood asthma: correlation with symptoms, airways obstruction, and hyperresponsiveness during long term treatment with inhaled corticosteroids. Thorax. 1999; 54(2), 103-107.
- Brashier, B., & Salvi, S. Obesity and asthma: physiological perspective. Journal of allergy. 2013.
- Busse, W. W., & Lemanske, R. F. Expert Panel Report 3: Moving forward to improve asthma care. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2007; 120(5), 1012-1014.

- Caruso, P., Albuquerque, A. L. P. D., Santana, P. V., et al. Diagnostic methods to assess inspiratory and expiratory muscle strength. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2015; 41(2), 110-123.
- Castro, M., Rubin, A. S., Laviolette, M., et al. Effectiveness and safety of bronchial thermoplasty in the treatment of severe asthma: a multicenter, randomized, double-blind, sham-controlled clinical trial. American journal of respiratory and critical care medicine. 2010; 181(2), 116-124.
- Chakir, J., Shannon, J., Molet, S., Fukakusa, M., Elias, J., Laviolette, M., ... & Hamid, Q. Airway remodeling-associated mediators in moderate to severe asthma: effect of steroids on TGF-β, IL-11, IL-17, and type I and type III collagen expression. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2003; 111(6), 1293-1298.
- Chapman, K. R., & Rebuck, A. S. Inspiratory and expiratory resistive loading as a model of dyspnea in asthma. Respiration. 1983; 44(6), 425-432.
- Chen, Z., Salam, M. T., Alderete, T. L., Habre, R., Bastain, T. M., Berhane, K., & Gilliland, F. D. Effects of childhood asthma on the development of obesity among school-aged children. American journal of respiratory and critical care medicine. 2017; 195(9), 1181-1188.
- Cohn, L., Elias, J. A., & Chupp, G. L. Asthma: mechanisms of disease persistence and progression. Annu. Rev. Immunol. 2004; 22, 789-815.
- Cormier, Y., Lecours, R., & Legris, C. Mechanisms of hyperinflation in asthma. European Respiratory Journal. 1990; 3(6), 619-624.
- Costa, D., Gomes, É. L. D., de Mendonça, J. B., Peixoto-Souza, F. S., de Carvalho, E. T., & Sampaio, L. M. Active video game exercise training improves the clinical control of asthma in children. Physiotherapy. 2015; 101, e272-e273.
- Crapo R. O. on behalf of ATS Comittee on Profiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement: Guidelines for the six minute walk test. Am Respir Crit Care Med. 2002; 166:111-7.
- Crapo, R. O. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2000; 161, 309-329.
- Çelik G. Astımda tanı. In: Çelik G. Astım. Ankara: Grafitürk Medya, 2012: 37-56.
- De Andrade, L. B., Silva, D. A., Salgado, T. L., Figueroa, J. N., Lucena-Silva, N., & Britto, M. C. Comparison of six-minute walk test in children with moderate/severe

asthma with reference values for healthy children. Jornal de pediatria 2014; 90(3), 250-257.

- De Bruin, P. F., Ueki, J., Watson, A., & Pride, N. B. Size and strength of the respiratory and quadriceps muscles in patients with chronic asthma. European Respiratory Journal. 1997; 10(1), 59-64.
- De Troyer, A., 1997. The respiratory muscles, In: The Lung: Scientific Foundation. Crystal RG. (ed.), Lippincott Raven. Philadelphia. pp. 1203–1215.
- Decramer, M., Lacquet, L. M., Fagard, R., & Rogiers, P. Corticosteroids contribute to muscle weakness in chronic airflow obstruction. American journal of respiratory and critical care medicine. 1994; 150(1), 11-16.
- T. T. Astım Derneği. Official Journal of the Turkish Thoracic Society, 2016. 17: 42-51.
- Dias, C. M., Vieira, R. D. O., Oliveira, J. F., Lopes, A. J., Menezes, S. L. S. D., & Guimarães, F. S. Three physiotherapy protocols: effects on pulmonary volumes after cardiac surgery. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2011; 37(1), 54-60.
- Dogra, S., Kuk, J. L., Baker, J., & Jamnik, V. Exercise is associated with improved asthma control in adults. European Respiratory Journal. 2010; erj01822-2009.
- Doll, H. A., Black, N. A., Flood, A. B., & McPherson, K. Criterion validation of the Nottingham Health Profile: patient views of surgery for benign prostatic hypertrophy. Social science & medicine. 1993; 37(1), 115-122.
- Donner C. F, Ambrosino N, Goldstein R. S. Pulmonary Rehabilitation. Lung Function and Respiratory Mechanics Assesment. Appedini L, Gudonsdottır M, Rossi A. P: 57-66. Hodder Arnold. Great Britain. 2005
- Duruturk, N., Acar, M., & Doğrul, M. I. Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma. Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention. 2018; 38(3), 198-203.
- Eijkemans, M., Mommers, M., Jos, M. T., Thijs, C., Prins, M. H. Physical activity and asthma: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2012; *7*(12), e50775.

- Elmorsi, A. S., Eldesoky, M. E., Mohsen, M. A. A., Shalaby, N. M., & Abdalla, D. A. Effect of inspiratory muscle training on exercise performance and quality of life in

patients with chronic obstructive pulmonary disease. Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis. 2016; 65(1), 41-46.

- Enright, P. L., & Sherrill, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. American journal of respiratory and critical care medicine. 1998; 158(5), 1384-1387.
- Fanelli, A., Cabral, A. L., Neder, J. A., Martins, M. A., & Carvalho, C. R. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. Medicine and science in sports and exercise, 39(9). 2007; 1474-1480.
- Ford, E. S. Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among US adults. Epidemiology. 2002; 13:561-568.
- Fröhlich, M., Pinart, M., Keller, T., Reich, A., Cabieses, B., Hohmann, C., ... & Roll, S. Is there a sex-shift in prevalence of allergic rhinitis and comorbid asthma from childhood to adulthood? A meta-analysis. Clinical and translational allergy. 2017; 7(1), 44.
- Gemicioğlu B. Tanımdan Tedaviye Astım. Gürses HN. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 1. Basım İstanbul: Turgut Yayıncılık ve Ticaret A.Ş.; 2004, s: 485-487.
- Gerardi, D. A., Lovett, L., Benoit-Connors, M. L., Reardon, J. Z., & ZuWallack, R. L. Variables related to increased mortality following out-patient pulmonary rehabilitation. European Respiratory Journal. 1996; *9*(3), 431-435.
- Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention. Revised 2015.
- Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention. 2018.
- Gosselink, R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Chronic Respiratory Disease. 2004; 1(3), 163-172.
- Gosselink, R. Controlled breathing and dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Journal of rehabilitation research and development. 2003; 40(5; SUPP/2), 25-34.
- Gosselink, R., Wagenaar, R. C., & Decramer, M. Reliability of a commercially available threshold loading device in healthy subjects and in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax. 1996; 51(6), 601-605.

- Grammatopoulou, E. P., Skordilis, E. K., Stavrou, N., Myrianthefs, P., Karteroliotis, K., Baltopoulos, G., & Koutsouki, D. The effect of physiotherapy-based breathing retraining on asthma control. Journal of Asthma. 2011; 48(6), 593-601.
- Hargreave, F. E. Quantitative sputum cell counts as a marker of airway inflammation in clinical practice. Current opinion in allergy and clinical immunology. 2007; 7(1), 102-106.
- Heikkinen, S. A., Mäkikyrö, E. M., Hugg, T. T., Jaakkola, M. S., & Jaakkola, J. J. Effects of regular exercise on asthma control in young adults. Journal of Asthma. 2018; 55(7), 726-733.
- Heinzmann-Filho, J. P., Vendrusculo, F. M., Woszezenki, C. T., Piva, T. C., Santos, A. N., Barcellos, A. B., ... & Donadio, M. V. F. Inspiratory muscle function in asthmatic and healthy subjects: influence of age, nutrition and physical activity. Journal of Asthma. 2016; 53(9), 893-899.
- Hoffman, M., Assis, M. G., Augusto, V. M., Silveira, B. M. F., & Parreira, V. F. The effects of inspiratory muscle training based on the perceptions of patients with advanced lung disease: a qualitative study. Brazilian journal of physical therapy. 2018; 22(3), 215-221.
- Holland A.E., Nici L. The return of the minimum clinically important difference for 6-minute-walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 2013; 187 (4): 335-336.
- Holman W.J. (ed.), Dawlish, Devon (ed) Medical Research Coincil Committee On Research İnto Bronchitis. Instructions For Use Of The Questionnaire On Respiratory Symptoms. London, Medical Research Council. 1966.
- Humberstone AND. Respiratory Treatment. In: Cardiopulmonary Physical Therapy. Irwin S and Tecklin JS (eds). The C.V. Mosby Company, St. Louis, 1985; 231- 249
- Illi, S. K., Held, U., Frank, I., & Spengler, C. M. Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals. Sports medicine. 2012; 42(8), 707-724.
- İnal-İnce D., Savcı S., Vardar-Yağlı Y., Sağlam M., Çalık E., BoşnakGüçlü M., Arıkan H., Karakaya G., Kalyoncu F. Determinants of Fatigue in Patients With Bronchial Asthma. The Europen Respiratory Journal. 2013; 42: Suppl 57P5069.
- Jackson, J. H., Pillai, D., Barnawi, Z., Gatti, M., Naime, S., & Pillai, D. K. The Relationship between the Asthma Control Test (ACT) and Spirometry in Assessment of

Asthma Control. Pedıatrıc severe asthma and phenotypıng (pp. A1163-A1163). American Thoracic Society, 2018.

- Janson-Bjerklie S., Carrieri V. K., Hudes M. The sensations of pulmonary dyspnea. Nurs Res. 1986; 35(3):154-159.
- Jenkninso, C., et al. NHP: An Analysis of its Sensitivity in Differentiating İllness Groups. Social Science and Medicine. 1998; 27(12):1411-1414.
- Johansson, S., Kottorp, A., Lee, K. A., Gay, C. L., & Lerdal, A. Can the Fatigue Severity Scale 7-item version be used across different patient populations as a generic fatigue measure-a comparative study using a Rasch model approach. Health and quality of life outcomes. 2014; 12(1), 24.
- Kalyoncu, A. F., Çöplü, L., Selcuk, Z. T., Emri, A. S., Kolacan, B., Kocabaş, A., ... & Bariş, Y. I. Survey of the allergic status of patients with bronchial asthma in Turkey: a multicenter study. Allergy. 1995; 50(5), 451-455.
- Karam, M., Kaur, B. P., & Baptist, A. P. A modified breathing exercise program for asthma is easy to perform and effective. Journal of Asthma. 2017; 54(2), 217-222.
- Kerstjens, H. A., Brand, P. L., de Jong, P. M., Koeter, G. H., & Postma, D. S. Influence of treatment on peak expiratory flow and its relation to airway hyperresponsiveness and symptoms. The Dutch CNSLD Study Group. Thorax. 1994; 49(11), 1109-1115.
- Killian KJ, Watson R, Otis J, et al. Symptom perception during acute bronchoconstriction. Am J Respir Crit Care Med. 2000; 162:490-6.
- Kim D. S., Jeon B. H. Effects of 8 Weeks of Inspiratory Muscle Training on Pulmonary Function and Maximum Inspiratory Pressure and Skill- related Physical Fitness in Women. The Asian Journal of Kinesiology. 2018; 20 (1): 27- 33.
- Kim, J., Davenport, P., & Sapienza, C. Effect of expiratory muscle strength training on elderly cough function. Archives of gerontology and geriatrics. 2009; 48(3), 361-366.
- Kitch, B. T., Paltiel, A. D., Kuntz, K. M., Dockery, D. W., Schouten, J. P., Weiss, S. T., & Fuhlbrigge, A. L. A single measure of FEV1 is associated with risk of asthma attacks in long-term follow-up. Chest. 2004; 126(6), 1875-1882.
- Knutsen, A. P., & Slavin, R. G. Allergic bronchopulmonary aspergillosis in asthma and cystic fibrosis. Clinical and developmental immunology. 2011; 843763. Epub 2011 Apr 5.
- Kohansal, R., Martinez-Camblor, P., Agustí, A., Buist, A. S., Mannino, D. M., & Soriano, J. B. The natural history of chronic airflow obstruction revisited: an analysis

of the Framingham offspring cohort. American journal of respiratory and critical care medicine 2009; 180(1), 3-10.

- Kosmas, E. N., Milic-Emili, J., Polychronaki, A., Dimitroulis, I., Retsou, S., Gaga, M., ... & Koulouris, N. G. Exercise-induced flow limitation, dynamic hyperinflation and exercise capacity in patients with bronchial asthma. European Respiratory Journal. 2004; 24(3), 378-384.
- Krouse, J. H., Brown, R. W., Fineman, S. M., Han, J. K., Heller, A. J., Joe, S., ... & Veling, M. C. Asthma and the unified airway. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 2007; 136(5), S75-S106.
- Kutz M. Biomedical Engineering and Desing Handbook, Volume 1. In: Ratnovsky A, Halpern P, Elad D. Biomechanics of the Respiratory Muscles. 2 st ed. NewYork. The McGraw- Hill Companies. 2009; p: 109-123.
- Kücükdeveci, A. A., McKenna, S. P., Kutlay, S., Gürsel, Y., Whalley, D., & Arasil, T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation. 2000; *23*(1), 31-38.
- Laveneziana, P., Lotti, P., Coli, C., Binazzi, B., Chiti, L., Stendardi, L., ... & Scano, G. Mechanisms of dyspnoea and its language in patients with asthma. European Respiratory Journal. 2006; 27(4), 742-747.
- Lavietes, M. H., Grocela, J. A., Maniatis, T., Fotulski, F., Bitter, A. B., & Sunderam, G. Inspiratory muscle strength in asthma. Chest. 1988; 93(5), 1043-1048.
- Lazarus S.C., Boushey H.A., Fahy J.V. Long-acting beta2-agonist monotherapy vs continued therapy with inhaled corticosteroids in patients with persistent asthma: a randomized controlled trial. JAMA 2001; 285:2583-93.
- Lee, K. B., Kim, M. K., Jeong, J. R., & Lee, W. H. Reliability of an electronic inspiratory loading device for assessing pulmonary function in post-stroke patients. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research. 2016; 22, 191-196.
- Legrand, A., Schneider, E., Gevenois, P. A., & De Troyer, A. Respiratory effects of the scalene and sternomastoid muscles in humans. Journal of Applied Physiology. 2003; 94(4), 1467-1472.

- Lemanske, R. F., & Busse, W. W. 6. Asthma. Journal of allergy and clinical immunology. 2003; 111(2), S502-S519.
- Levitzky MG. Pulmonary Physiology. 5th ed. Newyork: McG-raw-Hill,1999
- Levy, M. L., Quanjer, P. H., Rachel, B., Cooper, B. G., Holmes, S., & Small, I. R. Diagnostic Spirometry in Primary Care: Proposed standards for general practice compliant with American Thoracic Society and European Respiratory Society recommendations. A General Practice Airways Group (GPIAG) 1 document, in association with the Association for Respiratory Technology & Physiology (ARTP) 2 and Education for Health 3 1 www. gpiag. org 2 www. artp. org 3 www. educationforhealth. org. uk. Primary Care Respiratory Journal. 2009; 18(3), 130.
- Leynaert, B., Sunyer, J., Garcia-Esteban, R., Svanes, C., Jarvis, D., Cerveri, I., ... & Kuenzli, N. Gender differences in prevalence, diagnosis and incidence of allergic and non-allergic asthma: a population-based cohort. Thorax. 2012; 67(7), 625-631.
- Lima, E. V. N. C. L., Lima, W. L., Nobre, A., Santos, A. M. D., Brito, L. M. O., & Costa, M. D. R. D. S. Inspiratory muscle training and respiratory exercises in children with asthma. Jornal brasileiro de pneumologia. 2008; 34(8), 552-558.
- Liu, Y., Pleasants, R. A., Croft, J. B., Lugogo, N., Ohar, J., Heidari, K., ... & Kraft, M. Body mass index, respiratory conditions, asthma, and chronic obstructive pulmonary disease. Respiratory medicine. 2015; 109(7), 851-859.
- Loh, L. C., Puah, S. H., Ho, C. V., Chow, C. Y., Chua, C. Y., Jayaram, J., ... & Wong, S. J. Disability and Breathlessness in Asthmatic Patients—A Scoring Method by Repetitive Inspiratory Effort. Journal of Asthma. 2005; 42(10), 853-858.
- Madariaga, V. B., Iturri, J. B. G., Manterola, A. G., Buey, J. C., Sebastián, N. T., & Peña, V. S. Comparison of 2 methods for inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Archivos de Bronconeumología ((English Edition)). 2007; 43(8), 431-438.
- Magadle, R., McConnell, A. K., Beckerman, M., & Weiner, P. Inspiratory muscle training in pulmonary rehabilitation program in COPD patients. Respiratory medicine. 2007; 101(7), 1500-1505.
- Manning, H. L., & Schwartzstein, R. M. Respiratory sensations in asthma: physiological and clinical implications. Journal of Asthma. 2001; 38(6), 447-460.
- Maslan, J., & Mims, J. W. What is asthma? Pathophysiology, demographics, and health care costs. Otolaryngologic Clinics of North America. 2014; 47(1), 13-22.

- McConnell, A. K., Romer, L. M., & Weiner, P. Inspiratory muscle training in obstructive lung disease. Breathe. 2005; 2(1), 38-49.
- McCoy, K., Shade, D. M., Irvin, C. G., Mastronarde, J. G., Hanania, N. A., Castro, M., ... & American Lung Association Asthma Clinical Research Centers. (2006). Predicting episodes of poor asthma control in treated patients with asthma. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2006; 118(6), 1226-1233.
- McGeachie, M. J., Yates, K. P., Zhou, X., Guo, F., Sternberg, A. L., Van Natta, M. L., ... & Cho, M. H. Patterns of growth and decline in lung function in persistent childhood asthma. New England Journal of Medicine. 2016; *374*(19), 1842-1852.
- Melosini, L., Dente, F. L., Bacci, E., Bartoli, M. L., Cianchetti, S., Costa, F., ... & Paggiaro, P. Asthma control test (ACT): comparison with clinical, functional, and biological markers of asthma control. Journal of Asthma. 2012; 49(3), 317-323.
- Meltzer, E. O., Busse, W. W., Wenzel, S. E., Belozeroff, V., Weng, H. H., Feng, J., ... & Lin, S. L. Use of the Asthma Control Questionnaire to predict future risk of asthma exacerbation. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2011; 127(1), 167-172.
- Miller M. R., Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Coates A., Crapo R. ve diğerleri. Standardisation of spirometry. European Respiratory Journal. 2005; 26, 319-338.
- Minahan, C., Sheehan, B., Doutreband, R., Kirkwood, T., Reeves, D., & Cross, T. Repeated-sprint cycling does not induce respiratory muscle fatigue in active adults: measurements from the powerbreathe® inspiratory muscle trainer. Journal of sports science & medicine. 2015; 14(1), 233.
- Mishima, M. Physiological differences and similarities in asthma and COPD-based on respiratory function testing. Allergology International. 2009; 58(3), 333-340.
- Moxham, J., & Jolley, C. Breathlessness, fatigue and the respiratory muscles. Clinical medicine. 2009; 9(5), 448-452.
- Nason, L. K., Walker, C. M., McNeeley, M. F., Burivong, W., Fligner, C. L., & Godwin, J. D. Imaging of the diaphragm: anatomy and function. Radiographics. 2012; 32(2), E51-E70.
- Nathan, R. A., Sorkness, C. A., Kosinski, M., Schatz, M., Li, J. T., Marcus, P., ... & Pendergraft, T. B. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2004; 113(1), 59-65.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert Panel Report 3 (EPR-3): Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma-Full Report 2007. August 28, 2007.

- Neumannová, K., Kováčiková, Z., Zatloukal, J., Elfmark, M., Rydlová, J., & Janura, M. Respiratory muscle strength in children with mild bronchial asthma disease. Acta Gymnica. 2017; 47(4), 180-186.
- Nici, L., Donner, C., Wouters, E., Zuwallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J., ... & Garvey, C. American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. American journal of respiratory and critical care medicine. 2006; 173(12), 1390-1413.
- O'byrne, P. M., Pedersen, S., Lamm, C. J., Tan, W. C., & Busse, W. W. Severe exacerbations and decline in lung function in asthma. American journal of respiratory and critical care medicine. 2009; 179(1), 19-24.
- O'donnell, D. E., Revill, S. M., & Webb, K. A. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. American journal of respiratory and critical care medicine. 2001; 164(5), 770-777.
- Osborne, M. L., Pedula, K. L., O'Hollaren, M., Ettinger, K. M., Stibolt, T., Buist, A. S., & Vollmer, W. M. Assessing future need for acute care in adult asthmatics: the Profile of Asthma Risk Study: a prospective health maintenance organization-based study. Chest. 2007; 132(4), 1151-1161.
- Parsons, J. P., & Mastronarde, J. G. Gastroesophageal reflux disease and asthma. Current opinion in pulmonary medicine. 2010; 16(1), 60-63.
- Parsons, J. P., Hallstrand, T. S., Mastronarde, J. G., Kaminsky, D. A., Rundell, K. W., Hull, J. H., ... & Anderson, S. D. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. American journal of respiratory and critical care medicine. 2013; 187(9), 1016-1027.
- Pearce, N., Aït-Khaled, N., Beasley, R., Mallol, J., Keil, U., Mitchell, E., & Robertson, C. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). Thorax. 2007; 62(9), 758-766.
- Pedrosa, M., Cancelliere, N., Barranco, P., López-Carrasco, V., & Quirce, S. Usefulness of exhaled nitric oxide for diagnosing asthma. Journal of asthma. 2010; 47(7), 817-821.
- Pellegrino, R., Viegi, G., Brusasco, V., Crapo, R. O., Burgos, F., Casaburi, R. E. A., ... & Jensen, R. Interpretative strategies for lung function tests. European Respiratory Journal. 2005; 26(5), 948-968.

- Pohunek, P., Warner, J. O., Turzikova, J., Kudrmann, J., & Roche, W. R. Markers of eosinophilic inflammation and tissue re-modelling in children before clinically diagnosed bronchial asthma. Pediatric allergy and immunology. 2005; 16(1), 43-51.
- Price, O. J., Hull, J. H., Backer, V., Hostrup, M., & Ansley, L. The impact of exercise-induced bronchoconstriction on athletic performance: a systematic review. Sports Medicine. 2014; 44(12), 1749-1761.
- Quanjer, P. H., Stanojevic, S., Cole, T. J., Baur, X., Hall, G. L., Culver, B. H., ... & Stocks, J. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: the global lung function 2012 equations.
- Raissy, H. H., Kelly, H. W., Harkins, M., & Szefler, S. J. Inhaled corticosteroids in lung diseases. American journal of respiratory and critical care medicine. 2013; 187(8), 798-803.
- Ramos, E., De Oliveira, L. V. F., Silva, A. B., et.al. Peripheral muscle strength and functional capacity in patients with moderate to severe asthma. Multidisciplinary respiratory medicine. 2015; 10(1), 3.
- Rasekaba, T., Lee, A. L., Naughton, M. T., Williams, T. J., & Holland, A. E. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. Internal medicine journal. 2009; 39(8), 495-501.
- Ratnovsky, A., Zaretsky, U., Shiner, R. J., Elad, D. Integrated approach for in vivo evaluation of respiratory muscles mechanics. Journal of biomechanics. 2003; 36(12), 1771-1784.
- Reddel, H. K. Peak flow monitoring in clinical practice and clinical asthma trials. Current opinion in pulmonary medicine. 2006; 12(1), 75-81.
- Reddel, H. K., Bateman, E. D., Becker, A., Boulet, L. P., Cruz, A. A., Drazen, J. M., ... & Lemanske, R. F. A summary of the new GINA strategy: a roadmap to asthma control. European Respiratory Journal. 2015; *46*(3), 622-639.
- Reddel, H. K., Jenkins, C. R., Marks, G. B., Ware, S. I., Xuan, W., Salome, C. M., ... & Woolcock, A. J. Optimal asthma control, starting with high doses of inhaled budesonide. European respiratory journal. 2000; 16(2), 226-235.
- Reddel, H. K., Taylor, D. R., Bateman, E. D., Boulet, L. P., Boushey, H. A., Busse, W. W., ... & De Jongste, J. C. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for

clinical asthma trials and clinical practice. American journal of respiratory and critical care medicine. 2009; 180(1), 59-99.

- Reddel, H., Ware, S., Marks, G., Salome, C., Jenkins, C., & Woolcock, A. Differences between asthma exacerbations and poor asthma control. The Lancet. 1999; 353(9150), 364-369.
- Reimberg, M. M., Castro, R. A. S., Selman, J. P. R., Meneses, A. S., Politti, F., Mallozi, M. C., ... & Lanza, F. C. Effects of a pulmonary rehabilitation program on physical capacity, peripheral muscle function and inflammatory markers in asthmatic children and adolescents: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2015; 16(1), 346.
- Riera, H. S., Rubio, T. M., Ruiz, F. O., Ramos, P. C., Otero, D. D. C., Hernandez, T. E., & Gomez, J. C. Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. Chest. 2001; 120(3), 748-756.
- Ries, A. L., & Moser, K. M. Comparison of isocapnic hyperventilation and walking exercise training at home in pulmonary rehabilitation. Chest. 1986; 90(2), 285-289.
- Riley, C., Wenzel, S. E., Bleecker, E. R., Busse, W. W., Castro, M., Erzurum, S. C., ... & Moore, W. C. The Association Between Reduced Mid-Forced Expiratory Flow Rates (fef25-75) With Clinical Outcomes In Patients With Asthma Participating In The Severe Asthma Research Program (sarp). In C32. CLINICAL ASTHMA II (pp. A4188-A4188). American Thoracic Society.2015
- Roohollah M. M., Shadmehr M. The Effect of an Inspiratory Muscle Training Period at High Altitude on Arterial Oxygen Saturation and Performance of Iran's National Team Endurance Runners. Journal of Pulmonary & Respiratory Medicine. 2016; 6: 3.
- Rosi, E., Stendardi, L., Binazzi, B., & Scano, G. Perception of airway obstruction and airway inflammation in asthma: a review. Lung. 2006; 184(5), 251-258.
- Sadatsafavi, M., McTaggart-Cowan, H., Chen, W., & FitzGerald, J. M. Quality of life and asthma symptom control: room for improvement in care and measurement. Value in Health. 2015; 18(8), 1043-1049.
- Sampaio, L. M. M., Jamami, M., Pires, V. A., Silva, A. B., & Costa, D. Respiratory muscle strength in asthmatic patient submitted by respiratory muscle training and physical training. Physiother Mag Univ Sao Paolo. 2002; 9(2), 43-48.

- Schatz, M., Kosinski, M., Yarlas, A. S., Hanlon, J., Watson, M. E., & Jhingran, P. (2009). The minimally important difference of the Asthma Control Test. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2009; 124(4), 719-723.
- Schatz, M., Sorkness, C. A., Li, J. T., Marcus, P., Murray, J. J., Nathan, R. A., ... & Jhingran, P. Asthma Control Test: reliability, validity, and responsiveness in patients not previously followed by asthma specialists. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2006; 117(3), 549-556.
- Schatz, M., Zeiger, R. S., Yang, S. J., Chen, W., Crawford, W., Sajjan, S., & Allen-Ramey, F. The relationship of asthma impairment determined by psychometric tools to future asthma exacerbations. Chest. 2012; 141(1), 66-72.
- Seron, P., Riedemann, P., Munoz, S., Doussoulin, A., Villarroel, P., & Cea, X. Effect of inspiratory muscle training on muscle strength and quality of life in patients with chronic airflow limitation: a randomized controlled trial. Archivos de Bronconeumología ((English Edition)). 2005; 41(11), 601-606.
- Shaw, B. S., & Shaw, I. Pulmonary function and abdominal and thoracic kinematic changes following aerobic and inspiratory resistive diaphragmatic breathing training in asthmatics. Lung. 2011; 189(2), 131-139.
- Shei, R. J., Paris, H. L., Wilhite, D. P., Chapman, R. F., & Mickleborough, T. D. (2016). The role of inspiratory muscle training in the management of asthma and exercise-induced bronchoconstriction. The Physician and sportsmedicine. 2016; 44(4), 327-334.
- Shingo, S., Zhang, J., & Reiss, T. F. Correlation of airway obstruction and patient-reported endpoints in clinical studies. European Respiratory Journal. 2001; 17(2), 220-224.
- Silva, I. S., Fregonezi, G. A., Dias, F. A., Ribeiro, C. T., Guerra, R. O., & Ferreira, G. M. Inspiratory muscle training for asthma. The Cochrane Database Syst Rev. 2013; 9:CD003792. Doi:1002/14651858. CD003792.pub2.
- Small, S., & Lamb, M. Fatigue in chronic illness: the experience of individuals with chronic obstructive pulmonary disease and with asthma. Journal of advanced nursing. 1999; 30(2), 469-478.
- Sobush D. C. Breathing Exercises: Laying a Foundation for a Clinical Practice Guidline. Cardiopulmonary Physical Therapy Journal. 1992; 3 (3): 8-10.

- Stevenson, D. D., & Szczeklik, A. Clinical and pathologic perspectives on aspirin sensitivity and asthma. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2006; 118(4), 773-786.
- Swallow, E. B., Gosker, H. R., Ward, K. A., Moore, A. J., Dayer, M. J., Hopkinson, N. S., ... & Polkey, M. I. A novel technique for nonvolitional assessment of quadriceps muscle endurance in humans. Journal of applied physiology. 2007; 103(3), 739-746.
- Swanney, M. P., Ruppel, G., Enright, P. L., Pedersen, O. F., Crapo, R. O., Miller, M. R., ... & Stocks, J. Using the lower limit of normal for the FEV1/FVC ratio reduces the misclassification of airway obstruction. Thorax. 2008.
- Şahiner, U. M., Civelek, E., Yavuz, S. T., Büyüktiryaki, A. B., Tuncer, A., & Şekerel, B. E. Skin prick testing to aeroallergen extracts: what is the optimal panel in children and adolescents in Turkey?. International archives of allergy and immunology. 2012; 157(4), 391-398.
- Şener O, Güleç M, Göksel Ö, Kartal Ö. Özel ve Eşlik Eden Durumlarda Astım, Tüsad Kitapları, 2014. Bölüm 20, S 244-251.
- Ten Brinke, A., Ouwerkerk, M. E., Bel, E. H., & Spinhoven, P. Similar psychological characteristics in mild and severe asthma. Journal of psychosomatic research. 2001; 50(1), 7-10.
- Theander, K., & Unosson, M. Fatigue in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Journal of advanced nursing. 2004; 45(2), 172-177.
- Thomas, M., McKinley, R. K., Mellor, S., Watkin, G., Holloway, E., Scullion, J., ... & Pavord, I. Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. Thorax. 2008.
- To, T., Stanojevic, S., Moores, G., Gershon, A. S., Bateman, E. D., Cruz, A. A., & Boulet, L. P. Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. BMC public health. 2012; 12(1), 204.
- Toraks Derneği Ulusal Astım Tanı ve Tedavi Rehberi. Toraks Dergisi 2000; Ek 1.
- Turkish version of Asthma Control Test. Available from http://www.asthmacontroltest.com/countries/turkey04/page_two. asp?country=TURKEY&lang=. The Turkish version used in the present study was obtained from GlaxoSmithKline, Turkey, with permission (see www.asthmacontroltest.com)

- Turner, L.A., Mickleborough, T.D., McConnell, A.K., Stager, J.M., Tecklenburg-Lund, S., Lindley, M.R. Effect of Inspiratory Muscle Training on Exercise Tolerance In Asthmatic. Medicine and Science In Sports and Exercise. 2011; 43(11), 2031-2038.
- Turner, S., Eastwood, P., Cook, A., & Jenkins, S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. Respiration. 2011; 81(4), 302-310.
- Uysal M. A., Mungan D., Yorgancıoğlu A., Yıldız F., Akgün M. , Gemicioğlu B., Türktaş H. The Turkish Asthma Control Test (TACT) Study Group. The validation of the Turkish version of Asthma Control Test. Qual Life Res. 2013; 22: 1773-1779.
- Uzun M. Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon. Çırak Y. Kalp Ameliyatlarından Sonra Erken Dönemde Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon. 1. Basım İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi; 2014, s: 401-402.
- Valderramas, S., Camelier, A. A., Silva, S. A. D., Mallmann, R., Paulo, H. K. D., & Rosa, F. W. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the fatigue severity scale and its correlation with pulmonary function, dyspnea, and functional capacity in patients with COPD. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2013; 39(4), 427-433.
- Van den Toorn, L. M., Overbeek, S. E., Prins, J. B., Hoogsteden, H. C., & de Jongste, J. C. Asthma remission: does it exist?. Current opinion in pulmonary medicine. 2003; 9(1), 15-20.
- Vercelli, D. Discovering susceptibility genes for asthma and allergy. Nature reviews immunology. 2008; 8(3), 169.
- Von Mutius, E., Martinez, F. D., Fritzsch, C. H. R. I. S. T. I. A. N., Nicolai, T. H. O. M. A. S., Roell, G. A. B. R. I. E. L. E., & Thiemann, H. H. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. American journal of respiratory and critical care medicine. 1994; 149(2), 358-364.
- Vos, T., Flaxman, A. D., Naghavi, M., Lozano, R., Michaud, C., Ezzati, M., ... & Abraham, J. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. The lancet. 2012; 380(9859), 2163-2196.
- Wang, H. Y., Wong, G. W., Chen, Y. Z., Ferguson, A. C., Greene, J. M., Ma, Y., ... & Sears, M. R. Prevalence of asthma among Chinese adolescents living in Canada and in China. Canadian Medical Association Journal. 2008; 179(11), 1133-1142.

- Wanger, J., Clausen, J. L., Coates, A., Pedersen, O. F., Brusasco, V., Burgos, F., ... & Gustafsson, P. Standardisation of the measurement of lung volumes. European respiratory journal. 2005; 26(3), 511-522.
- Wardlaw, A. J., Brightling, C. E., Green, R., Woltmann, G., Bradding, P., & Pavord, I. D. New insights into the relationship between airway inflammation and asthma. Clinical science. 2002; 103(2), 201-211.
- Wechsler, M. E., Kelley, J. M., Boyd, I. O., Dutile, S., Marigowda, G., Kirsch, I., ... & Kaptchuk, T. J. Active albuterol or placebo, sham acupuncture, or no intervention in asthma. New England Journal of Medicine. 2011; 365(2), 119-126.
- Weiner, P., Azgad, Y., Ganam, R., & Weiner, M. Inspiratory muscle training in patients with bronchial asthma. Chest. 1992; 102(5), 1357-1361.
- Weiner, P., Magadle, R., Beckerman, M., & Berar-Yanay, N. The Relationship among the Inspiratory Muscle Strength, the Perception of Dyspnea and Inhaled Beta2-Agonists in Patients with Asthma. Canadian respiratory journal. 2002; 9(5), 307-312.
- Weiner, P., Suo, J., Fernandez, E., & Cherniack, R. M. The effect of hyperinflation on respiratory muscle strength and efficiency in healthy subjects and patients with asthma. Am Rev Respir Dis. 1990; 141(6), 1501-5.
- Weiss, S. T., Raby, B. A., & Rogers, A. Asthma genetics and genomics. Current opinion in genetics & development. 2009; 19(3), 279-282.
- Wenzel, S. E. Asthma: defining of the persistent adult phenotypes. The Lancet. 2006; 368(9537), 804-813.

- Werner, C. U., Linde, K., Schäffner, J., Storr, C., & Schneider, A. Weekly self-measurement of FEV1 and PEF and its impact on ACQ (asthma control questionnaire)-scores: 12-week observational study with 76 patients. NPJ primary care respiratory medicine. 2017; 27(1), 64.

10. EKLER

EK- 1

BİLGİLENDİRME FORMU

Söz konusu araştırma Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kardiopulmoner Rehabilitasyon Anabilim Dalı Bölümü'nde araştırma olarak Prof. Dr. M. Gülden POLAT danışmanlığında, Fzt. Meral KARAKIŞ tarafından Uzm. Dr. Elif Özarı Yıldırım gözetiminde gerçekleştirilecektir.

Astımlı Erişkin Hastalarda İnspiratuvar Kas Eğitiminin Astım Kontrolü ve Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisinin araştırılmasını amaçlamaktayız.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım, gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Meral KARAKIŞ tarafından öncelikle demografik özellikleriniz kaydedilecek, egzersiz kapasitesiniz altı dakika yürüme testi, Solunum Fonksiyon Testi (SFT), Solunum Kas kuvveti, Dispne Şiddeti, Astım Kontrol Testi, Yorgunluk Şiddet Ölçeği, Yaşam Kalitesi Ölçekleri değerlendirilecektir. 8 haftalık inspiratuvar kas eğitimi haftada 7 gün, günde 2 kere olacak şekilde ev temelli inspiratuvar kas eğitimi/Solunum egzersizleri, büzük dudak solunumu, diyafragmatik solunum, maksimum inspirasyonda tutma solunumu ve lokal ekspansiyon egzersizleri şeklinde yemeklerden en az iki saat sonra en fazla 10 dakika günde 30 dakika uygulanacaktır.

Yazılı eylem astım planı ile astım kontrolünüz takip edilecek ve kısmi kontrol ve kontrol kaybında erken müdahale için hızlı hareket etmeniz sağlanacaktır.

Hastalığınız kontrol altında olduğundan size uygulanacak solunum egzersizleri ve solunum kas kuvvetlendirme çalışmaları astım atağınızı tetiklemeyecektir. Hava koşulları nedeniyle solunum yolları ile ilgili oluşabilecek hastalıklar, allerjiler gibi herhangi bir başka sebeple oluşan astım atağında ise bu uygulamalar durdurulacaktır.

Programa başlanmadan önce ve programdan sonra; Solunum Fonksiyon Testleri (SFT), Altı Dakika Yürüme Testi, Solunum Kas Kuvveti, Dispne Şiddeti, Astım Kontrol Testi, Yorgunluk Şiddet Ölçeği, Yaşam Kalitesi Nottingham Sağlık Profili Ölçeği uygulanacaktır. Solunum kas kuvvetlendirme cihazı kullanma eğitimi/solunum egzersizleri fizyoterapistiniz tarafından size öğretilecektir. Haftada bir gün hastaneye gelerek solunum kas kuvvetiniz ölçülüp ölçülen değere göre solunum kas kuvvetlendirme cihazınız fizyoterapistiniz tarafından ayarlanacaktır ve tüm değerlendirmeleriniz yapılacaktır.

Değerlendirme kayıtlarınız kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bunun dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katılmanız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Çalışmaya dahil olduğunuz taktirde araştırma ile ilgili danışmak ya da soru sormak istediğinizde '05079248523' telefon numarasından Meral KARAKIŞ'a ulaşabilirsiniz.

Değerlendirme ve uygulamalar sırasında oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirme ve uygulamalar herhangi bir risk içermemektedir.

Araştırmacılar: Meral KARAKIŞ

Adres: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi E-5 Yanyol Üzeri (Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Suzan Yazıcı Acil Tıp Merkezi Yanı) 34865 Cevizli / Kartal / İstanbul

Telefon: 0507 924 85 23

E-mail: meral_karakis@hotmail.com

Tarih:

İmza:

SOLUNUM KAS KUVVETLENDİRME EĞİTİMİ İÇİN

HASTA ONAM FORMU

Ünitenin Adı : Protokol no :

Hastanın adı soyadı : Ön tanı / Tanı :

Ben, ... kendime (/hastama), doktorumun bana açıkladığı şekilde, inspiratuvar solunum kas eğitimi programına katılmam gerektiğini öğrendim. Programa alınmadan önce doktor tarafından yapılan muayeneye ek olarak fizyoterapistlerle kişisel görüşmelerimin olacağını ve fiziksel aktivite anketleri ile birlikte nefes darlığı ölçütleri ile yaşam kalitesini değerlendirmeye yarayacak testlerin doldurulacağını öğrendim. Programa alınmadan önceki tarama testleri arasında solunum fonksiyon testleri, 6 dakika yürüyüş testi, bu testlerin program sonunda da tekrarlanacağı ve sonrasında durumumla ilgili gelişme hakkında bilgilendirileceğimi öğrendim

Bana uygun görülen solunum kas kuvvetlendirme egzersizleri, eğitimsel aktiviteleri ve kronik akciğer hastalığınızın içyüzünü kavramaya yönelik bilgi sağlayan diğer hizmetleri içeren bir programa katılacağım hakkında bilgilendirildim. Egzersizin tipi, miktarı ve süresi (en az 2 ay) doktorum ve fizyoterapistler tarafından belirlenecektir.

Bu bilgilendirme ve rıza formunu okudum/ yakınım bana okudu. Doktor, önerilen işlemin risklerini ve işlemi yaptırmadığım takdirde karşılaşacağım riskleri ve olası seyrini anlattı. Buna ek olarak bu tedaviden sonuç alınamama ihtimalinin olduğu uyarısında bulundu.

Tüm anlatılanları anladım. Bu tedavi ve tedavi kapsamındaki testler konusunda soru sorabilmem ve karar verebilmem için yeterli süre tanındı ve bana iş bu hasta onam formundan bir nüsha verildi. Bu bilgiler ışığında bu programa katılmayı kabul ediyorum. Gerekli tüm boşluklar imzalanmadan önce doldurulmuştur.

Katılımcının Adı – Soyadı:

Tarih:

İmza:

EK-2

Yazılı Astım Eylem Planı

Hasta Adı Soyadı:	Dosya No:
Tel :	Doktor:
Her gün almanız gereken ilaçlar	
İlaç Adı	Doz
Nefes darlığı, hırıltı, öksürük nöbetlerinde ya da egzersizden önce almanız gereken İlaçlar	
TEDAVİYİ NE ZAMAN ARTIRACAKSINIZ? **Astım kontrol altında olup olmadığını nasıl anlayacaksınız?**	
Son 1 haftada aşağıdaki belirtilerin hangisini yaşadınız? Haftada 2 günden fazla astım belirtisi yaşadınız mı? ()Evet ()Hayır Astım nedeniyle günlük işlerinizi yapamadığınız oldu mu? ()Evet ()Hayır Gece astımdan dolayı uyandığınız oldu mu? ()Evet ()Hayır Kurtarıcı ilacınızı haftada 2 kereden fazla aldınız mı? ()Evet ()Hayır Pefmetreniz varsa PEF değeriniz……..'dan düşük oldu mu? ()Evet ()Hayır **Eğer yukarıdaki sorulardan 3 ya da daha fazlasına EVET cevabı verdiyseniz astımınız kontrol altında değildir, ilacınızı artırmanız gerekir**.	
TEDAVİNİZİ NASIL ARTIRACAKSINIZ ……..ilacınızı……..dozunda almaya başlayın. Tedaviyi……gün sürdürün.	
ACİL DURUM/ASTIM KONTROLÜNÜN İLERİ DERECEDE BOZULDUĞUNU GÖSTEREN BELİRTİLER ✓ Ciddi nefes darlığı varsa/kısa cümlerle konuşabiliyorsanız ✓ Ağır astım atağı geçiriyorsanız ve ölüm korkusu yaşadıysanız ✓ Kurtarıcı ilacınızı 4 saatten daha sık aralarla almanız gerekiyor ve düzelmiyorsanız 1. Kurtarıcı ilacınızı 2-4 puf alın. 2. Hastaneye gidin. 3. Hastaneye ulaşıncaya kadar kurtarıcı ilacınızı almaya devam edin.	

EK-3

HASTA TAKİP FORMU

ADI SOYADI: TARİH:

MEMLEKETİ: TANI:

CİNSİYETİ: MESLEĞİ:

TELEFON: TELEFON 2:

ADRES: MEDENİ HALİ:

EĞİTİM DURUMU: 1) Okur-Yazar değil 2) Okur-Yazar 3) İlkokul 4) Ortaokul 5)Lise 6) Meslek Lisesi 7) Yüksekokul 8) Üniversite

YAŞANILAN YERLER:

1……..
3……

2……
4……..

BAŞVURU NEDENİ OLAN YAKINMALAR 1) Göğüste tıkanıklık hissi 2)Göğüste hırıltı, hışıltı, ıslık sesi 3) Öksürük 4) Balgam 5) Nefes darlığı 6) Diğer (Belirtiniz)……..
1)Bu yakınmalar ne zamandan beri olmaktadır? a) Bir yıldan kısa süre ise ay olarak yazınız. ___ ____ Aydır b) Bir yıldan uzun süre ise yıl olarak yazınız. ___ ____ Yıldır 2) Bu yakınmalar tekrarlayıcı karakterde midir? 1) Evet 2) Hayır 3) Belirsiz 3) Bu yakınmalarda gün için fark var mıdır? 1) Hayır 2) Gece 3) Gündüz 4) Son bir yılda acile başvuru var mı? 1) Hayır 2) Evet ….. ….. kez 5) Son bir yılda sistemik steroid kullanımı (kür olarak) 1) Hayır 2) Evet ….. ….. kez 6) Son bir yılda hastane dışında aminokardol yapma sıklığı 1) Hayır 2) Evet ….. ….. kez 7) Astım nöbeti nedeniyle son 1 yıl içinde hastanede yatma 1) Hayır 2) Evet ….. ….. kez 8)Herhangi bir zaman entübasyon gerektiren ağır nöbet 1) Hayır 2) Evet ….. ….. kez
Diğer Yakınmalar ve Hastalıklar 1) Yok ( ) 2) Hipertansiyon ( ) 3) Koroner arter hastalığı ( ) 4) Glokom ( ) 5) Hipertiroidi ( ) 6) Gastrit, ülser ( ) 7) Diabet ( ) 8) Psikiyatrik hastalıklar ( ) 9) Diğer…….. Bu nedenle ilaç kullanımı:……
Önceki Akciğer Hastalıkları: 1) Yok ( ) 2) Eski tüberküloz ( ) 3) Kronik bronşit ( ) 4) Diğer ( ) …….
AİLE ANAMNEZİ: 1) Astma ( ) 2) Diğer atopi belirtileri ( ) 3) Yok ( )

Atopi Belirtileri:
1) Yok () 2) Deri (Egzema, atopik dermatit, kızarıklık, kaşıntı) ( )
3) Nazal semptomlar (tıkanıklık, akıntı, hapşırık nöbetleri, damakta kaşıntı) ( )
4) Konjonktivit (göz kızarıklığı ve kaşıntısı) ( )
5) İlaç alerjisi (penisilin grubu veya diğeri) ( )
6) Gıda alerjisi (Dilde, dudakta şişme, burun akıntısı, nefes darlığı, vücutta ödem) ( )

KBB Hastalıkları: 1) Yok ( ) 2) Perenial rinit ( ) 3) Mevsimsel rinit ( ) 4) Post nazal akıntı ( )
5) Anosmi ( ) 6) Lezzet his kaybı ( ) 7) Deviasyon ( ) 8) Sinüzit ( ) 9) Polipozis ( )
10) Diğer ( ) ……..

KBB Ameliyatı geçirmiş mi? 1) Hayır ( ) 2) Endoskopik sinüs cerrahisi ( )
3) Couldwell-luc ( ) 4) Deviasyon ameliyatı ( ) 5) Polip rezeksiyonu ( )
6) Diğer…….

İŞ ANAMNEZİ : 1) İşyeri yok ( )
2) İş yerinde zararlı etken yok ( )
3) Toz, gaz, buhar ekspozisyonu Belirtiniz…….
4) Haftasonu tatilinde ve uzun tatilerde ve uzun tatillerde yakınmalarda azalma ( )
5) Aynı iş yerinde benzer yakınmalar ( )

DİĞER RİSK FAKTÖRLERİ: 1) Aspirin veya ağrı kesici ilaç alımında reaksiyon ( )
2) Hayvanlarda temasta yakınmalar ( )
3) Gastroözofajiyal reflü belirtileri (göğüste yanma, geğirme, yatınca öksürük) ( )
4) Viral enfeksiyonlarda yakınmalar ( )
5) Hava kirliliği sırasında yakınmalarda artma ( )
6) Yok ( )

KADIN HASTALARDA : 1) Prementüral veya menstürasyonla ilgili yakınmalar ( )
2) Doğum(lar) sırasında yakınmalarda artış-azalma-aynı (altını çiziniz) ( )
3) Menapozla başlayan şikayetler veya artan şikayetler ( )

RUTUBET VE KÜFLENMELER: 1) Evde ( ) 2) İşyerinde ( ) 3) Hiçbir yerde ( )

ISITMA (EVDE): 1) Kömür sobası ( ) 2) Odun Sobası ( ) 3) Kalorifer ( ) 4) Bacasız sobalar ( )
5) Diğer ( )

ISITMA (İŞYERİNDE): 1) Kömür sobası ( ) 2) Odun Sobası ( ) 3) Kalorifer ( ) 4) Bacasız sobalar ( ) 5) Diğer ( )

DAHA ÖNCEKİ TEDAVİLER:

1) SABA	2) İnhalatif uzun etkili betamimetik
3) Oral LABA	4) Oral uzun etkili teofilin
5) Difilin tablet, sup	6) Parenteral teofilin
7) İnhalatif steroid	8) Na-kromoglikat
9) Nedokromil	10) Ketotifen
11) Oral steroid	12) Parenteral uzun etkili steroid
13) Antibiyotik	14) Öksürük şurubu
15) Alternatif tdv. (akapuntur, mağara)	16) Yok

İmmunoterapi görmüş mü? 1) Evet 2) Hayır 3) Evetse kaç yıl _ _

İmmunoterapi uygulanmışsa : 1) Doktor tarafından hazırlanan preperat ( ) 2) Reçeteyle firmadan alınan preperat ( )

İmmunoterapiden yarar görmüş mü? 1) Evet 2) Hayır 3) Bilmiyor

PEF metre kullanıyor mu?	1) Evet	2) Hayır	3) Bırakmış
Hastalığı ile ilgili bilgi almış mı?	1) Hayır	2) Evet	3) Evet kliniğinizde

ASTMA AĞIRLIK DERECESİ
Gündüz yakınmaları sıklığı:
1) Haftada birden daha seyrek
2) Haftada birden sık fakat her gün değil
3) Her gün, fakat aktiviteyi kısıtlamıyor
4) Her gün aktiviteyi kısıtlıyor
GECE semptomların sıklığı:
1) Ayda 2'den seyrek
2) Ayda 2'den sık, fakat haftada 1'den seyrek
3) Ayda 1'den sık
4) Hergün
1) İntermittan ( ) 2) Hafif persistan ( ) 3) Orta Persistan ( ) 4) Ağır Persistan ( )

DERİ TESTLERİ: Yapılış tarihi:……. Histamin ( ) Negatif Kontrol ( )

1) Ev akarları: D. Pteronissinus … …. … D. Farinae … …. … mm olarak yazınız.
2) Polenler: Grass mix …… Timoti … …. … Phleum Prat. …. … Trees mix … … Diğer .. … … ……..
3) Küf Mantarları: Alternaria … … … Aspergillus … … … Penicillium … … … Mucor … … … Diğer … … … ……
4) Ev Hayvanı: Kedi … … … Köpek … … … Diğer … … …
5) Hamam Böceği: …….. ……
6) Diğer……..

LABORATUAR (Sadece yapılmış olanları işaretleyiniz): Lökosit sayısı…… Total eo. …….
Balgamda eozinofili %..... Nazal smearda eozinofili ……. Total IgE ……. Ünite

Spesifik IgE (yapılmışsa): 1) Ev akarları () 2) Polenler () 3) Küf Mantarları () 4) Diğer()

HASTALANMA YAŞI:

TANI ALDIĞI YAŞ:

SİGARA:

BIRAKMA SÜRESİ:

GRİP AŞISI:

PNÖMOKOK AŞISI:

FİZİK MUAYENE

TA: ATEŞ: NDS: SPO2: VKİ:

SOLUNUM SİSTEMİ

DİĞER SİSTEMLER:

VERİLEN TEDAVİ

	İlaç	Mg	Gündüz Doz	Süre
SABA				
LABA				
İKS				
İKS+LABA				
LAMA				
TEOFİLİN				
SISTEMIK STEROİD				
NAZAL STEROİD				
LTA				
ANTİHİSTAMİNİK				
LTA+AH				
DİĞER				

Başlangıç 6 Dakika Yürüme Testi Mesafesi:……m

Başlangıç 6 Dakika Yürüme Testi Mesafesi Beklenen %:

Bitiş 6 Dakika Yürüme Testi Mesafesi:……..m

Bitiş 6 Dakika Yürüme Testi Mesafesi Beklenen %:

Başlangıç Yorgunluk Şiddet Ölçeği:

Bitiş Yorgunluk Şiddet Ölçeği:

Başlangıç Notthingham Sağlık Profili:

Bitiş Notthingham Sağlık Profili:

Başlangıç Solunum Fonksiyon Testi:

Ara Solunum Fonksiyon Testi:

Bitiş Solunum Fonksiyon Testi:

Başlangıç MIP/MEP:

Ara MIP/MEP:

Bitiş MIP/MEP:

EK- 4 Modifiye Borg Skalası

SKOR	ZORLANMA DERECESİ
0	Hiç Yok
0.5	Çok Çok Hafif
1	Çok Hafif
2	Hafif
3	Orta
4	Biraz Şiddetli / Biraz Ağır
5	Şiddetli / Ağır
6	
7	Çok Ciddi / Çok Ağır
8	
9	Çok Çok Şiddetli/Çok Çok Ağır
10	En Şiddetli

EK- 5 ASTIM KONTROL TESTİ

1- Son 4 haftada astımınız, sizin işte, okulda veya evde yapmak istediklerinizi ne kadar etkiledi?

1	2	3	4	5
Tamamen	Çoğunlukla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman

2- Son 4 hafta süresince ne kadar sıklıkta nefes darlığı hissettiniz?

1	2	3	4	5
Günde bir kezden fazla	Günde bir kez	Haftada 3-6 kez	Haftada 1-2 kez	Hiçbir zaman

3- Son 4 hafta süresince astım şikayetleriniz kaç gece veya sabah sizi kalkış saatinden önce uyandırdı?

1	2	3	4	5
Haftada en az dört gece	Haftada 2-3 gece	Haftada bir kez	Bir veya iki kez	Hiçbir zaman

4- Son 4 hafta süresince rahatlatıcı inhaler cihazınızı veya salbutamol türü nebulizer cihazınızı kaç kez kullandınız?

1	2	3	4	5
Günde 3 kez veya daha sık	Günde 1 veya 2 kez	Haftada 2 veya 3 kez	Haftada bir kez veya daha az	Hiçbir zaman

5- Son 4 haftada astım kontrolünüzü nasıl değerlendirdiniz?

1	2	3	4	5
Hiç kontrol altında değil	Zayıf düzeyde	Orta düzey	İyi Düzey	Tamamen kontrol altında

EK- 6 NOTTİNGHAM SAĞLIK PROFİLİ (NOTTHİNGHAM HEALTH PROFİLE)

Aşağıdaki insanların günlük hayatta karşılaşabilecekleri bazı problemler sıralanmıştır. Listeye bakınız ve şu anda sahip olduğunuz problem için EVET, olmadığınız problem için HAYIR seçeneğini işaretleyiniz. Lütfen her soruyu cevaplayınız. Emin değilseniz, şu anda en doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı işaretleyiniz.

		EVET	HAYIR
AĞRI			
1	Merdiven inerken ve çıkarken ağrım oluyor		
2	Ayakta durduğum zaman ağrım oluyor		
3	Pozisyonumu değiştirirken ağrım oluyor		
4	Oturduğum zaman ağrım oluyor		
4	Yürüdüğüm zaman ağrım oluyor		
5	Geceleri ağrım oluyor		
6	Dayanılmaz ağrılarım oluyor		
7	Sürekli ağrılar içindeyim		
DUYGUSAL REAKSİYONLAR			
8	Olaylar beni zorluyor		
9	Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum		
10	Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum		
11	Günler zor geçiyor		
12	Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum		
13	Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum		
14	Endişelerim gece uyumama engel oluyor		
15	Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum		
16	Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum		
UYKU			
17	Uyku ilacı alıyorum		
18	Sabah erken saatte istemeden uyanıyorum		
19	Gece uykum kaçıyor		
20	Uymakta güçlük çekiyorum		

21	Gece uykum çok kötü		
SOSYAL İZOLASYON			
22	Kendimi yalnız hissediyorum		
23	İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum		
24	Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum		
25	İnsanlara yük olduğumu düşünüyorum		
26	İnsanlarla geçinmek güç geliyor		
FİZİKSEL AKTİVİTE			
27	Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum		
28	Eğilmek benim için çok zor		
29	Hiç yürüyemiyorum		
30	1- Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum		
31	2- Bir yere uzanmakta zorlanıyorum		
32	3- Giyinirken zorlanıyorum		
33	4- Uzun süre ayakta duramıyorum		
34	Sokakta yürümek için yardım gerekiyor		
ENERJİ			
35	1- Enerjim kısa sürede tükeniyor		
36	Her şey çaba harcamamı gerektiriyor		
37	Her zaman yorgunum		
BÖLÜM 2 **Sağlık durumunuz nedeniyle aşağıdaki durumlarda problem yaşıyor musunuz?**			
38	Çalıştığınız işte		
39	Yemek, temizlik, tamir gibi işlerde		
40	Dışarı çıkmak, arkadaş ziyareti, sinema gibi sosyal faaliyetlerde		
41	Evdeki diğer insanlarla ilişkilerde		
42	Cinsel hayatınızda		
43	Hobi gibi aktiviteler yapmakta		
44	Tatil zamanlarında		

EK- 7 Modified Medical Research Council (MMRC) Dispne Skalası

DERECE	TANIM
0 (Evre 1)	Sadece ağır egzersiz sırasında nefesim daralıyor
1 (Evre 2)	Sadece düz yolda hızlı yürüdüğümde ya da hafif yokuş çıkarken nefesim daralıyor
2 (Evre 3)	Nefes darlığım nedeniyle düz yolda kendi yaşıtlarıma göre daha yavaş yürümek ya da ara ara durup dinlenmek zorunda kalıyorum
3 (Evre 4)	Düz yolda 100 m ya da birkaç dakika yürüdükten sonra nefesim daralıyor ve duruyorum
4 (Evre 5)	Nefes darlığım yüzünden evden çıkamıyorum veya giyinip soyunurken nefes darlığım oluyor

EK- 8

YORGUNLUK ŞİDDET ÖLÇEĞİ

Hastanın Adı Soyadı:

Bugün de dahil olmak üzere son bir hafta içinde ne derecede yorgun olduğunuzu öğrenmek istiyoruz. Lütfen tüm ifadeleri dikkatlice okuyunuz. Size uygun rakamı yuvarlak içine alınız.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2 -Katılmıyorum

3-Katılmama eğilimindeyim 4- Kararsızım

5-Katılma eğilimindeyim 6. Katılıyorum 7.Kesinlikle katılıyorum

1-Yorgun olduğum zaman motivasyonum azalır.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

2- Egzersiz yapmak beni yoruyor.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

3- Kolay yoruluyorum.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

4- Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

5- Yorgunluk benim için sıklıkla problemlere neden olur.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

6- Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmeme engel olur.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

7- Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerime getirmemi etkiler.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

8- Yorgunluk beni yetersiz bırakan en önemli 3 (üç) şikayetten biridir.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

9- Yorgunluk işimi, aile veya sosyal yaşantımı etkiler.

1 2 3 4 5 6 7

Kesinlikle katılmıyorum Kesinlikle katılıyorum

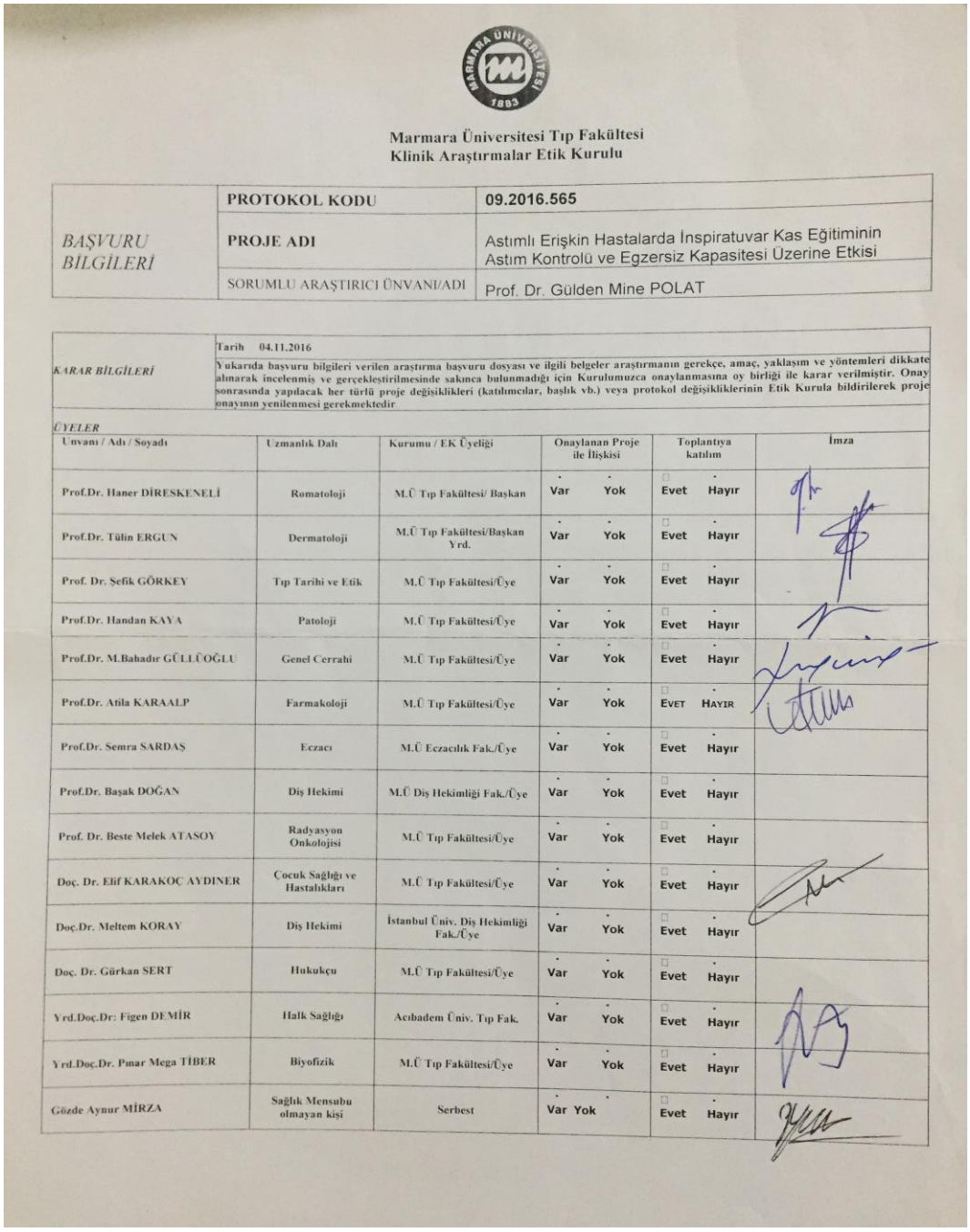
Toplam Skor (7-63):

EK- 9

SOLUNUM KAS KUVVETLENDİRME HAFTALIK EV TAKİP FORMU

Tarih	Sabah	Akşam	Yapılmadıysa Nedeni

EK- 10 ETİK KURUL ONAYI



Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

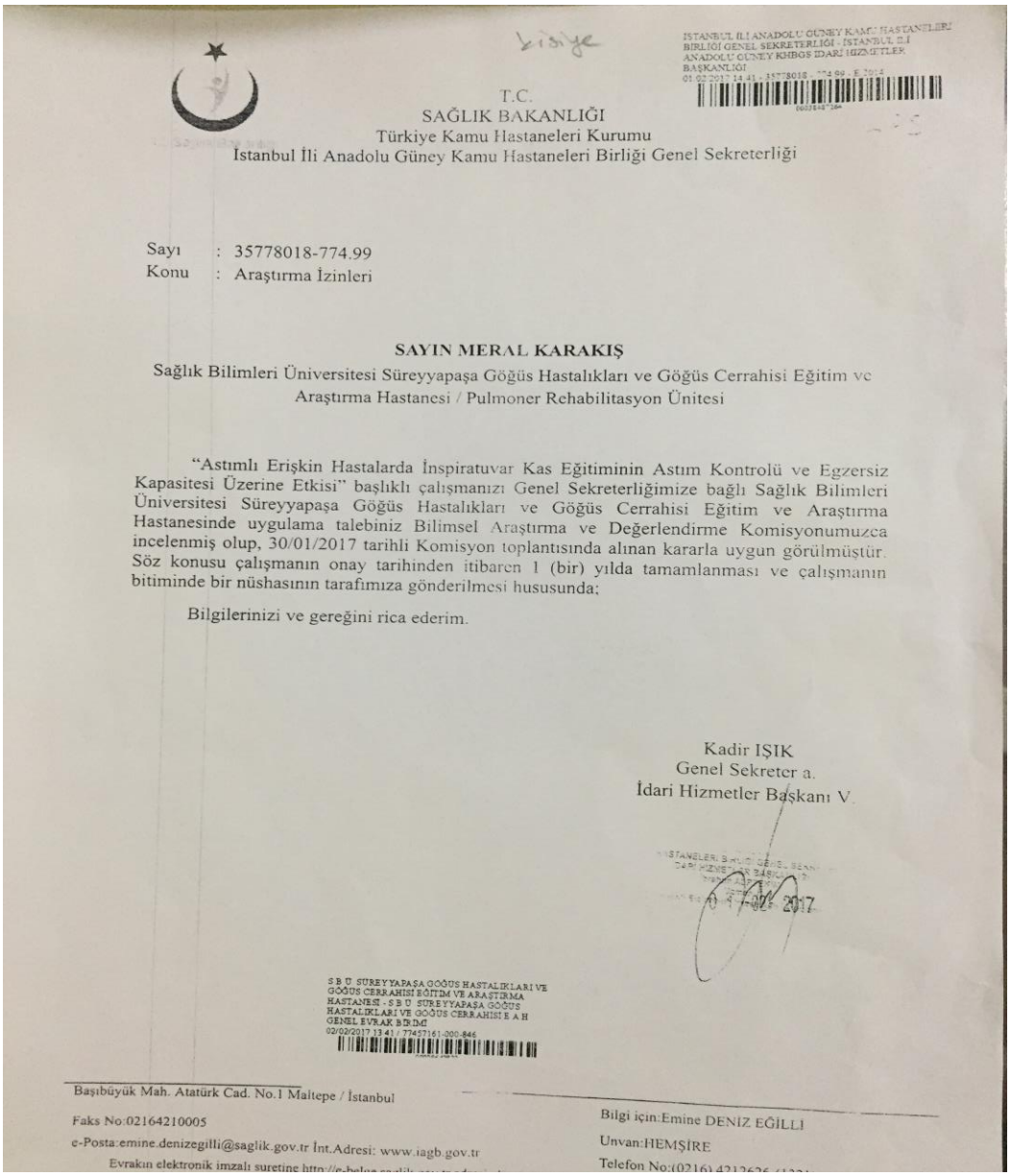
BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2016.565
	PROJE ADI	Astımlı Erişkin Hastalarda İnspiratuvar Kas Eğitiminin Astım Kontrolü ve Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Prof. Dr. Gülden Mine POLAT

KARAR BİLGİLERİ	Tarih 04.11.2016 Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeliği	Onaylanan Proje ile İlişkisi	Toplantıya katılım	İmza
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	Var Yok	Evet Hayır	
Prof. Dr. Şefik GÖRKEY	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Atila KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	EVET HAYIR	
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof. Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Elif KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Yrd.Doç.Dr: Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	Var Yok	Evet Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Gözde Aynur MİRZA	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	Var Yok	Evet Hayır	

EK- 11 KURUM İZİN YAZILARI



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu
İstanbul İli Anadolu Güney Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği

Sayı : 35778018-774.99
Konu : Araştırma İzinleri

SAYIN MERAL KARAKIŞ
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi / Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesi

"Astımlı Erişkin Hastalarda İnspiratuvar Kas Eğitiminin Astım Kontrolü ve Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi" başlıklı çalışmanızı Genel Sekreterliğimize bağlı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde uygulama talebiniz Bilimsel Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuzca incelenmiş olup, 30/01/2017 tarihli Komisyon toplantısında alınan kararla uygun görülmüştür. Söz konusu çalışmanın onay tarihinden itibaren 1 (bir) yılda tamamlanması ve çalışmanın bitiminde bir nüshasının tarafımıza gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Kadir IŞIK
Genel Sekreter a.
İdari Hizmetler Başkanı V.

Başıbüyük Mah. Atatürk Cad. No.1 Maltepe / İstanbul
Faks No:02164210005
e-Posta:emine.denizegilli@saglik.gov.tr İnt.Adresi: www.iagb.gov.tr
Bilgi için:Emine DENİZ EĞİLLİ
Unvan:HEMŞİRE

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı	MERAL	**Soyadı**	KARAKIŞ
Doğum Yeri	MALATYA	**Doğum Tarihi**	16/08/1986
Uyruğu	TC	**Tel**	5079248523
E-mail	meral_karakis@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	-
Lisans	İstanbul Üniversitesi	2009
Lise	Malatya Lisesi	2004

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	Fizyoterapist	Özel Işığım Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Kurs Merkezi	2009-2013
	Fizyoterapist	Üsküdar Devlet Hastanesi	2013-2017
	Fizyoterapist	Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi EAH	2017-Halen

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Zayıf	Zayıf

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	51,25							

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	80,61	79,71	66,68

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Word-Excel	İyi