

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BRONŞİAL ASTMALI ÇOCUKLARDA
EGZERSİZ EĞİTİMİNİN ETKİSİ

103539

Fizyoterapist Banu DUYAR

103539

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Danışman Öğretim Üyesi
Doç. Dr. S. Ufuk YURDALAN

İZMİR

2001

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başlamamda ve meslek yaşamım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN'a teşekkür ederim. Meslek yaşamım boyunca yakın ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Hocam Prof. Dr. Özkan KARAMAN'a teşekkür ederim.

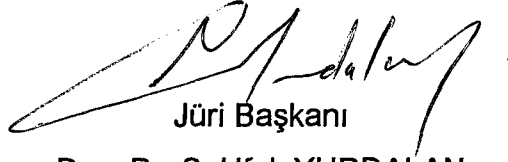
Yüksek lisans eğitimim sırasında göstermiş olduğu yakın ilgi, bilimsel yönlendiriciliği ve katkılarından dolayı Sayın Hocam Doç. Dr. S.Ufuk YURDALAN'a teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tezimde desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Nevin UZUNER'e teşekkür ederim.

Çocukları en iyi şekilde motive ederek, solunum fonksiyon testlerini başarıyla uygulamalarını sağlayan Biyolog Dilek TEZCAN 'a teşekkür ederim.

Tezime hazırlanma sırasında desteklerinden dolayı eşime ve aileme teşekkür ederim.

"Bronşial Astmalı Çocuklarda Egzersiz Eğitiminin Etkisi" isimli bu yüksek lisans tezi 22.06.2001 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.



Jüri Başkanı
Doç. Dr. S. Ufuk YURDALAN



Jüri Üyesi
Prof. Dr. Sedef GİDENER



Jüri Üyesi
Prof. Dr. Özkan KARAMAN



Jüri Üyesi
Prof. Dr. Lamia PINAR



Jüri Üyesi
Yrd. Doç. Dr. Mehtap ÖZDİRENÇ

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ -----	2
ŞEKİL ,RESİM VE GRAFİK LİSTESİ -----	3
KISALTMALAR-----	4
ÖZET -----	5
SUMMARY -----	7
GİRİŞ VE AMAÇ-----	9
GENEL BİLGİLER-----	11
GEREÇ VE YÖNTEM-----	53
BULGULAR-----	66
TARTIŞMA-----	75
SONUÇLAR-----	83
KAYNAKLAR -----	85

TABLO LİSTESİ

- Tablo 1:** Solunum sistemi embriyolojisi ve gelişimi
- Tablo-2:** Solunum fonksiyon testlerinde kullanılan bazı değişkenlerin normal değerleri
- Tablo 3:** Çocuklarda akut astma atağının ağırlık derecesini belirleyen semptomlar ve bulgular.
- Tablo 4:** Evde akut atak tedavisi
- Tablo 5:** Hastanede akut atak tedavisi
- Tablo 6:** Çocuklarda beden kitle indeksi standartları
- Tablo 7:** Olguların cinsiyete göre dağılımı
- Tablo 8:** Olguların fiziksel özelliklerinin ortalamaları
- Tablo 9:** Olguların vücut tipine göre dağılımı
- Tablo 10:** Olguların egzersiz öncesi ve sonrası öksürük, sekresyon ve göğüs ağrısı değerlerinin ortalamaları
- Tablo 11:** Olguların egzersiz öncesi ve sonrası torakal ekspansiyon miktarları ortalamaları
- Tablo 12:** Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası süreli testleri ortalamaları
- Tablo 13:** Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası kan basıncı değerlerinin 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş ortalamaları
- Tablo 14:** Olguların 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş kan basıncı değerlerinin egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz sonrasına göre ortalamalarının karşılaştırılması
- Tablo 15:** Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası kalp hızı değerlerinin 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş ortalamaları
- Tablo 16:** Olguların 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş kalp hızı değerlerinin egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrasına göre ortalamalarının karşılaştırılması
- Tablo 17:** Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası 6 dakika yürüme testi başlangıcı ve bitiş solunum frekansı değerleri ortalamaları
- Tablo 18:** Olguların 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş solunum frekansı değerlerinin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasına göre ortalamalarının karşılaştırılması
- Tablo 19:** Olguların test öncesi ve test sonrası solunum fonksiyon testi değerlerinin % olarak ortalamaları
- Tablo 20:** Olguların test öncesi ve test sonrası solunum fonksiyon testi değerlerinin ortalamaları
- Tablo 21:** Egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası hastaların bronşial labilite değerlerinin ortalamaları

ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ

Şekil 1 : Trakeobronşial ağacın anatomisi

Şekil 2 : Akciğer volümleri

Resim 1 : 6 dk yürüme testi.

Resim 2 : Süreli testler

Resim 3 : Solunum fonksiyon testi ölçümü.

Resim 4 : PEF metre ölçümü.

Resim 5 : Solunum egzersizleri

Resim 6 : Diafragmatik endurans eğitimi

Resim 7 : Isınma ve soğuma egzersizleri

Resim 8 : Üst ekstremité egzersizleri

Resim 9 : Bisiklet ergometresi

Resim 10: Solunum kontrollü yürüme

Resim 11: Stepper

Resim 12: Karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme egzersizi

KISALTMALAR

BKİ	: Beden kitle indeksi
FEV 1	: 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm
PEFR	: Tepe ekspiratuar akım hızı
PEF	: Tepe ekspiratuar akımı
FEV1/FVC	: 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar volümün zorlu vital kapasiteye oranı
FEF%25-75	: Zorlu ekspiratuar akımın % 25-75'i
FVC	: Zorlu vital kapasite
IgE	: Immünglobulin E
IgA	: Immünglobulin A
PG	: Prostaglandin
PAF	: Platelet aktive edici faktör
LT	: Lökotrien
IL	: İnterlökin
NEP	: Nötral endopeptiaz enzim
RAST	: Radioallergobent testi
EIB	: Egzersizle indüklenen bronkospazm
EIA	: Egzersizle indüklenen astma
ZET	: Zorlu ekspirasyon tekniği
PEP	: Pozitif ekspiratuar basınç
ASDT	: Aktif solunum döngüsü tekniği
KF	: Kistik fibrozis

ÖZET

BRONŞİAL ASTMALI ÇOCUKLARDA EGZERSİZ EĞİTİMİNİN ETKİSİ

Fizyoterapist Banu Duyar

Çalışmamız astmalı çocuklarda egzersiz eğitiminin yerini göstermek ve egzersizin solunum fonksiyonlarının geliştirilmesi ve fonksiyonel kapasiteye olan etkilerini de araştırmak amacıyla planlanmıştır.

Bu prospektif çalışma Mart 2000-Mart 2001 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Pediatrik Allerji Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran hafif-orta bronşial astma tanısı konup Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokuluna sevk edilen hastalardan 30 olgu randomize edilerek oluşturulmuştur. Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası genel durumu (öyküsü, semptomları, solunum fonksiyonları, kardiyopulmoner ve fonksiyonel kapasitesi, kas iskelet sistemi) değerlendirilmiştir. Olgulara solunum egzersizleri ve genel vücut kuvvetlendirme ve kondisyonunu geliştirmeyi içeren 3 kez/hafta sıklığında 6 hafta süreli egzersiz programı uygulanmıştır.

Olguların çalışma sonucunda öksürük ve balgam şikayetlerinde düzelme olmuştur. Egzersiz eğitimi sonucunda göğüs çevre ölçümlerinde en çok artışın subkostal bölgede olmasının yanı sıra her üç bölgede istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme görülmüştür. Egzersiz eğitimi sonunda çocukların solunum tipinin geliştiği ve çocukların abdominal solunumu kullandığı görülmüştür. Bir dakika süreye karşı yapılan testlerde en iyi gelişme diafragma için yapılan testte olmakla birlikte tüm testlerde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme görülmüştür. Hastaların fonksiyonel kapasitelerini değerlendiren 6 dakika yürüme testinde yürüme mesafesi istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

Solunum fonksiyon parametrelerini incelediğimizde egzersiz eğitimi sonunda göğüs ekspansiyonunun gelişmesinin yanı sıra FVC, FEV1, FEF %25-75 ve PEF değerleri de anlamlı olarak artmıştır sadece FEV1/FVC deki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Olguların bronşial labilitelerinin saptandığı PEF ölçümleri sonucundaki azalma da anlamlı değildir.

Bulguların ışığında bronşial astmalı çocukların düzenli egzersiz eğitiminden solunum fiziksel ve egzersiz kapasitelerinin değiştiği ve egzersiz programlarından klinik olarak yararlandıkları kanıtlanmıştır.

Anahtar kelimeler:Çocuklarda bronşial astma, egzersiz eğitimi



SUMMARY

THE EFFECTS OF EXERCISE TRAINING ON CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

Banu Duyar PT

This study has been planned to show the place of exercise training, to improve respiratory functions on exercise and to search effects on functional capacity.

Patients have been followed up by the department of Pediatric Allergy of Dokuz Eylül University with the diagnosis of mild or moderate bronchial asthma, than sent to school of Dokuz Eylül University Physical Therapy and Rehabilitation in the period of March 2000-March 2001 and 30 subjects were randomly chosen in this prospective study. All of the patients have been clinically assessed in terms of the severity of disease before and after exercise training. Six weeks period in the frequency of three times a week of exercise training program including respiratory exercises, general body strenghtening and improving physical fitness exercises was performed.

At the outcome of the study, sputum and cough complains of subjects were improved. Chest periphery measurements that were examined in three sites, besides maximum increase has been measured in the subcostal site, showed statistically significant improvement after the performed exercise training, children's pattern of respiration has improved and it has been observed that children has used abdominal respiration. The tests done in a minute period are statistically significant however the best improvement is in the test done for diafragm. Distances of six minute walking test determining funtional capacities of subjects, were increased significantly. Respiratory function test parameter which are FVC, FEV1, FEF %25-75 and PEF are values improved significantly, only reduction in FEV1 / FVC ratio was not statistically significant. The decrease in the PEF measurements that are determined bronchial lability of subjects is not statistically significant.

Regular exercise training programs has positively improved respiratory, physical and exercise capacities and children with bronchial asthma perfectly benefited from exercise programs on evidence based.

Key words : Childhood bronchial asthma, exercise training



GİRİŞ VE AMAÇ

Astma çocukluk çağı kronik solunum yolu hastalıklarının en yaygınıdır (1). Bronşial astma, patogeneğinde çeşitli genetik ve çevresel faktörlerin sorumlu olduğu havayollarını kronik inflamatuvar bir hastalıktır (2).

Astma her yaşta görülmekle beraber en fazla çocukluk çağında görülür ve 6 ile 11 yaşları arasında prevalansı yüksektir. Erkek cinsi, Hispanik ve siyah ırk, pasif sigara içiciliği, düşük sosyoekonomik koşullar, ailesel atopi öyküsü ve ileri düzeyde çevresel allerjenlere maruz kalmak astmaya yol açan risk faktörleridir (1).

Astma, çocukların çoğunda hafif-orta derecede ataklar ve düzelmelerle seyrederken, az bir kısmında mevsimsel olmaktan çok yıl boyu süren şiddetli şekli ile kendini göstermektedir (3,4). Bu nedenle hastane başvuruları sık, sağlık harcamaları yüksektir. Sağaltımında tıbbi tedavi ve çevre kontrolünün yanında solunum kapasitesinin artırılması, bronkospazmın giderilmesi, dispnenin azaltılması, sekresyon atımının sağlanması amaçlarıyla solunum fizyoterapisi uygulanmaktadır (5,6). Solunum fizyoterapisi yaklaşımları ile alveolar ventilasyonu artırmak, solunum kas yorgunluğunu azaltmak, bozuk solunum paternini değiştirmek, dispneyi azaltmak, akciğer fonksiyonlarını iyileştirmek amaçlanırken egzersiz eğitimi ile diafragma fonksiyonunun etkinleştirilmesi, solunum ve egzersiz kapasitesinin artırılması ve psikososyal destek yoluyla yaşam kalitesinin yükseltilmesi hedeflenmektedir (5,6,7,8). Ek olarak günümüzde astmalı çocuğun kas kuvveti, endüransı, kondisyonu, çocuk dinamik ve kimliğinin de gereği olan mobilitesi ve yaşam kalitesinin geliştirilmesi amacıyla egzersiz eğitiminin verilmesi de yaygın kabul görmektedir (9). Kapsamlı bir fizyoterapi programı ile bir yandan solunum ve egzersiz kapasitesi gelişirken, öte yandan hastane başvuruları ve harcamaları azaltılarak günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık ile uygun koşullarda fiziksel gelişim sağlanmaktadır. Hastanın ihtiyaçlarına, tanıya ve genel durumuna özel olarak düzenlenmiş uygun bir programla solunum sisteminin fonksiyonlarını restore etmek, korumak, dispneyi azaltmak, solunum kontrolünü ve bronşial sekresyonların azaltılmasını sağlamak mümkündür (8-12). Ayrıca düzenli egzersiz programının astma kliniği üzerinde uzun dönemli düzeltici etkileri vardır.

Çocuklarda erişkin astmalılardan farklı olarak iskelet deformiteleri ve büyümede gerilik biçiminde gelişme bozuklukları da görülebilmektedir (3). Astmalı çocukta geniş açılı oluşturulacak egzersiz programı ile tıbbi tedavinin sonuçlarını optimize edebilmek ve uzun

bir yaşam sürmesi beklenen genç astmalı nüfusun sağlıklı, üretken bir yaşam geçirmesine ciddi katkı sağlamak mümkün olabilmektedir.

Araştırmamız ulusal literatürümüzde konuya ilişkin çalışmaların azlığı nedeniyle astmalı çocuklarda egzersiz eğitim programlarının yerini göstermek ve bu programlarla kliniği stabil astmalı çocukların solunum ve egzersiz kapasitelerinin ne kadar geliştiğini ve bunun klinik durumlarına olan etkilerini araştırmak amacıyla planlanmıştır.



GENEL BİLGİLER

1. ÇOCUKLARDA PULMONER SİSTEMİN YAPISI VE FONKSİYONU

1. 1. Solunum Sistemi Embriyolojisi ve Gelişimi

Solunum sisteminin ilk taslağı embriyolojik yaşamın 24. gününde belirir. Bundan sonraki morfogenetik formlar aşağıdaki şekildedir (10);

Tablo 1. Solunum Sistemi Embriyolojisi ve Gelişimi

Period	Yaş (haftalar)	
Embriyonik	3 – 6	Akciğer tomurcukları, trakea, ana gövde, lobar ve segmental bronşlar
Psödoglandular	6 – 16	Subsegmental bronşlar, terminal bronşlar, akiner tubüller mukoz glandları, kartilaj, düz kas
Kanelikular	16 – 26	Respiratör bronşialler, akinus formasyonu ve vaskularizasyon , Tip 1 ve Tip 2 hücre farkı
Sakkular	26 – 30	Dilatasyon ve alveoler sakküllerin alt bölümlerine ayrılması, yüzey alanında gaz değişimlerinin artması, büyüme ve alveolerizasyonun gelişmesi, alveolar kapiller ağının maturasyonu
Alveolar	36 – Maturasyon	

1. 2. Solunum Sistemi Anatomisi

Çocuklardaki solunumsal fonksiyonların değişiklikleri yaş, cinsiyet, genetik değişiklikler, coğrafik lokasyon, mevsim, çevresel faktörler ve yapısal anomalilerin varlığına bağlıdır(10).

Çocuklarda havayolları trakeadan terminal bronşlara doğru daha kısa ve dardır. Küçük bir mukus veya mukozal ödem obstruksiyon yapabilir (11) (Şekil 1).

Trakea bifurkasyonu infantlarda yetişkinlere göre daha yüksektir. Solunumun yardımcı kasları infantlarda tam olarak gelişmemiştir, solunum ve öksürme eforları etkin değildir(12).

Üst havayolu dardır. Hipertrofik tonsiller ve adenoidler veya dilin posterior yerleşimi hava akımını azaltır(11,12).

İnfanlarda larinks yüksek pozisyonundadır. Bu da 4 haftalık olana kadar burun solunumu yapmalarını sağlar(12).

İlk 5 yıl boyunca solunumsal gövde uzarken lümen daralır. Bununla birlikte havayolundaki herhangi bir obstrüksiyon hava akışına olan direnci artırır, solunum işi ve oksijen gereksinimi artar. Beş yaşından sonra lümen çapı genişler(11).

Çocuklarda daha az alveol vardır ve gaz değişimi için yüzey alanı azdır(11,13).

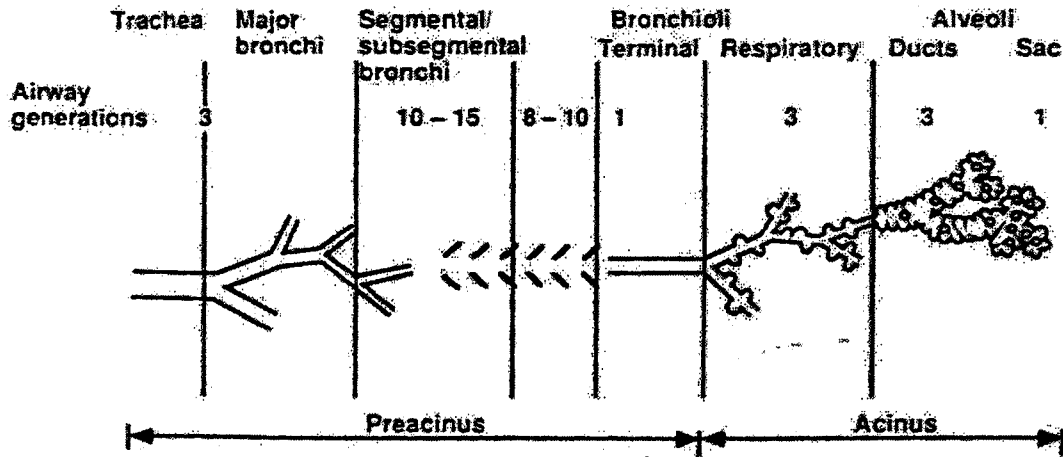
Surfaktan yapımı gestasyonun 24. haftasından itibaren başlar, 40. haftaya kadar devam eder. Surfaktan yokluğunda akciğer yeteri kadar havalanamaz ve alveoler ödem kollapsa dayanan solunumsal distress sendromu ile sonuçlanır(11,13).

Diafragmanın yerleşim açısı çocuklarda her zaman horizontaldir, yetişkinlerde obliktir. Bu pozisyon kasılmanın etkinliğini azaltır. Buna ek olarak diaframın kontraksiyonu göğüs kafesinin içe doğru yer değiştirmesine sebep olabilir. Horizontal düzende göğüs kafesi yuvarlaktır, yetişkinlerde ise elipsoidir(11,12).

Doğumda göğüs duvarı yumuşak ve komplianttır. Göğüs duvarı kompliansı kemik ve kas gelişimi ile birlikte çocukluk döneminde azalır. Ergenlikte yetişkin kompliansına ulaşır(11-13).

İnfanlarda trakeobronşial kartilajinöz halkaları çocuklara ve yetişkinlere göre daha esnektir. Halkalar kolayca kollaps olur(11-13).

Torasik kafes çocuklukta daha az rijittir ve abdominal organlar tarafından kolayca yer değiştirebilir. Kalp ve diğer organlar infanlarda daha büyük olduğundan akciğer dokusu için daha az yer bulunmaktadır (11-13).



Şekil 1: Trakeobronşial ağacın anatomisi (11)

2. SOLUNUM SİSTEMİNİN FİZYOLOJİSİ

2. 1. Göğüs Duvarı ve Respiratuar Kas Fonksiyonu

Spontan solunum boyunca basınç bileşeni ağız ve alveoller arasında gelişir. Bu respiratuar kasların kontraksiyonu ile sağlanır ki intratorasik volümü arttırıp, plevral basıncı atmosfer seviyesinin altına düşürürler. Komplians basıncın her ünitesindeki volüm değişikliğidir. Toplam akciğer kompliansı akciğer dokusunun fonksiyonu, yüzey karakteristikleri ve volümüdür. İnfantların göğüs duvarı kartilajenöz ve yumuşaktır ve yetişkin akciğeri ile karşılaştırıldığında oldukça komplianttır. İnfantlardaki bu göğüs duvarı akciğerin elastik geri çekilmesine dayanamaz ve düşük fonksiyonel rezidüel kapasite ile sonuçlanır. Komplians ve elastik geri çekilme arasındaki akciğer mekanizması yada iç aksiyon ve denge yetişkin ve infantlarda farklıdır. Yetişkinlerdeki geniş ve oldukça rijit göğüs duvarı inspirasyon boyunca genişler, negatif basınçla oluşan hava girişi diafragmanın aşağı doğru hareketine sebep olur. İnfanttaki esnek göğüs duvarından dolayı hava girişi yalnızca diaframın aşağı doğru hareketine sebep olmaz. Bununla birlikte göğüs duvarında interkostal ve supraklaviküler alanların retraksiyonu olur. Diafram gevşediğinde abdominal organların basıncı ile yukarı doğru itilir. Yetişkinlerde akciğerin elastik geri çekilmesi ve göğüs duvarının kompliansı arasındaki denge akciğerlerin kollapsını önler ve gevşeyen diafragmanın akciğerlere doğru itilmesini engeller. Ekspirasyonun sonunda yetişkinlerdeki rezidüel volüm infantlardaki rezidüel volümden %50 daha fazladır (11,13).

2. 2. Solunumsal Pompa ve Ventilasyon Kontrolü

Respiratuar pompa, sensörleri (Kemopreseptörler, akciğer ve hava yolu reseptörleri) içeren bir geri dönüş döngüsüdür. Beyin, beyinsapı, spinal kord ve solunumsal kaslar (effektör) tarafından kontrol edilir.

İnfantlarda respiratuar pompa, alveoler ventilasyon regülasyonu bozulmuştur. Karbondioksitin hassasiyetinde bir azalma mevcuttur. İnfantlar peryodik olarak nefes alırlar. Bir çok infant yüksek insidanslı solunum paternine sahiptir. İnfantlar, yetişkinlere göre kilogram başına daha fazla oksijen tüketimine gerek duymaktadırlar. Yeni doğandaki bu yüksek gereksinim daha çok kilogram başına düşen dakika ventilasyonuna ihtiyaç duymalarından kaynaklanmaktadır (11).

2. 2. 1. Ölü Alan

Normal ölü boşluk hacmi: Genç erişkinde 150 ml kadardır. Bu değer, yaşla hafif artış gösterir.

Anatomik ölü boşluk: Burundan repiratuvar bronşiyollerin başlangıcına kadar olan gaz alışverişinin bulunmadığı hava yollarının hacmidir.

Fizyolojik ölü boşluk: Alveollerin bir bölümü fonksiyonel durumda olmayabilir yada bu alveollere bitişik pulmoner kapillerlerde kan akımının hiç olmaması veya çok zayıf olması nedeniyle kısmen fonksiyon yaparlar. Bu koşullarda bu alanlar da ölü boşluk gibi kabul edilir.

Alveoler ventilasyon: Alveoller, sakkulus alveolaris, duktus alveolaris ve bronkioli respiratori'den oluşan alanlara bir dakika içinde giren taze hava volümüne alveoler ventilasyon denir (11,14).

2. 2. 2. Hava Yolu Direnci

Solunumsal sistemde hava akımının hızı küçük havayollarından büyük hava yollarına doğru artar. Genelde akım tipi komplekstir. Akımı belirleyen en önemli bileşen tüpün çapıdır. Eğer çap yarı yarıya düşerse direnç 16 kat artar. İnfanltardaki küçük periferel hava yolları, hava yolu direncini % 50 kadar arttırabilir ve bu artış oranı yaklaşık 5 yaşına kadar azalmaksızın korunur (11).

2. 2. 3. Alveoller

Doğumda alveollerin sayısında bir artış vardır. Doğumda, 20 milyon olan alveol sayısı 8 yaşında 300 milyonu bulur. Alveolar çoğalma akciğer büyümesinde ana etken olmakla birlikte alveolin tek başına büyümesi de aynı oranda önemlidir. Alveol boyutlarındaki aşırı genişleme ve alveol sayısındaki artış, doğuştan 2,8 m² olan alveoler yüzeyi 8 yaşında 32 m² ye kadar arttırır. Alveoler kapiller membrandan geçen difüze oksijen kapasitesi de artar. İnfanltarda alveoler boyutun küçük olması alveollerin kollapsına yol açar (11,13).

2. 2. 4. Kollateral Ventilasyon

Yetişkinlerin akciğeri kollateral akımla obstrükte olmuş hava yolunu ventile etmek için kanallar oluşturur. Obstrükte olmuş hava yolunun ve distalinin ventilasyonuna izin verir. Kanal sistemleri olan Martin kanalları (interbronşiyolar), Lambert kanalları (bronşiol

alveoler) ve Kohn porları (interalveolar) infantlarda ve neonatallerde gelişmemiştir. Kohn porları birinci ve ikinci yaşta ve arasında, Lambert kanalları 6 yaşına kadar gelişir. Çocuklarda ve infantlarda kolleteral ventilatör yolların olmaması atelektazi ve hiperinflasyonu artırır. Havayolu direnci ve kollateral ventilasyonun olmaması, çocuklardaki alt obstrüktif havayolu hastalığı eğilimini açıklamaktadır. İnfant ve küçük çocuklarda atelektazi ve yetersiz ventilasyon / perfüzyon eşitsizliği risk oluşturmaktadır (11-13).

2. 2. 5. Karşılıklı Dayanışma

Surfaktan olmadan küçük alveoller Laplace teoremi gereğince büyük alveollere doğru boşalma eğiliminde olacaktır. Laplace teoreminde P yüzeydeki basıncı, T yüzey gerimini ve r eğrinin yarı çapını $P=2T/r$ ilişkisi tanımlanmaktadır. Burada çap küçüldükçe çökmeye doğru eğilim vardır. Bununla birlikte akciğer birimleri tek başlarına hava kabarcıklarının efektif olarak birbirlerine bağlanması ile oluşurlar ki bir alveolün iç duvarı komşu alveolün dış duvarıdır. Akciğer karşılıklı dayanışma modeli herhangi bir alveolün hacmindeki küçülmenin komşu alveoller tarafından stabilize edildiğini gösterir. Bu anlamda derin solunum teknikleri ve maksimum inspirasyonda tutma alveoler genişlemeyi ve alveoler dayanışmayı artırması açısından önemlidir (11).

2. 3. Akciğer Hacimleri ve Akciğer Kompliansı

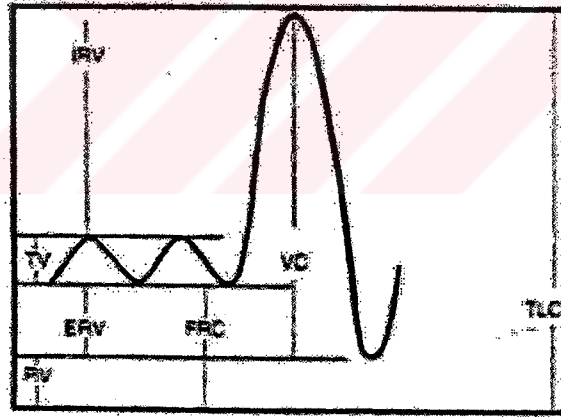
Akciğer volümleri

1. Tidal Volüm (Soluk hacmi): Her normal soluktaki inspirasyon ve ekspirasyon hacmidir.
2. İspiratuar Rezerv Volüm (İnspirasyon yedek hacmi): İstirahattaki inspirasyon seviyesinden itibaren inspire edilen maksimum hava hacmidir.
3. Ekspiratuar Rezerv Volüm (Ekspirasyon yedek hacmi): Normal bir ekspirasyondan sonra zorlu bir ekspirasyonla fazladan çıkarılan hava hacmidir.
4. Rezidüel Volüm: Maksimum bir ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava hacmidir.
5. Dakika Volümü: Bir dakikada solunum yollarından akciğerlere girip çıkan havanın total miktarıdır. Tidal volümün solunum frekansı ile çarpımına aittir.

6. 1. Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü (Forced expiratory volume in one second- FEV₁): Maksimum bir inspirasyondan sonra yapılan hızlı ve kuvvetli ekspirasyon sırasında bir saniyede çıkan hava hacmidir.

Akciğer kapasiteleri

1. Total akciğer kapasitesi: Maksimum inspirasyondan sonra akciğerlerde bulunan en büyük hava hacmini gösterir.
2. Vital kapasite: Maksimum inspirasyondan sonra maksimum ekspirasyonla çıkarılabilen hava hacmidir.
3. Inspiratuar kapasite: Normal bir ekspirasyondan sonra inspire edilebilen maksimum hava hacmini gösterir.
4. Fonksiyonel rezidüel kapasite: Normal bir ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava miktarıdır.
5. Zorlu Vital Kapasite (Forced vital capacity-FVC) : Zorlu ekspirasyon ile çıkarılan total volümdür.



Şekil 2: Akciğer Volümleri (11)

Closing volümü hacmi, closing volüm ve rezidüel hacmin toplamı ile tanımlanır. Closing volümü hacmi, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi geçtiğinde bazı akciğer segmentleri tidal solunum esnasında kapanır ve bunun sonucunda ventilasyon / perfüzyon oranı düşer. Closing volümü hacmi ventilasyon ve perfüzyon uyumunu önemli derecede etkiler (11).

Altı yaş altındaki çocuklarda ve 40 yaş üstü yetişkinlerde yatay pozisyonda Closing volümü hacmi fonksiyonel rezidüel kapasiteden büyüktür. Çocuktaki nispeten yüksek Closing

volümü hacmi akciğerlerin düşük geri çekilme elastikiyetine ve torasik kafesin yüksek kompliansına neden olmaktadır (11).

Yenidoğanın göğüs duvarının çok kompliant olması nedeniyle akciğer hacmi tamamen rahatlama pozisyonunda total akciğer kapasitesinin % 10-15'dir, bu oran yetişkinlerde % 30-35'tir (3,11,14).

2. 3. 1. Eşit Basınç Noktası

İnspirasyon boyunca bronşial çap artar ve akciğer parankiması elastik güçleri bronşial duvarların dışında traksiyon yaratır. Ekspirasyon pasif geri çekilme olarak adlandırılır. Zorlu ekspirasyon boyunca ekspiratuar kaslar aktiftir ve intratorasik basınç büyük oranda artar. Bronşların dış yüzeyi, intratorasik basınca yükselir. Zorlu bir ekspirasyonda ekstrabronşial ve intrabronşial basınçların eşit olduğu noktaya eşit basınç noktası adı verilir. Eşit basınç noktası kavramı havayolunu alveollerden eşit basınç noktasına kadar olan alt akım segmenti ve alt akım segmentinden ağıza kadar olan bölge olarak iki segmente ayırır. Bir zorlu ekspiratuar manevra esnasında eşit basınç noktası önce trakeada gelişir ve intratorasik basıncın yeterli oranda pozitif olmasıyla hava akımıyla birlikte yükselip bronşlara gelir. Ekspirasyon geliştikçe eşit basınç noktası periferde hareket eder. Dinamik bronşial basınç etkin bir öksürme mekanizmasının önemli bir parçasıdır (11).

2. 4. Ventilasyon Dağılımı

İnspire edilen gaz akciğerlerde dağıtılmış değildir. Normal sakin solunumda akciğerin üst bölümleri diğer bölümlere oranla %50 daha fazla ventile olur. Akciğer bölgelerinin ventilasyonu arasındaki farklar yerçekimi, havayolunun elastik özellikler ve boyutlarıyla ilgilidir. Dik pozisyonda fonksiyonel rezidüel hacimde akciğer apeksindeki alveoller alttakilere oranla daha çok ventile olurlar. Bu plevral basıncın plevral kavitenin en üstünde daha negatif olmasından dolayıdır.

Ventilasyonun dağılımı havayolu direncine ve hava boşluklarının kompliansına bağlıdır. Akciğerin her dalında zaman sabittir, böylelikle akciğerde gazın dağılımı akciğerin değişik zaman sabitlerine bağlıdır. Hastalıkta direnç lokal olarak artabilir.

Yetişkinlerde yan yatış pozisyonuna bağımlı hemidiagramda nispeten daha büyük yükler vardır. Tek akciğer patolojili çocuklar etkilenmemiş akciğer üzerine pozisyonlandıklarında yüksek arterial oksijen gerimi görülür (11,12,15).

2. 4. 1. Oksijen taşınması

Akciğer alveollerinden kana geçen oksijen dokulara hemoglobinle bağılı olarak veya plazmada erimiş olarak taşınır. Basınç farkları oksijeni alveollerden akciğer kapillar kanına doğru yönlendirir. Parsiyel basıncın çok düşük olduğu durumlarda az bir PO_2 düşmesiyle dokulara yeteri kadar O_2 geçirilerek PO_2 nin sabit tutulması doku hücrelerinin yeterince O_2 alması sağlanır. Dokular plazmadan erimiş oksijen alırlar ve böylece plazmada erimiş oksijen basıncı düşer, O_2 oksihemoglobinden ayrılır. Ortamda PO_2 arttığı zaman hızla oksihemoglobin oluşturulur (14,16).

2. 4. 2. Karbondioksitin taşınması

Dokularda metabolizma artışı olarak oluşan karbondioksit venöz kan aracılığı ile akciğer kapillerlerine taşınır ve buradan alveollere geçerek vücuttan atılır. Karbondioksit kanda; a- plazmada CO_2 ve karbonik asit (H_2CO_3) halinde erimiş olarak, b- plazmada bikarbonat (HCO_3^-) halinde bağılı olarak, c- eritrositlerde karbomino bileşikler halinde bağılı olarak taşınırlar. Plazmada CO_2 nin büyük kısmı bikarbonat halindedir, küçük bir kısımda karbonik asit halindedir. Çocukta $PaCO_2$ 'nin yükselmesi solunumsal hızın ve tidal volumün artmasıyla sonuçlanır (13,14,16).

2. 4. 3. Asit baz dengesi

Doğduktan kısa bir süre sonra infantlardaki arterial pH, pCO_2 ve pO_2 normale ulaşır. Vücutta metabolizma artışı olarak CO_2 ve birçok asitler oluşur. Bunlardan CO_2 akciğerlerde, diğer asitler böbreklerden dışarı atılırlar. Alveol ventilasyonun beraberinde CO_2 nin dışarı atılmasının aksaması asit baz dengesi üzerinde büyük etki yapar. Kanın pH değeri, plazmada erimiş total karbondioksit ile bikarbonat arasındaki orana bağılıdır. Solunumsal veya metabolizmaya ilişkin koşullarda bu oran değişirse (H^+) ve pH da değişir. Bu dengenin kurulamadığı kanda (H^+) iyonunun artması veya pH değerinin düşmesi halinde “Asidoz” tersine (H^+) iyonunun düşmesi veya pH değerinin artması halinde “Alkaloz” oluşur (12,17).

3. COCUKLARDA BRONŞİAL ASTMA

Bronşial astma, patogeneğinde çeşitli genetik ve çevresel faktörlerin sorumlu olduğu havayollarının kronik inflamatuvar bir hastalığıdır (2).

Dünya genelinde çocuklarda astma prevalansı % 1.4-11.4 arasındadır (18). Gelişmekte olan ülkeler ve gelişmiş endüstriyel toplumlarda astma prevalansı değişiklik gösterebilir. Ancak her iki toplumda da, kırsal alanda ve erişkinlerde prevalans çocuklara göre daha düşüktür (18). Ülkemizde İzmir bölgesinde yapılan bir araştırmada 6-13 yaş arası çocuklarda bronşial astma kümülatif prevalansı % 4.9 olarak bulunmuştur (19).

Bronşial astma çocuklarda okula devamsızlık nedeni olan kronik hastalıkların başında gelmektedir (20,21). Astma, çocukların çoğunda seyrek gelen hafif-orta derecede ataklarla seyrederken az bir kısmında mevsimsel olmaktan çok yıl boyu süren şiddetli formda kendini gösterir. Bronşial astma erkek çocuklarda kızlara göre iki kat daha fazla görülür. Adölesan çağa doğru erkek-kız oranı birbirine yaklaşır (3).

3. 1 Sınıflandırma

Astma, klinik bulgular, solunum fonksiyon testleri ve ilaç ihtiyaçlarına göre dört ana grupta incelenmektedir (18,20,22-24):

HAFİF ARALIKLI (İNTERMİTTAN) ASTMA: Semptomlar haftada iki ya da daha az olup kısa süreli ve şiddeti değişken ataklar gözlenmektedir. Noktürnal semptom ayda bir-iki defa olup ataklar arası hasta asemptomatik ve solunum fonksiyon testleri normaldir. PEF veya FEV1 normalin % 80'i ve üzeri, PEF değişkenliği % 20'den azdır. Hastaların % 75'i bu gruba girer.

HAFİF İNATÇI (PERSİSTAN) ASTMA: Semptomlar haftada ikiden fazla fakat günde birden az olup ataklar aktivite ve uykuyu etkilemektedir. Noktürnal semptom ayda ikiden fazladır. FEV1 veya PEF normalin % 80'i ve üzerindedir. PEF değişkenliği %20-30'dur. Haftada birkaç kez bronkodilatatör ihtiyacı olmaktadır.

ORTA İNATÇI (PERSİSTAN) ASTMA: Ataklar haftada ikiden fazla olup günler boyu sürebilmektedir. Hergün semptom olup günlük aktivite ve uyku etkilenmiştir. Haftada birden fazla noktörmal semptom gözlenmektedir. Hergün kısa etkili bronkódilatatör ihtiyacı duyulabilmektedir. PEF veya FEV1 normalin % 60-80'i ve üzerindedir. Günlük PEF değışkenliğı % 30' dan fazladır.

AĞIR İNATÇI (PERSİSTAN) ASTMA: Semptomlar sürekli olup günlük aktivite ve uyku etkilenmiştir. Hemen hergün noktörmal semptom ve sık akut atak gözlenmektedir. Yüksek doz kısa etkili bronkodilatatör ihtiyacı gösterirler. FEV1 veya PEF normalin %60'ından düşüktür. Günlük PEF değışkenliğı % 30'dan fazladır. Hastaların % 5-7'si bu gruba girer.

3. 2. Astmanın Patofizyolojisi:

Astma hastalığının temelinde 3 komponent yer almaktadır: 1. Havayolu inflamasyonu 2. Bronşial hiperreaktivite 3. Havayolu obstruksiyonu (10,22,25,26). Bronşial aşırı duyarlılık, iç ve dış uyaranlara karşı hava yolunun artmış hiperreaktivitesi olup astma patogeneğinde önemli rol oynar. Bu duyarlılığın oluşumunda inflamasyon ve hasara uğramış bronş epitelinin büyük rolü vardır. Patolojik çalışmalar en hafif astmada dahi hava yolunda inflamasyon olduğunu ve bu inflamasyonun hastanın asemptomatik olduğu dönemde dahi devam ettiğini, hava yolu aşırı duyarlılığı ile direkt ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır(23).

İnflamasyonda mast hücreleri, eozinofiller, lenfositler, makrofajlar, bazofiller, nötrofiller ve trombositlere ek olarak epitel hücreleri, nöronlar ve düz kas hücreleri de rol oynamaktadır(23).

Spesifik IgE antikorları başta mast hücreleri olmak üzere bazofil, eozinofil, makrofaj ve trombositlerin yüzeyine bağlanarak onları sensitize eder. Aynı antijenle tekrar karşılaşmada duyarlı olan bu hücreler aktive olur. Bundan sonraki olaylar erken ve geç astmatik cevap olarak devam eder (23,27,28).

Erken yanıt yarım saat içerisinde başlar ve bir-iki saatte sona erer. Antijenle mast hücrelerinin aktive olması sonucu degranülasyon olur. Açığa çıkan histamin, triptaz, PGD₂ , PGF₂ , tromboksan, PAF, LTB₄ gibi mediatörler bronkospazm yapar. LTB₄ mukus

sekresyonunu artırır. Triptaz düz kasların histamine duyarlılığını artırır; lökosit aktivasyonunu ve migrasyonunu etkiler (23,27,28).

Geç astmatik yanıt dört saatte başlar ve sekiz-oniki saatte sona erer. Bronşial aşırı yanıtta artma olur. Th-2 lenfositleri salgıladıkları sitokinler aracılığıyla eozinofiller başta olmak üzere inflamatuvar hücreleri uyarır. Bu hücreler inflamasyon ve epitelyal yıkımından sorumludurlar. Eozinofil birikimi ve aktivasyonu olur. Eozinofillerden salınan PAF vazodilatasyon, mikrovasküler sızıntı, bronkokonstriksiyon yapar. Major basic protein, eozinofil katyonik protein gibi granüler proteinler ile epitel hasarı oluşur. Ayrıca LTC₄, LTD₄, LTE₄ inflamasyon, mukus sekresyonu ve ödemden sorumludur. Hava yollarında bulunan makrofajlar antijenle karşılaşınca sayıları çok artar ve inflamasyonda rol alırlar (23,27,28).

Bu mekanizmaların sonucunda bir taraftan bronkospazm olurken, diğer taraftan eozinofil, nötrofil gibi inflamatuvar hücrelerin aktivasyonu ve hava yoluna migrasyonu olur. Epitel devamlılığı bozulur.

Patogeneizde bir diğer etken ise hava yolu otonom sinir sistemi kontrolündeki bozukluklardır. Bu sistemin etkisi hava yollarında düz kas tonusunun ayarlanması, mukus sekrete eden bezlerde sekresyonun, kan akımının, mikrovasküler permeabilitenin ve inflamatuvar hücre fonksiyonlarının düzenlenmesi şeklindedir. Ancak bu konuda aydınlatılmayı bekleyen çok sayıda soru bulunmaktadır(23).

Allerjenlerle karşılaşmayı takiben başlayan atak, havayollarında direnç artışı ile seyreder. Zorlu ekspiratuar volüm ve çıkış hızı azalır. Fonksiyonel kapasite artar. Akciğer ve göğüs hiperinflatedir. Solunum yükü artar. Pulmoner kan akımının düzeni bozulur. Arterial kan gazları değişmiştir (29).

3. 3. Astma Gelişimini Etkileyen Faktörler

Çocuklarda astma oluşmasında genetik ve sonradan kazanılmış olan kişisel ve çevresel çeşitli faktörler rol oynar:

3. 3. 1. Genetik Yatkınlık: Astma multifaktöriyel-poligenik geçiş gösteren hastalıklar grubuna girer. Şimdiye kadar yapılan genetik araştırmalar astma ve atopinin gelişmesinde bazı genlerin rolü olduğunu göstermiştir. 11. Kromozomun q13 bölgesinde atopi geni, 5. kromozomun q31 bölgesinde sitokin gen kümesinin kodlandığı bildirilmiştir (30). Ailede

astma olması, çocukta astma gelişimi için en kuvvetli risk faktörlerinden biridir. Anne ve babada atopik hastalık olması bebekte sadece atopik hastalık insidansını değil, hastalığın tipi ve başlangıç yaşını da etkiler (25,30). Örneğin ebeveynlerin sadece birisinde astma varsa çocukta astma oluşma riski % 25, her ikisinde de astma varsa risk % 50 gibi yüksek oranda bulunmuştur. Risk, monozigot ikizlerde dizigot ikizlerden daha yüksektir (31).

3. 3. 2. Atopi: Atopi, çevrede sık karşılaşılan polen, ev tozu akarı (mite), mantar sporları gibi aslında organizmaya zararı olmayan bazı antijenlere karşı IgE grubundan antikor sentezleme yeteneği demektir. Atopi allerjik astma gelişmesinde en kuvvetli risk faktörü olarak kabul edilmektedir(25,30). Atopi ve bronşial hiperreaktivite astma gelişiminde en kuvvetli predispozan faktörler olmasına karşın tek başına yeterli değildir. Astmada, rinit, konjonktivit, atopik dermatit gibi allerjik hastalıklarda fenotipin nasıl belirlendiği, hedef organların nasıl seçildiği, niçin atopik kişilerin bazılarında cilt bulguları ortaya çıkarken diğerlerinde solunum sistemi bulgularının ortaya çıktığı açık değildir. Genel popülasyonda atopi prevalansı %30-40 gibi yüksek bir oranda bulunurken, bunların hepsinde bir allerjik hastalık gelişmemektedir. Atopisi olan, ancak allerjik bir hastalığı olmayan böyle kişilere 'asemptomatik atopik' kişiler denir. Bu insanların çoğu yaşam boyu herhangi bir atopik hastalık gelişmeden yaşarlar.

Atopi gelişmesinde rol oynayan risk faktörleri:

a. Genetik: Atopik bünye, genetik yatkınlığı olan kişilerin çevresel allerjenlerle karşılaşması ve bir çok nonspesifik adjuvan faktörler aracılığı ile gelişmektedir. Ancak atopik hastalıkların ortaya çıkması diğer genetik hastalıklardan farklıdır. Bu hastalıkların ortaya çıkmasında çevre faktörlerinin etkisinin çok güçlü olduğu anlaşılmıştır. Örneğin, intrauterin beslenme ve gelişme, allerjenlerle karşılaşma yaşı ve temas süresi gibi faktörlerin sensitizasyon düzeyinde ve sonradan hastalık gelişiminde belirleyici rol oynayabileceği kesinlik kazanmıştır. Önceki yıllarda sensitizasyonun doğumdan sonra başladığı düşünülürken günümüzde atopi ve muhtemelen astma fenotipinin de doğumdan önce intrauterin dönemde başlayabildiğine ait ip uçları elde edilmiştir (30).

b. Allerjenler ile temas: Genetik yatkınlığı olan bebeklerde yaşamın ilk haftalarında çevresel allerjenlerle karşılaşma, sonradan atopik hastalık ortaya çıkmasında önemli rol

oynayabilir. Doğum ayı bu konuda verilen en iyi örnektir. Polen duyarlılığı için genetik yatkınlığı olan bir bebek, polenlerin atmosferde en yoğun olduğu mevsimde doğarsa, ilk haftalarda immün tolerans mekanizmalarının göreceli yetersizliği nedeniyle, yüksek oranda o allerjenleri tanıyan spesifik T memory lenfosit (hafıza hücreleri) klonları ortaya çıkmakta ve bunlar yaşam boyu devam etmektedir. Atopik bünyeli olmayan bebekler de çok düşük miktarda allerjen ile karşılaştıklarında IgE antikoru sentezlerler. Ancak onlarda immün tolerans mekanizmaları ile bu olay sınırlandırılmaktadır. Sonuçta; çevresel ve genetik faktörler çocuklarda astma gelişimine öncülük eden immün duyarlılık paternini geliştirir (32).

c. Anne sütü: Anne sütü alan ve almayan çocuklarda atopi prevalansı arasında fark yoktur. Anne sütünü allerjik sensitizasyondan çok, viral enfeksiyonlardan korunmada önemli olduğu ileri sürülmektedir. Ancak anne sütü bebeğin immün sisteminin maturasyonunu artırarak immünoregülatuvar rol oynayabilir (30,33).

d. Annenin gebelik ve laktasyon sırasındaki diyeti: Bunun gerçek önemi günümüzde tam olarak bilinmiyorsa da, maternal beslenmenin yeni doğanın atopik durumunda belirleyici bir faktör olduğu düşünülmektedir. Fötal hayatta akciğer gelişimi, sonradan ortaya çıkabilecek solunum yolu hastalıklarında belirleyici olabilir (34).

e. Solunum yolu viral enfeksiyonları: Erken dönemde geçirilen solunum yolu enfeksiyonlarının astma gelişimine etkisi tartışmalıdır. Bazı araştırmacılar solunum yolu viral enfeksiyonlarının, allerjenlere karşı sensitizasyonu kolaylaştırdığını ileri sürmektedirler. Solunum yolu virüslerinin diğer önemli etkileri bronş epitelinde yıkıma neden olarak inhalan allerjenlerin bronş mukozasına ulaşımını kolaylaştırmalarıdır (21,32).

f. Çocukluk çağı viral enfeksiyonları: Solunum yolu viral enfeksiyonları dışında geçirilen çocukluk çağı viral enfeksiyonlarının allerjiye karşı koruyucu olduğu görüşü son yıllarda giderek önem kazanmıştır. Özellikle az gelişmiş ülkelerde, astma ve atopi prevalansının gelişmiş ülkelere göre daha düşük bulunması ve bundan az gelişmiş ülkelere göre daha sık enfeksiyon geçirmenin sorumlu tutulması bu konuda tartışmaların başlamasına neden olmuştur (22).

g. Hava kirliliği: Nitrojen dioksit (NO₂), sülfür dioksit (SO₂), karbon monoksit (CO) ve ozon gibi maddelerin astmalı hastalarda semptomların ortaya çıkmasına ve hastaneye başvuru oranlarının artmasına yol açtıkları kesinleşmişse de, astma ve atopi gelişmesindeki rolleri hala tartışmalıdır. Aynı ülkede trafik ve sanayinin neden olduğu hava kirliliğinin yoğun

olduğu bölgelerde astma ve atopi prevalansının daha yüksek bulunması, astmanın ortaya çıkmasında hava kirliliğinin önemli bir risk faktörü olabileceğini düşündürmektedir (21,22).

3. 3. 3. Anatomik Gelişme: Solunum yollarının gelişmesi fertilizasyondan sonra 22-26. günler arasında başlamaktadır. Solunum yollarının çapı ve uzunluğu doğumdan sonra erişkin hayata kadar 2-3 kat artmaktadır. Normal intrauterin gelişmenin kritik dönemleri sırasında, doğumda ya da ilk 2-3 yaşda ortaya çıkan pulmoner değişiklikler erken çocukluk astması için predispozan faktör olabilir. Pasif sigara içiciliği ve viral enfeksiyonlar da böyle değişikliklere neden olabilmekle birlikte genetik yatkınlığın da önemli olduğu vurgulanmaktadır (11,35).

3. 3. 4. Prematürite: Prematürlerde wheezingle giden kronik akciğer hastalığı daha sık görülmekle birlikte atopi oranının zamanında doğan bebeklerden farklı olmadığı gösterilmiştir (35).

3. 3. 5. Çok Düşük Doğum Ağırlığı: Yapılan çalışmalar düşük doğum ağırlığının, erken dönemde ortaya çıkan epidozik alt solunum yolu enfeksiyonlarına bağlı gelişen wheezingde risk faktörü olduğunu göstermektedir. Küçük havayolları, düşük doğum ağırlığı ve astma arasındaki birliktelikle açıklanmaktadır(35,36).

3. 3. 6. Cins ve Irk: Puberteden önceki dönemlerde astma erkeklerde kızlardan iki kat daha fazla görülmektedir. Ayrıca, hastalık erkeklerde daha erken yaşlarda başlamakta ve daha şiddetli seyretmektedir. Bunun nedeni bronşların yapısal özellikleri ile açıklanabilmektedir. İlk 18 ayda toplam periferik solunum yolu çapının erkeklerde kızlardan daha düşük olması ve belki erkeklerde atopiye daha sık rastlanması önemli olabilir. Puberteye doğru cinsler arasındaki bu fark ortadan kalkar. 20 yaşından sonra ise astma prevalansı kadınlarda daha yüksek bulunur. Daha önceki yıllarda önemli olabileceği düşünülen ırk ile ilgili farklılıkların aslında çevre ve sosyoekonomik kökenli olduğu anlaşılmıştır (36).

3. 3. 7. Diyet: Anne sütünün koruyuculuğu ile ilgili değişik görüşler vardır. İlk üç yaşta wheezing insidansının azalmasında anne sütünün etkili olduğu gösterilmiştir. Özellikle nonatopik çocuklarda belirgin olan bu etkinin, anne sütünün enfeksiyonlara karşı koruyucu olması ile ilgili olduğu düşünülmektedir (33,34). Ayrıca balıkta fazla miktarda bulunan omega-3 yağ asidinin bronşial hiperreaktiviteye karşı koruyucu olduğu, diyetle fazla tuz alımının sadece erkeklerde astma şiddetini etkilediği gösterilmiştir.

3. 3. 8. Pasif Sigara İçiciliği: Gebelikte içilen sigaranın özellikle son trimesterde annenin immün fonksiyonlarını baskıladığı, bebeğin solunum fonksiyonlarını azalttığı ve kord

kanı IgE düzeylerini yükselttiği ortaya çıkmıştır. Postnatal dönemde ve okul çağı dönemine kadar her dönemdeki çocuk için pasif içiciliğin, özellikle annenin içtiği sigaranın hem geçici wheezing hem de astma için önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir (37,38). Serum total IgE düzeyleri pasif içicilerde de yüksek bulunmaktadır.

3. 3. 9. Coğrafi Bölge: Tüm araştırmalar allerjik hastalık prevalansının gelişmiş ülkelerde, az gelişmiş ülkelere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ülkeler içinde de, kentlerde kırsal bölgelerden daha sık rastlanmaktadır. Yaşam tarzının yeni allerjenler ile karşılaşma olasılığını yükselterek allerji prevalansını artırdığı düşünülmektedir (22,39).

3. 4. Astmayı Tetikleyen Faktörler

Asemptomik seyreden astmalı çocuklarda bir çok çevresel faktör semptomların artmasına ve akut ataklara neden olabilir. Hastada klinik bulguların ortaya çıkmasına neden olan bu faktörlere ‘tetik çeken faktörler’ denir (39).

Allerjenler: Çocuklarda allerjik astma daha sık görüldüğünden, ev içi ve ev dışı allerjenler en önemli tetikleyici faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Polenler mevsimsel, ev tozu akarları (*Dermatophagoides pteronyssinus* ve *farinae*), hamam böceği (cockroach), kedi ve köpek allerjenleri, küf mantarı sporları (*Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* vb) da hem mevsimsel hem de yıl boyu semptomlara neden olur (39).

Viral Solunum Yolu Enfeksiyonları: Çocuklarda akut atakların yaklaşık %80’i viral solunum yolu enfeksiyonlarından sonra ortaya çıkmaktadır. Solunumsal enfeksiyonlar vizingi tetiklemektedir ve vizingi tetikleyen faktörler yaşa göre değişmektedir(1). RSV, parainfluenza ve coronavirus küçük çocuklarda, influenza ve rinovirus ise daha büyük çocuklarda etkindir. Viral enfeksiyonlar sırasında bronş epitel hücre harabiyeti, C-liflerinin aktivasyonu, nötral endopeptiaz enzim (NEP) kaybı gibi nedenlerle solunum yollarında obstrüksiyon ve hiperreaktivite gelişir. Ayrıca, viruslar bronş epiteli ve bronş kapiller endotelinde adezyon moleküllerinin ekspresyonunun artmasına neden olarak, bronş mukozasında inflamatuvar hücrelerin birikimine ve inflamasyonun yoğunlaşmasına yol açar. Bakteriyal enfeksiyonlar astma semptomlarının artmasında çok önemli değildir (10,30,39).

Egzersiz: Astmalı çocukların %80-90’ında egzersiz sonrası semptomlar ortaya çıkar. Astmalı hastalarda egzersizle ortaya çıkan astma semptomlarına egzersizle indüklenen astma denir. Egzersizle oluşan astma bronş hiperreaktivitesinin kliniğe yansımadır (40-42).

Allerjik Rinit ve Sinuzit:Allerjik rinit, sinuzit ve astma birlikteliğinin prevalansında artış görülmektedir.Bronşial astmalıda allerjik rinit gelişme olasılığı % 80'dır. Astmaya eşlik eden allerjik rinit ve sinuzit tedavi edildiği zaman astmanın tedavisi kolaylaşmaktadır ve tablonun kötüleşmesini engellemektedir (43).

Gastroözefageal Reflu: 8-19 yaş arasında orta-ağır derecede astması olan çocukların %60'ında özefagial disfonksiyon görülmektedir. Bu oran astması olmayan gruba göre dört kat daha fazladır. Mekanizmada, mide içeriğinin trakeobronşial ağaca mikroaspirasyonları ve buna bağlı öksürük ve/veya vizingin tetiklenmesi görüşü kabul görmektedir (10,39).

Nonspesifik İrritanlar: Sigara, hava kirliliği, parfüm ve diğer aerosoller, boya ve kimyasal temizlik malzemesi kokuları, tebeşir tozu, soba dumanı vb. gibi nedenler sayılabilir (39).

İlaçlar:Aspirin ve diğer nonsteroidal antiinflamatuvarlar, anjiotensin konverting enzim (ACE) inhibitörleri ve beta blokerler bu grupta sayılabilir. Ancak çocuklarda astmanın ilaçlarla tetiklenmesi nadirdir (39).

Emosyonel Faktörler: Anksiyete, üzüntü, heyecan, öfke gibi duygusal değişiklikler, vagal ve alfa adrenerjik sempatik aktivasyonunun artmasına neden olarak refleks yolla astmayı tetikleyebilir (39).

Nokturnal Astma: Nokturnal astma, bronşial hiperreaktivasyonu olan bir çok astmalı hastada görülen, kötü solunum fonksiyon parametreleri olan ve uyku periyodunda görülen bir durumdur. Nokturnal astma, astmanın şiddeti için bir risk faktörüdür (10).

3. 5. Çocuklarda Bronşial Astma Kliniği

Astma tanısı detaylı öykü, fizik inceleme ve destekleyici labratuvar bulguları ile konur. Hastalığın karakteristik özelliklerini saptamaya yönelik detaylı bir öykünün alınması ilk ve önemli adımı oluşturmaktadır. Bir çocukta viral enfeksiyon, egzersiz veya efor sonrasında ve allerjen ile karşılaşma sonucu tekrarlayıcı özellikte vizing ve/veya öksürük ortaya çıkıyorsa öncelikle astma düşünülmelidir. Hastalığın klinik bulguları, çevre faktörleri ile ilgili olarak hastadan hastaya, hatta aynı hastada zamandan zamana (örneğin;polen mevsiminde semptomları artabilir.) değişim gösterebilir. Aile öyküsü özellikle birinci derece akrabalarda olabilecek allerjik hastalıklar açısından gözönünde bulundurulmalıdır.

Klinik bulgular arasında; öksürük, hışıltı, göğüste daralma hissi, ekspiryum uzaması, nefes darlığı sayılmaktadır. Akciğer oksültasyonunda sibilan ronküsler yanında atağın şiddetine göre ortopne, dispne, takipne, yardımcı solunum kaslarının katılımı, siyanoz, bilinç bulanıklığı gibi fizik muayene bulguları saptanabilir. Dinlemekle ral ve ronküsler duyulur. Obstrüksiyon şiddetli ise vizing dışarıdan kulakla duyulabilir. Obstrüksiyon çok şiddetli ise hastalarda hava giriş-çıkışı tamamen durarak 'sessiz akciğer'denilen tablo gelişebilmektedir. Astmalı hasta ataklar dışında hekime başvurmuşsa fizik incelemesi tamamen normal olabilir. Ancak kronik astmalı çocuklarda göğüs ön-arka çapı artmış (fıçı göğüs) saptanabilir. Bu hastaların bazılarında, istirahatte akciğerleri dinlemekle patolojik ses duyulmayabilir fakat zorlu ekspirasyon yaptırmak ya da toraks duvarına dışarıdan bastırmakla hasta öksürmeye başlayabilir ve vizing duyulabilir(18,23).

Aynı hastada birden fazla allerjik hastalığın birlikte görülme oranı yüksek olduğunda fizik incelemede diğer allerjik hastalıklara ait bulgular araştırılmalıdır. Hafif şiddette de olsa karakteristik yerleşimlerde atopik dermatit lezyonlarının olup olmadığına bakılmalıdır. Su gibi burun akıntısı ve tıkanıklığı, burun üstünde 1/3 alt uçta transvers çizgi, göz altlarında mor renkli halkalar (allerjik shiner) olan, fizik incelemede soluk nazal mukoza, tıkalı nazal pasajlar, bol seröz sekresyon, alt konka hipertrofisi ve postnazal akıntı saptanması allerjik riniti düşündürmelidir. Astmalı hastalarda genellikle çomak parmak gelişmez varsa öncelikle bronşektazi, kistik fibrozis ve ağır astma düşünölmelidir (25,30).

Özetle, bir çocukta yaşı ne olursa olsun üç ya da daha fazla hışıltılı solunum atağı hışıltı yapan diğer nedenler ekarte edildikten sonra aksi kanıtlanana kadar astma olarak kabul edilmelidir. Tekrarlayıcı nitelikte vizing, dispne ve öksürük atakları, kronik gece öksürükleri, semptomların özellikle gece ve sabahın erken saatlerinde şiddetlenip bronkodilatatör tedaviye yanıt vermesi, allerjenlere maruz kalma ve atopi öyküsü tanı koymada yardımcı olmaktadır(18,21,23, 24)

3. 6. Laboratuvar Bulguları

Laboratuvar testleri obstrüksiyonun şiddeti ve reverzibilite özelliğini belirlemede, olası etiyolojik veya yardımcı faktörleri ortaya çıkarmada yada komplikasyonları saptamada önemli yer tutmaktadır.

3. 6. 1. Solunum Fonksiyon ve Provakasyon Testleri: Solunum fonksiyon testlerinin tanındaki yeri çok önemlidir. Solunum fonksiyon testleri noninvaziv, objektif, teşhiste yardımcı ve astmalı hastanın takibi açısından çok değerlidir. Altı ve altı yaşından büyük çocuklar uyum sağlayabildiğinden spirometrik testler yapılabilmektedir (20,44-46). Ancak son yıllardaki teknolojik ilerlemeler sayesinde çok düşük doğum ağırlıklı infantlar dahil neonatalere bile uygulanabilmektedir (47). Havayolu obstruksiyonunu ölçmede en çok kullanılan solunum fonksiyon testi zorlu ekspiratuvar akımlardır. Akciğer volümleri ve hava yolu iletkenliği ise daha az sıklıkla kullanılmaktadır. Zorlu ekspiratuvar akımların ölçümü spirometre denilen aletler ile yapılır. Genellikle FVC (zorlu vital kapasite), FEV1 (bir saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm), FEV1/FVC, PEF (ekspiratuvar zirve akım hızı), FEF %25-75 (zorlu vital kapasitenin % 25 ile 75'i arasındaki ortalama akım) parametreleri kullanılmaktadır. PEF'in büyük bronşlar, FEV1'in büyük ve orta çaplı bronşlar, FEF 25-75'in de orta çaplı bronşlar hakkında fikir verdiği kabul edilmektedir. Tablo 2'de bu değişkenlerin normel değerleri görülmektedir (48).

Tablo-2: Solunum Fonksiyon Testlerinde Kullanılan Bazı Değişkenlerin Normal Değerleri (Beklenen değerin yüzdesi cinsinden verilmiştir.)

FEV1 > % 80
FVC > % 80
FEV1 / FVC > 0.8
FEF % 25-75 > % 70
PEF > % 80

Bir hastanın testinde bronkoobstruksiyon saptandığında bu obstruksiyonun bronkodilatatöre yanıt verip vermediğinin diğer bir deyişle bronkodilatatör ile obstruksiyonun azalıp azalmadığının test edilmesi gerekir. Hava yolu obstrüksiyonu saptanan bir çocukta, bronkodilatör ilaçtan sonra FEV1'de veya FVC'de %12 veya daha fazla bir artmanın olması astma tanısı için önemli bir kriterdir. Bu teste reverzibilite testi denir(48).

Bronş provakasyon testi metakolin, histamin, prostoglandinler ve lökotrinler ile yapılabilmektedir; egzersiz de provakasyon da kullanılabilir. Ancak astma tanısının büyük oranda öykü ve solunum fonksiyon testleri ile konulduğu, provakasyon testlerinin

zorluklarından dolayı tanı koymada güçlük çekilen hastalarda kullanılan bir yöntem olduğu unutulmamalıdır.

3. 6. 2. Peak flow metre izlemi: Hastanın solunum fonksiyonları peak flow metre denen basit, taşınabilir aletlerle evde de ölçülebilir. Ekspiratuar tepe akım hızındaki düşüşler hava yolu obstrüksiyonunun göstergesidir. Normal çocuklarda değişkenlik % 15'in altında iken astmada %15'in üzerindedir ve hastalığın ağırlığına paralel olarak artar. 3-4 yaşındaki çocuklar bile ekspiratuar tepe akım manevrasını (PEF) kolaylıkla başarabilirler (11,15). PEF izlemi tanı dışında ek yararlar da sağlar. Bunlar; akut atakların erken dönemde saptanması, tedaviye başlama ve kesmede objektif bulgular vermesi, hastalığın şiddetinin saptanması, tedaviye olan yanıtı göstermesi ve hasta uyumunu arttırmasıdır. PEF ölçümü ile, o anlık büyük bronşlar hakkında, gün içindeki PEF değişkenliğinin oranı (PEF değişkenliği) ile de bronşların ne kadar labil oldukları hakkında fikir edinilebilmektedir.

3. 6. 3. Egzersiz tolerans testi: 6 yaşından büyük çocuklarda, treadmill egzersiz testi egzersiz yeteneklerini, spora veya normal rekreasyonel aktivitelere katılabilmek düzeylerini tespit etmek için kullanılabilir. Ayrıca egzersizle oluşan astmanın (diğer bir deyişle; egzersizle indüklenen bronkospazm) varlığını ve şiddetini belirlemede yardımcıdır (10,41,49). Egzersiz provakasyon testleri kısa süreli (6-8 dk) submaksimal egzersiz şiddetinde yapılır. Egzersizde indüklenen bronkospazm (EIB) egzersiz sırasında başlar ve en şiddetli düzeyine egzersiz bitiminden 10-20 dk. sonra ulaşır. Semptomlar 60 dakikada kendiliğinden kaybolur veya hafifler. Hastanın egzersiz sırasında ve egzersiz sonrası nefes darlığı, öksürük, göğüste tıkanıklık ve ağrı, hırıltı yakınmaları vardır. EIB atakları moderate obstrüksiyon olarak karakterizedir ve hayati tehlike içermez. EIB atağının şiddeti egzersiz yoğunluğuna, ventilasyon ihtiyacına ve ortam koşullarına bağlıdır. EIB'nin patogenezi egzersizin neden olduğu yüksek dakika ventilasyonu ve buna bağlı su kaybı, ısı kaybı ve ani havayolu soğumasına dayanmaktadır. Bu nedenle egzersizler ılık ve nemli havada yapılmalıdır.

Egzersizle oluşan astmayı önlemek için (40,49,50);

1. Hasta hastalığının şiddetine göre kısa veya uzun etkili beta 2 agonistten uygun olanını kullanır.
2. Egzersiz öncesinde 6-10 dk. ısınma hareketleri uygulanır.
3. Burun solunumu; havanın nemlenmesine yardımcı olur ve bronşial mukoz membranın daha az uyarılmasını sağlar.
4. Antikold maske kullanılmalıdır.

3. 6. 4. Deri testleri ve Radioallesorbent test (RAST): Uygun teknik ve taze standardize antijenlerle yapılmış deri testleri IgE aracılıklı allerjik reaksiyonları göstermek için kullanılan en değerli tanı yöntemidir.Beş yaşından küçüklerde güvenirliliği tartışmalı olmakla birlikte daha büyük çocukların % 95'inde deri testlerinde duyarlılık saptanabilmektedir. Bunun için epidermel deri testleri kullanılmaktadır. İntradermal testler, epidermal testlere göre daha duyarlı olmakla beraber, yanlış pozitif sonuç ve sistemik reaksiyonlara neden olabilir.Aynı amaçla RAST ile kanda spesifik IgE düzeyleri saptanabilir; sensitivitesi düşüktür. Bazı ilaçlar deri testi sonucunu etkilerken, RAST sonucunu etkilemez (51).

3.6.5.Akciğer grafisi: Astma düşünülen bir hastada komplikasyon şüphesi olmadıkça film çekmeye gerek olmadığı bilinmektedir. Çekilen grafi normal olabileceği gibi, bronş obstrüksiyonunun şiddetine göre, değişen havalanma fazlalığı da saptanabilir. Bronşlardaki müküs tıkaçlarına bağlı segmental atelektaziler, inflamasyona bağlı peribronşial kalınlaşmalar görülebilir.Radyolojik veriler ayırıcı tanıda kullanılmaktadır (51).

3. 6. 6. Sinus grafisi: Allerjik rinit ve sinuzit olan astmalı hastalarda tedavi birlikte yapılmalıdır. Bu nedenle ayırıcı tanı için sinus graflerine ihtiyaç duyulabilir.

3. 6. 7. Eozinofil sayısı: Kanda eozinofil sayısı adrenal fonksiyonlar, ilaç kullanımı (özellikle steroid) ve enfeksiyonlardan etkilendiği için güvenirliliği sınırlıdır. Ancak balgamda saptanması tanıda önemlidir (51).

3. 6. 8. Total IgE düzeyi: Yüksek düzeyler allerjik astma tanısı koydurmadığı gibi, düşük düzeylerde tanıyı ekarte etmez (51).

3.6.9. Bronkoalveolar lavaj (BAL) sıvısı incelenmesi: İnflamasyonun takibinde oldukça önemlidir.Bronş mukozasından lümene dökülen inflamatuvar hücrelerin sayısının, bu hücrelerin aktivasyonunu gösteren sitokinlerin ve mediatörlerin yoğunluğunun artması inflamasyonu yansıtmaktadır. Özellikle eozinofiller, eozinofil katyonik protein düzeyi, IL-4 ve IL-5 gibi sitokinlerin yoğunluğu önemli inflamasyon parametreleridir(51).

3. 6. 10. Diğer testler: IgA, G, M ve IgG subgrup düzeylerinin tayini, ter testi, özefagus pH monitorizasyonu, baryumlu yutma grafleri, nazal mukozadan silier biyopsi ve bronkoskopi sayılabilir (51).

3. 7. Ayırıcı Tanı

Çocuklardaki astma, özellikle tanı açısından güç bir problem olarak ortaya çıkabilir, çünkü epidozik öksürük ve hırıltı özellikle 3 yaşın altındaki çocuklarda sık karşılaşılan semptomlardır. Tekrarlayan hırıltı etiyojijisinde kistik fibrozis, pnömoni, gastroözefageal reflü, primer silier diskinezi sendromu, intratorasik hava yollarının daralmasına neden olan konjenital malformasyonlar, alfa 1 antitripsin eksikliği, bronşiyolit, boğmaca, tüberküloz, bronkopulmoner displazi, trakeoözofagial fistül, kalp hastalıkları, immün yetersizlik, mediastinal kitleler, yabancı cisim aspirasyonu gibi diğer birçok hastalığın düşünülmesi gerekir (22,39).

Büyük çocuklarda ise iki ayrı fonksiyonel hastalık astma ile karıştırılabilir. İlki psikojenik öksürüktür. Öksürük peş peşe, çok şiddetli havlar tarzda, metalik ya da patlayıcı tarzda olup, hastanın normal aktivitesini sürdürmesini engelleyebilir. Diğer hastalık vokal kord disfonksiyonudur. Bu kişilerde bronşial hiperreaktivite yoktur. Semptomları nedeni ile sekonder kazanç sağlamaktadırlar, gereksiz yere devamlı oral steroid kullanmak zorunda kalmaktadırlar (30,39).

3. 8. Koruma

IgE aracılığı ile gelişen hastalıkların fenotipi, genetik ve bir çok çevresel faktörlerin etkisi ile belirlenmektedir. Bu nedenle uzun yıllardır çeşitli koruyucu önlemler ile allerjik hastalıkların ortaya çıkması engellenmeye çalışılmaktadır. Günümüzde de hedef, çocuklarda allerjik hastalık gelişimde rolü olan intrauterin ve postnatal olası risk faktörlerini saptayıp, bunların eliminasyonu ile hastalığın gelişmesini önlemeye yönelmiştir (39). Bunlar üç ayrı katagoride toplanır:

Primer Koruma: Hastalığın hiç ortaya çıkmamasını amaçlar. Hassas dönemin gebelikte başladığı düşünölmektedir. Ancak bu konudaki bilgilerimiz çok sınırlıdır. Genetik mühendisliğindeki gelişmelerle gelecekte primer koruma sağlanabileceği düşünölmektedir.

Sekonder Koruma: Atopik bünye için genetik olarak kodlanmış infantlarda semptomlar ortaya çıkmadan önce hastalığı saptama ve kür sağlama amaçlanır. Yüksek riskli

infantların hemen perinatal dönemde saptanabilmeleri ve doğumdan sonraki allerjen eliminasyonu önem kazanmaktadır.

İnfanlarda diyet düzenlemesi ile allerjik hastalıkların önlenebileceği konusunda pekçok araştırma yapılmıştır. Anne sütünün allerjik hastalıkların gelişimini azaltıcı ya da önleyici etkisi altında farklı sonuçlar bildirilmektedir. Buna rağmen riskli infantlarda en az dört-altı ay anne sütü verilmesi önerilmektedir (52,53)

Tersiyer Koruma: Hastalık geliştikten sonra alınması gereken önlemleri içerir. Morbititeyi en az düzeye indirmek amaçlanır. Akut atakların bir çok allerjen ile tetiklendiği bilinmektedir. Bu amaçla aşağıdakiler kolaylıkla uygulanabilir:

- Evde buhar yapmayarak, evin içinde çamaşır kurutmayarak yaşanan ortamda nem oranının %50 nin altına düşürülmesi
- Odaların sık sık havalandırılarak ventilasyonun sağlanması
- Yün yatak ve yastık kullanılmaması
- Yatak odalarından yün halıların kaldırılması
- Tüylü oyuncakların kaldırılması
- Yatak, şilte ve yastıkların vinil veya plastik kılıflarla kaplanması
- Yatak odalarında az eşya bulundurulması
- Evde kedi, köpek ve kuş gibi tüyleri bulunan hayvanların beslenmemesi
- Sigara eliminasyonu (Ebeveynlere sigaranın evin hiçbir odasında içilmemesi gerektiği belirtilmelidir) (30,54-57).

4. TEDAVİ

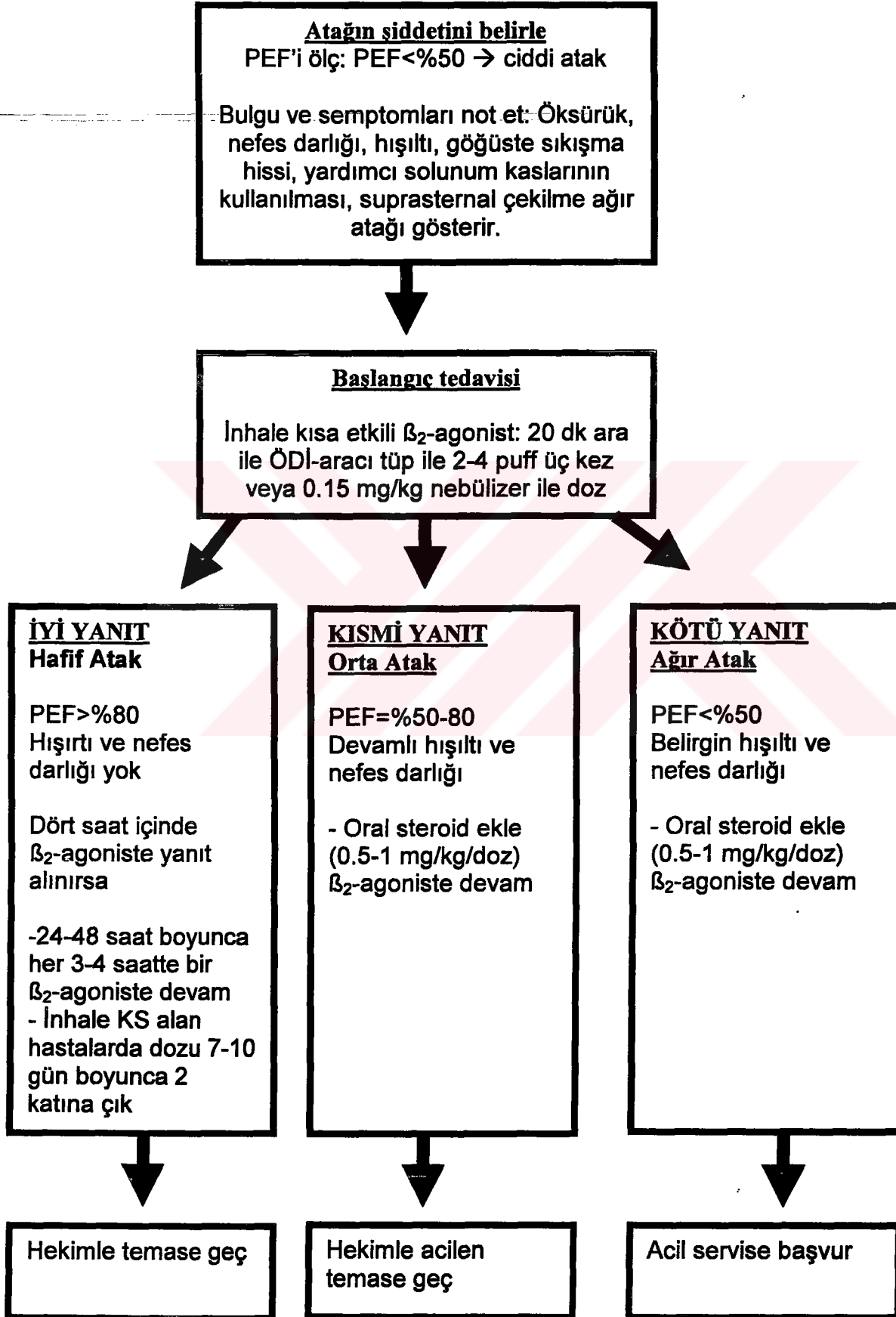
4. 1. Akut Atak Tedavisi

Vizing ve/veya öksürük atakları ile başvuran astmalı hastada öncelikle atağın şiddeti belirlenmelidir (Tablo 3). Bunun için öykü ve fizik inceleme genellikle yeterli olabilir. Ancak hem atak şiddetini belirlemek, hem de tedaviye yanıtı değerlendirmek için klinik bulguların yanı sıra peak flow metre ile izlemek yararlıdır. Evde ve hastanede akut astma tedavisinde izlenecek yol aşağıda gösterilmiştir (Tablo 4, Tablo 5)(58).

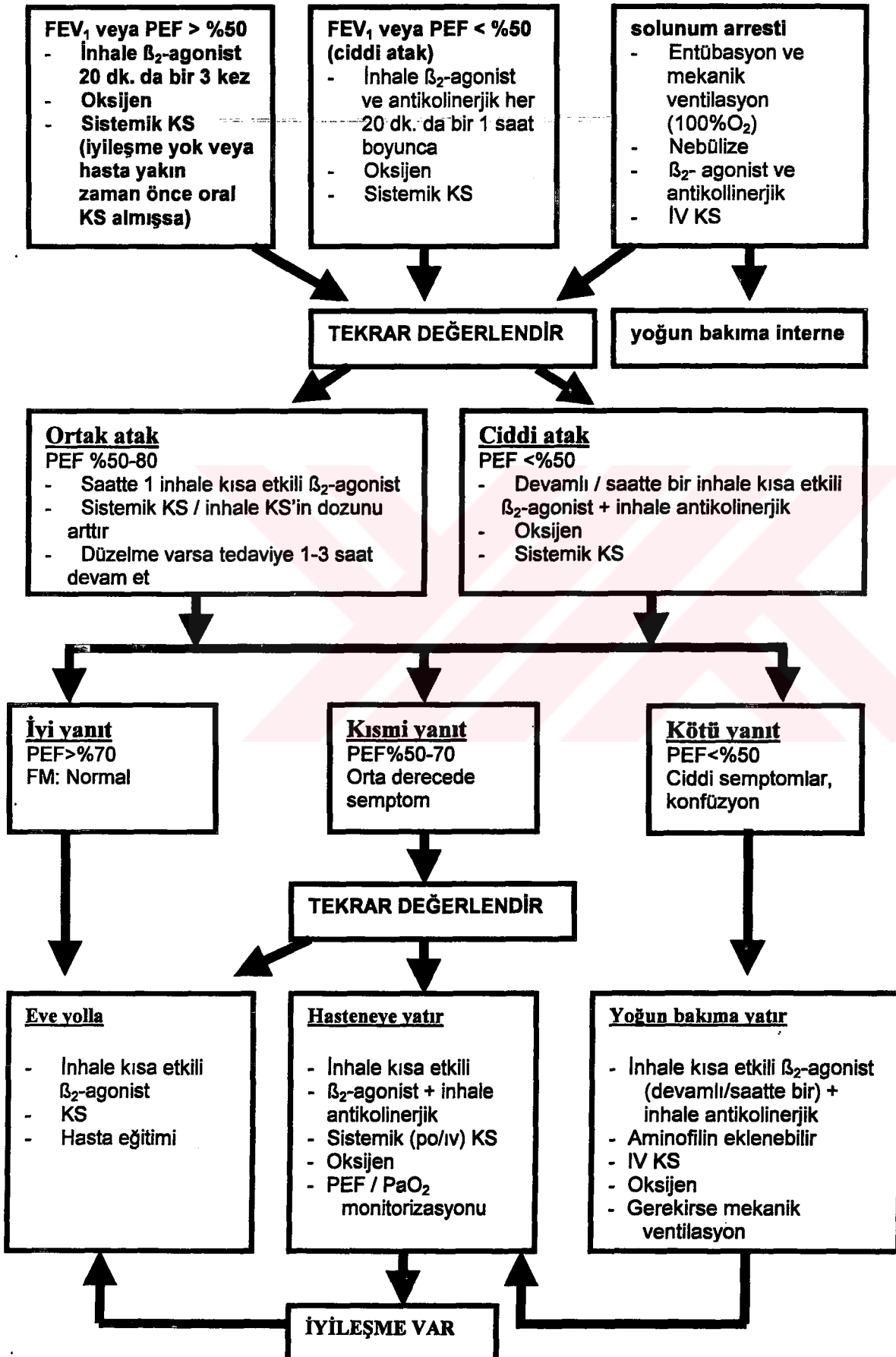
Tablo 3: Çocuklarda akut astma atağının ağırlık derecesini belirleyen semptomlar ve bulgular.

Semptomlar	Hafif	Orta	Ağır	Solunum durmasına yakın dönem
Solunum güçlüğü	Yürürken	Konuşurken (infantlarda zayıf, kısa süreli ağlama, beslenme güçlüğü)	İstirahatheyken (infant beslenemez)	
	Yatabilir	Oturmayı tercih eder	Dik oturur	
Konuşmada	Cümle söyler	Kısa istekler söyler	Kelime söyler	
Bilinç	Ajite olabilir	Genellikle ajite	Genellikle ajite	Dalgın veya konfüze
Belirtiler				
Solunum hızı	Artmış	Artmış	Genelde >30/dk	
	Uyanık çocukta solunum sayısı		Genelde >30 / dk	
	Yaş <2 ay 2-12 ay 1-5 yaş 6-8 yaş	Norbal hız <60 / dk <50 / dk <40 / dk <30 / dk		
Yardımcı solunum kaslarının kullanılması, supresternal çekilmeler	Genelde yok	Sıklıkla	Var	Paradoksal torokoabdominal solunum
Hışıltı	Orta derecede, genelde sadece ekspirium sonunda	Sesli, ekspirium boyunca	Sesli, hem ekspirium hem inspiriumda	Yok (sessiz göğüs)
Nabız/dk	<100	100-120	>120	Bradikardi
	Çocukta normal değerler			
	2-12 ay 1-2 yaş 2-8 yaş	<160 / dk <120 / dk <110 / dk		
Palsus paradoksus	Yok <10 mmHg	Olabilir 10-25 mmHg	Sıklıkla 20-40 mmHg	Yoksa, solunum kaslarının yorgunluğuna bağlı
Fonksiyonel değerlendirme				
PEF	%80	%50-80	<%50	
PaO ₂ (oda havasında)	Normal (bakmak gerekmez)	>%60 (genelde bakılmaz)	<%60 siyanoz olabilir	
ve / veya				
PaCO ₂	<42 mmHg (bakmak gerekmez)	<42 mmHg (genelde bakılmaz)	≥42 mmHg olası solunum yetmezliği	
SaO ₂	>%95	%91-95	<91	

Tablo 4: Evde Akut Atak Tedavisi



Tablo 5: Hastanede Akut Atak Tedavisi



4. 2. Kronik Astma Tedavisi

Kronik persistan astmalı bir çocuğun tedavisindeki amaç; bronş aşırı duyarlılığını atakların ortaya çıkmayacağı bir düzeye indirip, solunum fonksiyonlarını normale döndürerek yaşam kalitesini yükseltmek ve astmalı çocuğu bronşlarında kalıcı yapısal değişiklikler olmadan erişkin yaşama ulaştırmaktır.

Astma, ağırlığı hastadan hastaya ve zaman zaman aynı hastada değişiklikler gösterebilen kronik bir hastalıktır. Bu nedenle tedavide temel kural hastalığın ağırlığına göre ilaç doz ve çeşidini ayarlamaktır. Hasta semptomlar ve PEF ölçümleri ile izlenir. Bu şekilde hastalığın ağırlığına göre tedavinin ayarlanması yöntemine 'basamak tedavisi' denir ki amaç en az ilaç kullanarak en etkili tedaviyi sağlamaktır. Çevre kontrolü de sağlandıktan sonra uzun süreli profilaktik tedavi planını yapmak için hastalığın şiddeti belirlenir ve buna göre basamak tedavisine başlanır (20).

Hafif Aralıklı (İntermittan) Astma: 1. Basamak Tedavi

Bu grup hastalar genellikle viral enfeksiyonlar ya da duyarlı oldukları allerjenlerle karşılaştıkları zamanlarda yakınmaları olan hastalardır. Düzenli profilaktik tedavi verilmesine gerek yoktur. Sadece ataklar tedavi edilir ancak bir hafta içinde ikiden fazla bronkodilatör gereksinimi olursa profilaksi başlanmalıdır .

Hafif İnatçı (Persistan) Astma: 2. Basamak Tedavi

Düzenli profilaktik tedavi başlanmalıdır. Bu sebeple kromalin sodyum, nedokromil sodyum ve düşük doz inhale kortikosteroid kullanılmaktadır. Düşük doz inhale kortikosteroidlerin güvenilir olduğunun gösterilmesinden sonra bu ilaçlar kromalin sodyumun yerini almıştır. Eğer kromalin sodyum ya da nedokromil sodyum ile 4-6 haftalık tedavide olumlu sonuç alınmamışsa inhale kortikosteroid denenmelidir. Düşük doz inhale kortikosteroid ile düzülmeyen çocuklarda (200-500 µc/gün) steroid dozu 800 µc/güne kadar arttırılmalıdır ya da tedaviye uzun etkili bir bronkodilatör eklenmelidir. Ayrıca lökotrien antagonisti ilaçların denenebileceği belirtilmektedir.

Orta İnatçı (Persistan) Astma: 3. Basamak Tedavi

Hergün düzenli olarak 800-2000 µc/gün inhale kortikosteroidin kullanılması gerekmektedir. Yüksek doz steroidin yan etkilerinden korunmak için inhalerlerin tüp yardımı ile kullanımı ve inhalasyon sonrası ağzın çalkalanması önerilmektedir. Özellikle noktürnal yakınmalar için uzun etkili bronkodilatatör tedaviye eklenebilir. Küçük çocuklarda bu ilaçların etkinliği tam kanıtlanmadığı için gerektiğinde yavaş salınlı bir teofilin preparatı denenmelidir.

Ağır İnatçı (Persistan) Astma: 4. Basamak Tedavi

Bir önceki basamaktaki kullanılan tedaviye ek olarak sistemik kortikosteroidler gün aşırı ya da günde tek doz olacak şekilde tedaviye eklenir.

Spesifik İmmünoterapi: Günümüzde astma tedavisinin temelini korunma ve ilaç tedavisi oluşturmaktadır. Bu tedavi şekline önce desensitizasyon, daha sonra Dünya Sağlık Örgütü'nce 'İmmünoterapi' ismi verilmiştir(18). Başarılı bir immünoterapi için aşağıdaki koşullara dikkat edilmelidir (59).

- Allerjik reaksiyonun IgE'ye bağlı olduğunun kanıtlanması (pozitif deri testi ve/veya spesifik IgE)
- Aeroallerjenle doğal temastan sonra allerjik rinit ve astma semptomlarının gelişmesi
- Semptomların viral enfeksiyon, sigara dumanı gibi tetikleyici faktörlerle oluşmaması
- Şiddetli astmanın immünoterapiye alınmaması, FEV1 değerinin %70'in altında olmaması
- Allerjenlerden kaçınma ve/veya ilaç tedavisi ile belirtilerin ortadan kaldırılamaması
- Hasta yaşının beşin altında veya 60'ın üzerinde olmaması
- Az sayıda allerjene duyarlı olması (Üç veya daha az)
- Elimine edilemeyen allerjenlere (ev tozu, polen gibi) immünoterapi yapılması
- Yüksek kalitede ve iyi standardize ekstraktların seçilmesi
- Hastalığın en az bir yıl ilaç tedavisine yanıt vermemesi ya da ilaç intoleransı

5. ASTMADA FİZYOTERAPİ

Kronik hastalıklar, fonksiyonel kayıplara ve yaşam süresinin kısalmasına neden olur. Hastalığın ortaya çıkardığı fiziksel ve psikolojik bozuklukları düzeltmek, özürü azaltmak ve bu sayede maksimal sosyal bütünleşmeyi sağlamak amacıyla kronik hastalar için rehabilitasyon yaklaşımları geliştirilmiştir.

Pulmoner rehabilitasyon, kronik akciğer hastalarına uygulanan standart tıbbi tedavinin etkinliğini arttırmanın yanı sıra, hastanın fonksiyonel düzeyini ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığını da geliştirmektedir.

Ulusal Sağlık Enstitüsünün; pulmoner rehabilitasyonu, pulmoner hasta ve ailesi için çok yönlü ve sürekliliği olan genellikle interdisipliner uzmanlar takımının uyguladığı kişinin bireysel bağımsızlığının en yüksek seviyesine ulaşmasını hedefleyen ve toplum içinde fonksiyonel kılan yaklaşımlar olarak tanımlamıştır (18). Pulmoner rehabilitasyon programlarının hedefleri:

- Bronsiyal hijyeni sağlayarak solunumu düzenlemek,
- Kardiyopulmoner fonksiyonları geliştirmek ve iyileştirmek,
- Egzersiz eğitim programlarıyla fonksiyon seviyesini geliştirmek,
- Aktivitelerdeki dispne şiddetini azaltmak,
- Günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel enduransı ve fonksiyonel bağımsızlığı artırmak,
- Respiratuar kasların kuvvetini ve enduransını arttırmak,
- Solunum paternlerini ve koordinasyonu geliştirmek,
- Beslenmeyi geliştirmek,
- Medikasyon ve O₂ terapisini optimize etmek,
- Enerji kullanımını, aktivite planlanmasını ve organizasyonu öğretmek,
- Etkili gevşeme tekniklerini geliştirmek,
- Çevresel uyaranları değiştirmek-örneğin;allerjenleri, sigara dumanı,tozları azaltmak,
- Hasta ve ailesinin eğitimini sağlamaktır (60-62).

Astma hastalığında fizyoterapinin esasını önleyici ve koruyucu fizyoterapi teknikleri ve eğitim oluşturur. Bu hastalıkta fizyoterapinin amacı özellikle bronkospazmın giderilmesi, dispnenin azaltılması ve giderilmesi, solunum kontrolünün kazandırılması, sekresyon atımına

yardımcı olunmasıdır. Çocuklara göğüs fizyoterapisi öğretilirken alternatif tedavi yöntemleri ve modifiye edilmiş yöntemler kullanılarak çocuk için daha eğlenceli ve renkli hale getirilmeye çalışılmalıdır. Tedavi programları rahatlama ve kontrollü solunum tekniklerini, torasik mobilizasyon ve genel kondisyon egzersizlerini içermelidir. Akut atak sırasında gevşeme ve kontrollü diafragmatik solunuma odaklanılmalıdır. Hastaların solunum sıkıntısını gidermek, solunumlarını kontrol altına almak amacıyla öğretilmesi gereken fizyoterapi yöntemleri aşağıda yer almaktadır(15,63,64):

Solunum Sıkıntısını Gidermek İçin Fizyoterapi Yöntemleri

1. Solunum teknikleri öğretilir
 - a. Büyük dudak solunumu
 - b. Diafragmatik solunum
 - c. Maksimum inspriyumda tutma
 - d. Lokal ekspansiyon egzersizleri
2. Pozisyon verme
 - a. Gevşeme pozisyonları
 - b. Gevşeme teknikleri
3. Yeterli sıvı alımı hakkında bilgilendirme
4. Solunum kontrolünün öğretilmesi ve öksürme tekniklerinin öğretilmesi
5. Sekresyon atma tekniklerinin öğretilmesi
6. Mobilizasyon ve postür egzersizlerinin öğretilmesi
7. Egzersiz toleransının artırılması
 - a. Egzersiz eğitimi
 - b. Oksijen tüketimini ve solunum işini azaltma yöntemlerinin öğretilmesi

5. 1. SOLUNUM TEKNİKLERİ

a. Büyük dudak solunumu

Koopere olabilen çocuklarda solunum egzersizlerinin tümü uygulanabilmektedir. Büyük dudak solunumu hastalar yorulduğunda ya da solunum sıkıntısı olduğunda nefesi tekrar kontrol altına almada yardımcı olacak bir tekniktir. Burundan alınan inspirasyonu takiben dudakların büzülerek uzun ekspirasyon yapıldığı fazdan oluşur. Ekspirasyon

inspirasyona göre daha uzun tutulmalıdır. Böylece büyük dudak solunum uzun ve yavaş ekspirasyonla dinamik havayolu kollapsını önleyerek eşit basınç noktasını ağıza doğru yaklaştırarak havayolunun pozitif basınçla açık tutulmasını sağlar. Bu teknikle solunum hızı azaltılır ve dispne hafifletilir. Böylece alveolar ventilasyon ve oksijenasyon artmış olur, solunum işi azalır (15,63). Büyük dudak solunumunun:

Terapatik amaçları;	♦ Dispneyi azaltmak ♦ Toleransı arttırmak
Fizyolojik amaçları;	♦ Alveolar ventilasyonu arttırmak ♦ Oksijenasyonu arttırmak ♦ Solunum işini azaltmak
Potansiyel sonuçları;	♦ Yardımcı kas aktivitesini elimine etmek ♦ Solunum hızını azaltmak ♦ Arterial oksijen basıncını yükseltmek ♦ Karbondioksit basıncını düşürmek ♦ Egzersiz toleransını arttırmaktır (15).

Çocuğun önüne belli bir uzaklıkta bir mum konarak mumu büyük dudak solunumu ile söndürmesi istenebilir. Bu plevral ve bronşiyal basınçları eşitler ve küçük bronşların kollapsını önler. Diafragmatik ve büyük dudak solunumunu birlikte kullanmak, solunum hızını azaltır, solunum paternini koordine eder ve kan gazlarını geliştirir (61).

Çocuklar günlük yaşamlarında yürürken, merdiven çıkarken, oyun oynarken bu solunum tekniğini kullanmak için cesaretlendirilmelidir.

b. Diafragmatik solunum

Diafragma inspirasyon için primer kastır. Sağlıklı bir kişide solunum işinin % 65 i diafragma kası % 35 i boyun omuz, göğüs çevresindeki kaslar tarafından sağlanmakta iken astma atağındaki bir hastada ise yardımcı solunum kası aktivitesi % 70' e ulaşmaktadır. Hastalar diafragmatik solunum yaptığında hem bu kas kuvvetlenmiş olur hem de hastaya solunum hızının azalması, tidal ventilasyonun artması yardımcı kas aktivitesinin artması, ventilasyonun iyi dağılımının sağlanması gibi potansiyel yararlar sağlar.

Diafragmatik solunum egzersizlerinin;

Terapatik amaçları; ♦ Dispneyi azaltmak

♦ Solunum işini azaltmak

♦ Postoperatif pulmoner komplikasyon insidansını azaltmak

Fizyolojik amaçları; ♦ Ventilasyonu geliştirmek

♦ Oksijenasyonu geliştirmek

Potansiyel sonuçları; ♦Yardımcı kas aktivitesini elimine etmek

♦ Solunum hızını azaltmak

♦Tidal ventilasyonu yükseltmek

♦ Ventilasyon dağılımını geliştirmek

♦ Postoperatif terapi ihtiyacını azaltmaktır (15).

Diafragmatik solunum, çocuklara manuel temaslar ve sözel motivasyonlar kullanılarak anlatılabilir. Aynı zamanda çocuğa torasik anatomi basit bir dille anlatılmalıdır. Akciğerlerin ve diafragma kasının yeri, ne işe yaradığını anlatmak, oyuncaklardan yararlanarak çocuğun yaptığı egzersizin yanıtlarını görmesi sağlanabilir. Örneğin; karnına sevdiği bir oyuncuğı koyup onu nefesinin yardımıyla yukarı kaldırması istenerek dirençli eğitim sağlanır (15,61).

İki yaşındaki çocuklarda uygulayabilecekleri ve volunter olarak derin solunum yapabilecekleri üfleme oyunları öğretilir. Üfleme oyunları için örneğin; rüzgar gülünden yararlanılabilir (12,15).

İnfantlarda terapist, diafragmanın ve interkostallerin ani ve hızlı gerilmesi, inspirasyon için bu kaslarda artmış kontraktıl cevabın elde edilmesi gibi nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerini kullanabilir (12,15,62).

Astmalı hastalarda 6 aylık kontrollü inspiratuar kas eğitiminin yapıldığı bir çalışmada, inspiratuar kas kuvveti ve enduransıyla birlikte astma semptomlarında iyileşme, hospitalizasyon, acil servise başvuruda ve okul devamsızlığında azalma ve medikasyonda azalma görülmüştür (65).

c. Maksimum inspirasyonda tutma

Bu teknikte dispneyi azaltmak, ventilasyon ve oksijenasyonu arttırmak, solunum hızını yavaşlatmak amaçlanmaktadır.

d. Lokal ekspansiyon egzersizleri

Göğüs duvarının uygun bölgelerine basınç uygulaması ile proprioseptif stimülasyondan yararlanılarak o bölgelerin daha iyi ekspanse olması sağlanır. Bu teknikte amaç; dispneyi kontrol etmek, göğüs mobilitesini geliştirmek, paradoksal solunumu azaltmak, sekresyon birikimini önlemek ve paniği azaltmak yönünde yarar sağlamaktadır. Hasta 4 kez derin nefes alıp verdikten sonra dinlenir. Tek taraflı ve çift taraflı olarak yaptırılabilir. Lokal ekspansiyon egzersizleri:

- Unilateral bazal ekspansiyon egzersizleri
- Bilateral bazal ekspansiyon egzersizleri
- Apikal ekspansiyon egzersizleri
- Posterior bazal ekspansiyon egzersizleri 'nden oluşmaktadır.

Bu egzersizlerde çocuğun koopere olması önemlidir. Bu yüzden belli bir yaş grubunun üzerinde etkin uygulanmaktadır. Segmental solunum egzersizlerinin;

Terapatik amaçları; ♦ Dispneyi azaltmak

Fizyolojik amaçları; ♦ Alveolar ventilasyonu arttırmak

♦ Oksijenasyonu arttırmak

Potansiyel sonuçları; ♦ Plevral sıvı toplanmasını önlemek

♦ Sekresyon birikimini önlemek

♦ Paradoksal solunumu azaltmak

♦ Paniği azaltmak

♦ Göğüs mobilitesini arttırmaktır (15).

5. 2. POZİSYON VERME

a. Gevşeme pozisyonları

Astmalı hastalar zamanla yardımcı solunum kaslarını kullanarak üst göğüs solunumu yapmayı alışkanlık haline getirirler. Bu nedenle hastalar omuzların gevşek bir şekilde

tutulduğu pozisyonlarda durmaları yönünde desteklenmelidir. Çocuklara verilebilecek gevşeme pozisyonları şunlardır:

- Yüksek yan yatış
- Sırtüstü yüksek yatış (arkaya yaslanıp oturma)
- Kollar destekli sandalyede öne doğru oturma
- Masadan destek alarak öne doğru oturma
- Önden veya arkadan destek alarak ayakta durma

Gevşeme pozisyonları rahat olmalı ve gevşeme artırmalıdır. Pozisyonlar toraksın mobilitesini artırmalı ve spinal kolonu desteklemelidir. Kalça fleksiyonu abdominal bölgenin gevşemesini sağlayıp, öksürük için intraabdominal basıncın artmasına yardımcı olabilir. Dispne için postüral gevşeme, diafragmanın uzunluk-gerilim durumunun gelişmesini ve etkinliğinin artmasını sağlar. Gevşeme pozisyonları, büzük dudak solunumla ve diafragmatik solunumla birlikte kullanılmalı ve kısa ve yetersiz solunum yapan tüm hastalara öğretilmelidir. Astmalı çocuklarda ise bu teknikler wheezingler boyunca ve şiddetli ataklar sırasında kullanılabilir (15,61).

b. Gevşeme teknikleri

Gevşeme teknikleri yatarken yada otururken uygulanabilir. Hasta önce çok rahat ettiği veya bulunduğu ortama göre yapabileceği bir gevşeme pozisyonu seçer. Bu gevşeme pozisyonunda yavaş ve derin nefes alarak kendisine öğretilen solunum tekniklerini uygulamaya çalışır. Daha sonra yüz kaslarından başlayarak sırasıyla kol ve bacak kaslarını kasar ve sonra baştan aşağı bütün kaslarını gevşetir. İki üç kez tekrarlamak yeterlidir. Gevşeme tekniğini çocukta uygulayabilmek için iyi bir kooperasyon ve motivasyon gerekmektedir (15,61,62).

5. 3. YETERLİ SIVI ALINIMI HAKKINDA BİLGİLENDİRME

Astmada hırıltılı solunum ve hava yollarındaki daralma nedeniyle hava yollarında biriken sekresyonun dışarı atmakta güçlük çekilebilmektedir. Dehidratasyon sonucu trakeobronşiyal ağacın kuruması siliar aktivitenin bozulmasına ve beraberinde mukus hareketinin azalmasına neden olur. Siliyalı pulmoner epitelyumda inflamatuvar değişiklikler ve

yapışkan koyu sekresyonlar birikir. Balgam koyu ve yapışkan olduğundan bunu öksürerek çıkartmak zor ve yorucudur. Gün içinde yeterli sıvı alımını temin etmekle en ucuz ve en emin ekspektorasyon sağlanmış olur. Bu nedenle hastalar yeterli sıvı alımı hakkında bilgilendirmek gerekir. Aynı zamanda astmalı kişinin yaşadığı odaların ve evin havasının çok kuru olmamasına dikkat edilmelidir (17,64).

5. 4. SOLUNUM KONTROLÜNÜN VE ÖKSÜRME TEKNİĞİNİN ÖĞRETİLMESİ

Solunum kontrolünün temelini; gevşeyerek yardımcı solunum kaslarının kullanımını engelleme ve ventilasyonun hız ve derinliğini azaltma oluşturur. Solunum kontrolü, hastanın bir aktivite sırasında ritmik solunum yapabilmesidir. Hareket ritmi geliştirilirken ekspirasyon fazı genellikle uzun, ideali inspirasyonun iki katı olmalıdır. Hastalar bir kez solunum kontrolünü öğrendiğinde bunu günlük yaşam aktivitelerinde kullanmalıdır. Solunum kontrolü; oyun oynarken veya spor aktiviteleri sırasında dispne şikayeti olan çocuklara öğretilir. Solunum kontrolü, fiziksel aktivite sırasında düzenli solunum hızına ve paternine ihtiyacı olanlarda kullanılmaktadır (15,63,64).

Öksürük santral havayollarını temizlemek için etkin bir yöntemdir (6). Öksürme sırasında ise hasta uzun ve zorlu öksürmeden kaçınmalıdır. Zaten çocuklar etkili öksürüğü korku, ağrı gibi nedenlerden dolayı başaramayabilir. Öksürme sırasında manuel destek kullanılarak ekspratuvar efor koordine edilmelidir. Manuel destek yerine bir oyuncak kullanarak daha zevkli ve motive edici hale getirilebilir. Paroksizmal, kuru ve iritan öksürmenin inhibe edilmesi için hastanın yutkunması, tekrarlı kısa nefesler alıp vermesi veya büyük dudak solunumu yapması istenmelidir. Spazmatik öksürüğü ve çok sekresyonu olan hastalarda midsternal alan çevresine manuel kompresyon veya vibrasyon yapılarak ekspektorasyon fasilite edilebilir. Öksürük konseptini anlayamayan küçük çocuklarda trakeal stimülasyon tekniği veya tickle manevrası kullanılabilir. Endotrakeal aspirasyon öksürüğü stimule etmek ve sekresyonları yükseltmek için akut olarak infantlarda ve çocuklarda kullanılabilir. Büyük parça sekresyonlar varsa, aspirasyon terapi boyunca ve sonrasında kullanılabilir. Hastalar solunum ve öksürmeyi kontrol etmeyi öğrendiklerinde gereksiz kas yorgunluğu önlenmiş olacaktır (15,63,64).

5. 5. SEKRESYON ATMA TEKNİKLERİNİN ÖĞRETİLMESİ

Postural Drenaj ve Manuel Teknikler

Mukus hipersekresyonu (>25ml/gün) genellikle kronik bronşit, astma, bronşektazi gibi durumlarda görülür. Sekresyonların temizlenmesi fiziksel ve farmakolojik methodlarla olmaktadır. Göğüs fizyoterapisi santral ve periferik sekresyonların temizlenmesi için etkin bir yöntemdir (6). Bronşial drenaj, perküsyon, vibrasyon ve shaking gibi tekniklerin modifikasyonu hastanın durumuna ve yaşına göre uygulanmalıdır. Bu tekniklerdeki kuvvet de yaş, klinik durum ve hastanın fiziki ölçülerine göre ayarlanmalıdır. Hasta pozisyonlanırken daha fazla etkilenmiş akciğerinin üzerine yatırılmalıdır. Perküsyon; atelektazik alanların reekspansiyonuna yardımcı olur ve akciğer kompliansını artırır. Aynı zamanda aşırı sekresyonların eliminasyonunda ve immobil hastalarda faydalıdır (62-64). Vibrasyon; treakaya doğru mukus akışına neden olacak şekilde akciğerin bir segmenti üzerine fizyoterapistin üst ekstremitelerinin kontraksiyonu ile vibrasyonu aktarılmasıdır. Ekspiratuar fazdan hemen önce başlamalı ve inspiratuar fazın başlangıcına kadar devam etmelidir (62-64). Shaking ise daha yavaş ve kaba hareketlerdir. Bu teknikler ekspiratuar akışı hızlandırır ve sekresyonların parçalanarak mobilizasyonuna yardım eder (62-64). Postüral drenaj ve manuel tekniklerin (perküsyon, vibrasyon, shaking);

- | | |
|-----------------------|--|
| Terapatik amaçları; | ♦ Sekresyonları elimine etmek |
| Fizyolojik amaçları; | ♦ Mukosiliar transportu geliştirmek |
| Potansiyel sonuçları; | ♦ Ekspektore edilen volümü arttırmak |
| | ♦ Sekresyon birikimini önlemek |
| | ♦ Hava yolu direncini azaltmak |
| | ♦ Kompliansı geliştirmek |
| | ♦ Solunum işini azaltmak |
| | ♦ Oksijenasyonu ve ventilasyonu geliştirmek |
| | ♦ Postoperatif pulmoner komplikasyon hızını azaltmak |
| | ♦ Hospitalizasyonu azaltmaktır (15). |

Astmatik hastalarda perküsyon uygularken dikkatli olunmalıdır, bronkospazm gelişebilir. Bunu baştan önlemek için tedavi öncesinde ve tedavi boyunca bir bronkodilatör kullanılabilir.

Çocuklarda ve infantlarda sık sık pozisyon değiştirmek (yaklaşık 2 saatte bir) ventilasyonun gelişmesi ve oksijenizasyonun artması için yararlıdır (12,15). 2000 yılında Oerman ve arkadaşlarının 349 kistik fibrozisli hastada yaptıkları bir çalışma sonucunda göğüs fizyoterapisinin güvenilir ve etkin olduğunu bulmuşlardır (66).

Zorlu Ekspirasyon Tekniği (ZET)

Zorlu ekspirasyon tekniği, zorlu ekpirasyon veya huff ile solunum kontrolünden oluşmaktadır. Huff, distaldeki bronşial sekresyonların spazmatik öksürüğe gitmeden hareket edilmeyi sağlar. ZET'in önemli bir kısmı, hafif diafragmatik solunumla yapılan 15-30 saniyelik gevşemeden sonra 1 veya 2 huff yapmaktan oluşur. ZET havayollarının gevşemesini sağlar. Öncelikle sekresyonlar büyük ve üst havayollarına iletilir ve huff uygulamasıyla da çıkartılır. Mukus transportunu geliştirmede en iyi yöntemlerden biridir. Bu teknik; bronkospazmı olan, prematür havayolu kapanması ve spazmatik öksürük problemi olan hastalar için yardımcıdır. Mortensen ve ark. kistik fibrozisli 10 hastada yaptıkları çalışmada ZET ile PEP'in veya kombine postür al drenajın tedavi almayan kontrol grubuna göre akciğerin trakeobronşiyal temizliğini geliştirdiğini bulmuşlardır (67). Hasani ve arkadaşları 1994 yılında yaptıkları bir çalışmada 19 havayolu obstruksiyonlu hastada ZET ve öksürmeyle akciğer temizliğinin tedavi almayan kontrol grubuna göre arttığını bulmuşlardır (68).

Aktif Solunum Döngüsü Tekniği (ASDT)

Aktif solunum döngüsü tekniği, sekresyonların atımında kullanılmaktadır. Sekresyonların mobilizasyonu ve bronşial hijyende etkili olup akciğer fonksiyonlarını geliştirmektedir. Aktif solunum döngüsü tekniği, egzersiz toleransını artırması, ağrıya, yorgunluğa ve oksijen desaturasyonuna neden olmaması ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle kullanılabilecek etkin bir yöntemdir.

Döngü;

Solunum kontrolü (2-3 kez)

Torakal ekspansiyon egzersizleri (3-4 kez)

Solunum kontrolü (2-3 kez)

Zorlu ekspirasyon tekniği (3 kez)

Solunum kontrolü (2-3 kez)'nden oluşmaktadır.

ASDT çocuklarda da etkin bir şekilde kullanılabilmektedir. İki yaşındaki çocuklara ve ailelerine öğretilbilir, 8-9 yaşındaki çocuklar yardımsız yapabilir (12). Hastanın durumuna göre bu döngü uzatılabilir. Torakal ekspansiyon egzersizleri sırasında manuel teknikler de kullanılabilir. Pediatrik akciğer problemi olan popülasyonda aktif solunum egzersiz tekniğinin öğrenilmesi kolaydır ve önemli objektif ve subjektif klinik düzelmelere yol açmaktadır (12,15,63). Philips ve ark. yaptıkları çalışmada kistik fibrozisli akut ekssesaryasyondaki çocuklarda eksternal yüksek frekanslı ossilasyon ceketleriyle ASDT'nin etkisini karşılaştırmışlardır. Ossilasyon ceketlerinin etkili olmadığı gösterilmiştir. ASDT tedavi sonrası sekresyon ağırlığında ve FVC değerlerinde gelişme sağlanmıştır (69). Wilson ve arkadaşları 1995 yılında 17 süpüratif akciğer hastalıklı hastada ASDT ve postural drenaj, perkusyon, vibrasyon ve solunum egzersizlerini karşılaştırmışlar. Sonuçta PEFR'deki değişikliklerin her iki grupta benzer olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte ASDT'nin diğer metodlara göre önemli derecede sekresyon çıkarttığı ve uygulama süresinin önemli derecede düşük olduğunu bildirmişlerdir (70).

Otojenik Drenaj

Otojenik drenajın amacı; hava yollarından maksimum hava akışını ve bu yolla mukusların temizlenmesini ve ventilasyonu sağlamaktır. Otojenik drenaj solunum kontrolü kombinasyonu ve çeşitli akciğer volümlerinde nefes almadan oluşur. Chevailliar bunu 3 fazda tanımlamaktadır:

a-Sekresyonların duvardan ayrılması

b-Trakeobronşial ağaçta yükseltilmesi

c-Ekspektore edilmesi

Düşük akciğer volümlerinde nefes almak periferik mukusları hareketlendirir. Bu ilk fazdır. Bunu tidal solunum periyodu takip eder ki burada mukuslar havayolunun ortasındadır. Bu ikinci fazı izleyerek yüksek akciğer volümlerinde nefes alınır. Sekresyonlar santral hava yollarına iletilir. Üçüncü faza ulaşıncaya kadar öksürmeden kaçınılmalıdır. Uygulama:

1-Pasif olarak nefes verme

2-Nefes alma, 3 saniye tutma (hava yollarını açık tutmak için)

3-Zorlu ekspirasyon veya aktif nefes verme'den oluşmaktadır.

Bu teknik 5-6 yaşından sonraki çocuklarda kullanılabilir. Tek dezavantajı; etkin olabilmesi için iyi öğretilmesi gerektiği ve hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmasıdır (15,71).

5. 6. MOBİLİZASYON VE POSTÜR EGZERSİZLERİNİN ÖĞRETİLMESİ

Muskuloskeletal mobilite, solunumsal disfonksiyonu olan hastalar için önemlidir. Azalmış hareket genişliği, toraks ve omuzdaki zayıf kaslar ile ventilasyon yetersizdir ve solunum işini artırır. Omurga, toraks ve omuza yönelik yapılan tüm egzersizler solunum egzersizleri ile kombine edilmelidir. Çocuklar için egzersizler eğlenceli bir şekilde yapılabilir. Egzersizlerin müzik eşliğinde yapılması ya da üst ekstremité ve torasik mobilite için top kullanılması motivasyon sağlar (12,15).

Kronik respiratuar hastalığı olan kişilerde iskelet anormallikleri sıkça bulunmaktadır. Özellikle çocuklarda muskuloskeletal gelişme bozuklukları meydana gelebilir, iskelet deformiteleri ve büyümede gerilik görülebilir. Hayatın ilk yıllarında başlayan şiddetli kronik astma ve kistik fibrozis sıklıkla göğüs kafesi deformitelerine yol açar. Akciğerlerdeki hiperinflasyon toraksın ön-arka çapının artmasına neden olurken alt kotlarda ve kıkırdaklarındaki içeri çekilme sonucu bu bölgelerde bilateral oluklar oluşur. Bu görünüm riketsdeki Harrison oluşuna benzediğinden "Astma psöдорiketsi" adı verilir. Özellikle pektoral, skapular, boyun, bel, kalça çevresi kasları ve hamstringler zayıftır. Bunların sonucundaki rijid deformiteler, torasik kifoz ve fonksiyonel veya rotasyonel skolyozu oluşturabilir. Tüm bu postüral deformiteler pulmoner fonksiyonları etkilemektedir. Bunun dışında muskuloskeletal komplikasyonlar sonucunda; kemik matriksinde azalma, egzersiz kapasitesinde düşme ve bel ağrısı gözlenmektedir (3).

Postür l egzersizler, respiratuar hastalığı olan hastalarda, pektoraleri ve anterior kalça kaslarını germek, skapular, omuz ekstans rlerini ve abdominal kasları kuvvetlendirmek amacıyla kullanılır. Torasik fleksibilite egzersizleri ayna karşısında yapılarak vizuel feedback sağlanabilir. Postür egzersizleri ile birlikte solunum egzersizleri de kullanılmalıdır.

5. 7. EGZERSİZ TOLERANSININ ARTIRILMASI

    nc  milenyumun başlangıcında fiziksel egzersizin önemi iyi anlaşılmıştır: Fiziksel egzersiz bireysel sosyalizasyonu ve kişinin kendine olan güvenini artırır. Kardiovasküler, solunum ve kas sistemlerinin fonksiyonunu geliştirir ve fizyolojik ve psikolojik düzelme yaratır (40). Hafif ve orta derecede astması olan hastaların pek çoğu sağlıklı kişilerle kıyaslandığında fiziksel uygunluklarının zayıf olduğu görülmektedir (1). Kronik solunum problemi olan hastalarda göğüs fizyoterapisine ek olarak egzersiz eğitimi de uzun süredir verilmektedir. Astmalı hastaların solunum ve dolaşım sistemlerine olumlu katkısından dolayı ve psikolojik destek nedeniyle hastalığın tedavisinde düzenli egzersiz yapma önemli bir yer tutar (72). Düzenli yapılan egzersiz eğitimi astmalı hastalarda;

- Fiziksel egzersiz kapasitesini artırır. (Maksimal oksijen tüketimi artar.)
- Rezidüel volümü artırır.
- Kardiyovasküler kondisyonu sağlar.
- Kas kuvvetini artırır,esnekliği geliştirir.
- Düzgün postürü sağlar ve vücut kompozisyonunu geliştirir.
- Vücut yağını azaltır.
- Dakika ventilasyonunu artırır.
- Psikososyal destek sağlar.
- Okul devamsızlığını ve gece uykusuzluğunu azaltır.
- Hospitalizasyon süresini azaltır.
- Medikal tedavinin etkinliğini artırıp, yoğunluğunu azaltır.
- Sedanter bir yaşamdan kurtarıp, günlük yaşamda daha aktif olmalarını sağlar.
- Yaşam kalitelerini yükseltir.

Astmatik semptomları minimuma indirmek için egzersizlerin ılık ve nemli havada ve hava kirliliğinin olmadığı saatlerde yapılması gerekir. Bazı egzersiz türleri, diğerlerinden daha yararlıdır. Bunun nedeni, egzersizlerin astma nöbetini başlatabilmeleri ve bazı egzersiz türlerinde bu durumun daha sık görülmesidir. Örneğin; yüzme astmalılar arasında oldukça yaygın bir spordur ve diğer sporlara, örneğin koşmaya göre daha az astma nöbetine neden olmaktadır. Aralıklı ve hafif egzersiz türleri de daha az belirtiye yol açmaktadır. Örneğin, tenis gibi sporlarda tek kişi oynamak yerine çiftler halinde oynamak belirtilerin başlama olasılığını azaltmaktadır. Astmalı birçok sporcu, en üst derecelerde yer alabilmektedir ve bazı olimpiyat şampiyonlarının da astmalı olduğu unutulmamalıdır. Astmalı çocukların spor ve rekreasyonel aktiviteler ile ilgilenmeleri ve bu konuda cesaretlendirilmeleri gerekmektedir (49,63,72).

Ayrıca yapılan bir aktivite için harcanan oksijen o işin yapılış şekline bağlı olarak değişir. Bu nedenle hasta hastalığı nedeniyle aktiviteleri yapmak için gerekli oksijeni sağlayamıyorsa onun oksijen gereksinimi azaltacak şekilde aktivitelerinin yeniden gözden geçirilmesi gereklidir. Oksijen tüketimini azaltmak için desteksiz vücut pozisyonlarını azaltma, yerçekimine karşı yapılan işi azaltma, pozisyon değişimlerini azaltma gibi yöntemler kullanılabilir. Örneğin; kişinin ev, iş, çalışma ortamları düzenlenir (63,64). Bazı araştırmacılar konjenital kalp hastası çocukların egzersiz kapasitelerinin artmasında günlük egzersiz alışkanlıklarının da etkili olduğunu belirtmektedirler. Fiziksel aktivitenin kas dokusunun gelişmesinde ve dolanımının artmasında, dokulardaki O₂ ve CO₂ alışverişinin daha etkin olmasını sağlamada önemli rolü vardır. İnaktivitenin ise bir kişinin kemik yapısının zayıflamasında, dekalsifikasyon, kaslarda zayıflık oluşması ve kasların kısılmasında etkin olduğu bilinmektedir (73). Sawyer ve ark. 7-14 yaş grubundaki kistik fibrozisli çocuklarda 10 hafta boyunca günde 30 dk. eğitim programını uyguladıkları çalışmalarında inspiratuar kas kuvvetinde, vital kapasite, total akciğer kapasitesinde ve egzersiz toleransında artış bulmuşlardır (74).

Astmalı çocuklarda aşağıdaki gibi bir egzersiz reçetesi güvenli ve etkindir:

- Tip: Yürüme, yüzme gibi dinamik egzersizler uygulanmalıdır. Buz hokeyi, kayak, uzun süreli koşu egzersizle indüklenen astmayı artırabileceğinden tercih edilmemelidir (72,75). Yüzme özellikle çocuklar için yararlıdır. Hastaların nemli hava inhale etmesine yardımcı olur, horizontal vücut postürü daha üst akciğer alanlarında perfüzyonu önemli

derecede arttırır, kardiyak debi artar ve su içerisinde olmak ve yüzme hareketleri periferik damarlar üzerinde masaj etkisi yapacağından venöz kan dönüşü artar. Ayrıca özellikle yüzme de astmalı çocuklarda EIB'nin oluşma olasılığı koşmaya göre yok denecek kadar azalmaktadır (75). 1999'da Matsumoto ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yüzme eğitim programının aerobik kapasiteyi geliştirdiği bulunmuştur (50). Bronşial astmalı çocuklarda yüzme ve aquatik, kesikli, uzun süre ısınmalı egzersizler, kistik fibrozisli çocuklarda ise oyunlar, jogging, yüzme, yürüme gibi egzersizler tercih edilmelidir.

- Şiddet : Düşük düzeyli dinamik egzersizler yüksek frekanslı egzersizlerden daha iyidir. Egzersiz şiddeti kişinin fitnes durumuna ve fiziksel limitasyonlarına göre düzenlenebilir (72,75).

- Frekans : Egzersizler en az haftada 3-4 kez olmalıdır (72,75).

- Süre : Herbir seans uzun süreli ısınma ve soğuma dönemi içermelidir. (10 dakikadan fazla) Toplam egzersiz süresi 20- 45 dakika arası olmalıdır. Dinlenme aralıkları unutulmamalıdır. 8-10 farklı egzersiz bir veya iki sette yapılmalıdır. Her set 8-12 tekrar ile yapılmalıdır. Egzersizler arası dinlenme verilmelidir (72,75).

Egzersiz yaparken dikkat edilmesi gereken kuralları;

- Egzersize başlamadan önce EIB ataklarını önlemek ve tedavi etmek için medikasyon ve tedavi planları yapılmalıdır.

- Başlangıçta egzersizin şiddeti düşük tutulmalı ve zaman içinde arttırılmalıdır ve egzersizin şiddeti EIB'nın frekansına ve şidetine göre ayarlanmalıdır.

- Egzersiz programı pulmoner egzersiz testlerinin sonuçlarına göre planlanmalıdır.

- Egzersiz öncesinde ve süresince sıvı alınmalıdır.

- Yalnızca hastalığı stabil olanlar egzersiz yapmalıdır.

- Egzersiz sırasında EIB'yi minimize etmek ve nemli hava inhale etmek için bir yüz maskesi (antikold maskeler) kullanılmalıdır.

- Egzersiz için uygun iklim ortamı 19-20 derece ve % 40 nispi nemdir.

- Isınma ve soğuma için zaman ayrılmalıdır. Isınma ve soğuma süresince esnetme egzersizleri de yapılmalıdır.

- Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta 5 dakikadan daha az süren ve aralarda dinlenme verilmeden tekrar edilen egzersizlerin bronkospazma sebep olabileceğidir. Şiddeti yüksek olan egzersizler hava yolu obstrüksiyonunu artırabilir. Bu yüzden kısa süreli ve submaksimal şiddetteki egzersizler, uzamış egzersizlere oranla daha iyi tolere edilir (40,64,75).

Sonuç olarak, düzenli olarak yapılan egzersizlerle çocuklarda aerobik fitnessde gelişme submaksimal egzersizle kardiopulmoner etkinlikte artma görülmektedir. Yanısıra çocukların solunum fonksiyonları ve uygunluk kapasitesinin arttığı, bu gelişmenin de yaşam kalitesini olumlu etkilediği saptanmıştır.



GEREÇ VE YÖNTEM

GEREC

Çalışmamız Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji Bilim Dalı'na başvuran hafif-orta şiddette "Bronşial Astma" tanısı almış ve fizyoterapisi için Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokuluna Mart 2000 - Mart 2001 tarihleri arasında sevk edilen kliniği stabil olgulardan randomize edilerek oluşturulmuştur. Çalışmaya 30 olgu katılmıştır.

Hastaların 10'u kız(% 33. 3), 20'si erkekti(%66. 7). Hastaların yaşları 6 ile 12 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 8.38 ± 2.06 yıldır.

Hastaların göğüs muayenesi Dokuz Eylül Üniversitesi Pediatrik Allerji Anabilim Dalında yapılmıştır. Değerlendirmeye hastanın tıbbi öyküsünün alınması ile başlanmıştır. Değerlendirme formuna tüm olguların yaş, cinsiyet, boy ,vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (vücut ağırlığı/(boy)²) (Tablo 5), vücut tipini içeren fizik özellikleri kaydedilmiştir. Olgulardan alınan öyküye göre miadında doğum, astma tanısı yaşı, çocukluk hastalıkları, sigara ve allerjenlere temas, diyet, hastane başvuru sıklığı, hospitalizasyon süresi, okul devamsızlığı sorgulanmıştır.

Tablo 6: Çocuklarda beden kitle indeksi standartları (76)

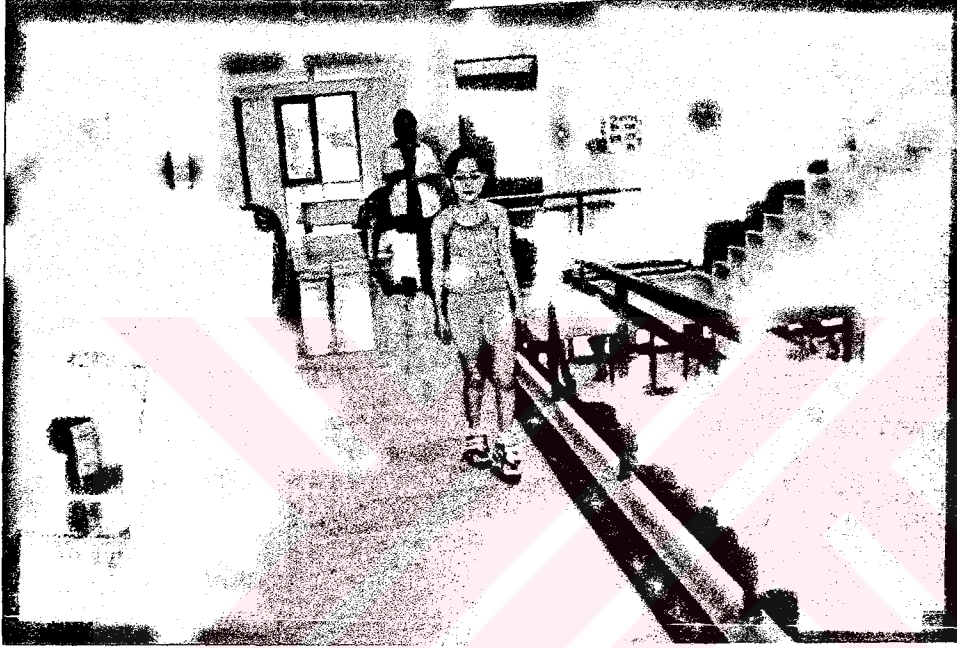
16'nın üstü	şişman
16-15.9	normal
15-14.5	zayıf
14.5-14	sınır
14'ten küçük	sınırın altı

Olguların solunum frekansı, solunum tipi ve derinliği, ventilasyon simetrisi, göğüs şekli, göğüs ağrısı, anterior, posterior ve lateral postür analizi, öksürme ve sekresyon durumu kaydedilmiştir.

Torakal ekspansiyon miktarını değerlendirmek amacıyla hasta dik oturma pozisyonunda iken aksillar, epigastrik ve subkostal seviyelerden normal, derin inspirasyon ve

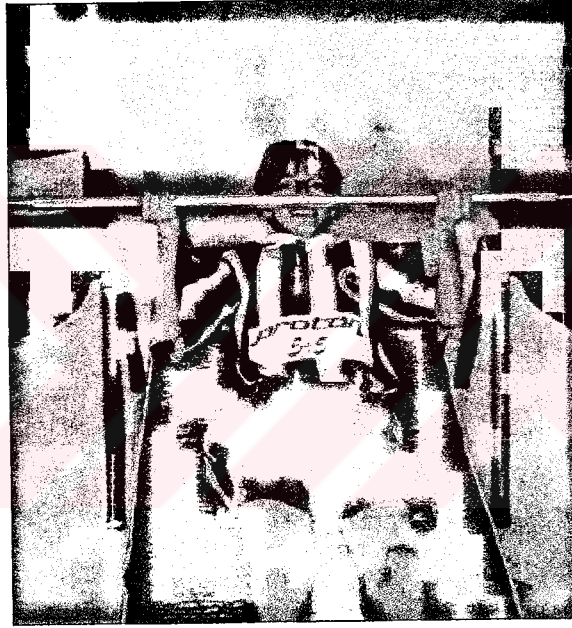
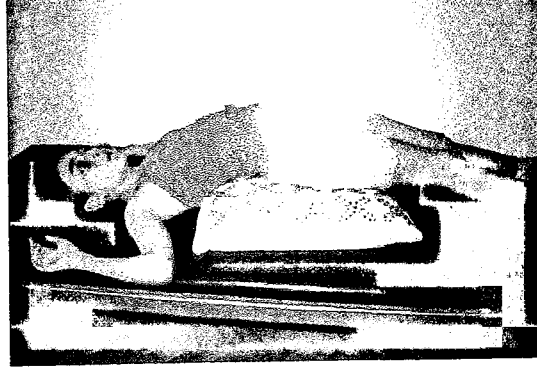
derin ekspirasyon sırasında mezura ile göğüs çevresi ölçümleri yapılmıştır. Derin inspirasyon ve derin ekspirasyon arasındaki fark santimetre olarak kaydedilmiştir.

Olguların kardiyopulmoner ve fonksiyonel kapasitelerini belirlemek amacıyla 6 dakika yürüme testi uygulanmıştır. Süre kronometre ile tutulmuştur. Test öncesi ve sonrası sistolik ve diastolik kan basıncı, kalp hızı, solunum frekansı ölçülmüştür. Yürüme testi sonunda yürünen mesafe kaydedilmiştir.



RESİM 1: 6 dk yürüme testi.

Olguların diafragma, üst ve alt ekstremitelerinde endüranslarını belirlemek üzere diafragma için diafragma üzerine konmuş 100 gram ağırlığı kaldırma, alt ekstremiteler için çömelip kalkma ve üst ekstremiteler için modifiye pull-ups testi yapılmıştır. Her bir olgunun testler sırasında bir dakikada tekrar edebildiği sayı kaydedilmiştir.



RESİM 2: Süreli Testler

Solunum fonksiyon testi, tüm bireylere oturur pozisyonda Sensor-medics Wmax 20 series, 2130 spirometer V6200 Autobox marka solunum fonksiyon test cihazı ile uygulanmıştır. Üç ardışık ölçüm sonucunda cihaz tarafından seçilen en iyi ölçüm değerlendirme formuna kaydedilmiştir. Olguların solunum fonksiyon testi ölçümleri egzersiz eğitiminin ilk ve son günleri yapılmıştır.



RESİM 3: Solunum fonksiyon testi ölçümü.

Bronşial labilitelerini değerlendirmek amacıyla hastaların tedaviye alındıkları hergün tepe akım hızı ölçülmüştür. İlk ve son günkü bronşial labiliteleri hesaplanıp egzersiz öncesi ve sonrası durumları değerlendirilmiştir.

$$\text{Bronşial Labilite} = [(\text{En iyi TAH} - \text{Egzersiz sonrası en düşük TAH}) / \text{En iyi TAH}] \times 100 \text{ (77)}$$

Uygulamada hasta ayakta iken derin bir nefes alıp sonra ağızlığı dudaklarının tam olarak arasına yerleştirip mümkün olduğu kadar çabuk nefes vermesi sağlanmıştır. Ölçümler 3 kez tekrar edilmiştir.



RESİM 4: PEF metre ölçümü.

YÖNTEM

Egzersiz eğitimi her bir seans kas kuvveti ve eklem fleksibilitesini artıran hafif kalistenik ve germe egzersizlerini içeren 10 dakika süreli ısınma periyodu, 45 dakika süreli aerobik aktiviteler ve 10 dakika süreli soğuma periyodundan oluşmuştur. Hastaların eğitim süreci boyunca solunum fizyoterapileri de sürdürülmüştür. Eğitim 3 kez/hafta sıklığında 6 hafta süreyle verilmiştir.

Olgular egzersizden 10 dk. önce egzersizle indüklenen astmayı engellemek için kullanmakta oldukları bronkodilatörü almışlar ve eğitim süresince hastaların ilaç desteklerine ara verilmemiştir.

Her olguya;

Egzersizden 10 dk. önce **BRONKODİLATÖR** verilmiştir.

SOLUNUM EGZERSİZLERİ * 10 tekrar

- Sırtüstü Pozisyonunda
- Sağ ve Sol Yan Yatış Pozisyonunda Diafragmatik ve Pursed-lip solunumu (büyük dudak)
- Yüzüstü Pozisyonunda

DİAFRAGMA ENDÜRANS EĞİTİMİ

1 dk. boyunca dirence karşı soluma (100 gr. ağırlık)

ISINMA (10 dk.)

Hafif kalistenik ve germe egzersizleri

EGZERSİZ (40 dk.)

***Üst ekstremité egzersizleri**

Kol ergometresi 3 dk. (40 sn. egzersiz – 20 sn. dinlenme)

20 sn. ara

Duvara top fırlatma 3 dk. (40 sn. egzersiz – 20 sn. dinlenme)

20 sn. ara

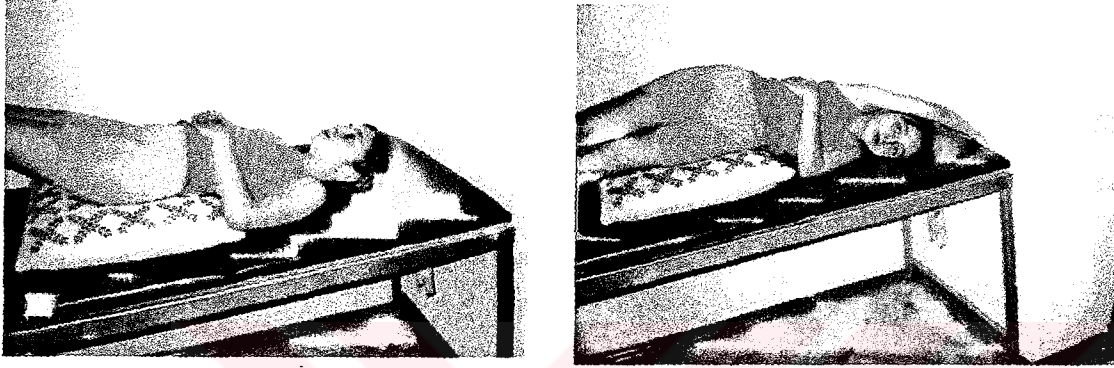
Makara çekme 3 dk. . (40 sn. egzersiz – 20 sn. dinlenme)

20 sn. ara

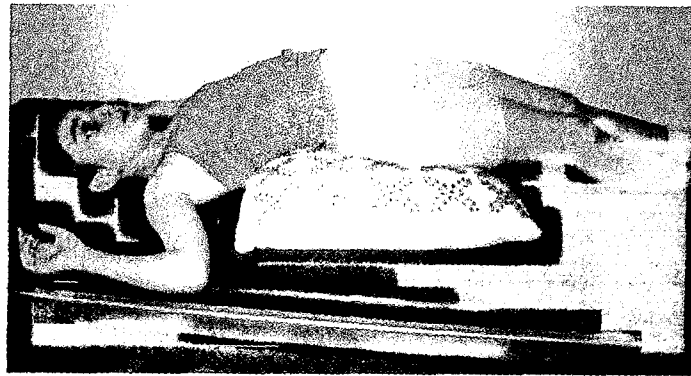
***Alt ekstremité egzersizleri**

- Bisiklet ergometresi 10 dk.

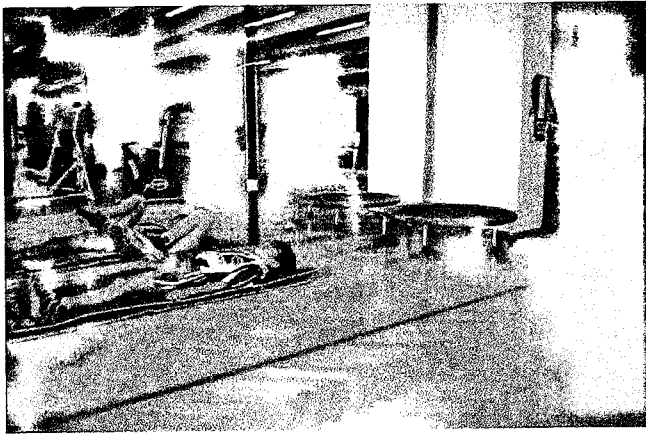
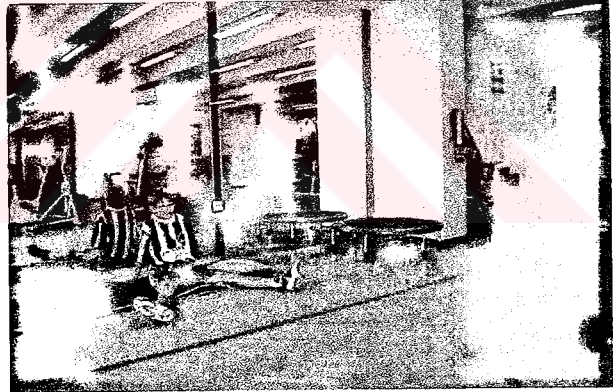
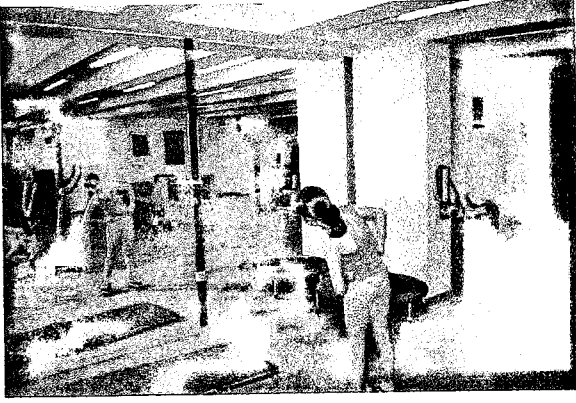
- Solunum kontrollü yürüme 10 dk.
 - Stepper 10 dk.
 - *Karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme * 10 tekrar
- SOĞUMA (10 dk.)**
Hafif kalistenik ve germe egzersizleri



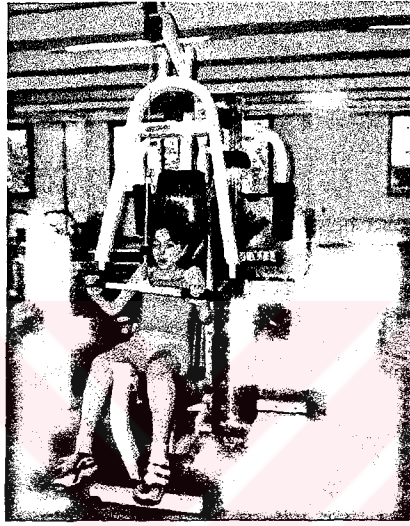
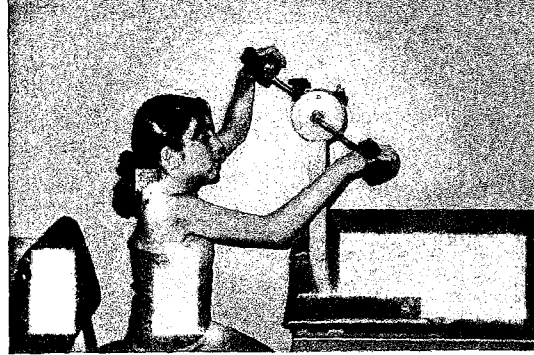
RESİM 5: Solunum Egzersizleri



RESİM 6: Diyagrafmatik Endurans Eğitimi



RESİM 7: Isınma ve Soğuma Egzersizleri



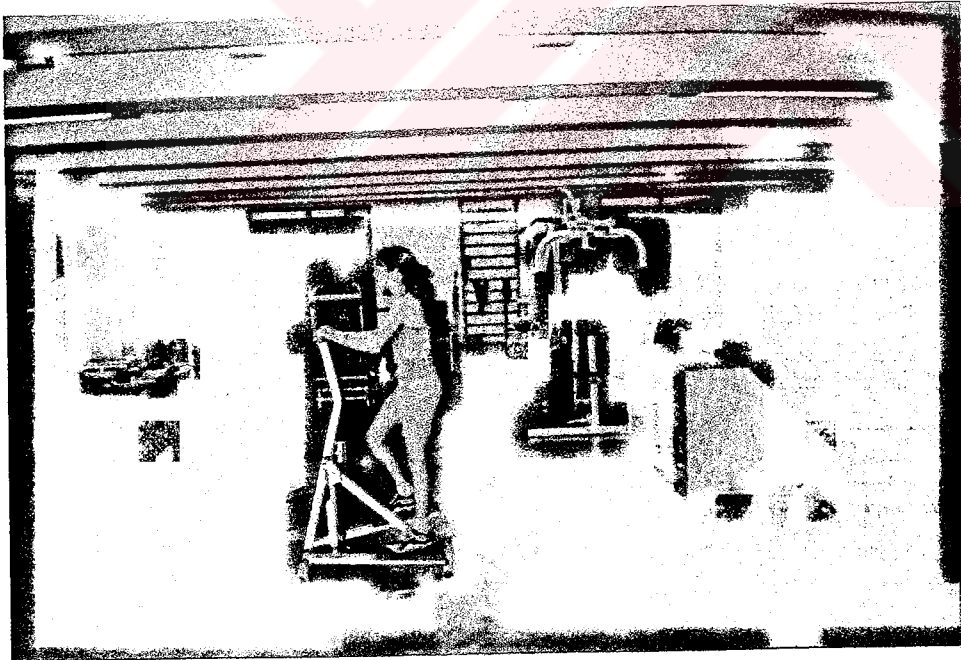
RESİM 8: Üst Ekstremit Egersizleri



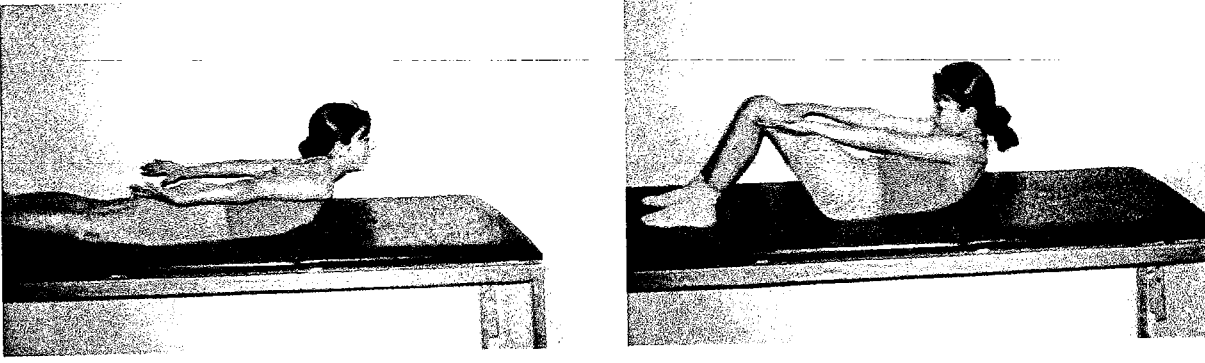
RESİM 9: Bisiklet Ergometresi



RESİM 10: Solunum Kontrollü Yürüme



RESİM 11: Stepper



RESİM 12: Karın ve Sırt Kaslarını Kuvvetlendirme Egzersizi

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Değerlendirmeden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri Windows SPSS 8. 0 programı ile yapılmıştır. Olguların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimleri iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (Paired samples T test) ile değerlendirilmiştir. Öksürük, sekresyon, göğüs ağrısı, medikasyon dağılımı için McNemar Testi kullanılmıştır.

Anterior Postür:

Halluks valgus:..... Çekiç parmak :.....
Ayakta inversiyon:..... Ayakta eversiyon:.....
Tibial torsiyon:..... Genu varum:..... Genu valgum:.....
Alt ekstremité kısalığı varlığı:.....
Çökük göğüs:..... Huni tipi göğüs:..... Fıçı göğüs:.....
Güvercin göğüs:..... Harrison oluğu:.....
Her iki omuz yükseklik farkı:..... Yuvarlak omuz:.....
Başın sağa-sola lat. flexionu:..... Başın sağa-sola rotasyonu:.....
Kollarda uzunluk farkı:.....
Belin konkavitesi her iki tarafta eşit mi?:

Posterior Postür:

Ayaklarda pronasyon:..... Ayaklarda supinasyon:.....
Diz ardı çizgileri eşit mi?.....
Gluteal çizginin seviyesi eşit mi?.....
Skolyoz:.....

Üst ekstremité enduransı : kez/dk

Alt ekstremité enduransı : kez/dk

Diafragma enduransı : kez/dk

SFT:

Eğitim Öncesi

Eğitim Sonrası

VC :
EV 1 :
EV 1 / FVC :
PEF :
PEF % 25-75 :

10 dk. Yürüme Testi:

Eğitim Öncesi

Eğitim Sonrası

KB:
KH:
F:

TAH ölçümü :

Tepe akım hızı	Egzersiz öncesi	Egzersiz sonrası
1. gün ölçüm ort.		
2. gün ölçüm ort.		
3. gün ölçüm ort.		
4. gün ölçüm ort.		
5. gün ölçüm ort.		
6. gün ölçüm ort.		
7. gün ölçüm ort.		
8. gün ölçüm ort.		
9. gün ölçüm ort.		
10. gün ölçüm ort.		
11. gün ölçüm ort.		
12. gün ölçüm ort.		
13. gün ölçüm ort.		
14. gün ölçüm ort.		
15. gün ölçüm ort.		
16. gün ölçüm ort.		
17. gün ölçüm ort.		
18. gün ölçüm ort.		

BULGULAR

Çalışmamız Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokuluna Mart 2000 – Mart 2001 tarihleri arasında başvuran 30 astmalı çocukta egzersiz eğitim programlarının yerini göstermek ve bu programlarla kliniği stabil astmalı çocukların solunum ve egzersiz kapasitelerinin ne kadar geliştiğini ve bunun klinik durumlarına olan etkilerini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Her olgu tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir.

Olguların cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde 10 kız çocuğu (%33.3), 20 erkek çocuğu (%66.7) olduğu görülmektedir. (Tablo 6)

Tablo 7: Olguların cinsiyete göre dağılımı

	Sayı	%
Kız	10	33.3
Erkek	20	66.7
Toplam	30	100

Olguların fiziksel özellikleri kapsamında yaş, boy, vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi (BKİ)'ne bakılmıştır. Olguların yaş ortalaması 8.38 ± 2.06 yıldır. Olguların tedavi sonrası boyları 1.50 ± 1.57 cm, vücut ağırlığı 1.23 ± 1.90 kg, beden kitle indeksi 0.27 ± 0.77 kg/m² artmıştır. Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası boy ve vücut ağırlığındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Beden kitle indeksindeki artış ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). (Tablo 7)

Tablo 8: Olguların fiziksel özelliklerinin ortalamaları

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X $\pm$ SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X $\pm$ SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Boy	130.76 $\pm$ 14.72	132.26 $\pm$ 14.94	0.000
Vücut Ağırlığı	30.19 $\pm$ 12.27	31.42 $\pm$ 13.13	0.001
BKİ	16.97 $\pm$ 3.40	17.24 $\pm$ 3.48	0.066

Olguların doğum şekli itibarıyla 26'sının miadında doğum (%86.7), 4'ünün prematür doğum (%13.3) olduğu belirlenmiştir. Olguların astma tanısı yaşı ortalaması 6.26 ± 2.64 yıldır. Olguların çocukluk hastalıkları incelendiğinde 17 olguda (%56.7) çocukluk hastalığı bulunurken, 13 olguda (%43.3) belirlenmemiştir. Sigara ve allerjenlere temas 8 olguda (%26.7) negatif, 22 olguda (%73.3) pozitifdir. Olguların 23'ü (%76.7) hiçbir diyetle ilgili değilken, 7'si (%23.3) allerjik oldukları yiyeceklere karşı bir diyet uygulamaktadır.

Olguların hastaneye başvurma sıklığı ortalaması 1.46 ± 1.13 ay/gündür, okul devamsızlığı ortalaması 0.78 ± 1.54 ay/gündür ve en son hospitalizasyon süresi 0.66 ± 2.59 ay/gündür.

Olguların **vücut tipi** incelendiğinde 12 olgunun zayıf (%40.0), 2 olgunun normal (%6.7) ve 16 olgunun şişman (%53.3) olduğu belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 9: Olguların vücut tipine göre dağılımı

	Sayı	%
Zayıf	12	40
Normal	2	6.7
Şişman	16	53.3

Olguların **solunum frekansı** ortalaması 25.0 ± 4.47 soluk/dakikadır. Olguların solunum tipleri değerlendirildiğinde 18 olguda abdominal solunum (%60.0), 10 olguda kombine solunum (%33.3) ve 2 olguda interkostal solunum (%6.7) saptanmıştır. Olguların solunum derinliği incelendiğinde 14 olguda normal solunum (%46.7), 15 olguda yüzeysel solunum (%50.0) ve 1 olguda derin solunum (%3.3) gözlenmiştir.

Olguların hepsinde **ventilasyon simetrisi** (%100) ve **normal göğüs şekli** (%100) bulunmaktadır. Olguların hepsi hastalığı ile ilgili medikal tedavi almaktadır.

Olguların gözlemlenilen **postür analizi** sonucunda; anterior postür analizinde 10 olguda (%33.3) yuvarlak omuz postür bozukluğu tespit edilmiş, posterior ve lateral postür analizlerinde herhangi bir postür bozukluğu tespit edilmemiştir.

Olguların **öksürük** durumlarına göre, egzersiz eğitimi öncesi öksürük 21 olguda (%70) (+), 9 olguda (%30) (-) olup, egzersiz eğitimi sonrası hiçbir olguda (%100) öksürük görülmemiştir. **Sekresyon öyküsü** incelendiğinde egzersiz eğitimi öncesi 18 olguda (%60)

sekresyon atımı varken, 12 olguda (%40)yoktur. Egzersiz eğitimi sonrası hiçbir olguda sekresyon atımı görülmemiştir. Olgularda egzersiz eğitimi öncesi sadece 1 olguda (%3.3) **göğüs ağrısı** bulunurken tedavi sonrası hiçbir hastada göğüs ağrısı olmamıştır.

Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası öksürük durumları ($p<0.05$) karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlıdır. Sekresyon atımı ($p<0.05$) açısından egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası arasındaki fark istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır. Tedavi öncesi ve sonrası göğüs ağrısı ($p>0.05$) karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. (Tablo 9)

Tablo 10: Olguların egzersiz öncesi ve sonrası öksürük, sekresyon ve göğüs ağrısı ortalamaları

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X $\pm$ SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X $\pm$ SD	Mc Nemar Testi P
Öksürük	1.70 $\pm$ 0.46	1.00 $\pm$ 0.00	0.0000
Sekresyon	1.60 $\pm$ 0.49	1.00 $\pm$ 0.00	0.0000
Göğüs ağrısı	1.03 $\pm$ 0.18	1.00 $\pm$ 0.00	1.0000

Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası olgularda **torakal ekspansiyon miktarını** belirlemek için aksillar, epigastrik ve subkostal bölgeden göğüs çevre ölçümleri yapılmıştır. Buna göre egzersiz eğitimi sonrası aksillar bölgedeki hareketlilik 0.96 $\pm$ 0.85 cm, epigastrik bölgedeki hareketlilik 0.66 $\pm$ 0.54 cm ve subkostal bölgedeki hareketlilik 1.20 $\pm$ 0.61 cm artmıştır.

Egzersiz eğitimi sonrasında her üç bölgede de torakal ekspansiyon miktarlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$) (Tablo 10).

Tablo 11: Olguların egzersiz öncesi ve sonrası torakal ekspansiyon miktarları ortalamaları

Torakal Ekspansiyon	Egzersiz Eğitimi Öncesi X ± SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X ± SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Aksillar	5.80 ± 1.47	6.76 ± 1.45	0.0000
Epigastrik	4.96 ± 1.58	5.63 ± 1.49	0.0000
Subkostal	4.80 ± 1.60	6.00 ± 1.43	0.0000

Olguların diafragma, üst, ve alt ekstremitte enduranslarını tespit etmek için 1 dakika süreye karşı yapılan testlerde egzersiz eğitimi sonrası üst ekstremitedeki gelişme 8.43±8.12 kez/dk, alt ekstremitedeki gelişme 8.76±6.34 kez/dk ve diafragmadaki gelişme 30.50±12.91 kez/dk. 'dır. Egzersiz eğitimi sonrasında üç testte de gelişme istatistiksel olarak ileri derecede anlamlıdır (p<0.05) (Tablo 11).

Tablo 12: Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası süreli testleri ortalamaları

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X ± SD	Egzersiz Eğitimi sonrası X ± SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Üst ekstremitte	42.16 ± 9.53	50.60 ± 12.89	0.0000
Alt ekstremitte	48.23 ± 11.07	57.00 ± 10.02	0.0000
Diafragma	38.63 ± 12.89	69.13 ± 16.81	0.0000

Olgulara egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası 6 dakika yürüme testi uygulanmıştır. Egzersiz eğitimi öncesi yürüme mesafesi 561.66±79.61 metre, egzersiz eğitimi sonrası yürüme mesafesi 610.66±96.09 metredir. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında yürüme mesafesi egzersiz eğitimi sonrası 49.00±45.36 metre artmıştır. Egzersiz eğitimi sonrası yürüme mesafesindeki bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Olguların egzersiz eğitimi öncesi test başlangıç sistolik kan basıncı 99.83±10.54 mmHg. , egzersiz eğitimi öncesi test bitiş sistolik kan basıncı 107.66±11.42 mmHg. ; egzersiz

eğitimi sonrası test başlangıç sistolik kan basıncı 98.33 ± 11.47 mmHg. , test bitiş sistolik kan basıncı 106.33 ± 11.36 mmHg'dır. Egzersiz eğitimi öncesi, 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş sistolik kan basıncı farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Egzersiz eğitimi sonrası, test başlangıç ve bitiş sistolik kan basıncındaki artış da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$) (Tablo 12).

Olguların egzersiz eğitimi öncesi test başlangıç diastolik kan basıncı 59.66 ± 9.55 mmHg. , test bitiş kan basıncı 64.66 ± 8.70 mmHg. , egzersiz eğitimi sonrası test başlangıç diastolik kan basıncı 57.00 ± 11.34 mmHg. , test bitiş diastolik kan basıncı 61.00 ± 10.37 mmHg'dır. Egzersiz eğitimi öncesi, 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş diastolik kan basıncı farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Egzersiz eğitimi sonrası, test başlangıç ve bitiş diastolik kan basıncındaki artış da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$) (Tablo 12).

Tablo 13: Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası kan basıncı değerlerinin 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş ortalamaları

		Test Başlangıç X $\pm$ SD	Test Bitiş X $\pm$ SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Egzersiz Eğitimi Öncesi	Sistolik	99.83 ± 10.54	107.66 ± 11.42	0.000
	Diastolik	59.66 ± 9.55	64.66 ± 8.70	0.000
Egzersiz Eğitimi Sonrası	Sistolik	98.33 ± 11.47	106.33 ± 11.36	0.002
	Diastolik	57.00 ± 11.34	61.00 ± 10.37	0.005

Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası test başlangıç sistolik kan basıncı 1.50 ± 8.42 mmHg azalmıştır. Test başlangıçları sistolik kan basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası test bitiş sistolik kan basıncı 1.33 ± 8.29 mmHg azalmıştır. Test bitişleri sistolik kan basıncında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma saptanmıştır ($p > 0.05$) (Tablo 13).

Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası test başlangıç **diastolik kan basıncı** 2.66 ± 8.48 mmHg azalmıştır. Test başlangıçları diastolik kan basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası test bitişi diastolik kan basıncı 3.66 ± 7.30 mmHg azalmıştır. Test bitişleri diastolik kan basıncında istatistiksel olarak anlamlı olan bir azalma saptanmıştır ($p < 0.05$) (Tablo 13).

Tablo 14: Olguların 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş kan basıncı değerlerinin egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz sonrasına göre ortalamalarının karşılaştırılması

		Egzersiz Eğitimi Öncesi X $\pm$ SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X $\pm$ SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Test Başlangıç	Sistolik	99.83 $\pm$ 10.54	98.33 $\pm$ 11.47	0.337
	Diastolik	59.66 $\pm$ 9.55	57.00 $\pm$ 11.34	0.386
Test Bitiş	Sistolik	107.66 $\pm$ 11.42	106.33 $\pm$ 11.36	0.096
	Diastolik	64.66 $\pm$ 8.70	61.00 $\pm$ 10.37	0.010

Olguların egzersiz eğitimi öncesi test başlangıç **kalp hızı** 97.73 ± 13.02 atım/dk, test bitiş kalp hızı 105.20 ± 13.17 atım/dk.; egzersiz eğitimi sonrası test başlangıç kalp hızı 93.20 ± 9.46 atım/dk. , test bitiş kalp hızı 98.33 ± 10.81 atım/dk. 'dır. Egzersiz eğitimi öncesi, 6 dakika yürüme testi test başlangıç ve bitiş kalp hızındaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Egzersiz eğitimi sonrası, test başlangıç ve bitiş kalp hızında istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ($p < 0.05$) (Tablo 14).

Tablo 15: Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası kalp hızı değerlerinin 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş ortalamaları

	Test Başlangıç X $\pm$ SD	Test Bitiş X $\pm$ SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Egzersiz Eğitimi Öncesi Kalp Hızı	97.73 $\pm$ 13.02	105.20 $\pm$ 13.17	0.000
Egzersiz Eğitimi Sonrası Kalp Hızı	93.20 $\pm$ 9.46	98.33 $\pm$ 10.81	0.002

Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası test başlangıç kalp hızlarında 4.53 ± 13.76 atım/dk. azalma saptanmıştır. Test başlangıç kalp hızındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası test bitiş kalp hızı 6.26 ± 11.33 atım/dk azalmıştır. Test bitiş kalp hızında istatistiksel olarak anlamlı olan bir azalma saptanmıştır ($p < 0.05$) (Tablo 15).

Tablo 16: Olguların 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş kalp hızı değerlerinin egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrasına göre ortalamalarının karşılaştırılması

	Egzersiz Eğitimi Öncesi $X \pm SD$	Egzersiz Eğitimi Sonrası $X \pm SD$	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Test Başlangıç Kalp Hızı	97.73 ± 13.02	93.20 ± 9.46	0.082
Test Bitiş Kalp Hızı	105.20 ± 13.17	98.33 ± 10.81	0.005

Hastaların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası arasında test başlangıç ve bitiş solunum frekansları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Hastaların test başlangıç ve bitiş solunum frekansı karşılaştırıldığında egzersiz eğitimi öncesi ($p < 0.05$) ve sonrasında ($P < 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır (Tablo 16).

Tablo 17: Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş solunum frekansı ortalamaları

	Test Başlangıç $X \pm SD$	Test Bitiş $X \pm SD$	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Egzersiz Eğitimi Öncesi Solunum Frekansı	24.40 ± 4.49	26.80 ± 4.05	0.000
Egzersiz Eğitimi Sonrası Solunum Frekansı	23.33 ± 2.98	26.60 ± 2.37	0.000

Egzersiz öncesi ve sonrası test başlangıç solunum frekanslarındaki ($p>0.05$) azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası test bitiş solunum frekansları ($p>0.05$) karşılaştırıldığında egzersiz eğitimi sonrasındaki solunum frekansındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 17).

Tablo 18: Olguların 6 dakika yürüme testi başlangıç ve bitiş solunum frekansı değerlerinin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasına göre ortalamalarının karşılaştırılması

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X $\pm$ SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X $\pm$ SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Test Başlangıç Solunum Frekansı	24.40 $\pm$ 4.49	23.33 $\pm$ 2.98	0.088
Test Bitiş Solunum Frekansı	26.80 $\pm$ 4.05	26.06 $\pm$ 2.37	0.216

Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası ölçülen solunum fonksiyon testi değişkenlerinden FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF ve FEF%₂₅₋₇₅ değerleri karşılaştırıldığında FVC, FEV1, FEF%₂₅₋₇₅ ve PEF'te istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ($p<0.05$). FEV1/FVC değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma saptanmıştır ($p>0.05$) (Tablo 18).

Tablo 19: Olguların test öncesi ve test sonrası solunum fonksiyon testi değerlerinin % olarak ortalamaları

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X $\pm$ SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X $\pm$ SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
FVC	85.76 $\pm$ 12.22	94.16 $\pm$ 11.10	0.002
FEV1	88.36 $\pm$ 13.81	94.53 $\pm$ 14.19	0.018
FEV1/FVC	92.70 $\pm$ 6.05	91.00 $\pm$ 7.79	0.187
FEF %25-75	89.06 $\pm$ 19.78	101.46 $\pm$ 28.62	0.011
PEF	83.20 $\pm$ 13.92	103.80 $\pm$ 17.50	0.000

Tablo 20: Olguların test öncesi ve test sonrası solunum fonksiyon testi değerlerinin litre olarak ortalamaları

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X ± SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X ± SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
FVC	1.76 ± 0.60	1.96 ± 0.71	0.000
FEV1	1.62 ± 0.60	1.78 ± 0.63	0.001
FEF %25-75	1.94 ± 0.65	2.27 ± 0.66	0.001
PEF	3.09 ± 1.23	3.84 ± 1.31	0.000

Egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz sonrası hastaların **bronşial labilitelerini** tespit etmek amacıyla yapılan PEF ölçümleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Egzersiz eğitimi sonrası bronşial labilitede istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 20).

Tablo 21: Egzersiz eğitimi öncesi ve egzersiz eğitimi sonrası hastaların bronşial labilitelerinin ortalamaları

	Egzersiz Eğitimi Öncesi X ± SD	Egzersiz Eğitimi Sonrası X ± SD	İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi P
Bronşial Labilite	12.05 ± 7.05	10.31 ± 4.90	0.226

TARTIŞMA

Düzenli fiziksel aktivite çocukların gelişimi ve büyümesinde önemli bir yer tutmaktadır (10). Astmalı hastalarda düşük fiziksel performans ile ilgili bir çok çalışma bulunmaktadır. Çocukların egzersiz toleransının artırılması fiziksel kondüsyonlarını geliştirecek sportif aktivitelere katılmaları ile mümkündür (78).

Nelson ve ark. (1997) yaptıkları bir çalışmada 8-10 yaş arasındaki üç ve dördüncü sınıftaki çocukların vücut iskelet kitlesi üzerine yaş, cinsiyet, etnik ve vücut kompozisyonunun etkisini incelemişlerdir. Kemik ve vücut kompozisyonu üzerinde etnik ve yaş farklılıklarının etkili olduğunu bulmuşlardır (79). Çalışmamızda ise çocuklar aynı yaşlarda ve aynı ırktan olduğu için bir fark gözlemlenmiştir. Olguların yaş ortalamaları 8.38 ± 2.06 yıl ve BKİ egzersiz eğitimi öncesi 16.97 ± 3.40 kg/m², egzersiz eğitimi sonrası 17.24 ± 3.48 kg/m² 'dir. Çocuklarda beden kitle indeksindeki artma gelişme döneminde olmalarına ve egzersizle birlikte olan iyileşmeyle beraber beslenme alışkanlıklarının düzelmesine bağlanmıştır. Bu konuya açıklık getirmek üzere egzersiz programı verilmeyen astmalı çocuklarda karşılaştırmalı çalışma planlanmaktadır.

Bakaç ve arkadaşlarının (2001) yaptığı bir çalışmada bronşektazili çocuklarda ev programı olarak verilen iki farklı fizyoterapi programını (flutter ve postural drenaj) karşılaştırdığı çalışmasında hastaların gece semptomlarından öksürük, gündüz semptomlarından dispne ve vizing şikayetlerinin, sekresyon atımı ve balgam miktarının azaldığını saptamıştır (80). Çalışmamızda da egzersiz eğitimi sonrası çocukların klinik durumlarının düzelmesiyle birlikte öksürük durumları ve sekresyon miktarlarının azaldığı belirlenmiştir.

Tuğay (1997) kistik fibrozisli ve sağlıklı olgularda üç bölgeden (aksillar, epigastrik, subkostal) alınan göğüs çevre ölçümlerini analiz ettiği çalışmasında subkostal fark yüzdesinde anlamlı bir farka rastlamış olmakla birlikte tüm değerleri sağlıklı grup lehine daha yüksek bulmuştur (81).

Çalışmamızda da her üç bölgeden yapılan göğüs çevre ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme elde edilmiştir. Yapılan egzersizlerle her üç bölgenin de ekspansiyonu gelişmiştir. Ayrıca egzersiz eğitimi programı başlangıcında çocukların ağırlıklı olarak abdominal solunum yaptıkları saptanmıştır. Egzersiz eğitim programı sonucunda her üç bölgede de torakal ekspansiyon miktarı artmakla birlikte en fazla subkostal bölgede görülen hareketlilik, çocukların abdominal solunum tipini destekleyici bir bulgudur.

Çalışmamızda çocukların enduransı süreli testlerle belirlenmiştir. Diafragma, alt ve üst ekstremiteler için yapılan süreli testler sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir gelişme kaydedilmiştir. Özellikle diafragma için yapılan testteki artış daha yüksek bulunmuştur. Bu artış, çocukların subkostal bölge hareketliliği ve abdominal solunum tipi ile ilişkilendirilmiştir. Süreli testlerdeki gelişme çocukların iş yapma kapasitesinin egzersiz eğitimi ile artışına da yorumlanmıştır.

Droste ve ark. (1999) yaşları 7-8 arasında değişen 402 çocuk üzerinde yaptıkları bir çalışmada akciğer fonksiyon parametreleri ve astmanın solunumsal semptomları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çocukluk döneminde diğer semptomlar dışında özellikle vizingin; egzersizle indüklenen vizing, kronik öksürük, alt solunum yolu infeksiyonları ve azalmış akciğer fonksiyonlarına bağlı olduğunu bulmuşlardır. Sonuç olarak FEV1 ve FEF%₂₅₋₇₅ ölçümleriyle belirlenen egzersizle indüklenen vizing ve kronik öksürük, erken okul çağı yaşındaki çocukların akciğer fonksiyonlarında önemli hasarlar meydana getirdiği belirlenmiştir (46).

Enright ve ark. (2000) yaptıkları bir çalışmada çocukların ve adolesanların spirometrik manevra yeteneklerini değerlendirmek amacıyla yaşları 9-18 olan 4000 çocuğa solunum fonksiyon testi uygulamışlardır. Spirometre üç yıl boyunca tekrarlanmıştır. Sonuçta astma veya vizing olan çocuklar spirometreyi daha etkin kullanmayı başarabilmiş, zirve ekspiratuar akım zamanı 3 yıl boyunca değişmiştir. Buna göre yalnızca zirve ekspiratuar akım zamanı hızında yaş grubu spesifik bir karakter olarak bulunmuştur. Araştırmacılar 9 yaş ve üzerindeki çocukların spirometrik ölçümleri başarıyla uygulayabileceği sonucuna varmışlardır (82). Çalışmamızda da yaş ortalaması 8 olan olgularda solunum fonksiyon testleri kolaylıkla uygulanmıştır.

Jong ve ark. (1997) yaptıkları bir çalışmada kistik fibrozisli hastalarda dispne, pulmoner fonksiyon ve egzersiz kapasitesi arasındaki ilişkiye bakmışlardır. 14 kistik fibrozisli hastada pulmoner fonksiyon (FEV1 ve inspiratuar vital kapasite), bisiklet egzersiz kapasitesi, günlük dispne seviyesi (Medical Research Council Dyspnea Scale) ve egzersiz sırasındaki dispne seviyesi değerlendirilmiştir. Dispne ve pulmoner fonksiyon arasında ilişki bulunmazken, pulmoner fonksiyon ve egzersiz kapasitesi arasında bağıntı gözlenmiştir. Egzersiz programının etkilerini belirlemek için yaşam kalitesi, dispneye ve özellikle egzersiz kapasitesi ve pulmoner fonksiyon parametrelerine bakılmalıdır (83).

Çalışmamızda olgularımızın egzersiz sonrası FVC değeri 0.20 ± 0.26 litre, FEV1 0.16 ± 0.24 litre, FEF%₂₅₋₇₅ 0.32 ± 0.47 litre, PEF 0.74 ± 0.59 litre olarak artmıştır. FEV1/FVC oranında da anlamlı olmayan bir azalma saptanmıştır. Çocukların egzersiz kapasitelerindeki artışın solunum fonksiyon test değerlerini de geliştirdiği düşünülmüştür. Araştırmamızda, solunum fonksiyonlarındaki özellikle PEF'deki gelişme çocukların testi öğrenmeleri ve başarıyla uygulayabilmeleri ile büyük havayollarındaki sekresyon drenajından kaynaklanmıştır.

Uygun bir egzersiz programının planlanması aşamasında egzersiz testleri ile kardiorespiratuar düzey belirlenmelidir. 6 dakika yürüme testi egzersiz toleransını ve kardiovasküler endüransı ölçmek için alternatif, kolay uygulanabilir ve ekonomik bir yöntemdir. Sağlıklı kişilerde fonksiyonel kapasiteyi belirleme veya hastalarda tanı amaçlı kullanılabilir. Standart zamana oranla önceden belirlenmiş bir mesafeyi kullanmak testin etkinliğini sağlar. Bir çok çalışmada yürüme hızı, egzersiz testi boyunca dakika ventilasyonu, aerobik fitness, ve dinlenme pulmoner fonksiyonu ölçümleri ile korelasyon göstermektedir (84-86).

Test skorunu belirtirken bazı araştırmacılar tüm testler içinde yürünen son mesafeyi, bazılarının tüm testler içindeki en uzun mesafeyi rapor etmesi karışıklık doğurmaktadır. Zamanlı yürüme testlerindeki diğer bir limitasyon, testi sonlandırabilecek fizyolojik değerlerdeki değişikliklerin izlenememesidir (84,85). Buna karşılık klinik egzersiz testlerinin gerçekleştirilmesinin zor olduğu solunum hastalıklarında duyarlı / geçerli bir yaklaşımdır.

Egzersiz toleransı ve kardiovasküler endurans çocuklarda da basit olarak 6 dk. yürüme testi ile ölçülebilir. Nixon ve arkadaşları (1996) yaptıkları bir araştırmada ağır derecede hasta çocuklarda progresif maksimum bisiklet ergometresindeki egzersiz testi ve aralıklı 6 dakika yürüme testi arasındaki farkları egzersiz toleransı, kalp hızı ve oksihemogloblin saturasyonları (SaO_2) açısından karşılaştırmıştır. Yaşları 9 ile 19 arasında olan hastaların 10 tanesi kistik fibrozis, 2 tanesi primer pulmoner hipertansiyon, bir tanesi kompleks konjenital kalp hastası, 1 tanesi restriktif kardiomyopati ve 3 tanesi diğer obstrüktif akciğer hastasıdır. Sonuçta 6 dakika yürüme testinin ağır derecede hasta çocuklarda fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmede alternatif bir metod olduğu tespit edilmiştir (84).

Gulmans ve arkadaşları (1996) yaptıkları bir çalışmada kistik fibrozisli çocuklarda 6 dk. yürüme testinin yararlı ve geçerli olduğunu tanımlamışlardır (87).

Bakaç (2001) bronşektazili çocuklarda yaptığı çalışmasında 6 dakika yürüme testi sonucunda yürüme süresinin ve yürüme mesafesinin arttığını tespit etmiştir (80).

Çalışmamızda çocuklardaki kardiovasküler enduransı ve fiziksel aktivite düzeyini belirlemek amacıyla literatürle uyumlu olarak ve uygulama kolaylığı, objektif sonuçlar vermesi özellikleri dikkate alınarak 6 dakika yürüme testi seçilmiştir. Araştırmamızda 6 dakika yürüme testi; egzersiz öncesine göre egzersiz sonrası 49.00 ± 45.36 metre artmıştır. Egzersiz sonrası yürüme mesafesindeki istatistiksel açıdan da anlamlı olan bu artış da literatürle uyumludur.

Egzersizle indüklenen bronşial obstrüksiyon, astmalı vakaların yaklaşık % 75-95'ini, nonastmatik vakaların % 3-11'ini etkilemektedir (39). Egzersizle indüklenen astma, sıklıkla astmatik çocuklar için beklenmedik semptomlar ortaya çıkarmakta ve onların normal oyunlara ve sporlara katılmasını önlemektedir (88).

Baba ve ark. (1997) egzersizle indüklenen bronşial obstrüksiyonu olan hastalarda egzersize olan ventilatuar(solunumsal) cevabın karakteristiğini görmek amacıyla yaptıkları çalışmaya 11 astmatik çocuk ve 11 sağlıklı çocuk almıştır. Egzersizle indüklenen bronşial

obstrüksiyonu olan hastalar, kontrol grubuna göre düşük maksimal oksijen tüketimi (VO_2)max göstermişlerdir. 3 hastada hipoventilasyon (son tidal karbondioksit parsiyal basıncında yükselme ve VE/VO_2 'de düşme) gelişmiştir. Bu bulgulara göre egzersizle indüklenen bronşial obstrüksiyonu olan hastalarda egzersiz boyunca bronkokonstrüksiyon uyarılmaktadır (89).

Thio ve arkadaşlarının (1996) egzersizle indüklenen astma ve kardiovasküler fitness derecesi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmaya yaşları 6-13 arasında ve hafiften şiddetli astmaya uzanan düzeyde 28 çocuk katılmıştır. Çalışmaya $FEV_1 > \%80$ değeri olanlar dahil edilmiştir. Steroid tedavisi almayan çocuklarda EIA daha şiddetli görülmüştür. Bu yüzden steroid inhalasyonunun EIA'yı önlemedeki önemi ortaya çıkmış, normal kardiovasküler fitness EIA'yı önlemediği belirtilmiştir (88).

Çalışmamızda egzersizle indüklenen astma riskini önlemek için her egzersiz eğitim programı öncesi çocuklar her gün pediatrik göğüs hastalıkları doktorunun belirlediği medikal tedavisini (bronkodilatatör) almıştır. Egzersiz eğitim programı klimatize, optimal nem ve ısıda olan ortamda sık dinlenme aralıklarıyla uygulanmıştır.

Henriksen ve ark. (1983) egzersizle indüklenen bronkokonstriksiyon ve çalışma kapasitesi üzerine endurans eğitiminin etkilerini göstermek için 6 haftalık endurans eğitimi öncesinde ve sonrasında kardiyopulmoner cevapları karşılaştırmıştır. 28 astmalı çocuğun 6 haftalık egzersiz eğitimi sonucunda egzersiz indüklenme yüzdesi $\% 44 \pm 4$ 'den $\% 30 \pm 4$ 'e düşürülmüştür. Astmalı çocuklar; egzersiz eğitim programlarına katılmalarıyla fitness düzeyleri, nöromusküler koordinasyon ve kendilerine güvenlerinin gelişeceğine ilişkin bilinçlendirilmelidir (41). Araştırmamız olgularında da her üç değişkende de belirgin gelişme gözlenmiştir.

Öte yandan çocuklarda yeterli şiddette, aralıklı ve büyük kas gruplarını içeren düzenli fiziksel aktivite; genel sağlık, vücut kompozisyonu, esneklik, kas kuvveti ve psikososyal açıdan etkilidir (72,90). Egzersiz programları solunum egzersizleri ile birlikte alt ve üst ekstremiteleri içeren eğitim programlarından oluşmalıdır. Özellikle üst ekstremiteyi geliştirecek eğitim programları pulmoner hastaların günlük yaşamlarındaki üst ekstremit

ağırlıklı aktivitelerde daha az yorulmalarını sağlamakta ve dispne şiddetlerini azaltmaktadır (60-62,90).

Fink ve ark. (1993), 49 stabil astmalı ve 31 normal çocuk üzerinde yaptıkları bir çalışmada düşük fiziksel fitnessin astmalı çocukların sedanter yaşamından kaynaklandığı ve normale döndürülebileceği sonucuna varmışlardır. Fiziksel aktivite ve egzersiz eğitimi kardiyopulmoner enduransı ve astmalı çocuklarda fiziksel fitnessi hiçbir komplikasyon olmadan arttırmaktadır (91).

Rasmussen ve arkadaşları(2000) yaş ortalamaları 9.7 yıl olan 757 astmalı çocuğun fiziksel fitnessini ölçmüştür. Çocukların fiziksel fitnessini ölçmek için bisiklet ergometresinde maksimal progresif egzersiz testi, havayollarındaki daralmayı değerlendirmek için metakolin provakasyon testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda fiziksel fitnessin adölesan dönemdeki astma gelişimiyle zayıf bir korelasyon gösterdiği ve yüksek fiziksel fitnessin astma gelişme riskini düşürdüğünü gözlemişlerdir (92).

Nixon ve arkadaşları(2001) yaptıkları bir çalışmada 30 kistik fibrozisli ve 30 sağlıklı çocuğu fiziksel aktivite alışkanlığını Kriska's Modifiable Activity Questionnaire, maksimum oksijen alımını (max. VO₂) bisiklet ergometresindeki maksimal egzersiz testi, pulmoner fonksiyonu spirometre ve vücut kitle indeksini boy-vücut ağırlığı oranıyla değerlendirmişlerdir. Araştırmada kistik fibrozisli çocuklar kontrol grubuna göre daha zayıf, daha az enerjik ve düşük fiziksel kondisyonlu bulunmuşlardır (93).

Neder ve arkadaşları(1999) stabil orta ve şiddetli astmaya sahip olan yaşları 8-16 arasında değişen 42 çocuğa klinik değerlendirme, spirometrik test, semptom limitli maksimum egzersiz testi uygulamışlardır. 1. gruptaki çocuklara (26 çocuk) eğitim verilirken, 2. gruptaki çocuklara (16 çocuk) eğitim verilmemiştir. Değerlendirmeler, eğitim öncesi-sonrası ve 2 ay sonrası tekrarlanmıştır. Sonuçlarda; spirometrik ve maksimum egzersiz değişiklikleri 1. grupta önemli derecede gelişmiştir fakat klinik skorlar ve egzersizle indüklenen astmada iki grup arasında fark olmamıştır. Aerobik eğitim, medikasyon skoru ve günlük inhalasyon kullanımında önemli bir azalma sağlamıştır. Düşük fiziksel kondisyonlu

astmatik çocuklarda aerobik eğitim; kısa dönemde inhalasyon ve oral steroid kullanımını azaltmakta, hastalık bağımlılığını azaltmaktadır (94).

De Meer ve ark. (1999) 41 kistik fibrozisli hastada yaptıkları bir çalışma sonucunda egzersiz toleransındaki azalmanın ve kas kuvvetindeki zayıflığın, azalmış pulmoner dinamikler, yetersiz beslenme tarzı ve düşük fonksiyonel kapasiteyle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (95).

Ram ve arkadaşları(2000) astmalı çocuklarda fiziksel eğitim üzerine yapılan çalışmalarda pulmoner fonksiyon, semptomlar, kardiyopulmoner fitness ve yaşam kalitesi değerlendirmelerini sistematik olarak incelemişlerdir. Eğitim programlarının genellikle haftada 2 defa, en az 20 dakika ve 4 haftalık sürelerde uygulandığını belirtmişlerdir. Sonuçta; fiziksel eğitim programlarının kardiyopulmoner fonksiyonları geliştirdiğini fakat akciğer fonksiyonlarına fazla etkisinin olmadığını savunmuşlardır. Astmanın tedavisinde; egzersizin etkilerini araştıran daha fazla sayıda kontrollü çalışmaya ihtiyaç olduğu sonucuna varmışlardır (96).

Dean ve ark. (1988) 5 günlük hastane dışı fizyoterapi programına 21 çocuğu dahil etmişlerdir. Bu çocuklar iki gruba ayrılmış ve iki grup arasındaki bronşial labilitedeki gelişme, zirve akım hızları, nokturnal ve günlük vizingleri ve aktiviteleri karşılaştırılmıştır. Hastaların bronşial labilitelerinde öngörülen düşüşler aerobik kapasitedeki gelişmelere paralel olmuştur. Çalışmanın sonunda çocukların fiziksel aktiviteden korkmaması ve medikasyonlarını doğru kullanmalarının önerilmesinin astmalı çocuklara hem fiziksel hem de emosyonel yararlar sağlayacağı vurgulanmıştır (77).

Çalışmamızda egzersiz sonrası bronşial labilitede anlamlı olmayan bir azalma saptanmıştır. Buna rağmen, bronşial labilitedeki azalma fiziksel eğitimle gelişen fiziksel kapasiteyi göstermektedir.

Çalışmamızda kullandığımız egzersiz protokolünde; solunum egzersizleriyle çocuğun pulmoner kapasitesini, alt ve üst ekstremitte egzersiz kombinasyonlarıyla genel vücut kondisyonunu ve fiziksel kapasitesini geliştirmek amaçlanmıştır. Egzersizler solunumsal ve

genel yorgunluk oluşturmayacak sık dinlenme aralıkları ile uygulanmış, hiçbir komplikasyona yol aşmamıştır. Bronşial astmalı çocuklarda yaşam kalitesini değerlendirmek işin ulusal örnek taşıyan bir form bulunmadığından şalışmamıza eklenmemiştir. Yaşam kalitesinin olguların geri bildirimlerine göre arttığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak araştırmamızda; stabil astmalı çocuklara uygulanacak egzersiz programlarının şocuğun pulmoner ve egzersiz kapasitesini geliştirdiği, fiziksel kondisyonunu ve yaşam kalitesini arttırdığı, büyüme ve psikolojik gelişiminde pozitif etkiler oluşturduğu kanıtlanmıştır. Bronş astmalı çocuklar ve aileleri fiziksel egzersiz yapmaları konusunda özendirilmeli ve bilinçlendirilmelidir. Hastalığın klinik kontrolüne de etkiyen iyi planlanmış egzersiz programının olguların hastane başvuruları ve medikasyon gereksinimlerini azaltarak önemli ekonomik katkılar sağlaması dikkate alınmalıdır.



SONUÇLAR

Bronşial astmalı çocuklarda egzersiz eğitimi hastanın kliniğini olumlu yönde etkilemektedir ve çocukta yararlı fiziksel / psikolojik etkiler sağlamaktadır. Çalışmamıza 30 bronşial astmalı çocuk alınmıştır. Her çocuk egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir.

- Olguların egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası **öksürük** durumları karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlıdır. ($p<0.05$).
- **Sekresyon atımında** ($p<0.05$) egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası arasındaki fark ileri düzeyde anlamlıdır.
- Olguların **göğüs ağrısı** egzersiz eğitimi öncesi-sonrası aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p<0.05$).
- Olguların torakal ekspansiyon miktarını belirleyen **göğüs çevre ölçümlerinde** her üç bölgede de anlamlı derecede artış saptanmıştır ($p<0.05$).
- Olguların egzersiz sonrasında süreye karşı yapılan **diafragma, alt ve üst ekstremité testindeki** artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).
- **6 dakikalık yürüme mesafesinde** egzersiz eğitimi sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0.05$).
- Olguların egzersiz eğitimi öncesi, 6dk. yürüme testi başlangıç ve bitiş **sistolik kan basıncındaki** artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).
- Olguların egzersiz eğitimi sonrası, 6 dk yürüme testi başlangıç ve bitiş **sistolik kan basıncındaki** artış da anlamlıdır ($p<0.05$).
- Egzersiz eğitimi öncesinde 6 dk yürüme testi başlangıç sistolik kan basıncı ve egzersiz eğitimi sonrası başlangıç sistolik kan basıncı arasındaki azalma anlamlı değildir ($p>0.05$). Egzersiz eğitimi öncesinde, 6 dk yürüme testi bitiş sistolik kan basıncı ve egzersiz eğitimi sonrası 6 dk yürüme testi bitiş sistolik kan basıncı arasında da istatistiksel olmayan bir azalma saptanmıştır ($p>0.05$).
- Olguların egzersiz eğitimi öncesi, 6 dk yürüme testi başlangıç ve bitiş **diastolik kan basıncındaki** artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).
- Olguların egzersiz eğitimi sonrası, 6 dk yürüme testi başlangıç ve bitiş **diastolik kan basıncındaki** artış anlamlıdır ($p<0.05$).

- Egzersiz eğitimi öncesinde 6 dk yürüme testi başlangıç diastolik kan basıncı ve egzersiz eğitimi sonrası başlangıç diastolik kan basıncı arasındaki azalma anlamlı değildir ($p>0.05$).
- Egzersiz eğitimi öncesinde 6 dk yürüme testi bitiş diastolik kan basıncı ve egzersiz eğitimi sonrası bitiş diastolik kan basıncı arasındaki azalma da anlamlıdır ($p<0.05$).
- Egzersiz eğitimi sonrasında, 6 dk yürüme testi başlangıç ve bitiş kalp hızındaki artış anlamlıdır ($p<0.05$).
- Egzersiz eğitimi öncesinde 6 dk. yürüme testi başlangıç kalp hızı ve egzersiz eğitim sonrası 6 dk yürüme başlangıç kalp hızındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).Egzersiz eğitimi öncesinde 6 dk yürüme testi bitiş kalp hızı ve egzersiz eğitimi sonrası bitiş kalp hızı arasındaki azalma anlamlıdır ($p<0.05$).
- Egzersiz eğitimi sonrasında, 6 dk yürüme testi başlangıç ve bitiş solunum frekansı farklarındaki artış anlamlıdır ($p<0.05$).
- Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasındaki 6 dk yürüme testi başlangıç solunum frekanslarındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasındaki 6 dk yürüme testi bitiş solunum frekanslarındaki azalma da anlamlı değildir ($p>0.05$).
- Egzersiz eğitimi sonrasında solunum fonksiyon test parametrelerinden FVC, FEV1, PEF, FEF %25-75 değerlerinde anlamlı bir artış bulunmuştur ($p<0.05$) FEV1 / FVC değerindeki azalma anlamlı değildir ($p>0.05$).
- Bronşial labilitedeki azalma anlamlı olmamakla birlikte bu azalma aerobik eğitimin egzersiz sonrası geliştirici etkisini göstermektedir ($p>0.05$).

KAYNAKLAR

- 1 Edwards PR, Walters M, Howard P A comprehensive rehabilitation programme for bronchial asthma. Eur Respir Rev, 1993; 3: 346-349.
- 2 Godfey S Lung function in infants and children and the effect of asthma. In: Tinkelman DG, Naspitz CK (eds), Childhood Asthma-Pathophysiology and Treatment. Second Edition, New York; Marcel Dekker Inc. ,1994: 41-71
- 3 Erkan L. Çocuklarda Astma, Barış İ (ed) Bronş astması , Ankara, 1991:87-97
- 4 Maxwell GM The problem of mucus plugging in children with asthma. J Asthma, 1985; 22(3): 131-7.
- 5 Niederman MS, Henderson P, Fein AM Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. Chest, 1994; Vol 99, No 4:798-804
- 6 Clarke S.W. Management of mucus hypersecretion. Eur J. Respir Dis 1987;71, Suppl 153, 136-144.
- 7 Cochrone LM, Clark CJ Benefits and problems of a physical training programme for asthmatic patients. Thorax, 1990; 45: 345-341.
- 8 Gürses N, Polat GM, Ege G Astımda fizyoterapi yaklaşımları. İstanbul:Arset;1994 , 5-51.
- 9 Strunk RC, Rubin D, Kelly L, Sherman B, Fukuhara J Determination of fitness in children with asthma; use of standardized tests for functional endurance, body fat composition, flexibility and abdominal strength. AJDC, 1988; 142: 940-944.
- 10 Kerckmar C: Asthma In:Chernick V, Boat T.F., Kendig E.L.(eds) Kendig's Disorders of the Respiratory Tract in Children. Sixth Edition, Philadelphia; W.B. Saunders Company; 1998;688-781
- 11 Parasad SA Growth and development of the cardiorespiratory system Hussey J. Physiology of the cardiorespiratory system In:Parasad SA, Hussey J.(eds): Pediatric respiratory care.London; Chapman & Hall, 1995; 1-25
- 12 Parker A: Paediatrics, Webber BA, Pryor JA: Physiotherapy Skills: techniques and adjuncts, In: Webber BA, Pryor JA (eds): Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems. London: Churchill Livingstone; 1996: 281-319, 113-173
- 13 Huether SE, Andrews MM Alterations of Pulmonary Function in Children. In: West JB (ed): Pulmonary Pathophysiology, Fourth edition, Philadelphia; Baltimore: Williams & Wilkins,1992;1191-1200

- 14 Akkaynak S. Solunum hastalıkları. 4. Baskı, Ankara:Güneş kitabevi, 1988,25-71
- 15 Jeanne A, Decesare C. A. Graybil Physical Therapy for the Child with Respiratory Dysfunction, Humberstone H. Respiratory Assesment and Treatment. In:Irwin S., Tecklin I.S (eds) Cardiopulmonary physical therapy, Second edition, Philadelphia: Mosby Company; 1990;283-322,417-460
- 16 Vidinel İ. Akciğer Hastalıkları, İzmir :Ege Üniversitesi matbaası, 1981;1-63
- 17 Barış İ.Solunum Hastalıkları Temel Yaklaşımı. Ankara:Kent Matbaası; 1995,65-76
- 18 Fishman AP, FishmanTA, Elias JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM (eds):. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders, Third Edition, Volume One,Newyork:The McGraw-Hill Companies; 1998: 721-777.
- 19 Karaman Ö, Türkmen M, Uzun N.Allergic disease prevalence in İzmir. Allergy 1997;52:689-690
- 20 National Institute of Health, National Heart, Lung and Blood Institute.Highlights of the Expert Panel Report: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma:Prepared for the 1997 Meeting of the American Academy of Asthma, Allergy and Immunology.U.S. department of Health and Human Services,NIH, NHLBI.February 1997
- 21 Weis ST.Asthma epidemiology, risk factors and natural history.In:Allergy, Asthma and Immunology From Infancy to Adulthood (Eds. Bierman CW, Perlman DS) 3rd ed. WB Saunders Comp. Philadelphia,1996:472-83
- 22 Sly RM.Allergic Disorder. In: Nelson Textbook of Pediatrics.(Ed. Berhman PE, Kliegman RM, Arvin AM)15rd ed, Philadelphia:W.B. Saunders Company; 1996: 610-56
- 23 Robert H, Schwart MD:Pediatric Asthma.Immunology and Clinics of North America.1998;18:1:1-235
- 24 Ellis EF.Asthma in infancy and childhood. In:Busse WW, Holgate ST (eds) Asthma and Rhinitis ,Massachusset; Blackwell Science; 1995: 1037-62
- 25 Türktaş H, Türktaş I (eds):Çocuklarda astma: Astma, Ankara: Bozkır Matbaacılık, 1998; 99-142
- 26 Gern JE, Schroth MK, Lemanske RF Childhood asthma-Older children and adolescents. Clin. in chest med., 1995 December;Vol 16, No: 4,657-670

- 27 Wasserman SI. Biochemical mediators of allergic reactions. In: Patterson R, Grammer LC, Greenberger PA (eds) Allergic Diseases, 5th ed., Philadelphia; Lippincott-Raven Co.; 1997:49-57
- 28 Holgate ST. The cellular and Mediator basis of asthma in relation to natural history. *Lancet*, 1997; 350: 1, 4-9
- 29 Nevzi O, Ertuğrul T Allergic diseases: Nevzi O, Ertuğrul T (eds) *Pediatric*. İstanbul; Nobel tıp kitapçevleri, 1993, syf: 567-583.
- 30 Uzun N: Bronşial astmalı hastalarda serum eser element düzeyi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi; Uzmanlık testi, İzmir; 1999
- 31 Howell WM. HLA genetics and allergic diseases. *Thorax*, 1995; 50: 815-8
- 32 Patino CM, Martinez FD Interactions between genes and environment in the development of asthma. *Allergy* 2001; 56: 279-286.
- 33 Wrigt AI, Holberg CS, Martinez FD, Morgan WI, Taussing LM. Group Health Medical Associates. Breast feeding and lower respiratory tract illness in the first year of life. *BMJ* 1989; 299: 946-9
- 34 Hoppu U, Kalliomaki M, Laiho K et al. Breast milk-immunomodulatory signals against allergic diseases. *Allergy* 2001 Apr; 56, Suppl 67: 23-6
- 35 Shaheen SO, Sterne JA., Montgomery SM, Azima H Birth weight, body mass index and asthma in young adults. *Thorax* 1999; 54: 396-402.
- 36 Schwartz J, Gold D, Dockery DW, Weiss ST, Speizer FE Predictors of asthma and persistent wheeze in a national sample of children in the United States. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 555-562.
- 37 Duff AL, Pomeranz ES, Gelber LE. Risk factors for acute wheezing in infants and children. Viruses, passive smoke and IgE antibody in inhaled allergens. *Pediatrics* 1993; 92: 535-40
- 38 Friend JAR Do smoking parents seek the best advice for their asthmatic children? *Thorax* 2001; 56: 1.
- 39 Warner JO. Childhood asthma In: Kay AB (ed) *Allergy and Allergic Diseases*. London: Blackwell Science; 1997, 1451-64
- 40 Del Giacco SR, Mancani PE, Del Giacco GS Allergy and Sports. *Allergy* 2001; 56: 215-223.
- 41 Henrikson JM, Nielsen T Effect of physical training on exercise-induced bronchoconstriction. *Acta Paediatr Scand* 1983; 72: 31-36.

- 42 Arborelius JM, Svenoius E: Decrease of exercise-induced asthma after physical training. *European J. Respir. Dis.* 1984;Suppl 136, Vol: 65.
- 43 Akkaya A. Rinit ve sinüzit ile astım bronşiollemlerln ilişkisi. *Akciğer Arşivi*; 2000 Eylül, Cilt;1, Sayı: 3; 161-164
- 44 Hergüner MÖ, Güveşer SK, Altıntaş DU, Alparslan EN, Yılmaz M,Aksungur P. Peak expiratory flow in healthy Turkish Children. *Acta Paediatr* 1997;86: 454-5
- 45 Sly PD, Robertson CF A review of pulmonary function testing in children. *J Asthma* 1990;27(3):137-41
- 46 Droste Jos HJ, Wieringa Margan H, Weyler Joost J., Nelen Vara J., Van Bevel Hugo P., Vermeire Paul A. Lung function measures and their relationship to respiratory symptoms in 7-and 8-year old children. *Pediatric Pulmonology* 1999; 27: 260-266
- 47 Bing D.Neonatal pulmonary function testing.*Respir Care Clin N. Am* 1997;Jun 3(2):333-50
- 48 Şekerel BE, Akpınar A. Bronşial astmada solunum fonksiyon testleri.Katkı *Pediatric Dergisi*,1997:Cilt:18,Sayı:6,Kasım-Aralık,724-734
- 49 Cypcer D, Lemanske RF Asthma and Exercise. *Clinics Chest Medicine*, 1994; Volume 15, No: 2 June.
- 50 I. Matsumoto, H. Araki, K Tsudo Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma", *Thorax*,1999; 54(3): 196-201.
- 51 Boner AL, Martinati LC.Diagnosis of asthma in children and adolescents. *Eur Respir Rev* 1997;7:3-7
- 52 Slusser W,Powers NG.Breastfeeding update 1:Immunology nutrition and advocacy.*Ped. In Rev.*;1997;18(4):111-9
- 53 Cushing AH,Samet JM,Lambert WE et al.Breastfeeding reduces risk of respiratory illness in infants. *Am J Epidemiol* ,1998;147(9):863-70
- 54 Enhert B, Lau S, Weber A et al. Reducing domestic exposure to dust mite allergen reduces bronchial hyperreactivity in sensitive children with asthma.*J Allergy Clin Immunol* 1992;90:135-8
- 55 McDonald LG, Tovey E. The role of water temperature and laundry procedures in reducing house dust mite populations and allergen content of bedding.*Allergy Clin Immunol* 1992;90:599-608.

- 56 De Blay F, Chapman MD, Platts-Mills TA. Environmental control with cat in situ. *Am Rev Respir Dis*, 1991; 143: 1334-9
- 57 Martinez FD, Cline M, Burrows B. Increased incidence of asthma in children of smoking mothers. *Pediatrics*, 1992; 89: 21-6
- 58 Çocuk Solunum Yolu Hastalıkları Derneği, Çocukluk Çağı Astımında Tanı ve Tedavi Önerileri, 1999 Konsensus Raporu, 13-15
- 59 Dykewicz MS. Allergen immunotherapy for the patient with asthma. *Immunol Allergy Clin North Am.*, 1992; 12(1): 125-44
- 60 Starr JA: Chronic Pulmonary Dysfunction, In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ (eds): *Physical Rehabilitation Assessment and Treatment*, Third Edition, Philadelphia: F.A. Davis Company; 1994: 277-295
- 61 Bach JR : Rehabilitation of the Patient with Respiratory Dysfunction In: Delisa JA, Gans BM (eds): *Rehabilitation Medicine-Principles and Practice*. Third Edition, Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins, 1998; 1359-1382
- 62 Schwartz SJ, Gaspar SR : Respiratory dysfunction., Nelso WR, Zidek KA : Pediatric Rehabilitation In: Grabois M, Garrison SJ, Hort KA, Lehmkuhl LD (eds): *Physical Medicine and Rehabilitation. The Complete Approach.*, Philadelphia ; Sheridan Books, 2000; 1457-1787
- 63 Orenstein D Rehabilitation for the pediatric patient with pulmonary disease In: Hodgkin JE, Connors GL, Bell CW. (eds) *Pulmonary rehabilitation guidelines to success*. Second edition, Philadelphia: JB Lippincott Company, 1993: 512-525
- 64 Gürses N, Polat G. Astımla birlikte sorunsuz yaşamak İstanbul : İstanbul Bölge temsilciliği yayını, Türkiye fizyoterapistler derneği, 1996
- 65 Weiner P, Azgad Y, Gamem R Inspiratory muscle training combined with general exercise reconditioning in patients with COPD. *Chest* 1992 November; Vol: 102, No: 5, 476-480
- 66 Oermann CM, Suzank PL, Sockrider MM Validation of an instrument measuring patient satisfaction with chest physiotherapy techniques in Cystic fibrosis *Chest*, 2000; 118: 92-97.
- 67 Mortense I, Falk M, Groth S, Jensen C. The effects of postural drainage and positive expiratory pressure physiotherapy on tracheobronchial clearance in Cystic fibrosis. *Chest* 1991; 100: 1350-1357.

- 68 Hasani A, Pavia D, Agnew JE, Clarke SW. Regional lung clearance during cough and forced expiration technique (FET): Effects of flow and viscoelasticity. *Thorax* 1994; 49: 557-561.
- 69 Phillips GE, Pike S, Jonffe A, Bush A. Comparison of the active cycle of breathing techniques and external high frequency oscillation jacket for clearance of secretions in children with Cystic fibrosis. *Thorax*, 1998; 53(4): 148.
- 70 Wilson GE, Baldwin AL, Walshaw MJ. A comparison of traditional chest physiotherapy with the active cycle of breathing in patients with chronic suppurative lung disease. *Eur. Respir. J.* 1995; 8(19): 171.
- 71 Savcı S, İnal İnce D, Arıkan H. A comparison of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *J Cardiopulmonary Rehabil* 2000;20:37-43
- 72 Nixon P.A. Role of exercise in the evaluation and management of Pulmonary Disease in Children and Youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1996; 28: 414-420.
- 73 Subaşı F. Sağlıklı ve konjenital kalp hastası olan çocuklarda kardiyovasküler ve fiziksel uygunluk testlerini karşılaştırılması. Hacettepe üniversitesi sağlık bilimleri enstitüsü: Bilim Uzmanlığı tezi, Ankara; 1991.
- 74 Elspeth H, Sawyer, Clanton Thomas L. Improved Pulmonary Function and Exercise Tolerance with Inspiratory Muscle Conditioning in Children with Cystic Fibrosis. *Chest* 1993 November;104, 5
- 75 R.A. Robergs, S.V. Roberts(eds): Chapter 5; Pediatric exercise science, *Exercise Physiology, Exercise, Performance and Clinical Applications.*, Philadelphia: Mosby ;1997: 657-698
- 76 Zorba E. Herkes için spor ve fiziksel uygunluk. T.C. Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Spor Eğitimi Daire Başkanlığı, Ankara ;1999,72-74
- 77 Dean M, Bell E, Kershaw CR, Guyer BM, Hide DW: A short exercise and living course for asthmatics. *Br. J. Dis. Chest* 1988; Vol: 82, No: 2, 155-161.
- 78 Santuz P, Baraldi E., Filippone MA, Zacchella F. Exercise performance in children with asthma: Is it different from that of healthy controls?. *Eur. Respir J.* 1997; 10: 1254-1260

- 79 Nelson DA, Simpson PM, Johnson CC, Barondes PA, Kleerekoper M. The Accumulation of Whole Body Skeletal Mass in Third-and Forth-Grade Children. Effects of Age, Gender, Ethnicity, and Body Composition. Bone 1997January; Vol: 20 No: 1, 73-78,
- 80 Bakaç S: Bronşektazili çocuklarda ev programı olarak verilen iki farklı fizyoterapi tekniğinin etkinliğinin karşılaştırılması, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Bilim uzmanlığı tezi, İstanbul;2001
- 81 Tuğay U Kistik fibrozisli çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması.Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Uzmanlık Tezi, Ankara; 1997
- 82 Enright PL, Linn WS, Avol EL, Margolis HG, Gong HJ,. Peters JM Quality of spirometry test performance in children and adolescents” Chest 2000; 118: 665-671.
- 83 De Jong W., Van der Schans CP, Mannes GPM, Van Aalderen WMC, Grevink RG, Koeyer GH Relationship between dyspnea, pulmoner function and exercise capacity in patients with cystic fibrosis. Respiratory Medicine 1997; 91, 41-46.
- 84 Nixon PA, Toswiak ML , Fricker J A sixminute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children J. Pediatr. 1996 September;129: 362-6
- 85 Noonan V., Dean E. Submaximal Exercise Testing: Clinical Application and Interpretation Physical Therapy, 2000 August;Vol: 80, No: 8.
- 86 Solway S, Brooks D., Lacesse Y., Thomas S :A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. Chest 2001 Jan; 119(1):256-90
- 87 Gulmans VA, van Veldhoven NH, de Meer K. The six minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. Pediatr Pulmonol 1996 August; 22(2):85-9
- 88 Thio BJ, Nagelkerke AF, Ketel KG, Van Keeken BL, Dankert-Roelse JE Exercise-induced asthma and cardiovascular fitness in asthmatic Children. Thorax 1996; 51: 207-209.
- 89 Baba R, Nagashima M, Tauchi N, Nishibata K,Kondo T Cardiorespiratory response to exercise in patients with exercise induced bronchial obstruction, J. Sports Med. Phys. Fitness, 1997; 37: 182-6.

- 90 Cooper CB: Pulmonary Disease, Nixon PA: Cystic Fibrosis In: American College of Sports Medicine(eds) : ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities. ,Champaign; Human Kinetics, 1997;74-86
- 91 Fink G., Kaye C., Blam H., Spitzer S. Assessment of Exercise Capacity in Asthmatic Children with Various Degrees of Activity. Pediatric Pulmonology 1993;15: 41-43
- 92 Rasmussen F, Lambrechtsen J, Siersted HC, Hansen HS, Hansen NC Low physical fitness in childhood is associated with the development of asthma in young adulthood: The Odense schoolchild study.Eur Respir J 2000 Nov;16(5):866-70.
- 93 Nixon PA, Orenstein DM, Kelsey SF. Habitual physical activity in children and adolescents with cystic fibrosis. Med. Sci Sports Exerc 2001 Jan; 33(1):30-5
- 94 Neder JA, Nery LE, Silva AC, Cabral ALB, Fernandes ANG: Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. Thorax 1999; 54: 202-206.
- 95 De Meer K, Gulmans VA, van Der Laag J. Peripheral muscle weakness and exercise capacity in children with cystic fibrosis. Am. J. Respir Crit Care Med. 1999 Mar; 159(3): 748-54
- 96 Ram FS, Robinson SM, Black PN. Effects of physical training in asthma: a systematic review. Br J. Sportmed 2000 Jun;34(3):162-7