

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**COVID-19 PANDEMİSİ SÜRECİNDE
ASTIMLI ÇOCUKLARDA TELEREHABİLİTASYONLA
UYGULANAN YOGA EĞİTİMİNİN ASTIM KONTROLÜ,
FONKSİYONEL KAPASİTE, FİZİKSEL UYGUNLUK, FİZİKSEL
AKTİVİTE VE YAŞAM KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Şeyma Nur ÖNAL

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2025**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**COVID-19 PANDEMİSİ SÜRECİNDE
ASTIMLI ÇOCUKLARDA TELEREHABİLİTASYONLA
UYGULANAN YOGA EĞİTİMİNİN ASTIM KONTROLÜ,
FONKSİYONEL KAPASİTE, FİZİKSEL UYGUNLUK, FİZİKSEL
AKTİVİTE VE YAŞAM KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Şeyma Nur ÖNAL

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ**

ANKARA

2025

**COVID-19 PANDEMİSİ SÜRECİNDE ASTIMLI ÇOCUKLARDA
TELEREHABİLİTASYONLA UYGULANAN YOGA EĞİTİMİNİN ASTIM
KONTROLÜ, FONKSİYONEL KAPASİTE, FİZİKSEL UYGUNLUK,
FİZİKSEL AKTİVİTE VE
YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Şeyma Nur ÖNAL

Danışman: Prof. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ

Bu tez çalışması 17.01.2025 tarihinde jürimiz tarafından “Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	<i>Prof. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI</i>	<i>(imza)</i>
	<i>(Hacettepe Üniversitesi)</i>	
Üye:	<i>Prof. Dr. Sevil BİLGİN</i>	<i>(imza)</i>
	<i>(Hacettepe Üniversitesi)</i>	
Üye:	<i>Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER</i>	<i>(imza)</i>
	<i>(Hacettepe Üniversitesi)</i>	
Üye:	<i>Prof. Dr. Eylem TÛTÛN YÛMİN</i>	<i>(imza)</i>
	<i>(Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)</i>	
Üye:	<i>Doç. Dr. Buse ÖZCAN</i>	<i>(imza)</i>
	<i>(Dokuz Eylül Üniversitesi)</i>	

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

20 Ocak 2025

Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

17/01/2025

Uzm. Fzt. Şeyma Nur ÖNAL

“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Uzm. Fzt. Şeyma Nur ÖNAL

TEŞEKKÜR

Akademik hayatımın doktora sürecinde ilk günden itibaren büyük bir anlayış ve sabırla yanımda olan, her konuda desteğini hissettiğim, bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, kendisiyle çalışmaktan gurur duyduğum değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ'ye,

Lisansüstü eğitim sürecimdeki değerli katkıları için çok kıymetli ve saygıdeğer hocalarım Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Kalp ve Solunum Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE, Prof. Dr. Melda SAĞLAM, Prof. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI'ya ve bölümümüzün bütün olanaklarından hafta sonu dahil faydalanmamız için bize gerekli izinleri sağlayan Prof. Dr. Özlem ÜLGER'e

Tez çalışmamın başından sonuna kadar her aşamasında bizlerle olan araştırma ekibimiz Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Alerji ve Astım Ünitesi hocaları Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER, Prof. Dr. Özge UYSAL SOYER ve Prof. Dr. Bülent Enis ŞEKEREL ve hastaların katılımı ve takibinde büyük destekleri olan Uzm. Dr. Gülnar ALİYEVA'ya

Tez izleme ve savunma sürecinde değerli katkılarını esirgemeyen yüksek lisans danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN'e

Tezimin istatistik analizlerini yapan kıymetli hocam Dr. Ferhat ÜNAL'a

Doktora sürecinde burs imkânı sağlayan TÜBİTAK kurumu ve yöneticilerine, Akademik yolculukta birlikte yol yürüdüğümüz ve birbirimizi desteklemekten hiç vazgeçmediğimiz değerli arkadaşlarım Betül, Gizem, Emine ve Elif'e

Mesafelerin ve geçen zamanın bizi ayıramadığı arkadaşlarım Mervenaz, Büşra, Fadime, Hilal, Ebru ve Kübra'ya,

Bana iyi bir anne olan cennet kokulum Akgül'e ve kıymetli babam Celal'e,

Maddi ve manevi desteklerini esirgemeyip yanımda olan ÖNAL ailesine,

Ve hayatımın her noktasında yanıbaşımdayken, zor zamanları beraber atlattığımız, mutlu günlerde beraber güldüğümüz, akademik kariyerimde desteğini her zaman hissettiğim, acı tatlı hayat yolculuğunda beraberiz dediğimiz, meleklerimin babası, canım, yol arkadaşım, biricik eşim Birol'a

Meleklerim Aybüke ve Asya'ya,

Sonsuz teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

ÖZET

Önal, ŞN., COVID-19 Pandemisi Sürecinde Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Eğitiminin Astım Kontrolü, Fonksiyonel Kapasite, Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2025.

Astımlı hastalarda solunum ve fiziksel fonksiyonları iyileştirmek için yoga egzersizleri önerilmektedir. Tele-yoganın astımlı çocuklarda etkinliği araştırılmamıştır. Çalışmanın amacı; pandemi nedeniyle fiziksel aktivite (FA) ve fonksiyonel kapasite açısından olumsuz etkilenen astımlı çocuklarda tele-yoga eğitiminin astım kontrolü, solunum fonksiyonu, fonksiyonel kapasite, fiziksel uygunluk ve FA düzeylerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya 6-11 yaş arası 66 astımlı çocuk katıldı. Çocuklar rastgele olacak şekilde iki gruba ayrıldı ve bir gruba tele-yoga uygulanırken diğer grup standart medikal tedaviye devam etti. Tele-yoga, her seans 40 dakika olmak üzere 12 hafta boyunca toplam 36 seans uygulandı. Birincil sonuç ölçümü, solunum fonksiyon testi sonuçlarıydı. Astım kontrolü (Çocukluk Çağı Astım Kontrol Testi C-AKT), fonksiyonel kapasite (6 Dakika Yürüme Testi- 6DYT), el kavrama ve kuadriseps kuvveti, fiziksel uygunluk (FITNESSGRAM) ve FA düzeyleri (Fiziksel Aktivite Anketi Çocuk-PAQ-C) ve yaşam kalitesi (Astımlı Çocuk Yaşam Kalitesi Anketi-PAQLQ) ikincil sonuç ölçümleri olarak değerlendirildi. Eğitimden sonra gruplar arasında astım kontrolü, 6DYT mesafesi, kuadriseps kas kuvveti ve PAQ-C skorunda anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$). Yoga grubunda FVC (%) değeri, fiziksel uygunluk parametrelerinden sınav sayısı, el kavrama kuvveti yüzdesi ve astımla ilişkili yaşam kalitesi kontrol grubuna göre anlamlı olarak arttı ($p<0,05$). Bu bulgular, yoganın astımlı çocuklarda belirli fiziksel parametreler üzerinde yararlı bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir. Astım kontrolü, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve FA seviyesi de yoga eğitimiyle korunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocukluk Çağı Astımı, Tele-Yoga, Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite, Kas Kuvveti

ABSTRACT

Onal, SN., Investigation of the Effect of Yoga Training with Telerehabilitation on Asthma Control, Functional Capacity, Physical Fitness, Physical Activity and Quality of Life in Children with Asthma during the COVID-19 Pandemic Process, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Cardiopulmonary Rehabilitation, Doctorate Thesis, 2025, Ankara. Yoga exercises are recommended for asthma patients to improve pulmonary and physical functions. The effectiveness of tele-yoga in children with asthma has not yet been investigated. The aim of this study was to investigate the effect of tele-yoga training on asthma control, respiratory function, functional capacity, physical fitness, and physical activity levels in children with asthma negatively affected by the pandemic in terms of physical activity and functional capacity. The study involved 66 children with asthma aged 6-11 years. The children were randomly divided into two groups, one group received tele-yoga while the other group continued with standard medical treatment. Tele-yoga was applied for 12 weeks, 40 minutes each session, for 36 sessions. The primary outcome was pulmonary function test results. Asthma control (Childhood Asthma Control Test), functional capacity (6 Minute Walk Test-6MWT), handgrip (HGS) and quadriceps muscle strength (QMS), physical fitness (FITNESSGRAM), and physical activity levels (Physical Activity Questionnaire–Child-PAQ-C) and quality of life (Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire) were assessed as secondary outcomes. After the training, no significant difference was observed in asthma control, 6MWT distance, QMS and PAQ-C score between the groups ($p>0.05$). However, the yoga group showed moderate improvements in respiratory function parameters with increased FVC (%) value. Additionally, there were significant improvements in physical fitness parameters, specifically in the number of push-ups, %HGS and quality of life ($p<0.05$). These findings suggest that yoga may have a beneficial impact on certain physical parameters in children with asthma. Asthma control, functional exercise capacity, and physical activity level are also preserved with yoga training.

Key Words: Asthma Child, Tele-Yoga, Fitness, Physical Activity, Muscle Strength.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xiii
TABLOLAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Çocukluk Çağı Astımı	3
2.1.1. Çocukluk Çağı Astım Epidemiyolojisi	3
2.1.2. Astımın Etiyolojisi ve Risk Faktörleri	4
2.1.3. Çocukluk Çağı Astımı Patogenez ve Patofizyolojisi	6
2.1.4. Çocukluk Çağı Astımının Sınıflandırılması	9
2.1.5. Çocukluk Çağı Astımında Tanılama	11
2.1.6. Çocukluk Çağı Astım Tedavisi	17
2.1.7. Çocukluk Çağı Astımında Pulmoner Rehabilitasyon	24
2.2. Yoga	32
2.2.1. Medikal Yoganın Olası Etki Mekanizmaları	34
2.2.2. Çocuk Yogası	35
2.3. Çocukluk Çağı Astımında Yaşam Kalitesi	39
2.4. Çocukluk Çağı Astımı ve COVID-19 Pandemisi	40
3. BİREYLER VE YÖNTEM	44
3.1. Bireyler	44
3.2. Yöntem	45
3.2.1. Sosyodemografik ve Klinik Özelliklerinin Değerlendirilmesi	46
3.2.2. Astım Kontrolünün Değerlendirilmesi	46
3.2.3. Solunum Fonksiyonunun Değerlendirilmesi	47

3.2.4. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitenin Değerlendirilmesi	47
3.2.5. Fiziksel Uygunluğun Değerlendirilmesi	47
3.2.6. Periferik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	49
3.2.7. Pediatrik Fonksiyonel Uzanma Testi	50
3.2.8. Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi	50
3.2.9. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	51
3.3. Yoga Eğitimi	51
3.4. İstatiksel Analiz	52
4.BULGULAR	53
5. TARTIŞMA	63
5.1. Astımlı Çocukların Klinik Özellikleri	63
5.2. Astım Kontrolü ve Solunum Fonksiyonları	68
5.3. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi ve Fiziksel Uygunluk	72
5.4. Fiziksel Aktivite Düzeyi	75
5.5. Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi	78
5.6. Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyon ve Yoga Uygulanabilirliği	80
5.7. Limitasyonlar ve Sonuç	83
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	85
6.1.Sonuçlar	85
6.2. Öneriler	87
7. KAYNAKLAR	90
8. EKLER	111
EK-1. Etik Kurul Onay Belgesi	
EK-2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onayı	
EK-3. Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-4. Orijinallik Ekran Çıktısı	
EK-5. Dijital Makbuz	
EK-6. Yoga Seans Örneği ve Yoga Listesi	
EK-7. Bildiri Sunumuna Dair Belgeler	
9. ÖZGEÇMİŞ	128

SİMGELER VE KISALTMALAR

6DYT	6 Dakika Yürüme Testi
AKT	Astım Kontrol Testi
BHR	Bronşiyal Hiperreaktivite
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
ECP	Eozinofilik Katyonik Protein
FA	Fiziksel Aktivite
FeNO	Fraksiyonel Ekshaler Nitrik Oksit
FEV₁	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (Forced Expiratory Volume in 1 Second)
FEF_{% 25-75}	Zorlu Ekspiratuar Ortası Akım Hızı (Forced Mid-expiratory Flow)
FVC	Zorlu Vital Kapasite (Forced Vital Capacity)
GÖR	Gastroözofageal Reflü
GINA	Astım için Küresel Girişim (Global Initiative for Asthma)
IFN	Interferon
IgE	İmmunoglobulin E
IL	İnterlökin
ISAAC	Uluslararası Çocuklar için Astım ve Alerji Çalışmaları (International Study for Asthma and Allergies in Childhood)
KB	Kan Basıncı
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
L	Litre
LABA	Uzun Etkili Solunum Yolu Beta-Agonistleri
LT	Lökotrien
LTRA	Lökotrien Reseptör Antagonistleri
NANC	Non Adrenerjik Non Kolinergik
NIH	Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health)
NO	Nitrik Oksit
PAF	Trombosit Aktive Edici Faktör (Platet Activating Factor)
PEF	Tepe Ekspiratuar Akım Hızı (Peak Expiratory Flow)
PG	Prostaglandin
RSV	Respiratuar Sinsityal Virus

Th	T Helper
TX	Tromboksan
SFT	Solunum Fonksiyon Testi
SABA	Kısa Etkili Solunum Yolu Beta-Agonistleri
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VO₂max	Maksimum Oksijen Tüketimi
YNH	Yoğunlaştırılmış Nefes Havası



ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. 6-11 yaş arası astımda hasta yönetimi.	24
2.2. Çocuklarda yoganın faydaları.	39
3.1. Otur uzan testi.	48
3.2. Sırt ekstansiyonu testi.	48
3.3. Mekik testi.	49
3.4. Şınav testi.	49
4.1. Çalışmanın akış şeması.	53



TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Astımda genel sınıflandırma.	10
2.2. Astımda yaygın kullanılan ilaç türleri, ilaç isimleri ve kullanımları.	20
4.1. Çocukların demografik ve klinik özellikleri.	54
4.2. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması.	55
4.3. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi fonksiyonel egzersiz kapasitesi sonuçlarının karşılaştırılması.	55
4.4. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi fiziksel uygunluk parametreleri sonuçlarının karşılaştırılması.	56
4.5. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi periferik kas kuvveti testi sonuçlarının karşılaştırılması.	57
4.6. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi pediatrik fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının karşılaştırılması.	57
4.7. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi testi sonuçlarının karşılaştırılması.	58
4.8. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası astım kontrolü ve solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması.	58
4.9. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fonksiyonel egzersiz kapasitesi testi sonuçlarının karşılaştırılması.	59
4.10. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fiziksel uygunluk parametrelerinin sonuçlarının karşılaştırılması.	60
4.11. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası periferik kas kuvveti testi sonuçlarının karşılaştırılması.	61
4.12. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası pediatrik fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının karşılaştırılması.	61
4.13. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi sonuçlarının karşılaştırılması.	62

1. GİRİŞ

Çocukluk çağı astımı çocuklarda çok sık görülen kronik bir havayolu hastalığıdır. Birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösteren havayolu obstrüksiyonu çoğunlukla geri dönüşlüdür. Bronş aşırı duyarlılığı tetikleyicilere karşı öksürük, dispne, hırıltı ve göğüste sıkışma gibi semptomlar gösterebilmektedir (1-3). Görülme sıklığı % 1-18 arasındadır (4). Astım gen çevre etkileşimi ile ortaya çıkmaktadır. Genetik yatkınlık, geçirilen enfeksiyonlar, çevresel kirleticiler, atopik ve alerjik durumlar, diyet ve stres de astım gelişimiyle ilişkilidir (5, 6). Bronş duvarında düz kaslarda hipertrofi, hiperplazi, inflamatuvar hücre infiltratı ve submukozal ödem görülmektedir. Ödem ve aşırı sekresyon hücrelerde dilatasyona ve kas spazmına neden olmaktadır. Ventilasyon kapasitesinin azalması sonucu hipoksi ve dakika ventilasyonunda artma meydana gelmektedir. Sonuç olarak solunum yollarındaki bu yeniden yapılanmada membran kalınlaşarak geri dönüşümsüz bir duruma gelmektedir. Elastikiyetini kaybeden akciğer normal fonksiyonunu kaybetmektedir (7-9).

Astım şiddetine, kontrol durumuna, fenotipine ve basamaklarına göre sınıflandırılmaktadır. Astım tanısı detaylı tıbbi öykü, fizik muayene, bronş provokasyon ve solunum fonksiyon testleri, alerji testi, kan değerleri ve diğer sistemlerin değerlendirilmesiyle konulmaktadır. Tedavisinde farmakolojik olarak rahatlatıcı ve kontrol edici ilaçlar kullanılırken, farmakolojik olmayan yöntemler de kullanılmaktadır (3). Bunlar astım eğitimi, kişiselleştirilmiş yazılı eylem planı, tedaviye uyum, düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz, pulmoner rehabilitasyon, solunum eğitimi, sigarayı bırakma ve pasif içicilikten kaçınma, kilo verme veya kontrolü, alerjenler ve tetikleyicilerden kaçınma, emosyonel stresin kontrolü, besin kimyasalları ve alerjisi ile tedaviye uyum olarak sayılabilmektedir (10, 11).

Çocukluk çağı astımının kontrolü ve yönetiminde pulmoner rehabilitasyon uygulamaları sağlığın geliştirilmesi ve sürdürülmesinde, solunum ve ventilasyon kapasitesinin artırılmasında, solunum kaslarının güçlendirilmesinde, fiziksel uygunluğun artırılmasında, kilo kontrolünde, mental sağlık ve stres yönetiminde önemli uygulamalar içermektedir. Farmakolojik olmayan entegre bir yaklaşım olarak pulmoner rehabilitasyon, çocukluk çağı astımının tedavisinde farmakolojik tedaviler kadar eşit derecede önemli bir rol oynamaktadır (12-14).

COVID-19 pandemisine bağılı sosyal izolasyonun, evde kalmanın, çevrimiçi uzaktan eğitimin ve açık hava etkinliklerindeki kısıtlamaların, fazla ekran maruziyetinin, sedanter davranışta ve fiziksel inaktivitede artışa neden olduğı belirtilmektedir (15-18). Çocuklar için denetimli ve yapılandırılmış aerobik egzersizlere, videolu oyun sistemlerine ve tele-yoga gibi dijitalleştirilmiş uygulamalara katılımın faydalı olduğı belirtilmiştir (18-20). Çocukluk çağı astımında yoga/pranayama uygulamaları stresi, gerginliğı, depresyonu ve kaygıyı azaltmakta, bağıışıklığı güçlendirmekte, astım kontrolünü sağlamakta ve solunum kaslarının dayanıklılığını artırmaktadır (21-23). Değışen şiddette astımı olan çocuklarda yürütölen 10 klinik araştırma, kronik (hafif ve orta) ve kontrolsüz astımı olan çocuklarda yoganın faydalı olduğunu belirtmiştir (24). Zihinsel odaklanma, inspirasyon/ekspirasyon oranının ½ şeklinde düzenlenmesi, solunum paterninin değışmesi, otonomik regölasyonun düzenlenmesi, havayolu düz kas dinamiklerinin olumlu etkilenmesi, mast hücre aktivasyonunun azalması, astıma bağılı semptomlardan kaynaklanan hızlı hava sirkölasyonunun havayolu mukozasına verdiğı hasarın hafifletilmesi ve genel atak kontrolüne katkı sağlaması açısından faydalıdır (25, 26).

Çalışmalar yoganın astım ve astımla ilişkili faktörler üzerindeki etkisini incelemiş, olumlu etkileri olduğı tespit edilmiş fakat çalışmaların az olduğı ifade edilmiştir. Yoganın telerehabilitasyon yöntemiyle uygulandığı çalışmalar çok sınırlıdır. Bu doğrultuda çalışmamızın amacı; COVID-19 pandemisi sürecinde astımlı çocuklarda telerehabilitasyonla uygulanan yoga eğitiminin solunum fonksiyonları, astım kontrolü, fonksiyonel kapasite, fiziksel uygunluk, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin incelenmesidir.

H₀: COVID-19 pandemisi sürecinde telerehabilitasyon ile uygulanan yoga eğitimiyle astımlı çocukların başlangıç ve 12. hafta sonundaki astım kontrolü, solunum fonksiyonu, fonksiyonel kapasitesi, fiziksel uygunluk, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi yanıtlarında fark yoktur.

H₁: COVID-19 pandemisi sürecinde telerehabilitasyon ile uygulanan yoga eğitimiyle astımlı çocukların başlangıç ve 12. hafta sonundaki astım kontrolü, solunum fonksiyonu, fonksiyonel kapasitesi, fiziksel uygunluk, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi yanıtlarında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çocukluk Çağı Astımı

Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health-NIH) astımı şu şekilde tanımlamaktadır: “Astım, kronik inflamatuvar havayolu hastalığıdır ve patofizyolojisinde çok sayıda hücre (eozinofil, T lenfositler, makrofaj, mast, nötrofil vb.) ve farklı hücre bileşenleri rol oynamaktadır. Duyarlı kişilerde, sıklıkla geceleri ya da sabahın erken saatlerinde görülen ısrarcı hırıltı, dispne, göğüste sıkışma ve öksürük atakları meydana gelmektedir. Genellikle yaygın ancak değişken havayolu obstrüksiyonu ile ilişkilidir ve sıklıkla kendiliğinden veya bir tedavi ile iyileşmektedir. İnflamasyon ayrıca çeşitli tetikleyicilere karşı mevcut bronş aşırı duyarlılığında da bir artışa neden olmaktadır. Astımlı bazı hastalarda havayolu obstrüksiyonu reversibilitesi tam olmayabilmektedir.” (1-3).

2.1.1. Çocukluk Çağı Astım Epidemiyolojisi

Çocukluk çağında en yoğun görülen hastalıklardan biri, kronik astımdır. Doğru ve erken müdahaleler ile yetişkinlikte tamamen gerilemekte ve hafifleyebilmektedir. Adolesan dönemde bazen tekrarlamakta ve bu yıllarda görülen ağır astım yetişkinlikte kalıcı hasara neden olabilmektedir (3). Genel görülme sıklığı % 1-18 arasında değişmektedir (4). Gelişmiş ülkelere bakıldığında astım prevalansında yaygınlık, gelişmemiş ülkelerde ise astımın şiddetinde artma gözlenmiştir (27). Türkiye’de astım prevalansını kümülatif olarak % 14,7; yaşamın ilk yılında % 2,8 oranında olduğu bulunmuştur (28). Türkiye bölgesel olarak incelendiğinde, çocukluk çağı astım görülme sıklığı İç Anadolu Bölgesi’nde % 4-10, Karadeniz Bölgesi’nde % 12-13, Akdeniz ve Ege Bölgesi’nde % 4-18, Doğu ve Güneydoğu Bölgesi’nde % 2-3, Marmara bölgesinde özellikle İstanbul ilinde % 25 gibi farklı oranlarda görülebilmektedir. Dolayısıyla Marmara Bölgesi gibi daha yoğun nüfuslu ve sanayileşmiş bölgelerde astım oranlarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, özellikle Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde astım prevalansı genellikle daha düşüktür. Son yıllarda sanayileşmenin yayılmasıyla bu bölgelerde de prevalansta artışlar görülmüştür (29).

2.1.2. Astımın Etiyolojisi ve Risk Faktörleri

Astım etiyojijisinde nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte risk faktörleri ve gen-çevre etkileşimleri önemlidir. Ayrı ayrı veya birlikte hastalığı tetikleyebilmektedir (5, 6).

Astım risk faktörlerine genel olarak bakıldığında genler, yaşamın erken döneminde olmak, annede astım varlığı, beyaz ırk, düşük sosyoekonomik düzey, solunum yolu enfeksiyonları, özellikle erken çocukluktaki viral enfeksiyonlar, tütün dumanı da dahil olmak üzere havayoluyla oluşan çevresel maruziyetlerdir. Çevresel kirleticiler, atopik durumlar ve alerjenlere karşı hassasiyet, mikrobiyom, D vitamini eksikliği, kimyasal maruziyetler, metabolitler, diyet ve stres de astım gelişimiyle ilişkilidir (5, 6).

Astım risk faktörleri genetik ve çevresel olarak ikiye ayrılmaktadır.

Genetik Faktörler

Astımın genetik rolü % 35-95 arasında değişmekle birlikte karmaşıktır. Buna karşılık, ORMDL3 ve GSDML genlerini kodlayan 17q21 astım lokusunda varyasyon, spesifik olarak çocuklukta başlayan astım riski ile ilişkili bulunmuştur (6, 30). Ayrıca endoplazmik retikulum faaliyetleri, atopi, epitelyum, eozinofil, doku cevabı ve bariyer fonksiyonunda da birçok farklı gen tanımlanmıştır (31, 32). Gen-çevre etkileşimi göz önüne alındığında DNA'da inflamatuvar düzenleyicilerin aşağı regülasyonu, tütün dumanına maruz kalma ile artan metilasyon, anneden gelen genler, T hücre modifikasyonu ve mitokondriyal gen sessizliği dikkat çekmektedir (33, 34). Astıma yatkınlık yaratan genlere ek olarak beta 2 agonist, kortikosteroid lökotrien modifiye edici ilaçlara verilen yanıtı etkileyen genler de mevcuttur (35, 36).

Obezite; leptin benzeri mediyatörler havayolu fonksiyonunu bozabilmekte ve astımın gelişme olasılığını artırabilmektedir (37, 38).

Cinsiyet; çocukluk döneminde erkek cinsiyet kız cinsiyete göre yaklaşık 2 kat daha fazla astım olasılığı taşımaktadır. Erişkinliğe doğru ve erişkinlikte bu durum tam tersidir (39).

Atopi; genetik hikayesi olan bireylerde allerjenlere karşı artmış immunoglobulin E (IgE) cevabıdır. Astımlı hastalarda aşağı yukarı % 50 oranında atopi vardır. Serum IgE düzeyindeki artış ile astım prevalansındaki artış ilişkisi

oldukça güçlüdür (40). Atopik durumda astım riski, non-atopik duruma göre 10-20 kat daha fazladır (41). Ebeveynlerin biri atopikse çocukların atopi riski % 30-50'ye, her iki ebeveyn de atopikse % 60-100'e yükselmektedir (42). Çocuklarda atopi, astımın yetişkinliğe kadar sürmesine neden olabilmektedir (43).

Bronşiyal Hiperreaktivite (BHR); bronşların uyararla karşılaştığında ani kasılma cevabına bronşiyal hiperreaktivite (BHR) denilmektedir (44). Asemptomatik BHR, astım risk faktörü sayılmaktadır (45). BHR'nin kesin sebebi bilinmemesine rağmen, havayollarındaki inflamatuvar hücrelerin çoğalmasına paralel olarak BHR'nin sıklığı ve şiddeti artmıştır. Astımlı çocukların aşağı yukarı % 80'inde BHR mevcuttur (46). Astımda havayolu aşırı duyarlılığı ve havayolu daralmasını, havayolundaki düz kasların aşırı kontraksiyon yanıtı ve hacminin artması, duvardaki ödem artışı ve kalınlaşma, inflamasyon sebebiyle duyarlılığı artan duyuşal sinirlerin abartılı cevabı ve mukus sekresyonundaki artış artırmaktadır (47).

Çevresel Faktörler

Alerjenler; astım gelişimindeki rolleri belirsiz olsa da ev içi ve ev dışı allerjenler astım alevlenmelerini tetikleyebilmektedir. Ev tozu akarları, evcil hayvan kepekleri, küfler üç yaşına kadar bağımsız risk faktörü olarak gösterilmiştir (48).

Enfeksiyonlar; viral enfeksiyonlar bebeklik çağında astım fenotipinin başlangıcı ile ilişkilendirilmiştir. Virüs alan çocukların ileriye yönelik solunum sıkıntılarının devam ettiği görülmüştür (49). Öte yandan bazı solunum yolu enfeksiyonlarının astım için koruyucu etkisi olabileceği belirtilmiştir (50). Respiratuvar Sinsityal Virüs (RSV), Rinovirüsler, Parainfluenza, İnfluenza A ve B, Koronavirüsler (SARS-CoV-2 dahil),

Adenovirüs, insan Metapnömovirüsü (hMPV) gibi virüsler astımla ilişkili bulunmuştur (51, 52). RSV bronşiyolit gelişiminin % 70'inden sorumludur ve ilerleyen yaşlarda belirgin derecede astıma sebep olduğu açıklanmıştır (53, 54).

Beslenme; ham inek sütü ve soya içeren besinleri tüketen çocuklarda erken hırıltılı solunumla seyreden hastalık insidansı, anne sütüne kıyasla daha yüksektir (55).

Hijyen; temizlik ürünlerine fazla maruziyet kimyasal içeriklerinden dolayı çocuklarda kronik alerji ve hırıltılı solunum ihtimalini artırmaktadır (56). Mikrobiyomun, biyoçeşitliliğin ve mikrofloranın geliştirilmesi, erken çocuklukta

çiftçilikle ilgili farklı bakteri ve mantarlara maruziyet koruyucu olabilmektedir (57, 58).

Mesleksel maruziyet; iş ortamlarındaki 300'ü aşan etken madde ile solunum yolları problemleri ilişkili sayılabilmektedir (59).

Sigara; kullanımında astımlı hastaların akciğer fonksiyonu kötüleşerek astımın şiddeti artmakta, astım kontrolü için gerekli olan glukokortikosteroid tedavilerine yanıtı zayıflamaktadır (60). Prenatal ve postnatal sigara maruziyetinin bebeklerde ve erken çocuklukta astım gelişimine neden olduğuna dair birçok çalışma vardır (61).

Hava kirliliği; özellikle küçük partikül madde (PM_{2.5}), ozon (O₃), azotdioksit (NO₂), kükürtdioksit (SO₂) gibi hava kirleticileri, astım semptomlarını tetiklemektedir (62, 63). Çocukluk çağı astım alevlenmelerinin yaklaşık % 15'inin trafik kaynaklı hava kirliliğinden kaynaklandığı gösterilmiştir (64).

Hava değişiklikleri; soğuk hava, nemli hava, rüzgarlı hava gibi hava koşulları, astım semptomlarını tetikleyebilmektedir. Bu nedenle, hava değişikliklerine hazırlıklı olmak ve gerektiğinde koruyucu önlemler almak önemlidir (65).

Aile büyüklüğü; büyük kardeşlere sahip olmak, kardeş sayısı fazla olması veya kreşe giden çocukların da bulunduğu ailelerde enfeksiyon geçirme riski artarken, bu durumlar ilerleyen yıllarda allerjik rahatsızlıkların ve astımın ortaya çıkmasını önleyebilmektedir (66, 67).

2.1.3. Çocukluk Çağı Astımı Patogenezi ve Patofizyolojisi

Astım patofizyolojisinde havayolu inflamasyonu, epitelyal ve mezenkimal etkileşim, havayolunun aşırı duyarlılığı ve yeniden şekillenmesi (*remodeling*), enfeksiyonların varlığı, genetik ve çevresel faktörlerle kompleks mekanizmaların rol oynadığı söylenebilmektedir. Bu süreç hücresel ve histoloji temelinde bakıldığında, hücresel düzeyde epitel hücrelerinde artmış interlökin 33 (IL-33), dendritik hücrelerde artan OX40L ekspresyonu, lenf nodu migrasyonu; goblet hücresi metaplazisi, artmış mükün depoları, lenfositlerde regülatör (T regulatory) hücrelerinin aşağı regülasyonu ile artan T helper 2 (Th2), artan IL-4, IL-5 ve IL-13 rol oynamaktadır. Ayrıca IgE üreten plazma hücrelerinde artışlar, eozinofil yoğunluğu ve IL-5 birikimi ile mast hücreleri ve bazofillerde artan IgE dikkat çekmektedir. Histolojik incelemelerde; düz kaslarda hipertrofi ve hiperplazi, goblet hücresinde hiperplazi, submukozal mukus

bezlerinde hipertrofi, subepitelyal fibrözis ve kollajen birikimi, submukozada kan damarları yokluğunda artma, inflamatuvar hücre infiltratı ve submukozal ödem görülmektedir. İnflamasyon hastaların çoğunda burun dahil üst solunum yollarında yaygın olup en bariz tutulduğu yer orta büyüklükteki bronşlardır (1, 68).

İnflamatuvar Hücreler:

Mast hücreleri; aktif haldeki hücrelerden histamin, triptaz, sisteinil lökotreinler ve prostaglandin gibi bronkokonstriksiyonu uyaran mediyatörler salınır. Havayolu duyarlılığı ile mast hücre sayısındaki artış ilişkilidir (69).

Eozinofiller; havayolu epiteline zarar veren proteinleri salgılar. Büyüme faktörlerini salarak havayolunun yeniden şekillenmesini sağlamaktadır (70).

T lenfositleri; B lenfositlerinden IgE salınmasını tetikleyen IL sitokinlerinin salınmasına neden olmaktadır (71).

Dentritik hücreler; havayolu alerjenlerini fagosit etmektedir.

Makrofajlar; alerjenler tarafından tetiklenerek inflamasyon yanıtının güçlenmesine neden olan sitokin ve mediyatörlerin salınımını uyarmaktadır (72).

Nötrofillerin; astım şiddeti ve sigara kullanımına göre sayıları artmaktadır.

Astımda inflamasyonda görevli birçok mediyatör bulunmaktadır. Bu mediyatörler kemokinler, sisteinil lökotrienler; IL-1 β , tümör nekrozis faktör (TNF), granülosit makrofaj koloni stimüle edici faktör (GM-CSF); IL4, IL5 ve IL13'ü içeren sitokinler; histamin, nitrik oksit (NO) ve Prostaglandin D2 (PGD2)'dir (73). Kemokinler, inflamatuvar hücrelerin taşınmasını sağlamaktadır (74).

Yapısal Hücreler:

Havayolu epitel hücreleri; çevrelerindeki mekanik değişikliklere duyarlıdır. Ayrıca birçok inflamatuvar proteini ve sitokin, kemokin ve lipid mediyatörlerini salgılamaktadır. Virüsler ve hava kirlleticileri bu hücrelerle etkileşime girmektedir.

Havayolu düz kas hücreleri; epitel hücrelerine benzer şekilde inflamatuvar proteinleri sentezlemektedir.

Endotel hücreleri; bronşiyal dolaşımın endotel hücreleri, inflamatuvar hücreleri kan dolaşımından havayollarına taşımakta ve burada birikmesine neden olmaktadır.

Fibroblastlar ve miyofibroblastlar; havayolunun yeniden şekillenmesini sağlayan kollajen ve proteoglikan gibi bağ dokusunun bileşenlerini üretmektedir.

Havayolu sinirleri; kolinerjik sinirleri havayollarında bulunan refleks tetikleyiciler irrite etmektedir. Bu durum bronkokonstriksiyona ve mukusun artışına neden olabilmektedir. İnflamatuvar uyarılarla duyarlılaşan duyuşsal sinirler refleks yanıtlara, öksürüğe, göğüste sıkışma hissine ve inflamatuvar nöropeptidleri salınmasına yol açabilmektedir (75).

Havayolu inflamasyonunda eozinofil, nötrofil, lenfosit ve makrofaj gibi hücreler rol almakta ve havayolunda kronik bir inflamasyon durumu oluşmaktadır. Eozinofilik inflamasyon Tip 2 astım olarak adlandırılmakta ve bu inflamasyonun oluşmasında alerjik veya alerjik olmayan süreçler rol oynamaktadır. Tip 2 astım, astımın en çok bilinen endotipidir ve havayolu ile kanda eozinofil artışında eşlik eden Th2 sitokinlerin varlığı ile karakterizedir. Eozinofilik olmayan inflamasyon Tip 2 olmayan astım olarak adlandırılmakta ve bu inflamasyon nötrofiller ve/veya eşlik eden granülositlerden oluşmaktadır. Bu kronik inflamasyon bronş aşırı duyarlılığı meydana getirmektedir (76).

Bronşlardaki epitelyal hücreler, fibroblastlar, düz kas ve vasküler endotel hücreler çeşitli mediyatörler ve sitokinler aracılığıyla inflamasyon ve/veya *remodeling*'e katkıda bulunurlar. Epitel mezenkimal etkileşimde salınan mediyatör veya sitokinler: FGF-2 (Fibroblast growth factor), düz kas ve fibroblastlar üzerinde; IGF-1 (Insulin-like growth factor), PDGF (Platelet-derived growth factor), ET-1 (Endotelin) matrikste kollajen depolanmasında; TGF- β 2 (Transforming growth factor) IL-13 tarafından sentezi uyarılarak fibroblastların miyofibroblastlara dönüşümünde, kollajen yapımında ve diğer büyüme faktörlerinin sentezinde; EGFR (Epidermal growth factor receptor) subepitelyal bazal membran kalınlaşmasında; MMP-9 (Matriks metalloproteinaz-9) subepitelyal bazal membran kalınlaşmasında ve ağır astım patogeneğinde önemlidir (77).

Astım patofizyolojisinde havayolu obstrüksiyonuyla birlikte bronşiyal duvar kasları kontrakte olmakta ve mukozal doku ödeminde artışla birlikte inflamasyon ve solunum yolları aşırı duyarlılığıyla nefes alıp vermede zorluk meydana gelmektedir. Astımda semptomların ortaya çıkmasında asıl sebep bu obstrüksiyondur. Havayollarındaki ani değişim ve etkileşim esnasında T ve B lenfositler, eozinofil,

monosit, makrofaj ve mastosit hücrelerinde artış görülmektedir. Vücuda giren patojen, mukozadaki mastositlerin yüzeyinde bulunan spesifik IgE'ye tutunmakta, tepkisel olarak histamin ve lökotrien salınmaktadır. Bu tepkiye cevabın oluşması 6-9 saat kadar bir süreyi bulabilmektedir. Havayolu inflamasyonu ile birlikte düz kaslarda kasılma ve daralma meydana gelmektedir. Daralmış havayolu solunan havaya direncin artmasına neden olmaktadır. Sıklıkla nefes verirken solunum güçlüğü meydana gelmektedir (7, 8). Konstriksiyon, ödem ve aşırı sekresyon hücrelerde dilatasyona ve kas spazmına neden olmaktadır. Ventilasyon kapasitesinin azalması sonucu hipoksi ve dakika ventilasyonunda artma meydana gelmektedir. Sonuç olarak solunum yollarındaki bu yeniden yapılanmada membran kalınlaşarak geri dönüşümsüz bir duruma gelmektedir. Elastikiyetini kaybeden akciğer normal fonksiyonunu kaybetmekte ve sonuçta vücuttaki karbondioksit düzeyinde artış ve hipoksi meydana gelmektedir (7-9).

Astım patofizyolojisinde eozinofilik (alerjik veya non-alerjik), nötrofilik veya mikst durumlar, hiperventilasyonla birlikte hızlı ısınma veya nemlenme, dehidratasyonla birlikte havayolu ısısında ve osmolaritesinde artış ve bu artışın tetiklediği histamin, sistein ve prostoglandin düzeyinde artma, salınan bu mediyatörlerin düz kas kasılmasını ve havayolu ödemi artırması, ısının daha da yükselerek reaktif hiperemi ve ikincil bir ödeme daha sebep olması, nöral reflekslerin çalışarak bronkokonstriksiyona sebep olması ve hipokapni oluşturması, vazodilatasyonla birlikte artan duyarlılık ve tüm bunların ilişkisi etkilidir (78).

2.1.4. Çocukluk Çağı Astımının Sınıflandırılması

Astım, birbirinden farklı hastalık süreçlerine sahip, heterojen bir hastalıktır. Demografik ve klinik özelliklerine göre tanımlanabilir farklı kategorilere ayrılmıştır. Astım hastalığı; şiddeti, kontrol düzeyi, fenotipleri ve alınan basamak tedavisine göre sınıflandırılabilir (3).

Tablo 2.1. Astımda genel sınıflandırma (3)

Şiddetine Göre	Kontrolüne Göre	Fenotipine Göre	Basamağına Göre
İntermittan	Kontrollü	Alerjik	Hafif
Hafif Persistan	Kısmi Kontrollü	Alerjik Olmayan Astım	Orta
Orta Persistan	Kontrolsüz	Geç Başlangıçlı Astım	Ağır
Ağır Persistan		Kalıcı Havayolu Obstrüksiyonu ile Seyreden Astım	
		Öksürük Baskın Astım	
		Obezite Birlikteli Astım	

Astımda farklı sınıflandırmalar olmakla birlikte, sıklıkla kullanılan sınıflandırmalar açıklamalarla birlikte sıralanmıştır.

Astım, şiddetine göre intermittan, hafif persistan, orta persistan, ağır persistan olarak dörde ayrılmaktadır. İntermittan astımın şiddeti en azdır. Hafif persistan astım intermittan astıma göre biraz daha şiddetlidir. Gün içi şikayetlerin artması ve gece uyanmalarının varlığı orta persistan astım olarak tanımlanmaktadır. En kötüsü ağır persistan astım olarak tanımlanmaktadır. Sirkadiyen ritme bağlı olarak gece şikayetleri, özellikle de sabaha karşı artmakta ve gün içinde düzelmektedir (79).

Astım, hastalığın kontrol düzeyine göre kısmi kontrollü, kontrollü, kontrolsüz astım olarak üçe ayrılmaktadır. Astım kontrolü için; gece uykusu, ilaç gereksinimi ve aktivite kısıtlaması değerlendirilmektedir. Gündüz iki veya daha az semptom, gece kesintisiz tam uyku, günlük aktivitelerde zorlanmama, normal tepe akım hızı (PEF)-birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü (FEV₁) değerleri, son bir yıl atak olmaması kontrollü astım; gündüz ikiden fazla semptom, aktivitelerde zorlanma, gece uykunun bölünmesi, % 80'in altında PEF-FEV₁ değerleri, geçen yılda bir veya daha fazla atak olması kısmi kontrollü astım olarak kabul edilmektedir. Haftada ikiden fazla gündüz semptomları, gece uyanma ve aktivitelerde zorlanma olması, % 80'in altında PEF-FEV₁ değerleri ve bir haftada üç ve daha fazla atak olması kontrolsüz astım olarak tanımlanmaktadır (80).

Astım fenotiplerine göre; alerjik astım, alerjik olmayan astım, geç başlangıçlı astım ve kalıcı hava akım kısıtlanması olarak incelenebilmektedir (80). Bu fenotiplere ek olarak öksürük baskın astım ve obezite ilişkili astım da sayılabilmektedir (3). Alerjik astım fenotipi, tip 2 inflamasyon ile büyük oranda ilişkilidir. Havayolu epiteline yapay ve doğal bağışıklık birlikte bulunmaktadır. IL4, IL5, IL9, IL13 gibi alerjenler tip 2 inflamasyonun oluşmasına neden olmaktadır. Mukus üretimi, havayolu

duyarlılığı, eozinofil, alerjen spesifik IgE artmaktadır (81). T hücrelerinden farklılaşıp oluşan Treg hücreleri Th1, Th2, Th17, mast hücreleri, bazofilleri baskılamaktadır. Sitokinler bu süreci baskılayamazsa, inflamasyon süreci uzamaktadır. Sürecin özeti; havayolu inflamasyonu, hava yolları aşırı duyarlılığı ve havayolu *remodeling* olmak üzere üç temel durumdur. İndüklenmiş balgam eozinofiliktir. Kolay tanımlanır, çocukluk çağında başlar ve alerji öyküsüne sahiptir. İnhaler kortikosteroid (İKS) ilaçlara yanıtı iyidir (82-84). Alerjik olmayan astımda, genellikle balgamının hücresel profili nötrofiliktir, eozinofilik de olabilir veya sadece birkaç inflamatuvar hücreden (hafif granülositik) oluşabilmektedir. İKS'ye yanıt kısa sürelidir. Erişkin başlangıçlı (geç başlangıçlı) astımda; yetişkinlik döneminde özellikle de kadınlarda yüksek doz İKS gerektiren veya kortikosteroidlere direnci yüksek astım meydana gelebilmektedir. Tanı da mesleki astıma dikkat edilmelidir. Kalıcı hava akımı kısıtlamalı astımda, uzun süre astım maruziyeti geri dönüşümü olmayan havayollarına sebep olmaktadır. Havayolu duvarı yeniden şekillenmiş ve kalıcı hava obstrükte hale gelmiş olabilmektedir. Obezite kaynaklı astımda ise az miktarda eozinofilik havayolu inflamasyonu ve belirgin astım semptomları vardır (3). Öksürük baskın astımda astım semptomlarında sadece öksürük olabilir ve bronşiyal provokasyon testlerinde hava akımı kısıtlaması dışında bulgu bulunmayabilmektedir. Bu kişilerde hırıltı (*wheezing*) ve bronkodilatör duyarlılığı olabilmektedir. İKS içeren tedaviler etkilidir. Obezite astımında belirgin solunum semptomları ve farklı paternlerde havayolu inflamasyonu olabilmektedir (3).

Astım, basamak tedavilerine göre hafif, orta, ağır astım olarak üçe ayrılmaktadır. Astım kontrolü en az 3 aydır basamak 1-2 tedavisi [örneğin; düşük doz İKS, lökotrien reseptör antagonistleri (LTRA), vb.] ile sürdürülüyorsa 'hafif astım', basamak 3 tedavisi ile kontrol altındaysa [örneğin; düşük doz İKS+ uzun etkili havayolu beta-agonistleri (LABA)] 'orta astım', basamak 4-5 tedavisi ile kontrol altında ise (örneğin; orta-yüksek doz İKS+LABA ve ek diğer ilaçlar) veya bu basamakta kontrol altında değilse 'ağır astım' olarak tanımlanmaktadır (85, 86).

2.1.5. Çocukluk Çağı Astımında Tanılama

Astım hastalığının tanısı, astıma özel karakteristik semptomların kişinin hikayesinde olup olmadığının değerlendirilmesi ve özellikle havayolu kısıtlanması

gibi klinik bulguların incelenmesiyle tanılanmaktadır (3). Laboratuvar sonuçları kesin tanıya karar verilmesi ve benzer semptom gösteren hastalıkların dışlanmasında yardımcı olmaktadır. Astımın şiddeti ve astım ataklarının sıklığı değişkendir. Sıklıkla bireye özgü değişiklikler ve zamanla farklı şiddetlerde ortaya çıkması olağandır. Bu sebeple ilk ve tek bir kez yapılmış fizik muayenede veya sadece solunum fonksiyon testi (SFT) sonuçlarıyla astım tanısı konulmamaktadır (87). SFT'ye ulaşımın mümkün olmadığı durumlarda, semptomların tanımlanmasına ek olarak PEFmetre kullanımı ile değerlendirme yapılabilmektedir (3).

Klinik Tanı:

Hastada eşlik eden diğer alerjik hastalıklar veya aile öyküsü tanıyı desteklemektedir.

Tıbbi öykü: Tıbbi öyküsünde sıklıkla göğüste sıkışma, dispne, hırıltılı solunum ve öksürük atakları gibi semptomlar vardır. Semptomların artış gösterdiği atakların varlığı, mevsimsel değişiklikler, atopi ve aile öyküsü tanıya yardımcıdır. Tıbbi öykü sorgulandığında; hırıltı atakları ve sıklığı, geceleri şiddetli öksürük varlığı, egzersizle artan hırıltı veya öksürük şikayeti, alerjenlere maruziyet durumunda artan semptomlar, soğuk algınlığının 10 günden uzun sürmesi, tedaviden fayda görülmesi konularında bilgi alınmaktadır (87).

Fizik muayene: Fizik muayenenin bulgu vermemesi tanıyı dışlamamaktadır fakat belirtiler tanıyı desteklemektedir. En sık görülen fizik muayene bulguları; hırıltı veya ronküslerdir. Şiddetli astım ataklarında hırıltılı solunumun duyulması, havayolu obstrüksiyonunun artması ve ventilasyonun belirgin azalması nedeniyle net olmayabilmektedir. Fakat bu tür hastalarda sıklıkla siyanotik görünüm, uykulu olma, konuşma zorluğu, taşikardi, hiperinflasyon, artmış yardımcı solunum kas aktivasyonu ve interkostal retraksiyonların olması gibi atak durumu ve şiddetinin gözlemlendiği diğer fiziksel muayene göstergeleri vardır (85).

Ulusal Astım Eğitim ve Önleme Programında (National Asthma Education and Prevention Program-NAEPP) astım tanısı için anamnez alırken sorulacak başlıklar ve ayrıntıları şu şekilde verilmiştir: Öksürük; tipiyle, şiddetiyle ve zamanlamasıyla (gece, sabah erken, yemek sonrası vb.) değerlendirilmektedir. Hırıltı, dispne, göğüs ağrısı, balgam varlığı ve özellikleri sorgulanmaktadır. Zamansal yönden yıl boyu, mevsime

bağlı ve gün içi değişiklikler değerlendirilmektedir. Atakların sıklığı, şiddeti, tedaviye yanıtı ve hayatı tehdit eden atak varlığı kaydedilmektedir. Astımı alevlendiren viral hastalıklar, alerji ve irritasyon etmenleri, egzersiz, duygu-durum, gıda, ilaç, hava ısısı ve değişkenleri, sigara dumanı ve koku gibi faktörler sorgulanmaktadır. Tanı yaşı ve alınan tedavilerle birlikte ailesel astım, alerjik rinit, atopi, sinüzit, nazal polip ve KF varlığı kaydedilmektedir. Sosyal faktörlerden; evin yapısı ve özellikleri (oda, zemin, ısıtma vb.), evcil hayvan varlığı, ev içi sigara kullanımı ve okul ortamı değerlendirilmektedir. Astımın okul performansına ve devamsızlığa, büyüme ve gelişmeye, davranışlara, aktivitelere etkisi sorgulanmaktadır. Ayrıca, astımın çocuğun uyku kalitesi ve sosyoekonomik yaşama etkisi hakkında alınan bilgiler kaydedilmektedir (88).

Laboratuvar Testleri

Solunum fonksiyon testi: SFT'nin sonuçları klinik bulgularla birlikte değerlendirilmektedir. Hastalarda yaş, cinsiyet ve boy değerlerine göre elde edilen sonuçlar, sağlıklı popülasyondaki beklenen değerlere göre yorumlanmaktadır. SFT'de ölçülen parametreler şunlardır:

Birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi (FEV₁) (L): Zorlu ekspirasyon manevrası ile birinci saniyedeki zorlu şekilde çıkarılan ekspiryum havasının hacimce miktarıdır. Büyük ve orta genişlikteki bronşların obstrüksiyonunu göstermektedir. Sağlıklı bireylerde beklenen değerlerin % 80'inin üzerinde olmalıdır. Çocuklarda kısa etkili bronkodilatör (200-400 mcg salbutamol) alınmasının 10-15 dakika sonrasında FEV₁'de $\geq$ % 12 veya PEF değerinde $\geq$ % 15 değişim 'reverzibilite' olarak kabul edilmektedir. Reverzibilite astım tanısı lehinedir. Bu erken reverzibilitedir. Geç reverzibilite iki haftalık süreyle oral steroid veya iki ay süreyle inhale steroid kullanımı sonunda FEV₁ değerinin 200ml ve % 12 üzerinde artması tanı için kriterdir (3).

Zorlu vital kapasite (FVC) (L): Derin bir inspirasyon bitiminde zorlu şekilde yapılan ekspirasyondaki çıkarılan havanın hacimce miktarıdır. Sağlıklı bireylerde beklenen değerlerin % 80'inin üzerinde olmalıdır (3).

FEV₁/FVC oranı (%): Obstrüksiyona bağlı hastalıklar dışında da FEV₁ düşük olabilmektedir. Dolayısıyla FEV₁/FVC oranına bakılması tanılama açısından daha doğrudur. Yetişkinlik çağında % 75-80'den, çocukluk çağında ise % 90'dan büyük

değerler normaldir. Bundan düşük değerlerde havayolu obstrüksiyonu olduğu anlaşılmalıdır (3).

Tepe akım hızı (PEF) (L/dk): Derin inspirasyon sonunda zorlu yapılan ekspiryumda ulaşılan en yüksek hava akım hızıdır. PEF değeri büyük havayollarının obstrüksiyon şiddetini gösterebilmektedir. Günün başlangıcı ve bitiminde periyodik ölçümlerde PEF değerindeki fark sınır değeri çocuklarda % 13 olarak kabul edilmektedir. Hastanın günlük havayolu obstrüksiyonu değişkenliği takibinde önemli olan PEFmetreler maliyet açısından düşük ve ergonomiktir. Hastanın tedaviye uyumunu artırabilmektedir (3).

Zorlu vital kapasitenin % 25-75'i arasındaki hava akım hızı (FEF_{% 25-75}) (L/sn): Zorlu vital kapasitenin % 25-75'i arasındaki hava akım hızının ortalama değeridir. Orta ve küçük çaptaki hava yolları hakkında bilgi vermektedir. Bu değer sağlıklı bireylerde % 70'in üzerindedir (3).

Bronş provokasyon testi: BHR, bronşlarda duyarlılığın ve uyarana karşı tepkinin artmasıdır. Farklı spesifik ve spesifik olmayan uyaranlara karşı bronkokonstriktör yanıt astımın doğasında vardır. Bu hiperreaktivite cevabı bronkoprovokasyon testiyle değerlendirilmektedir. Astımsal şikayetleri olan ve SFT'de bulgu vermeyen hastalarda, astım tanısını kesinleştirmek için bronş provokasyon testi yapılmaktadır. Direkt testte histamin veya metakolin; indirekt teste ise egzersiz ya da adenozin kullanılmasıyla değerlendirilebilmektedir (89). Müdahale öncesi ve sonrası solunum fonksiyonları spirometre ile ölçülmektedir. BHR yoksa çoğunlukla astım tanısı konulmaz. Kistik fibrozis (KF), alerjik rinit, bronşektazi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) vb. hastalıklarda ve semptom göstermeyen kişilerde de BHR görülebilmektedir. Hastalığa özgü olmasa da astıma duyalı bir testtir. PC20, başlangıçtaki FEV₁ değerini % 20 oranında düşüren tetikleyici konsantrasyondur. Astım semptomları veya şiddeti BHR'de düzelme ile ilişkilidir. Klinik astım tedavisinde havayolu aşırı duyarlılığının bu yanıtı kullanılmaktadır (90, 91).

Deri testleri: Atopi, astımın ortaya çıkmasında çok önemli bir risk faktörüdür. Astım tanısında değerli bir destekleyicidir. Epidermal yapılan deri testleriyle alerjenlere özgü IgE bakılmaktadır. Deri testleri perkütan ve intradermal olarak yapılmaktadır. Perkütan testler; çizdirme, delme ve prik testleridir. Bu testte

histaminin ciltte kızarıklık ve kabarıklık oluşturmaları değerlendirilmektedir. Kabarıklıkta 3 mm ve üzerinde test pozitifdir. Klinikte prik deri testi çok sık kullanılmaktadır. Bir defada 20-25 alerjen test edilebilmektedir. Uygulama alanı ön kol veya sırttır. Hastaya pek rahatsızlık veren bir test değildir ve beklenmedik olay riski düşüktür. Test 15 dakika sürmektedir. Basit uygulanabilmesi, hızlı yanıt verebilmesi, düşük maliyetli olması ve yüksek duyarlılığı dolayısıyla tercih edilmektedir. İntradermal testler ise perkütan testlere göre 100 veya 1000 kat daha duyarlıdır. Bu sebeple intradermal testte seyreltilmiş dozlardaki antijenler kullanılmaktadır (73). İntradermal testte kol veya sırt bölgesi temizlendikten sonra küçük hacimli düşük konsantrasyonlu alerjen çözeltileri (0.01-0.02 ml) ince uçlu bir iğne ile cildin en üst tabakası dermise yerleştirilmektedir. Enjeksiyondan sonra 10-15 dakika beklenilmekte ve reaksiyonun çapı ölçülerek test pozitif kabul edilmektedir (73).

İnflamatuvar belirteçler: Astımda inflamasyon değerlendirilirken balgamda nötrofil, eozinofil gibi belirteçler ölçülmektedir. Ekspirasyon havasında kısmi (fraksiyonel) NO konsantrasyonu (FE_{NO}) ve karbonmonoksit (CO) düzeyi de inflamasyon belirteçlerdir fakat henüz rutinde kullanılmamaktadır (92).

Total eozinofil: Havayolu epitelindeki eozinofillerin epitel hasarına neden olduğu, akciğer fonksiyonlarını olumsuz etkilediği ve BHR'yi artırdığı saptanmıştır (39).

Total serum IgE: Serum IgE kişisel faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Yüksek IgE düzeyleri alerjik astım tanısını kesinleştirmez ve düşük düzeylerde de tanıyı dışlamaz. Fakat hala astım tanısında ve bronş aşırı duyarlılığında destekçi testlerden birisidir. Atopiye özel bir değeri yoktur (3).

Spesifik serum IgE: Çocukluk çağı astımında alerjene özgü IgE beraberliğindeki alerjik/atopik astımda % 70-80 oranında görülmektedir. Spesifik IgE ölçümü, ne yazık ki masraflı ve düşük duyarlılığa sahiptir. Deri testi intoleransına, ağır dermatografiye ve atopik dermatite sahip olan, antihistaminik ve beta bloker kullanan kişilerde bu ölçüm tercih edilmelidir. Duyarlı kişilerde test pozitifdir (93).

Akciğer radyografisi: Astım tanısı için kesin tanı kriteri değildir. Değerlendirmede akciğere yabancı cisim kaçıp kaçmadığı kontrol edilmektedir.

Ayrıca kalp yetersizliğine, pnömoniye, pulmoner ve vasküler anormalliklere ve tüberküloz gibi ayırıcı tanıya dair durumların saptanmasında oldukça önemlidir (3).

Soluk havası Nitrik Oksiti (NO): Günümüzde eozinofilik inflamasyon varlığının en iyi göstergesi soluk havasındaki NO düzeyi (FENO) olarak kabul edilmektedir (94). Ancak bu işlem masrafından ve hassas alet gerektirdiğinden dolayı araştırma amaçlı olarak kullanılmaktadır (3).

Egzersiz tolerans testi: Havayolu duyarlılığını ölçmek amacıyla kullanılan başka bir test de koşubandı egzersiz testidir. Egzersiz testi 6-8 dakika sürmekte ve göğüste ağırlık hissi oluşan, öksürüğü başlayan çocuklarda FEV₁ veya PEF değerinde düşme (% 15) ya da FEF%₂₅₋₇₅ değerinde azalma (% 30) egzersize bağlı astımı düşündürmektedir (3).

Üst gastrointestinal sistemin değerlendirilmesi: Gastroözofageal reflünün incelenmesi, baryumlu pasaj grafisi ve 24 saatlik pH gözlemi kullanılarak değerlendirilebilmektedir. Özofagus, mide ve mediastinal yapı anomalileri incelenmektedir (3).

Çocukluk çağında astımda ayırıcı tanı için genel semptomların yanında yaşa göre değişkenler ve klinik bulguların birlikte değerlendirilmesi önemlidir. Erken çocuklukta çok sık olarak öksürük ve hırıltı (wheezing) görülmektedir. Hırıltının astım dışı nedenleri de mutlaka gözden geçirilmelidir (95). Yenidoğan döneminde; büyüme geriliği, kusma, pulmoner veya kardiyovasküler hastalık bulguları olabilmektedir. Bu durumda mutlaka diğer seçeneklerin doğru tanılama için değerlendirilmesi ve özgül testlerin yapılması önerilmektedir. Tek başına veya diğer hastalıklarla birlikte olabilen astımda tanı, izlem veya kontrol başka hastalık varlığında güçleşmektedir (84). Çocukluk çağı astımında erken çocukluk döneminde ve 6-11 yaş aralığında üst solunum yolu öksürük sendromunda hapşırma, burunda kaşıntı, tıkanma; yabancı cisim aspirasyona bağlı ani ve lokalize ronküslerin olması; bronşektazide prodüktif öksürük ve sık enfeksiyon şikayetleri; KF’de aşırı öksürük ve balgam şikayetlerine ek olarak gastrointestinal problemlerin eşlik etmesi; bronkopulmoner displazi preterm dönemde ve hemen doğum sonrası başlangıç; primer siliyer diskineziye sık enfeksiyon, prodüktif öksürük ve sinüzit astım tanısında gözden geçirilebilecek hastalıklar ve semptomları olarak dikkatle değerlendirilmelidir (3).

Çocukluk çağı astımında yaş gruplarına göre bakıldığında; ortak olarak öksürük, hırıltı, dispne ve göğüs sıkışması şikayetleri mevcutken, özellikle 0-5 yaş arasındaki bebeklerde hırıltı ve emme güçlüğü, hızlı nefes alıp verme, yemek yemede zorlanma, göğüs kafesinde çekilme, huzursuzluk; 6-11 yaş arasında oyun oynarken çabuk yorulma, aktivite intoleransı, egzersiz yaparken artan hırıltı; 12-18 yaş arasında uyku kalitesinde bozulma, tetikleyici stres, uzun süreli öksürük ve egzersizde nefes darlığı yaşa özgü semptomlar olarak sayılabilmektedir (3).

2.1.6. Çocukluk Çağı Astım Tedavisi

Çocukluk çağı astım tedavisinde hedefler; semptomların kontrolü, egzersiz kısıtlamasının olmaması, ilaç gereksiniminin en aza indirilmesi, atak kontrolü, akciğer fonksiyonlarının optimale yaklaştırılması ve astıma bağlı mortalitenin önlenmesidir. Astımda güncel tedaviler, astım şiddetinden öte klinik kontrol durumuna göre ilaç türü ve dozunun belirlenmesiyle ilaç kullanımının düzenlenmesi temeline dayanmaktadır. Etkin bir astım tedavisi; hasta, aile ve hekim iş birliği, değerlendirme ve takip, tetikleyicilerin ve risk faktörlerinin belirlenmesi ve bunlardan kaçınılması, astım ataklarının kontrolü, ilaç ve ilaç uyumunun doğruluğu gibi tüm parametrelerin dikkatli şekilde uygulanması ile gerçekleşmektedir. Çocuğun yaşı, hastalığın şiddeti ve ilaçlara verilen cevap tedaviye yön vermede önemlidir. Çocukluk çağı astımının tanı ve tedavisinde kullanılan son gelişmeler için araştırmalar eşliğinde güncellenen rehberler takip edilmelidir.

Astımda Koruma ve Önleme

Astımdan koruma ve önleme primer ve sekonder olarak ikiye ayrılmaktadır.

Primer koruma ve önleme: Birincil koruma hastalık gelişmeden alınan önlemleri içermektedir. Bebeklerde ilk altı ay sadece anne sütü kullanımı, evcil hayvanlarla erken yaşta temas kurulması, sigaraya maruziyetin olmaması astımın oluşmasını; kreşe erken başlama ve kardeş sayısının çokluğu ilerleyen dönemlerde astım riskini önleme açısından ve astımda koruma tedavisi açısından önemli olan durumlardır (7, 96).

Sekonder koruma ve önleme: İkincil koruma hastalık geliştikten sonra alınan önlemleri içermektedir. Ev tozu ve akarlar için nevresim ve yastık kılıfının düzenli

değişimi, alerjen geçirmeyen kılıf kullanımı, peluş oyuncakların uzaklaştırılması, oda neminin % 30-50 arasında tutulması, halıların kaldırılması ve perdelerin temizliği önemlidir. Evcil hayvanların evden uzaklaştırılması veya yatak odasına ulaşımın engellenmesi, hayvanın temizliği gerekli olabilmektedir. Evde küfün oluşması engellenmeli veya uygun temizlik ürünleri ile temizliği yapılmalıdır. Hamam böceği varsa evden uzaklaştırılması için ilaçlama yapılması, evde sigara içilmesinin engellenmesi, mevsimsel polene dikkat edilmesi, BHR'yi agreve edecek kokuların kullanılmaması, soğuk ve kuru havada egzersiz yaparken önlemlerin alınması ve grip aşısı yaptırılması önerilmektedir (7, 96).

Astımda Farmakolojik Tedavi

Astımlı çocuklarda ilaç kullanımı, hastalığın şiddetine ve semptomların sıklığına göre değişmektedir. Astım tedavisinde kullanılan ilaçlar genellikle iki ana kategoriye ayrılmaktadır: Rahatlatıcı ilaçlar (bronkodilatör ilaçlar) ve kontrol edici ilaçlar (antiinflamatuvar ilaçlar). Astım ilaçlarının uygulama yöntemleri şunlardır: Oral, inhalasyon, invaziv, intramusküler ve subdermal. İnhalasyonda ölçülü doz inhaler ve kuru toz inhaler cihazları kullanılmaktadır. İki yaş altı bebeklerde yüz maskesi hazneli, 3-7 yaş arası çocuklarda hazneli sprey, 7 yaş ve üzeri çocuklar için ise kuru toz inhaler önerilmektedir (9). İlaçların dozu ve kullanım sıklığı; çocuğun yaşına, kilosuna ve astımın şiddetine göre doktor tarafından belirlenmelidir. Rahatlatıcı ilaçlar, genellikle semptomların aniden başladığı durumlarda hızlı rahatlama sağlamaktadır. Kontrol edici ilaçlar, astımın uzun vadeli yönetimi için düzenli olarak kullanılmakta ve inflamasyonu azaltarak semptomların ortaya çıkmasını engellemektedir.

Astım tedavisinde sıklıkla kullanılan ilaçlar aşağıda verilmiştir (3).

Kontrol edici ilaçlar:

İnhale kortikosteroidler (İKS): İKS, havayollarındaki inflamasyona müdahale etmektedir. Bronş aşırı duyarlılığını ve egzersize bağlı olan bronkospazmı azaltmaktadır. Yüksek dozlarda İKS alımında; büyüme geriliği, katarakt, osteoporoz, hipotalamus-hipofiz aksında bozukluk, oral kandidiazis ve ses kısıklığı gelişebilmektedir (3).

Lökotrien reseptör antagonistleri (LTRA): Havayolları ve nazal mukozaya etki etmektedir. Yaşa göre doz ayarı yapılmakta, uyku problemine neden olabilmektedir. Hafif astımda astım kontrolünü tek başına sağlayabilmektedir. Persistan astımda İKS dozunun azaltılmasına yardımcı olabilmektedir (3).

Uzun etkili Beta-2 agonistler (LABA): Yaklaşık 12 saat bronkodilatör etki göstermektedir. Tek başına kontrol edici olarak kullanılmamaktadır. İKS'nin etkinliğini artırmaktadır (3).

Kromolin sodyum ve nedokromil sodyum: Mast hücre stabilizasyonunda mediyatör salgılanmasını engellemekte ve akson refleksini lokal olarak kontrol etmektedir. Hafif astımda profilaktik kullanımı yaygındır (3).

Anti IgE (Omalizumab): Ağır persistan alerjik astımlılarda, serum IgE'nin belli bir düzeyine göre solunum alerjenleri pozitif hastalarda, çok sık ve sistemik steroidin gerektiği ağır atak durumlarında etkili bir gruptur. Yüksek maliyeti ve invaziv olması nedeniyle seçili olgularda uygulanmaktadır. İlacın yan etkileri; kaşıntı, ürtiker ve kızarma gibi hafif alerjik şikayetlerdir (3).

Semptom giderici ilaçlar:

Kısa etkili Beta-2 agonistler (SABA): Kısa süreli etkin ve hızlı bronkodilatasyon sağlamaktadır. Egzersiz öncesi ve dispne, hırıltı durumunda kullanılabilir (3).

Teofilin (I.V. form): Ataklarda ve kronik astım tedavisinde kullanılmaktadır. İKS ile kombine edilmektedir. Düşük dozda antiinflamatuardır. Optimal ve yüksek doz ayarı birbirine yakındır, doz yüksekliğinde kan takibi önemlidir (3).

Fosfodiesteraz inhibitörleri: Düşük dozları antiinflamatuardır. Akut ve kronik tedavide İKS'yle kombine edilmektedir. Doz aralığı çok hassas olup yüksek dozlarda kullanıldığında kan değerlerinin takibi gerekmektedir (3).

Antikolinerjikler: Bronkokonstriksiyona neden olan kolinerjik uyarıyı inhibe etmektedir. Böylece etkisi zayıf da olsa bronkodilatör etki yapmaktadır. Yetişkinlikte İKS ile kombine olarak kullanımı yaygındır (3).

Tablo 2.2. Astımda yaygın kullanılan ilaç türleri, ilaç isimleri ve kullanımları (3)

İlaç Türü	İlaç İsmi	Kullanım Amacı	Kullanım Durumu
Rahatlatıcı İlaçlar (Bronkodilatörler)	Albuterol (Salbutamol)	Akut astım ataklarını hafifletmek için kullanılır.	Gerektiğinde, astım semptomları başladığında
	Levalbuterol	Akut astım ataklarını hafifletmek için kullanılır.	Gerektiğinde, astım semptomları başladığında
	Formoterol	Astım semptomlarını hafifletmek ve uzun süreli kontrol için	Gerektiğinde veya düzenli olarak
Kontrol Edici İlaçlar (Anti-inflamatuarlar)	İKS	Astımın kronik kontrolü ve iltihabı azaltmak için kullanılır.	Düzenli olarak, genellikle günde 1-2 kez
	Montelukast	Astım semptomlarını önlemek için kullanılır.	Günde bir kez, genellikle akşamları
	Kombine İlaçlar (İKS ve LABA)	Kronik astım kontrolü için kullanılır.	Düzenli olarak, genellikle günde 1-2 kez
İKS: İnhaler Kortikosteroidler; LABA: Uzun etkili Beta-2 agonistler			

Astımda basamak tedavisi GINA kılavuzuna göre düzenlenmektedir (39). Bu basamaklarda gerekli ise SABA ve özgün kontrol edici ilaç kullanılmaktadır. Rahatlatıcı ilaca gereksinim çok fazla oluyorsa ilaç düzeyinin fazla olması astım kontrolünün optimal düzeyde sağlanamadığı bir üst basamak tedaviye geçilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Çünkü tedavide amaç ilaca gereksinimi azaltmak hatta ilaç kullanımını tamamen sonlandırmaktır. Hafif intermittan grubu hastalarda günlük tedaviye ihtiyaç yoktur. Hafif persistan ve tedavi almamış semptomlu hastalar ikinci basamak tedavisi almaktadır (39).

Birinci basamakta ihtiyaç varsa SABA; ikinci basamakta düşükten ortaya kadar İKS ve LTRA kullanılmaktadır. Üçüncü basamakta düşük dozajda İKS ve LABA veya orta-yüksek dozajda İKS veya düşük dozajda İKS ve LTRA veya düşük dozajda İKS ve teofilin; dördüncü basamakta orta-yüksek dozajda İKS ve LABA tedavisine eklenmiş LTRA veya teofilin; beşinci basamakta, oral steroid veya Anti IgE tedavisi eklenerek tedavi yapılmaktadır. Semptomlar kontrol altına alınamazsa üst basamağa geçilmektedir. Semptomlar tam kontrol halindeyse ve üç ay sürdürülürse, kullanılan İKS dozajı yarıya indirilerek üç ay arayla basamak düşürülebilmektedir. Semptomlar

en düşük dozdaki ilaçla kontrol altına alındığı ve bir yıl boyunca sürdüğü durumda ilaç tedavisi kesilmektedir (39).

Çocukluk Çağı Astımında Farmakolojik Olmayan Tedavi

Astımda değiştirilebilir risk faktörlerinin ve komorbiditelerin farkındalığını sağlanması, takip ve kontrollerin düzenlenmesi, alternatif tedaviler ve pulmoner rehabilitasyon farmakolojik olmayan seçeneklerdir (10). Astım eğitimi, kişiselleştirilmiş yazılı eylem planı, kronik hastalıklarda tedaviye uyum, düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz, pulmoner rehabilitasyon, solunum eğitimi, sigarayı bırakma ve pasif içicilikten kaçınma, kilo verme veya kontrolü, alerjenler ve tetikleyicilerden kaçınma, emosyonel stresin kontrolü, besin kimyasalları ve alerjisi tedaviye uyum ve tedavinin başarı için önemlidir. Sağlık profesyonellerinin programı rutin haline getirmesi ve astım rehberlerini takip etmesi önerilmektedir (3, 10, 11).

Astım Kontrolü

Astım çok faktörlü kronik bir hastalıktır. Güncel astım tedavisinin amacı astımı yönetmek ve astım kontrolünü sağlamaktır. Astım kontrolü astım şikayetlerinin minimalde tutulmasıdır. Dolayısıyla astım kontrolünün sorgulanması, kontrolü sağlamaya yönelik tedaviler ve bu kontrolün devamı için takip yapılması astım yönetiminin parçalarıdır (3). Astım kontrolü değerlendirilirken; semptomların varlığı ve derecesi, SFT değerlerinde kötüleşme, ihtiyaç hissedilen bronkodilatör ilaç miktarları ve aktivitelerde kısıtlanmaya bakılmaktadır. Kontrol altındaki bir kişide gece/gündüz şikayetlerinin olmaması, semptom giderici ilaçlara ihtiyaç duyulmaması, aktivitelerin normal düzeyde devam etmesi, solunum fonksiyonu değerlerinin (PEF, FEV₁) normal olması ve astım atağı geçirmemesi gerekmektedir. Astım kontrol testleri, astımın semptomların nasıl yönetildiğini ve astımın kontrol altında olup olmadığını değerlendirmek için kullanılan araçlardır. Astım kontrolü geçerli ve güvenilir testlerle belirlenebilmektedir (3).

Çocukluk Çağı Astımında Öz Yönetim

Astımın yönetimi birçok bileşenden oluşan uzun soluklu bir süreç yönetimidir. Kronik olan bu hastalığın kontrolünü optimize etmek için birtakım farmakolojik,

farmakolojik olmayan yöntemlerle kişinin kendi kendine sağlığını geliştirmek için gereken uygulamaları yapabilme ve takip edebilme becerisinin birleşimidir. Bu beceriye öz yönetim adı verilmektedir (97). Astım yönetiminde uzun süreli hedefler; astım kontrolünün sağlanarak astım semptomlarının hiç olmaması veya minimal olması, uykunun bölünmemesi ve fiziksel aktivitenin kısıtlanmamasıdır. Atakların olmaması, akciğer fonksiyonlarının en iyi hale getirilmesi, sistemik ilaçların bırakılması ve ilaç yan etkilerinden kurtulma gibi astım risklerinin minimize edilmesi de hedefler arasında yer almaktadır (3). Kısacası amaç en az ilaç dozuyla optimum astım kontrolü sağlamaktır (97). Astım tedavisine ilişkin hedefler, astımın klinik bulguları ve fenotipi, çoklu morbiditeler, risk faktörleri, pratik uygulamalar, ilaç maliyetleri, potansiyel yan etkiler ve diğer hedefler de hasta ile tartışılmalıdır (3).

Hastanın veya hasta yakınının yeterli astım bilgisinin olması, ilaç kullanımı ve yan etkiler hakkındaki bilgilere sahip olma, doğru inhaler cihazına hasta ile birlikte karar verilerek seçimin yapılması ve inhaler cihazın etkin kullanımı becerisine sahip olma, kendi kendine monitorizasyonla semptomların takibin yapılması (örneğin; PEF ölçüm günlüğü vb.), astım kötüleştiğinde, neler yapılacağı hakkında yazılı eylem planının yapılması, sağlık profesyonellerince yapılan düzenli takiplere katılım sağlanması ve tedaviye uyum, okul temelli öz yönetim ve tele-sağlık yöntemlerinden faydalanılması ve düzenli aralıklarla yapılacak eğitimlere katılmak öz yönetimi geliştirecektir (3, 97). Çocukluk çağı astımında öz yönetimin geliştirilmesi için besin alerjisi, kilo kontrolü, psikososyal ve sosyoekonomik problemler, sigara dumanı maruziyeti, iç veya dış ortam hava kirliliği, ev içi hijyen ürünlerine olan duyarlılık, fiziksel aktivitenin faydaları ve egzersize bağlı bronkokonstriksiyon varlığı, pulmoner rehabilitasyon programlarına katılım, solunum egzersizlerinin öğretilmesi ve günlük stresle başa çıkma stratejileri değinilmesi gereken önemli konulardır (3).

Çocukluk çağı astımında iyi bir öz yönetim için; yazılı/görsel eylem planlarıyla günlük astım yönetimi ve bir atak durumunda ne yapılması gerektiği konusunda tavsiyeler çocuklar ve ebeveyn/bakıcılarına verilmektedir. Bu planlar çocuk/aile/öğretmen işbirliğiyle oluşturulmalı, düzenli olarak gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir (3). Okul temelli bir yaklaşım sağlanmalı, okulların astımlı çocukların öz yönetim becerilerini geliştirmeyi desteklemede potansiyel bir ortam sağladıkları unutulmamalıdır. Okula dayalı astım öz yönetim müdahaleleri, okula

devam üzerindeki etkileri güvenilir bir şekilde ölçülemese de hastanelere ve acil servislere olan başvuruları belirli ölçüde azaltabilmektedir. Ayrıca çocukların astım semptomları yaşadığı gün sayısını da azaltabilmekte ve muhtemelen astımla ilişkili yaşam kalitesinde iyileşmelere yol açabilmektedir (98, 99). Egzersiz, pediatrik astım bakımında önemli öz yönetim unsurlarındandır. Bir dizi kısa süreli egzersiz müdahalesinin akciğer solunum fonksiyonlarında ve semptom kontrolünde iyileşmelere yol açtığı gösterilmiştir (97).

Çocuklarda astım yönetimi, çocuğun astım semptomlarının kontrol etmesine ve atakların önlemesine yardımcı olmak için aşağıdaki adımları içermektedir (3).

1. Astım aksiyon planının oluşturulması: Çocuğun astım durumuna özel bir aksiyon planı geliştirilmelidir. Bu plan, çocuğun günlük ilaç kullanımını, semptomları takip etme yöntemlerini ve atak sırasında yapılması gereken adımları içermektedir. Yazılı ve görsel planlar kullanılması önerilmektedir (3).

2. İlaçların düzenli kullanımı: Hekim tarafından reçete edilen astım ilaçlarının düzenli ve doğru bir şekilde kullanıldığından emin olunmalıdır. Bu, genellikle kontrol edici ilaçlar ve rahatlatıcı ilaçların doğru zamanlarda ve dozlarda alınmasını içermektedir. İnhaler cihazın doğru kullanılıp kullanılmadığı rutin takiplerde mutlaka kontrol edilmelidir (3).

3. Semptom takibi: Çocuğun nefes darlığı, öksürük, hırıltı gibi astım semptomları takip edilmelidir ve semptomlardaki değişiklikler kaydedilmelidir. Semptomlar kötüleştiğinde hekimle iletişime geçilmeli veya hastaneye başvuru yapmak gerekmektedir (3).

4. Tetikleyicilerden kaçınma: Çocuğun astım semptomlarını tetikleyebilecek alerjenler, sigara dumanı, hava kirliliği, soğuk hava, enfeksiyonlar gibi faktörler mümkün olduğunca kontrol altına alınmalıdır (3).

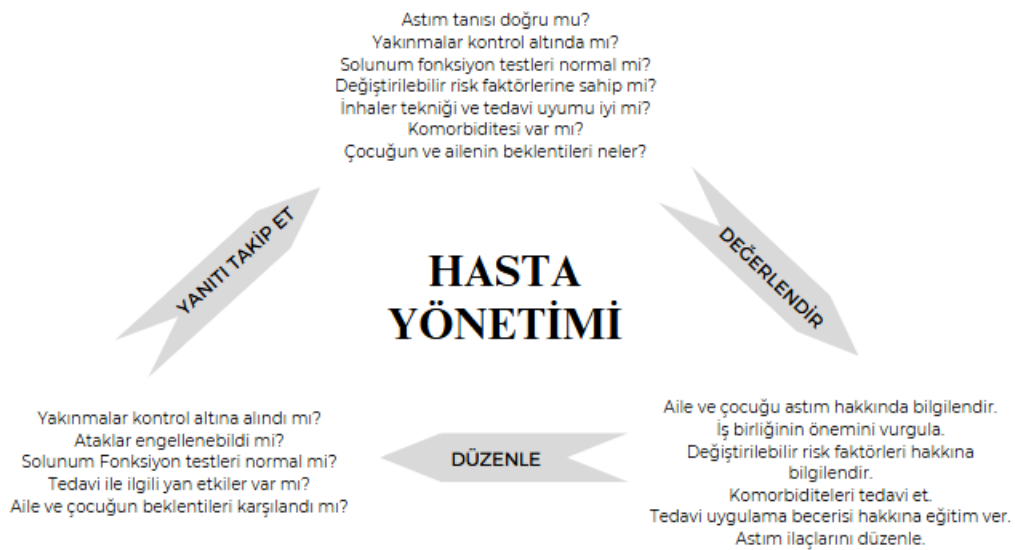
5. Düzenli hekim kontrolleri: Astım yönetimini ve tedavi planını düzenli olarak gözden geçirmek için kontroller ihmal edilmemelidir (3).

6. Hasta eğitim ve farkındalık: Çocuk ve aile astım hakkında detaylı bilgilendirilmelidir. Astım semptomlarını tanıma, ilaçları doğru kullanma ve tetikleyicilerden kaçınma konularında eğitim sağlanmalıdır. Etkin iletişim yöntemleri kullanılmalı ve hastalardan geribildirim alınmalıdır (3).

7. Pulmoner rehabilitasyon programına katılım: Çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesinin artırılması, solunum egzersizlerinin uygulanması ve fiziksel sağlığın geliştirilmesi için pulmoner rehabilitasyon programlarına katılım önerilmektedir (3).

8. Düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite: Çocuğun düzenli olarak egzersiz yapması ve fiziksel olarak aktif olması teşvik edilmelidir. Astımı tetikleyici ortamlarda ve yoğun egzersizlerde dikkatli olunmalıdır. Bu konuda sağlık profesyonelleri yoluyla fiziksel aktivite danışmanlığından faydalanılmalıdır (3).

9. Okul ve bakımverenlerle iletişim: Çocuğun öğretmenleri ve bakıcıları astım durumu hakkında bilgilendirilmeli ve acil durumlar için gerekli talimatlar paylaşılmalıdır. Okul temelli yaklaşım çocukların öz yönetim becerilerinin kazandırılmasında ve geliştirilmesinde önemli olacaktır (3).



Şekil 2.1. 6-11 yaş arası astımda hasta yönetimi (85).

2.1.7. Çocukluk Çağı Astımında Pulmoner Rehabilitasyon

Çocukluk çağı astımının kontrolü ve yönetiminde pulmoner rehabilitasyon uygulamalarının sağlığın geliştirilmesi ve sürdürülmesinde, solunum kapasitesinin artırılmasında, ventilasyonun artırılması ve solunum kaslarının güçlendirilmesinde, astım semptomlarının kontrolünde, fiziksel uygunluğun artırılarak günlük yaşam

aktivitelerine katılımın sağlanmasında, kilo kontrolünde, mental sağlık ve stres yönetimi üzerinde olumlu etkiler göstermesiyle önemli bir yeri vardır. Egzersizlerin hem hastalık üzerindeki hem de çocukların genel sağlık durumu üzerindeki olumlu etkisi, uzman fizyoterapistler tarafından yapılacak ayrıntılı değerlendirme, kişiye özel hazırlanmış egzersiz planı ve hastanın takibiyle mümkündür (3, 12-14, 100). Astımlı çocuklarda bazı pulmoner rehabilitasyon uygulamaları değerlendirme ve tedavi başlıkları olarak şu şekilde sıralanmıştır:

Astımlı çocuklarda pulmoner rehabilitasyon değerlendirmeleri:

- 1) Hastanın tıbbi hikayesi ve sosyodemografik özelliklerinin kaydedilmesi
- 2) Subjektif değerlendirme
- 3) Objektif değerlendirme
- 4) Astım kontrol düzeyinin değerlendirilmesi
- 5) Solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi
- 6) Postür analizi
- 7) Solunum kas fonksiyonların değerlendirilmesi
- 8) Periferik kas fonksiyonlarının değerlendirilmesi
- 9) Egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi
- 10) Fiziksel uygunluk ve aktivite düzeyinin değerlendirilmesi
- 11) Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi
- 12) Astımla ilişkili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi
- 13) Ev ortamının değerlendirilmesi

Astımlı çocuklarda yaygın kullanılan pulmoner rehabilitasyon uygulamaları şu başlıklar altında incelenebilmektedir:

- 1) Solunum egzersizleri
- 2) Solunum kas eğitimi
- 3) Göğüs fizyoterapisi
- 4) Postür eğitimi
- 5) Gevşeme egzersizleri ve stres yönetimi
- 6) Fiziksel aktivite danışmanlığı
- 7) Fiziksel uygunluk düzeyinin artırılması
- 8) Egzersiz eğitimi
- 9) Çocuk ve aile eğitimi

Değerlendirme

1) Hastanın tıbbi hikayesi ve sosyodemografik özelliklerinin kaydedilmesi:

Hastanın demografik bilgileri, tanı yaşı, soygeçmiş ve özgeçmiş, komorbiditeleri, sigara öyküsü, önceki tedavileri, kullandığı ilaçlar, hastane dosyası kayıtları ve önceden yapılan laboratuvar testleri, şikayet ve tedavi beklentileri değerlendirilmeli ve kaydedilmelidir (101, 102).

2) Subjektif değerlendirme: Dispne (efor/istirahat) varlığı ve düzeyi, ortopne

ve paroksizmal nokturnal dispne, öksürük, balgam, hemoptizi, hırıltılı solunum, gece terlemesi, baş ağrısı, periferik ödem, kilo kaybı, ağrı ve uyku durumu değerlendirilmelidir (101, 102).

3) Objektif değerlendirme: Vital bulgular [Kalp hızı (KH), kan basıncı,

solunum frekansı, oksijen saturasyonu (SpO₂), vücut sıcaklığı], inspeksiyon (kurbağa göz, siyanoz, burun kanatlaşması, *pursed-lip* solunumu, yardımcı solunum kas aktivitesi, trakeada aşağı çekilme, göğüs şekli, *flapping tremor*, interkostal retraksiyon, paradoks solunum ve deri rengi), palpasyon (trakea ve göğüs palpasyonu), oskültasyon (bronşiyal, bronkoveziküler ve veziküler sesler) değerlendirmektedir (101, 102).

4) Astım kontrol düzeyinin değerlendirilmesi: Astım kontrolü şu testlerle

değerlendirilebilmektedir: Yetişkinlerde Astım Kontrol Testi (Asthma Control Test) (103, 104), 6-11 yaş çocuklarda Çocukluk Çağı Astım Kontrol Testi (Childhood Asthma Control Test) (105, 106), Çocuklar için Solunum ve Astım Kontrol Testi (Test for Respiratory and Asthma Control in Kids) (107, 108) testlerinin Türkçe versiyonları kullanılabilmektedir. Composite Asthma Severity Index (CASI) (109) astım semptomlarının şiddetine karar vermede açıklamalı basamaklar içermektedir.

5) Solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi: Solunum hastalıklarında

tanıya karar vermek, solunum fonksiyon bozukluklarının derecesini belirlemek, bozukluğunun tipine karar vermek (obstrüktif, restriktif, miks), cerrahiye karar vermek, tedavinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla spirometrik ölçüm yapılmaktadır (102). Bronkodilatör uygulamasından önce ve sonra spirometre değerlendirmesiyle FEV₁'in yanıtları izlenebilmektedir. FEV₁ düzeyinde başlangıç değerine göre % 12 veya daha fazla bir iyileşme kayda değer bir geri dönüşlülüktür

(3). Çocuklarda FEV1'de % 8 veya daha fazla gelişme referans alınabilmektedir (110). PEFmetre ile de değerlendirme yapılabilmektedir (3).

6) Postür analizi: Postür sabit (statik) ve hareketli (dinamik) olarak kasların ve eklemlerin en az enerji harcanmasıyla doğru dizilimde tutulması demektir (65). Astımlı hastalarda hiperinflasyon ve yardımcı solunum kaslarındaki yüksek aktivasyon ve kısılma, diyafragmayı düzleştirmektedir. Yardımcı solunum kaslarındaki aşırı aktivite vertebra, skapula ve pelvis bölgesini içeren geniş bölgesel bir kompensasyona ve postür bozukluğuna neden olabilmektedir (111, 112). Klasik gözlensel postür değerlendirmesi (anterior, posterior, lateral yön) yapılabileceği gibi teknolojik cihazlardan da (spinal mouse, posturografi, fotografik postür analizi, bilgisayar yazılımları, telefon uygulamaları vb.) faydalanılabilmektedir (113, 114). Postür analizi ile postural deviasyonların puanlandığı Corbin Postür Analizi Testi, Kendall's Postür Görüntüleme Testi gibi testler de kullanılabilmektedir (115).

7) Solunum kas fonksiyonlarının değerlendirilmesi: Solunum kas kuvveti ölçümünde manometrik ölçüm yapılmaktadır. En çok tercih edilen maksimal inspiratuar ve ekspiratuar basınçları ölçen ağız içi basınç ölçümüdür. Bununla birlikte bir burun deliğinden ölçülen 'sniff' testi de kullanılabilmektedir. Diyafragmanın mobilitesi ve kalınlığı ultrason ile değerlendirilebilmektedir (102). Solunum kas enduransı artan eşik yükü veya sabit yükleme ile ölçülebilmektedir (116). Astımlı çocuklarda dinamik solunum kas kuvveti sağlıklı akranlarına göre düşük olabilmektedir (117). Solunum kaslarının dinamik komponenti cihazla ölçülebilir.

8) Periferik kas fonksiyonunun değerlendirilmesi: Periferik kas kuvveti manuel kas testi, bir maksimum tekrar testi, izokinetik testler, el dinamometresi veya yüzeyel elektromyografi (EMG) gibi yöntemlerle değerlendirilmektedir (118).

9) Egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi: Egzersiz kapasitesi kişinin fonksiyonel durumu, uygun egzersizlerin seçimi ve hasta takibinde önemlidir. Hastanın kardiyorespiratuar enduransı, aerobik kapasitesi ve genel fiziksel uygunluğu hakkında bilgi vermektedir. Kardiyopulmoner egzersiz testi, laboratuvar ortamında uygulanan farklı protokollere sahip egzersiz kapasitesini altın standart değerlendiren bir yöntemdir. Koşu bandı veya bisiklet ergometresi kullanılarak uygulanmaktadır ve VO₂max ölçülebilmektedir (119). Fonksiyonel egzersiz kapasitesi için alan testlerinden yürüme testleri (6 dakika yürüme testi, 2 dakika yürüme testi vb), mekik

testleri (artan hızda veya endurans mekik yürüme testi), basamak testleri (6 dakika, 3 dakika, Harvard, Masterbasamak testleri vb.), otur-kalk testleri (1 dakika, 30 saniye otur-kalk testleri), semptom limitli merdiven çıkma testi seçilebilmektedir (120-123).

10) Fiziksel uygunluk ve aktivite düzeyinin değerlendirilmesi: Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk, vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar endurans ve kas-iskelet uygunluk parametrelerinden oluşmaktadır. Fitnessgram ve Eurofit gibi test bataryaları ile sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri değerlendirilebilmektedir. FA'nın genel sağlık yararları düşünüldüğünde astımda aktivite kısıtlaması olan bireylerin desteklenmesi açısından değerlendirilmesi önemlidir. Monitorizasyon (akselerometre, pedometre, telefon uygulamaları vs.) günlükler ve anketlerle FA seviye değerlendirilebilmektedir (124). Sıklıkla çocuk ve adölesanlar için geliştirilen Fiziksel Aktivite Anketi Çocuklar ve Adölesanlar için (Physical Activity Questionnaire Older Children-PAQ-C, Physical Activity Questionnaire Adolescent-PAQ-A) gibi FA anketleri kullanılmaktadır (125, 126). Bouchard'ın FA kayıt günlüğü gibi günlüklerle 15 dakika gibi kısa aralıklarla aktiviteler kaydedilmektedir (127).

11) Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi: Günlük yaşam aktivitelerini (GYA) değerlendiren testler günlük rutin olarak gerçekleştirilen ev dışı veya ev içi aktiviteler sırasındaki performansı ve semptomları değerlendiren fiziksel bir dizi hareketi içeren simülasyona dayalı fonksiyonel test aşamalarından oluşmaktadır. Genellikle yürüme, giyinip soyunma, oturup kalkma, basamak inip çıkma, transfer, taşıma, uzanma gibi aktiviteleler değerlendirilmektedir. Test esnasında vital bulgular ve SpO₂ düzeyi takip edilmektedir, dispne ve yorgunluk yanıtları kaydedilmektedir. Temel, yardımcı ve ileri GYA olarak değerlendirilebilmektedir. Glittre-GYA testi, Londrina GYA testi, London Chest GYA anketi, Milliken GYA anketi ve Kanada Aktivite Performans testi gibi testler kullanılabilmektedir (128).

12) Astımla ilişkili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi: Rehabilitasyon uygulamalarının fonksiyonel olarak sağlığa katkısı dışında kişinin aktivite katılımını ve iyilik hissini artırmada önemli olduğu düşünülmektedir. Çocuklar için sağlıkla ilişkili olarak Childhood Asthma Questionnaire (CAQ) ile Astımlı Çocuk Yaşam Kalitesi Anketi (PAQLQ) anketleri astımla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmede kullanılabilmektedir (129, 130).

12) Ev ortamının değerlendirilmesi: Ev ortamında hamamböceği, küf, nem-rutubet, evcil hayvan varlığı, çamaşırların yıkanma sıklığı ve deterjanlar, yastık kılıfı kullanımı, dumanlar, spreylar, halılar, pelüş eşyalar ve havalandırma tekniklerinin detaylı değerlendirmesi yapılmalıdır (3). İç Mekan Alerjen Anketi (The Indoor Allergen Questionnaire) toz akarları, evcil hayvanlar, küf ve hamamböceği gibi yaygın iç mekan alerjenlerine maruziyeti değerlendiren bir ankettir (131).

Çocukluk Çağı Astımında Pulmoner Rehabilitasyon

Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) pulmoner rehabilitasyon için şu yeni tanımı benimsemiştir: ‘Pulmoner rehabilitasyon, kronik solunum hastalığı olan kişilerin fiziksel ve psikolojik durumlarını iyileştirmek ve sağlığı iyileştirici davranışlara uzun vadede uyumu teşvik etmek için tasarlanmış, egzersiz eğitimi, öğretim ve davranış değişikliği dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, kapsamlı bir hasta değerlendirmesi ve ardından hastaya özel terapilere dayanan kapsamlı bir müdahaledir.’ (132).

1) Solunum egzersizleri ve eğitimi: Astım kontrolünün gelişmesi için nefes alma tekniklerinin öğretilmesi önemlidir. Astımlı hastalarda solunum paterni bozukluğu olduğu ve burun yerine ağız solunumunun tercih edildiği gözlenmiştir (133). Hatalı solunum paternini düzeltmek, göğüs duvarı esnekliğini ve mobilitesini artırmak, solunum kaslarının etkin çalışmasını sağlamak, ventilasyon/perfüzyon uyumunu artırmak, dispneyi azaltmak ve aktivitelerle uyumlu şekilde nefes alıp vermeyi sağlamak önemli amaçlardır. Nefes darlığını azaltmada dispne azaltma pozisyonları ve *pursed-lip* solunumunu öğretmek faydalı olacaktır (102). Yavaş ve derin nefes alma, diyafragmatik solunum, solunum kaslarını kuvvetlendirme, nefes odaklı egzersizler (Yoga, Tai Chi vb.), inspiratuar ve ekspiratuar solunum kas eğitimi astımlı çocuklarla araştırılmaya devam eden konulardır (134, 135). Yoga nefes tekniklerinde, pranayama bölümlerinde buteyko, kapalabhati, kare nefes, hayvan ses ve nefeslerini taklidi, 1-4-7 nefesi vb. nefes teknikleri kullanılabilir. Solunum egzersizlerinde EMG biofeedback ve frenik sinir stimülasyonu kullanılabilir (102, 136).

2) Solunum kas eğitimi: Solunum kas kuvvetini ve endüransını artırmak, solunum kaslarının uzunluk gerilim ilişkisini düzenlemek ve solunum kapasitesini

artırmak amaçlanmaktadır. İnspiratuar kas eğitimi normakapnik hiperpne, inspiratuar dirençli eğitim, threshold (eşik) yükleme cihazı ile eğitim tekniklerine uygun olarak yapılır. Ekspiratuar kas eğitimi de programlara eklenebilir (102, 134, 135).

3) Göğüs fizyoterapisi: Astımlı bireylede sekresyonun fazla olduğu ve atılamadığı alevlenme dönemlerinde göğüs fizyoterapisi kullanılabilmektedir (137). Solunum kontrolü, postüral drenaj, zorlu ekspirasyon tekniği, kontrollü öksürük, aktif solunum teknikleri döngüsü ve bunlara eklenebilen manuel tekniklerden vibrasyon, shaking, perküsyon gibi göğüs duvarına direk müdahale gerektiren teknikler bulunmaktadır. Sekresyonun kronik olduğu durumlarda havayolu temizliğine yardımcı cihazlarının kullanılması önerilebilmektedir (102, 138, 139). Çocuklarda sekresyon temizliği için; basit ev oyunları (Pilates topunda veya trampolinde zıplama, pipetle suda baloncuk yapma, şarkı oyunları vb.) oynanabilmektedir (140).

4) Postür eğitimi: Astımlı çocuklarda postür bozukluklarına yönelik egzersizler, torakal kafesin etkin şekilde genişlemesini ve mobilitesini iyileştirerek akciğerin daha iyi havalanmasını sağlamaktadır. Doğru bir postür solunum kaslarının uzunluk-gerilim ilişkisini düzenlemekte ve akciğerin daha iyi havalanmasını sağlamaktadır. Vücut farkındalığını geliştiren nefesle kombine yapılan egzersizler faydalıdır. Ayrıca günlük yaşam düzenlemeleri ve günlük aktivitelerde postüral egzersizlere yer verilmesi kas-iskelet sistemi sağlığı açısından önemlidir (111, 112).

5) Gevşeme egzersizleri ve stres yönetimi: Astımda stres ve anksiyete, semptomların daha da kötüleşmesine neden olabilmektedir (140). Semptomların kontrolü, genel gevşeme halinin sağlanması ve solunumu düzenlemek açısından duygudurum yönetimi önemlidir. Progresif kas gevşetilmesi, derin yavaş nefes, imgeleme ve farkındalık/odaklanma egzersizleri (yoga vb.), masaj ve hafif egzersizler gevşeme amaçlı kullanılabilmektedir (141, 142).

6) Fiziksel aktivite danışmanlığı: İyi planlanmış FA, astım semptomlarının kontrol altında tutulmasına, fiziksel kondisyonun gelişmesine ve genel sağlık durumunun iyileştirilmesine yardımcı olabilmektedir. Çocuklarda FA seviyesini artırmak için yapılacak programlar oyun ve eğlence içermeli, ailenin katılımı ve rol model olması önemsenmeli, akranlarla birlikte yapılacak grup egzersizleri tercih edilmeli, hareketi artıracak video oyunları kullanımı dışında ekran süresi kısıtlanmalıdır (140, 143, 144). Astım atağına yol açmamak açısından uygun FA ve

ilaç kullanımı mutlaka takip edilmelidir. Açık alanda FA ve egzersizle indüklenen bronkospazma yol açmamak için ısınma ve soğuma periyodu uzatılmalı, çevresel faktörler kontrol altına alınmalı (soğuk hava, polen, kirlilik vb.) ve motivasyon/uyum sağlanmalıdır (140).

7) Fiziksel uygunluk düzeyinin artırılması: Hafif ve orta derecede astımlıların birçoğunun sağlıklı akranlarına göre fiziksel uygunluk düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır (145). Fiziksel uygunluğun geliştirilmesi için aerobik egzersizlerin yanında kuvvetlendirme egzersizleri de yapılmalıdır. Yüzme astımlı çocuklar için uygunken bisiklet, basketbol, futbol gibi solunum iş yükünü artıracak sporlar sırasında dikkatli olunmalıdır (140). Uzun mesafe koşusu, sıvı kaybına yol açabilmektedir. Raket ve ağırlık sporları bronkospazm gelişimi için düşük riskli sporlardır. Fiziksel uygunluğun geliştirilmesi için spor aktiviteleri yapılmalı ve egzersizin tipi, süresi, sıklığı ve şiddeti kişiye özel olarak belirlenmelidir (140).

8) Egzersiz eğitimi: Kardiyopulmoner rehabilitasyonda en önemli parametrelerden biri egzersiz eğitimidir. Egzersiz eğitimi bireye özgü ve hedef odaklı olarak planlanmaktadır. Egzersizin tipi (yürüme, koşma, bisiklet veya koşubandı vb.), süresi, sıklığı ve yoğunluğu değişkenlik göstermektedir. Egzersiz eğitimi periferik kaslara yönelik kuvvetlendirme ile endurans eğitimini ve aerobik egzersiz eğitimini içermektedir (12, 132, 146, 147). Astımlı çocuklarda uygulanan egzersiz eğitimi temelli pulmoner rehabilitasyon uygulamalarına bakıldığında genellikle 5-10 dakika ısınma ve soğuma bölümlerinden oluşan, 40-60 dakika süren seanslarda, maksimum kalp hızının % 50-80'inde 6-12 hafta ve haftada 2-3 gün, sürekli veya aralıklı egzersiz programları olarak uygulanmaktadır. Bu programlara günde 2-3 defa setler halinde 15-20 tekrarlı olacak şekilde endurans eğitimi, 20-30 dakika maksimum kas kuvvetinin % 40-50'inde solunum kas eğitimi ve göğüs fizyoterapisi de eklenerek çeşitli kombine uygulamalar yapılabilmektedir (132).

9) Çocuk ve aile eğitimi: Pulmoner rehabilitasyon eğitim programının temel konuları akciğer fonksiyonları ve akciğer hastalıklarının patofizyolojisinin bilinmesi, ilaçların uygun şekilde kullanılması, solunum manevraları, bronşiyal hijyen teknikleri, egzersizin yararları ve FA'nın devamı, enerji tasarrufu ve günlük işlerde pratikleşme, doğru beslenme, sigara ve iritanlardan kaçınma, atakların önlenmesi ve erken

müdahale, hastaneye başvurular ve kontroller, kronik hastalıklarla baş edebilme ve günlük yaşamın düzenlenmesidir (148).

Astımlı çocuklarda aile eğitimi, çocuğun astımının yönetimi ve semptomların kontrol altına alınması için kritik öneme sahiptir. Ailelere, astım hastalığının ne olduğu, tipik semptomları (örneğin; nefes darlığı, öksürük, hırıltı) ve semptomların çocuklarında nasıl ortaya çıkabileceği hakkında detaylı bilgi verilmelidir. Bu, ailelerin astım semptomlarını doğru bir şekilde tanımlamalarını ve çocuklarının durumunu takip etmelerini sağlamaktadır. Tetikleyicilerin tanınması ve yönetimi, ilaçların kullanımı, tedavi süreci, solunum teknikleri ve egzersizleri, sözleşme ve yazılı eylem planı, yaşam tarzı değişiklikleri hakkında multidisipliner ekip aile ve çocukları bilgilendirmektedir (3).

Sağlık profesyonellerinin hasta ve hasta yakını ile yakından iletişim çok önemlidir. İyi bir iletişim için anahtar noktalar olarak bu iletişimin doğal ve arkadaşça olması, hastanın hedeflerinin inanç ve endişelerinin göz önünde bulundurulması, empati kurulması, motivasyon verilmesi, kişiye özel bilgilendirme yapılması, geribildirim alınması gibi başlıklar sayılmaktadır. Sağlık okuryazarlığı az ve öz bilgilerin tıbbi kelimelerden arındırılmış olarak, maddeler halinde (yazım, çizim veya görselleştirme) ve mesajın anlaşılıp anlaşılmadığının kontrol edilmesiyle desteklenmelidir (3, 149).

2.2. Yoga

Yoga kelimesini incelemek gerekirse Sanskritçe ‘yuj’ kökünden türemiştir. Anlamı “birleşmek ya da bütünleşmek”tir (96). Yoga beden, zihin ve ruh eğitim metodudur (97). Hinduizmin eski metinlerinde yoga hakkında ilk metinler yer almaktadır. Yoganın içeriğinde asana (duruş, poz, postür), pranayama (solunum, nefes teknikleri), meditasyon (odaklanma, konsantrasyon, farkındalık) unsurları ile fiziksel, mental ve ruhsal enerji arasındaki dengenin kurulmasını amaçlamaktadır (96). Temel olarak dört farklı yoga türü bulunmaktadır (96,98). Fiziksel egzersizleri ve solunum tekniklerini meditasyonla birleştiren ve en popüler olan ‘Raja’ yoga; duygu ve sevgi yönü ağır basan ‘Bhakti’ yoga; kalbi saflaştırmayı amaçlayan eylem/hizmet yogası olarak bilinen ‘Karma’ yoga; irade ve bilgi yogası olarak bilinen ‘Jnana’ yoga gibi türleri vardır. Jnana yogada Viveka, geçici ile kalıcı arasında ayırım yapma yeteneğini; Vairagya, arzuların kontrolünü; Shatsampat, zihinsel ve duygusal dengeyi sağlamak

için gerekli olan altı erdemi; *Mumukshutva*, aydınlanma ve kurtuluş arzusunu ifade etmektedir. Dinleme, düşünme ve meditasyon öğretim yöntemleridir.

Patanjali'nin Yoga Sutraları'nda tanımlanan *Ashtanga* Yoga, 'Sekiz Basamaklı Yol' olarak bilinir ve yoganın farklı yönlerini kapsamaktadır. Basamaklar kişisel ve manevi gelişimi desteklemek için bir rehber sunmaktadır. İşte bu sekiz basamak:

Yama; etik/ahlaki yönden doğru insan olmayı ve sosyal davranış kurallarına uymayı öğretir. *Ahimsa* (şiddetsizlik), *Satya* (doğruluk), *Asteya* (hırsızlık yapmama), *Brahmacharya* (cinsel saflık veya enerjiyi doğru kullanma) ve *Aparigraha* (mülkiyetçi olmama) olarak beş 'yama' vardır. **Niyama;** kişisel disiplini saflığı ve sadeliği öğretir. *Saucha* (temizlik), *Santosha* (hoşnutluk), *Tapas* (kendine hakim olma, disiplin), *Svadhyaya* (kendi kendine çalışma, kutsal metinleri inceleme) ve *Ishvara Pranidhana* (tanrıya teslim olma) olarak beş 'niyama' vardır. **Asana;** yogada ilk akla gelen bedensel hareketlerin olduğu postür/duruş/pozlardan oluşan kısımdır. Asana uygulamaları sırasında belirli bir vücut şekline bürünülmekte ve bir süre beklenilmektedir. Statik ve dinamik hareketler arasında geçişler vardır ve bunlar akıcıdır. Asanaların süresi; kişinin cinsiyetine, yaşına, fiziksel ve fizyolojik olarak uygunluğuna, genel sağlık durumuna, gereksinimlerine ve amaca bağlı olarak seçilmekte ve uygulanmaktadır. **Pranayama;** derin nefes teknikleridir. Solunum kontrolüyle prana'nın (evrensel yaşam enerjisi) içeri alınmasıdır. Yoga solunuma çok fazla önem vermektedir. Hızlı ve yüzeysel nefesler vücudu paniğe sokmaktadır. Nefes alıp vermenin yeniden öğretilmesi, asanalarla birlikte kullanılması ve farklı tekniklerle nefes çalışmaları yapılmasıdır. **Pratyahara;** duyular dış dünyadan geri çekilerek içsel farkındalık artırılır. Duyuları kontrol etmek üzerine çalışılmaktadır. **Dharna;** zihni tek bir nesne veya düşünce üzerine odaklama pratiğidir. **Dhyana;** meditasyon/odaklanma üzerine çalışılmaktadır. **Samadhi;** aydınlanma veya bilinç birliği denilebilmektedir. Evrenin bir parçası olarak bilinç birliğine ulaşmaya çalışılmaktadır. En yüksek seviyede duyular dinlenir, akıl ve ruh uyanık kalır (150).

Yoga farklı stillerin olduğu konsept bir uygulamadır. Bu stiller; *Asthanga*, *Iyengar*, *Vinyasa*, *Kundali*, *Yin*, *Restoratif*, *Hot*, *Hatha* yoga olarak sayılabilmektedir. Batı ülkelerinde uygulanan en yaygın yoga tarzı *Hatha* yogadır. *Hatha* yoga aerobik ve direnç egzersizleri, vücudu esneten ve güçlendiren duruşlar yoluyla sürekli hareketler şeklinde kendini göstermektedir; meditasyon ve nefes egzersizleri *Hatha*

yoga uygulamalarına hem bağımsız olarak hem de hareketle uyum içinde entegre edilmektedir (150).

Medikal yoga; tıbbi durumların önlenmesi ve tedavisi için yoga uygulamalarının kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Medikal yoga, yoganın vücudu güçlendirmek için önemli ve etkili olan fiziksel unsurlarının ötesinde, maksimum fayda sağlamak için uygun nefes alma teknikleri, farkındalık ve meditasyonu da içermektedir. Çok sayıda çalışma, yoganın vücudu birçok yönden olumlu yönde etkileyebileceğini göstermiştir; buna kan şekeri seviyelerinin düzenlenmesine yardımcı olmak, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını iyileştirmek ve kardiyovasküler sistemi uyumda tutmak da dahildir. Yoga uygulamasının zihinsel enerjiyi ve olumlu duyguları artırmaya; saldırganlık, depresyon ve kaygı gibi olumsuz duyguları azaltmayayardımcı olabileceği ve önemli psikolojik faydalar sağlayacağı gösterilmiştir (151).

2.2.1. Medikal Yoganın Olası Etki Mekanizmaları

Yoganın bilişsel ve eylemsel yönünün insan fizyolojisindeki etkilerinin altında yatan mekanizmalar; humoral, nöronal, hücrel ve biyoelektromanyetizma şeklinde incelenebilmektedir. Yoga vücuttaki hastalık veya iyileşme sürecindeki dengesizlikleri düzenlerken, moleküler etkileşimlerle pozitif/negatif geri bildirim iletişim ağını düzenlemekte ve homeostatik dengeyi iyileştirebilmektedir. İç dış streslerden dolayı esasen bu iletişim ağlarında anormallikler oluşmaktadır (152). Pranayama teknikleri hiperventilasyonu azaltarak, ekspirasyon fazını uzatır ve diyafragmatik solunum kullanılmasını teşvik eder (153). Zihinsel odaklanma, inspirasyon/ekspirasyon oranının $\frac{1}{2}$ şeklinde düzenlenmesi, solunum paterninin değişmesi, sempatik aktivitenin azalırken parasempatik aktivitenin artması, ventriküler performansın modüle edilmesi, havayolu düz kas dinamiklerinin olumlu etkilenmesi, gevşeme bölümlerinde anksiyete ve stresin çözülmesiyle mast hücre aktivasyonunun azalması, astıma bağlı semptomlardan kaynaklanan hızlı hava sirkülasyonunun havayolu mukozasına verdiği hasarın hafifletilmesi ve genel atak kontrolüne katkı sağlaması gözlemlenen faydalarıdır (25, 26). Meditasyondaki farkındalık ve bedensel alışılmamış asanalarda hareketi dengelemek ve koordinasyonu sağlamak için gerekli olan mutlak konsantrasyon, aynı zamanda nefes düzenlerini

senkronize ederken dikkatin geliştirilmesini de kolaylaştırabilmektedir (154). Yoga sonrasındaki algılanan stres hem de kortizol düzeylerinde azalmalar, bellekteki iyileşme bulgularını açıklayabilmektedir. Hiperkortizolizm, hipokampal hacimde azalma ve bellek bozukluğuyla ilişkilendirilmiştir (155).

Yoganın, stres tepki sistemlerindeki allostatik yükü azaltarak (yani parasempatik sinir sistemi aktivitesini artırarak ve hipotalamik-hipofiz-adrenal eksen aktivitesini azaltarak) optimal homeostazisi desteklemesi de mümkündür (156). Yoga, karmaşık ve yeni hareketler sırasında yapılan nefes egzersizleri, vagus sinirlerinin yukarıdan aşağıya düzenlenmesi yoluyla stresli durumlarda güvenli işlemeyi sağlayabilmektedir (156). Foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi cihazlarında yapılan araştırmaların da desteklediği gibi, uzun süreli *Hatha* yoga eğitimi aynı zamanda amigdaladaki beyin aktivasyonunu da azaltmaktadır; bu da duygularda potansiyel iyileşmeler olduğunu düşündürmektedir (157). Ek olarak, *Hatha* yoganın yorucu, karmaşık egzersizler sırasındaki nefes egzersizleri ve yeni hareketler stresli bir ortamda güvenlik sürecini öğretebilmektedir (150).

Yoga uyku mimarisini düzenler ve bilişsel işlevleri optimize eder. Bu yapısal, otonomik, metabolik, nörokimyasal değişikliklerle açıklanabilmektedir. Beynin önemli bölgelerinde fonksiyonel beyin ağı bağlantılarını iyileştirdiği gösterilmiştir (158). Yoga uyku mimarisini düzenlemekte ve bilişsel işlevleri optimize etmektedir. Bu yapısal, otonomik, metabolik, nörokimyasal değişikliklerle açıklanabilmektedir. Beynin önemli bölgelerinde fonksiyonel beyin ağı bağlantılarını iyileştirdiği gösterilmiştir (24).

2.2.2. Çocuk Yogası

Çocuk yogası, çocukların ruhsal ve bedensel olarak kendilerini tanımlarını, doğadaki olaylar ve canlılarla empati kurmayı öğrenmelerini, hayvanlara sevgi duymayı ve duyarlı olmayı, çevresel etmenlerin fark edilmesini, insanlara saygı duymasını ve yaşamı kavrayabilmesini sağlayan felsefe bilimidir. Çocuk yogası okul öncesinde (3-6 yaş) ve okul döneminde (7-12 yaş) yapılmasında herhangi bir zorluğu olmayan ve istenmeyen olay yaşanmasının nadir olduğu konsept bir uygulamadır. Çocuklar çoğunlukla yogayı eğlenceli bulmaktadır ve seanslarda doğru paternde nefes alıp vermeyi, doğayı ve hayvanları taklit ederek asanaları öğrenmektedirler (159).

Çocuklar yapıları itibariyle meraklı, enerjik ve esnektir. Bu dönemlerde denge ve koordinasyonları gelişmeye başlamıştır. Bedenlerini tanımaya ve anlamaya çalışan çocuklar asanalarla özgüvenlerini ve farkındalıklarını geliştirmektedirler. Çocuk yogasında taklitler, oyunlar, hikayeler, duruş/asanaları, nefes çalışmaları, hafıza oyunları, gevşeme bölümleri yer alabilmektedir (160). Yoga stilleri ve uygulama biçimi grubun özelliklerine, hedefe, zamana ve mekana göre değişebilmektedir. Örneğin; astımlı hastalarda solunum fonksiyonlarına odaklanmak amacıyla seansların çoğunluğunda *pranayama* teknikleri kullanılabilmekte ve daha sık pratikler yapılarak uzun dönemde uygulanabilmektedir (161).

Çocuk Yogasının Genel Sağlığa Etkisi

Çocuklarda yoga, sağlıklı çocukların denge koordinasyonlarını ve esnekliklerini geliştirmek amacıyla okul temelli olarak önerilmiştir (152). Düzenli olarak uygulanan yoga fiziksel uygunluğu ve kardiyorespiratuar sistemin kapasitesini geliştirirken aktivite ve katılımı artırmaktadır (162). Çocuk ve adolesanlarda kavrama gücünü artırmakta ve reaksiyon süresini kısaltmaktadır (163). Kilo kontrolünü sağlayarak obeziteyi önlediği gibi yeme bozukluklarında da yoganın olumlu katkıları olduğu gösterilmiştir. Yeme bozukluğunda yoganın olumlu katkısı fiziksel egzersizler olarak değil bir yaşam tarzına dönüşmesi olarak açıklanmıştır (164-166). Kanserli çocuklarla yoga yapmanın mümkün ve güvenli olduğu, kanser tedavisi alan çocuklarda kanser tedavilerinin yan etkileri üzerine olumlu sonuçlar alındığı ve onlara destek sağladığı belirtilmiştir (167, 168). Yoga benzeri egzersiz programlarının inflamatuvar bağırsak hastalığına sahip pediatrik hastalarda duygu-durumu düzenleyerek düşünülenden daha fazla olumlu etkileri olduğu ve semptom ataklarını azalttığına dair kanıtlar vardır (169). Zihin-beden tıbbının hem akut hem de kronik ağrısı olan çocuklarda ağrı yönetimini sağlayarak ağrıyı ve opioid ilaç gereksinimini azalttığı, yaşam kalitesini artırdığı gösterilmiştir (170). Palyatif bakım alan çocuk popülasyonunda ve onların bakımverenlerinin yükü düşünülerek yoganın uygulanması önerilmektedir (171). Fonksiyonel abdominal ağrı bozukluğundan muzdarip çocuklarda da yoganın olumlu katkısı bulunmaktadır (172). Grup yoga dersleri serebral palsili çocuklarda fiziksel yapıyı geliştirirken, yaşam kalitesine ve duygu durumuna faydalı olacak sosyal ortamlar olarak görülmektedir (173). Görme

bozukluğu olan çocuklarda yoga uygulanmış ve kondisyonu geliştirmiştir (162). Çocuklarda ve adölesanlarda genel baş ağrısı ve migrenin önlenmesi ve tedavisine yönelik farmakolojik olmayan ve farkındalık temelli bu yaklaşım hem güvenli hem etkili olması dolayısıyla umut verici bulunmuştur (174).

Çocuk Yogasının Zihinsel Sağlığa Etkisi

Çocuklarda uygulanan yoga seçici görsel dikkati ve görsel motor işlemeyi geliştirerek, dikkat bozukluğu ve hiperaktiviteyi azaltarak, öğrenmeyi ve akademik başarıyı destekleyerek zihinsel sağlığa önemli katkılarda bulunmaktadır (175). Yoga ve meditasyon dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanılı çocuklarda davranışları olumlu etkilemiştir. Ailelerle birlikte oluşturulacak gruplarda yapılması önerilmiştir (176). Otizm spektrum bozukluğunda erken müdahale programlarında duygu durumu düzenlenme temelinde hem çocuklar hem de ebeveynler için yoganın sürece dahil edilmesi etkili olmaktadır (177). Ayrıca otizm spektrum bozukluğuna sahip çocuklarda sınıf temelli uygulama günlük rutin olarak önerilmiştir (178). Okul temelli yoga uygulamasının zihinsel sağlık sorunlarını önleyici ve tedavi edici olduğu belirtilmektedir (179). Çocukların stres ve kaygıyla başa çıkmalarına yardımcı olmak için etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Beden eğitimi müfredatının bir parçası olarak dahil edilmesinin öğrencilere fayda sağlayacağı belirtilmiştir (180).

Çocuk Yogasının Ruhsal Sağlığa Etkisi

Yoganın çocuklarda depresyon, kaygı, anksiyete ve stres düzeyinde azalmaya neden olduğu ve genel zindelik halini geliştirdiği bildirilmiştir (181-184). Sağlıklı çocukların duygu-durumlarını düzenlediği gibi psikiyatrik olgularda, travma sonrası stres bozukluğunda, sınav kaygısıyla başa çıkmada, mental sağlığın iyileştirilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (185-189). Yoga ve bilinçli farkındalık egzersizlerinin öz yönetim becerilerini geliştirme potansiyeli olduğu ve sosyal-duygusal işlevleri daha düşük olan çocuklar arasında daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Erken çocukluk döneminde sosyal ve duygusal gelişimde önemi vurgulanmıştır (190). Asanalarında yoğunlukla olduğu yoga uygulamaları sağlık durumundan bağımsız olarak ve metodolojik olarak uygulanmasa da gençlerde genellikle kaygı ve depresyonda iyileşmelere neden olmuştur (181). Kaygı, benlik kavramı, dayanıklılık, depresyon,

benlik saygısı, öznel ve psikolojik refah, yürütücü işlev, inhibisyon, çalışma belleği, dikkat ve akademik performansın iyileştirilmesi için okul temelli yoga önerilmektedir (191).

Çocukluk Çağı Astımında Yoganın Etkileri

Astımda yoga ve pranayamanın temel amacı; nefes alıp verme senkronizasyonunu düzenlemek ve hiperventilasyonu azaltmaktır. Ayrıca astımlı çocuktaki stresi, gerginliği ve kaygıyı azaltmakta, bağışıklığı güçlendirmekte ve solunum kaslarının dayanıklılığını artırmaktadır (23). Çocukluk çağı astımının tedavisinde solunum egzersizleri ve yoga/pranayama ile, astım kontrolü, anksiyete ve depresyon parametrelerinde iyileşme gösterilmiştir (21, 22). Değişen şiddette astımlı olan çocuklarda yürütülen 10 klinik araştırma, kronik (hafif ve orta) ve kontrol altında olmayan astımlı olan çocuklarda yoganın faydalı olduğunu belirtmiştir (24). Tüm yaşam döngüsü sağlık konseptinin gelişmesiyle birlikte, çocuklarda bronşiyal astım tedavisinin odağı, yavaş yavaş farmakolojik kontrolden, fonksiyonel rehabilitasyon ve farmakolojik müdahalelerin birleşiminden oluşan entegre bir yönetim modeline doğru yön değiştirmiştir. Farmakolojik olmayan entegre bir yaklaşım olarak pulmoner rehabilitasyon, çocukluk çağı astımının tedavisinde farmakolojik tedaviler kadar eşit derecede önemli bir rol oynamaktadır (3). Buteyko nefes tekniği, *pursed-lip* solunum, diyafragmatik solunum, inspiratuar kas eğitimi ve yoga nefesi gibi nefes teknikleri, solunum fonksiyon göstergelerini iyileştirebilmektedir. Kapsamlı değerlendirmelerle oluşturulacak egzersiz programlarının uygulanması astımlı çocukların fiziksel kondisyonunu, nöromusküler koordinasyonunu ve özgüvenini geliştirmektedir. Sağlık eğitimi, psikolojik destek ve beslenme müdahalesinden oluşan kapsamlı müdahaleler, pulmoner rehabilitasyona uyumu ve programın etkinliğini artırabilmektedir (192).



Şekil 2.2. Çocuklarda yoganın faydaları

2.3. Çocukluk Çağı Astımında Yaşam Kalitesi

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ya da kaliteli yaşama sahip olmak bireysel olarak hissedilen bir olgudur. Tıp biliminde felsefi bir yaklaşım olarak da yer almıştır. Bireysel ve hissel bir olgu olması ölçülmesinde zorluklara yol açsa da yaşam kalitesinin değerlendirilmesi tedavinin bütüncül olması açısından önemlidir. Çocuk tarafından yaşam kalitesi ‘Hastalık ve tedavisiyle ilgili durumların ötesinde benim ve ailem tarafından algılanan ve hissedilen iyilik hali’ olarak tanımlanmaktadır (123,125).

Astım semptomların alevlenme dönemlerinde fiziksel bulguların yanında bazı ruhsal ve sosyal sorunlara da sebep olabilen, kronik bir sağlık problemidir. Hastalık hakkında genel ve detaylı tam bir bilgi toplamak ve hastalığa bütüncül yaklaşmak açısından özgül semptomlara ek olarak yaşam kalitesini değerlendirmek önemli olacaktır (3). Dolayısıyla astımının refah düzeyine etkisini sosyal ve psikolojik yönden incelemek ve astımın çocuğun günlük yaşam dinamiklerini nasıl etkilediğini belirlemek için yaşam kalitesi anketleri kullanılabilmektedir. Örneğin, astımda nefes darlığı, öksürük atağı, hırıltı, sigara dumanına maruziyet, hava durumu veya

mevsimsel etkilenim, uyku kalitesi ve tedavilerden kaynaklanan yan etkiler astımlı çocuğun yaşam kalitesini etkilemektedir (193).

Astıma özgü yaşam kalitesi araştırmaları, çocuklarda yaşam kalitesi ile astım kontrol düzeyi arasında orta-iyi düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir. Astımın tanısı erken yaşlarda konulduğunda ilerleyen zamanlarda daha iyi yaşam kalitesi ve hastalıkla ilgili tedavi süreçlerine daha iyi uyum ve daha kararlı başa çıkma stratejilerine olanak sağlamaktadır. Bunun sebebi adölesan hastaların kendileri ve ebeveynlerinin astımı bir başka kronik hastalığa göre yaşamı daha az tehdit edici bulmaları ve daha yönetilebilir bir hastalık olduğuna olan inançlarıdır. Erken tanı alan astım hastalığına sahip adölesanlar, yeni tanı alan akranlarına göre daha az kaygılı olma ve sorunlarla daha iyi başa çıkabilme ve hastalığı daha iyi yönetebilme özelliklerine sahiptir (194, 195).

Astımlı çocuk ve adölesanlarda psikiyatrik ek bulgular, kronik somatik bozukluklar, anksiyete ve depresyon dahil olmak üzere duygu durumsal bozukluklar genel popülasyonla karşılaştırıldıklarında oldukça yaygındır. Örneğin bronşiyal astımda anksiyete ve psikolojik sorunların % 30-52 oranında görüldüğü tahmin edilmektedir (196, 197). Çocukluk çağı astımında klinik semptomların takibinde ve tedavi uygulamalarında, çocuk ve en az çocuk kadar ebeveynler biyopsikososyal yönden desteklenmelidir (193).

2.4. Çocukluk Çağı Astımı ve COVID-19 Pandemisi

COVID-19 sendromu Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve SARS-CoV-2 olarak adlandırılan yeni bir koronavirüsün neden olduğu bir solunum yolu hastalığıdır. Hastalık, kısa sürede tüm dünyaya yayılarak pandemiye neden olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 11 Mart 2020 tarihinde COVID-19'u pandemi olarak ilan etmiştir. COVID-19, esas olarak enfekte kişilerin solunum damlacıkları yoluyla bulaşmaktadır. Bu damlacıklar öksürme, hapşıрма, konuşma veya nefes alma sırasında yayılabilmektedir. Virüs, ayrıca yüzeylere temas yoluyla da bulaşabilmektedir. Yaygın belirtiler arasında ateş, öksürük, nefes darlığı, kas ağrıları, yorgunluk ve tat veya koku kaybı bulunmaktadır. Hastalık bazı kişilerde hafif seyrederken, diğerlerinde ciddi solunum problemlerine ve ölüme yol açabilmektedir (198). Pandemi sırasında sosyal mesafe, maske kullanımı, el hijyeni gibi önlemler

önem kazanmıştır. Aşıların geliştirilmesi ve dağıtılması, pandeminin kontrol altına alınmasında önemli bir rol oynamıştır. Pfizer-BioNTech, Moderna, AstraZeneca ve Johnson & Johnson gibi firmalar tarafından geliştirilen aşilar dünya genelinde kullanılmaktadır (3, 199).

COVID-19 enfeksiyonu klinik bulgu vermeden atlatılabileceği gibi kişiyi ölüme kadar da götürebilmektedir. Çocuklarda COVID-19 enfeksiyonunun erişkinlere göre daha hafif seyrettiği çalışmalarda bildirilse de viral yükün yetişkinlere benzer olduğu gösterilmiştir (200). Çocuklarda COVID-19 hastalığının klinik bulgularına bakıldığında test pozitif olsa da hastalık belirtisi olmayan asemptomatik grup; ateşin olmadığı grip belirtilerine benzer belirtilerin olduğu hafif şiddetli grup; ateşin yükseldiği akciğer grafisinde subklinik lezyonlar, öksürük, balgam ve dispne olsa da ağır seyretmeyen orta şiddetli grup; yüksek ateş, siyanozla seyreden şiddetli grup ve akut solunum sıkıntısı ile yaşamı tehdit eden organ hasarının olduğu kritik grup şeklinde sınıflandırılabilir (201).

Pandemi döneminde astımlı çocuklar bulaştan korunmak amacıyla daha az yüz yüze hastane takiplerine devam etmişler, çevrimiçi görüşmelere katılarak sağlık hizmetinden faydalanmışlardır. Ayrıca COVID-19 pandemisinin viral hastalık durumundan daha çok sosyal yönü (sosyal mesafe, hijyen, evde kalma tedbirleri, okul tatili vb.) çocukluk çağı astımını etkilemiştir. Pandemi döneminde ev içi kapalı alan alerjenleri ve sigara dumanına veya diğer ev içi tetikleyicilere maruziyeti artırsa da okulda muhtemel olan çapraz enfeksiyon riski veya hava kirliliği gibi dış tetikleyicilere maruziyet azalmıştır. Atopik astımlı çocuklarda anjiyotensin dönüştürücü enzim 2 (ACE2) reseptörünün akciğerlerde az olması ve kullanılan ilaçların koruyucu yönü de diğer faktörler olarak eklenebilir (202-204).

COVID-19 pandemisi döneminde yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre zamansal bir karşılaştırma yapılacak olursa, önceki dönemlere göre çocuk ve adölesan hastaların astım semptomlarının kontrolü ve tedaviye uyumları daha iyi, bulaş korkusu nedeniyle hastaneye başvuru oranları daha az, FA ve egzersize katılım oranları daha az, dış etmenlere maruziyet önceki dönemlere benzer olarak saptanmıştır. Astımlı adölesanlarda COVID-19 korkusuna bağlı olumlu sağlık davranışları daha iyi olmasında, pandemiye bilgilendirici rehberlerin hızlı şekilde yayınlanması ve aşıların dolaylı etkisinin olduğu düşünülmektedir (198, 205). Evde

kalma kısıtlaması, daha düşük aşılama oranları, ertelenen tıbbi durum yönetimi, iç mekan hava kirleticilerine uzun süre maruz kalma ve ruh sağlığı üzerindeki etkiler de dahil olmak üzere çocuklar ve adölesanlar üzerinde önemli olumsuz sağlık etkileri de olmuştur (205). Dolayısıyla pandemideki çevresel, sosyal ve sistemsel değişmelerin astım hastalarının klinik takiplerinde, astım yönetimlerinde ve atak kontrolünün sağlanmasında pozitif veya negatif etkileri olduğu tartışılmaktadır (198, 206).

Çelişkili sonuçlara rağmen COVID-19 pandemisine bağlı sosyal izolasyonun, evde kalmanın, çevrimiçi uzaktan eğitimin ve açık hava etkinliklerindeki kısıtlamaların, fazla ekran maruziyetinin, hareketsiz davranışın ve fiziksel inaktivitenin artmasına neden olduğunu göstermektedir (15-17). Adölesanlarda ve astımlı çocuklarda koronafobi ve FA üzerine yapılan bir çalışmada, çocuk ve adölesanlarda FA düzeyinin pandemi döneminde sağlıklı yaşlılarıyla benzer ancak tüm gruplarda düşük olduğu belirlenmiştir (207). Pandemi sırasında ebeveynlere ve bakıcılara FA'yı çocukların evdeki günlük rutinlerine dahil etmeleri tavsiye edilmiştir. Denetimli kişiselleştirilmiş FA programlarının iletişim teknolojileri ve dijital araçlar aracılığıyla uygulanmasının özellikle kronik hastalığı olan çocuklar için faydalı olduğu belirtilmektedir (19).

Pandemi döneminde astımlı çocukların FA'larını sınırlayan sosyal tedbirler ve uzaktan eğitimin sürdürülmesi gibi birçok çevresel durum oluşmuştur. Bu çevresel engeller bağlamında, astımlı çocukların sağlık durumlarını iyileştirmek ve FA düzeylerini artırmak ve fiziksel uygunluklarını geliştirmek amacıyla tele-yoga uygulamaları önemli bir fırsat olmuştur. Telerehabilitasyon, coğrafi engelleri aşarak erişim kolaylığı sağlaması, zaman ve maliyet tasarrufu sunması, ev ortamına kesintisiz tedavi imkanı tanınması, kişiselleştirilmiş programlarla daha etkili bir yaklaşım sunması, dijital takip ve geri bildirim avantajlarıyla motivasyonu artırması ve pandemi gibi fiziksel temasın riskli olduğu durumlarda güvenli, sürdürülebilir bir alternatif olmasıyla modern rehabilitasyon hizmetlerinde önemli bir yenilik olarak öne çıkmaktadır. Böylece tele-yoga, fiziksel aktivitelerin dijital ortamda kolayca erişilebilir hale gelmesiyle hem güvenli hem de etkili bir yöntemdir. Astımlı çocuklarda düzenli FA, akciğer fonksiyonlarını iyileştirebilmekte, nefes kontrolünü artırabilmekte ve stres yönetimiyle birlikte genel sağlığa katkı sağlayabilmektedir. Ayrıca, yoga gibi düşük yoğunluklu egzersizler, solunum sistemini fazla iş yüküne

maruz bırakmadan destekleyerek astım semptomlarının kontrolüne yardımcı olabilmektedir. Pandemi sürecinde evde kalmanın ve sedanter yaşamın olumsuz etkilerini en aza indirmek için tele-yoga uygulamaları FA'ya erişimi kısıtlanan çocuklar için yararlı bir çözüm olduğu görülmektedir. Bu çalışma tele-yoga uygulamalarının astım kontrolüne, solunum fonksiyona, fiziksel parametrelere ve yaşam kalitesine etkisi incelenmek üzere tasarlanmıştır. Çocukların egzersizlere düzenli katılımı, motor becerilerin gelişimini ve genel sağlık durumlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir.



3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu araştırmanın amacı; COVID-19 pandemisi sürecinde astımlı çocuklarda telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga egzersiz eğitiminin astım kontrolüne, fonksiyonel kapasiteye, fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeyine ve astımla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkisini belirlemektir. Araştırma Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde Kasım 2022 ve Haziran 2023 tarihleri arasında yapıldı.

Araştırmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi'nin Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izinler ve çalışma etik kurul onayı alındı (KA22030, Karar No: 2022/15-01, Toplantı Tarihi: 20.09.2022) (**EK-1**). Sağlık Bakanlığı, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan araştırma izni alındı (**EK-2**). Çalışmanın klinik numarası için ClinicalTrial.govs adresine giriş yapıldı. (Clinical Trial Number: NCT05684926).

Araştırma verilerinin toplanmasına başlarken öncelikle çocukların ailelerine ve çocuklara araştırmanın amacı, değerlendirmeler ve bitiminde elde edilecek bilgilerin katkı sağlayacağı alanlar hakkında kapsamlı bir açıklama yapıldı. Açıklamanın ardından gönüllü olarak katılmayı kabul eden çocuklardan ve ailelerinden Helsinki Deklarasyonu uyarınca hazırlanan imzalı bilgilendirilmiş onam formu (**EK-3**) alındı. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Alerji ve Astım Ünitesi uzman doktorları tarafından takip edilen ve Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'ne yönlendirilmiş olan astımlı çocukların çalışmaya uygunluğu şu şekilde belirlendi:

Dahil Edilme Kriterleri

- Astım tanısı almış olması
- Klinik durumunun stabil olması
- Yaşın 6-11 yaş aralığında olması
- Koopere olup akıllı telefon kullanabilme yetkinliğine sahip olması
- İnternet bağlantısı kurabilme olanağına sahip olması
- Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmiş olması

Dahil Edilmeme Kriterleri

- Klinik olarak durumunun stabil olmaması
- Kanser, kalp yetmezliği ve akut solunum yolu enfeksiyonuna sahip olması
- Astım dışı kronik akciğer hastalığının olması
- Şiddetli nöromusküler ve muskuloskeletal problemlerinin olması
- Değerlendirme testlerini ve uygulamayı yapmaya koopere olmaması
- Güvenlik amacıyla son 3 ayda astım atağı sebebiyle hastaneye başvurusu veya yatması kriterleri göz önünde bulundurularak çalışmaya dahil edilmiş veya edilmemiştir.

3.2. Yöntem

Araştırmaya Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Alerji ve Astım Ünitesine başvuran ve takipli olan 6-11 yaş aralığında astım tanısı almış çocuklar dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilecek bireylerin sayısı G*Power 3.1 programı kullanılarak belirlendi. Referans çalışmada solunum fonksiyon testi sonuçlarından (FVC) elde edilen etki büyüklüğünün 0,72 olduğu görüldü (208). Aynı düzeyde bir etki büyüklüğü de elde edilebilmesi düşünülerek yapılan güç analizi sonucunda; etki büyüklüğü 0,72 olup, çalışmaya en az 32 kişi alındığı takdirde % 95 güven düzeyinde % 80 güç elde edilebileceği hesaplandı. Buna göre çalışma için gereken örneklem büyüklüğü 32 kişi kontrol grubu, 32 kişi deney grubu toplamda n=64 olarak hesaplandı (208). Çalışma sürecinde çalışmadan ayrılacak kişilerin hesaplanan örneklem % 10'u kadar olabileceği düşünüldü. Bu durumda çalışmaya toplamda 70 kişi alınması planlandı

Çalışma randomize kontrollü bir çalışma olarak planlandı. Tedavi ve kontrol grubuna randomizasyon kapalı zarf yöntemi ile uygulandı. Tedavi grubuna yoga egzersizleri uygulanırken kontrol grubu olağan tıbbi bakımına devam etti. İlk ve son değerlendirme yüz yüze klinik ortamda yapılırken, uygulamalar Zoom Meeting (Zoom Video Communications, Inc., San Jose) programı üzerinden haftada 2 gün çevrimiçi fizyoterapist denetimli, 1 gün ev programı olarak 12 hafta boyunca toplamda 36 seans, bir seans 40 dakika olacak şekilde yaptırıldı. Yoga seans örneği **Ek-7'de** paylaşılmıştır.

Çalışmada kullanılan değerlendirme formunun içeriği aşağıdaki gibidir:

- 1) Sosyodemografik ve Klinik Özelliklerinin Değerlendirilmesi
- 2) Astım Kontrolünün Değerlendirilmesi
- 3) Solunum Fonksiyonunun Değerlendirilmesi
- 4) Fonksiyonel Kapasitenin Değerlendirilmesi
- 5) Fiziksel Uygunluğun Değerlendirilmesi
- 6) Periferik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi
- 7) Pediatrik Fonksiyonel Uzanma Testi
- 8) Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi
- 9) Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

3.2.1. Sosyodemografik ve Klinik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Sosyodemografik ve fiziksel özellikler (cinsiyet, yaş, kilo, boy, vki vb.) kaydedildi ve z skoru hesaplandı (209). Hastanın tıbbi öyküsü ve astımına yönelik bilgiler, hastaneye başvuru ve hastanede yatış öyküsü, kullanılan ilaçlar sorgulandı. Ailede astım varlığı, astıma eşlik eden alerji, sinüzit, rinit, nazal polip ve KF öyküsü; atağın tetikleyicileri ve zamanı, semptomların şiddeti ve egzersiz intoleransı, önceden mevcut kardiyopulmoner hastalıklar değerlendirildi ve kaydedildi. Ayrıca mevsimsel etkilendirme, öksürük, nefes darlığı, soğuk algınlığının 10 günden uzun sürüp sürmediği sorgulandı. COVID-19 geçirme durumu, astım atağı kaynaklı okul devamsızlığı kaydedildi.

3.2.2. Astım Kontrolünün Değerlendirilmesi

Astım kontrol düzeyinin belirlenmesinde Lui ve ark. tarafından geliştirilen Çocuk Astım Kontrol Testi (C-AKT) kullanıldı. Test 4-11 yaşları arasında astım kontrolünü ölçmektedir (210). Şekerel ve ark. testin Türkçe geçerlik güvenirliğini yaparak ve Cronbach alfa değerini 0.80 olarak belirlemiştir (211). C-AKT toplam 7 maddelidir ve son 4 haftadaki kontrol düzeyini ele almaktadır. İki bölümün birincisi çocuk tarafından dolduruldu. Bölüm astım kontrolünün algılanması, aktivitelerin kısıtlanması, öksürme ve gece uyanmalarla ilgili dört sorudan oluşur. İkinci bölüm ebeveyn veya bakıcı tarafından dolduruldu. Bölüm üç sorudan (gündüz şikayetleri, gündüz hırıltılı solunum ve gece uyanma) oluşur. Tüm skor 0 (en zayıf astım kontrolü)

ile 27 (optimal astım kontrolü) arasında değişmektedir. Kontrollü astım 20-27, kısmi kontrollü astım 16-19 ve kontrolsüz astım 15 puan ve altındaki değerler olarak kabul edildi (85).

3.2.3. Solunum Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Havayolu ve akciğer hacimlerinin değerlendirilmesinde kullanılan solunum fonksiyon testi (SFT) 5-6 yaşından itibaren kooperasyonu olan çocuklarda kullanılabilmektedir (212). Çocuklar oturma pozisyonunda uygulandı. Çocuğun boyu, kilosu ve yaşı kaydedildi. Hazır olduklarında çocuklardan derin ve kocaman bir nefes almaları ve ardından nefesi tam ve şiddetli bir şekilde vermeleri istendi. Sonuç ölçümleri kontrol edilerek aralarında %10'dan fazla fark olmayan üç testten en iyisi seçildi (213-215). Çocuklarda bu test sırasında antiviral filtre kullanıldı.

3.2.4. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitenin Değerlendirilmesi

Fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile değerlendirildi. 6DYT ile $VO_2\text{max}$ arasında anlamlı bir ilişki olduğu çalışmalarda kanıtlanmıştır. Test kalp krizi, solunum yetmezliği, hipertansiyon gibi kardiyovasküler ve pulmoner hastalıklarda prognoz ve müdahale planı için kullanılan ucuz ve pratik bir yöntemdir (216, 217). Sağlıklı ve astımlı çocuklarda kullanımı uygundur (216, 218, 219). Test parkuru ünite koridorunun 30 metre uzunluğundaki bölümü olarak belirlendi. Ölçüm kolaylığı için parkur 10 eşit parçaya bölündü. Test öncesinde ve sonrasında vital bulgular ve yorgunluk değerleri kaydedildi. Hızlı bir tempo ile 6 dakika boyunca yüründü ve yürüme mesafesi kaydedildi.

3.2.5. Fiziksel Uygunluğun Değerlendirilmesi

Fiziksel uygunluk düzeyi, *FITNESSGRAM* test bataryası ile değerlendirildi. Fiziksel uygunluk parametrelerini ölçen test 5 yaştan itibaren uygulanabilmektedir. Yaşa göre uygun kesim noktaları uygulama kılavuzunda belirtilmiştir (220). *FITNESSGRAM* test kılavuzuna göre:

(a) Otur ve uzan testi: Egzersiz matı üzerinde oturan çocuk ayağını banka dayayarak bir alt ekstremitelerini uzatır. Diğer alt ekstremiteler, diz ve ayak mat üzerinde ve diğer dizinin yanında bükülmüş haldedir. Kişinin elleri üst üste konumdadır. Kişi

gövdesini dört kez öne doğru esnetir ve böylece eller banktaki ölçüm yeri üzerinde kayar. Dördüncü fleksiyonda değerlendirici ulaşılan mesafeyi kaydedilir.

(b) Sırt ekstansiyonu testi: Çocuk egzersiz matı üzerine yüzüstü bir pozisyonda, elleri uylukların altından tutarak bir madeni paraya bakar. Ardından, madeni paraya bakmaya devam ederek gövdesini mümkün olduğu kadar yükseğe kaldırmaya çalışır. İki deneme sonunda çene ve minder arasındaki en büyük mesafe not edilir.

(c) Mekik Testi: Çocuk egzersiz matı üstünde sırtüstü bir pozisyonda eller yanda ve dizler bükülü bir şekilde pozisyon alır. Çocuk mekik çekerken elinin altına veya yanına 5-9 yaş arası için yaklaşık 7.5 ve 9 yaş üzeri için yaklaşık 11.5 cm olan bir şerit/mezura yerleştirilir. Sabit bir ritimde (her üç saniyede bir) mekik çekerken elleriyle sınırı aşmadan takip etmesi ve sınırını koruması istenir. Doğru yapılan tekrar sayısı kaydedilir.

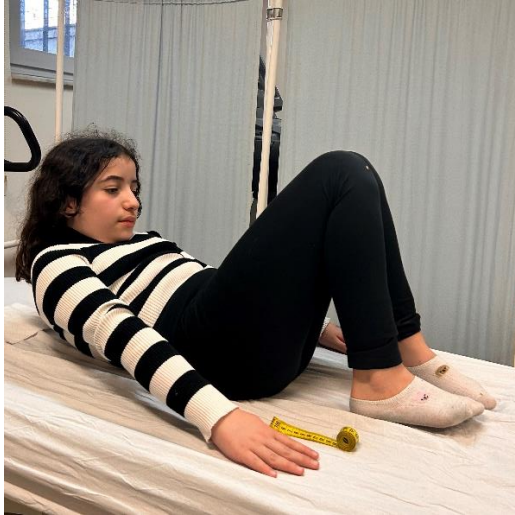
(d) Şınav testi: Çocuk ventral pozisyonda ve elleri omuz genişliğinde açık olarak plank pozisyonunu sürdürür. Dirsekler uzatılmış pozisyondan başlanır, 90° dirsek fleksiyonuna gelecek şekilde ventral plank pozisyonunu daima nötr kalça ile sabit bir ritimde (her üç saniyede bir) koruyarak ardışık dirsek fleksiyonu ve ekstansiyonu ile şınav yapar. Doğru yapılan tekrar sayısı kaydedilir



Şekil 3.1. Otur uzan testi



Şekil 3.2. Sırt ekstansiyonu testi



Şekil 3.3. Mekik testi



Şekil 3.4. Şınav testi

(e) Aşamalı aerobik kardiyovasküler dayanıklılık koşusu (PACER) testi: Çocuk bir sınır çizgisine yerleşir. Her dakika yarım saniye azaltılarak, 20 metreye ulaşmak için belirlenen süre 9 saniyedir. Çocuk ritme ayak uydurulamazsa veya iki kez bip sesinden önce sınır çizgisine ulaşamazsa test durdurulur ve tur sayısı kaydedilir (221). Maksimum oksijen tüketimi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. $VO_2max=32.57+0.27(\text{tur sayısı})+3.25(\text{cinsiyet})+0.03(\text{yaş})$ [cinsiyet=kadın:0 erkek:1]

3.2.6. Periferik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Periferik kas kuvveti olarak üst ekstremitede el kavrama kuvveti, alt ekstremitede quadriceps kas kuvveti değerlendirildi.

a) El kavrama Testi: El kavrama kuvveti testi çocuklarda geçerli ve güvenilir (118). El kavrama kuvveti, Amerikan El Terapistleri Derneği'ne göre tariflenen yöntemle altın standart Jamar (Fabrication Enterprises, Newyork, ABD) el dinamometresi kullanılarak değerlendirildi. Çocuklar dizler 90° fleksiyonda sırtları dik olacak şekilde oturdu. El bilekleri serbest, dirsekleri 90° fleksiyonda ve gövdeye bitişik, el bileği hafif ekstansiyonda olacak şekilde dinamometreyi kavradılar. Fizyoterapist çocuklara tüm gücüyle dinamometreyi sıkmaları için yönerge verdi. Sağ ve sol tarafta 3 defa test tekrarlandı. Elde edilen en iyi değer kilogram-kuvvet (kgF) cinsinden kaydedildi (222).

b) Kuadriceps Kas Kuvveti: Alt ekstremité kas kuvvetinin ölçümünde el dinamometresi (Lafayette Manual Muscle Testing System; Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana, ABD) kullanıldı (223). Çocuklar diz ve kalça 90° fleksiyonda olacak şekilde sırt dik oturur pozisyonunda eller göğüs önünde çaprazlanarak oturdu. Çocuğun manuel kas testine göre 3 pozisyonunda diz ekstansiyonu yapması ve fizyoterapist tarafından dinamometre ile uygulanan basınca karşı koyması istendi. Sağ ve sol olarak 3 defa ölçüm yapılarak, en iyi değerler kgF olarak kaydedildi (222).

3.2.7. Pediatrik Fonksiyonel Uzanma Testi

Bu testte denge nin dinamik unsuru değerlendirildi. Test topukları yerden kaldırmadan ayak tabanı yerle tam temasta olacak şekilde ayakta ve duvar kenarında yapıldı. Öne uzanma için kollar bitişik vücut önünde 90° fleksiyonda iken, sağa ve sol için kol yana 90° kol yana açık iken uzanma istendi. Elin orta parmağının distal falanks ucundan öncesi ve sonrası gidilen mesafe duvarda işaretlendi. Mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedildi (224).

3.2.8. Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi

Çocukların FA değerlendirmek için kullanılan PAQ-C, ilkökul çocuklarının son bir haftadaki FA düzeyini ölçmek için Kowalski ve ark. tarafından geliştirilmiştir (225). Türkçe uyarlama çalışmasını E.Sert ve ark. yapmıştır (226). Ölçek 10 sorudan oluşmaktadır. Son madde o hafta akut olarak gelişen ve FA'yı kısıtlayan herhangi bir durumu sorgulamaktadır ve puanlamaya katılmaz. Çocukların beden eğitimi dersine katılımları, ders araları ve okul dışı zamanlarında oyun ve spor olarak genellikle yaptığı aktiviteler ve sıklığı 5'li Likert tipi sorularla değerlendirilmektedir. İlk maddede 21 aktivite sıklığı 'hiç, 1-2 kere, 3-4 kere, 5-6 kere, 7 kere ve üstü' şıklarıyla cevaplanarak 1-5 arasında puanlanır. Bu puanlar toplanarak 21'e bölünür. Dokuzuncu maddede haftanın günlerinde aktivite sıklığı işaretlenir ve toplamı 7'ye bölünür. Son soru FA yapılamadıysa neden yapılamadığıyla ilgilidir ve puanlamaya katılmaz. Toplam puan 9'a bölünür ve 1-5 arasında bir değer alır. Testin kesme değeri 2,73 puandır (227).

3.2.9. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çocuklarda astımın fiziksel, ruhsal ve sosyal yükünü ve dolayısıyla hastalıkla ilgili yaşam kalitelerini değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Juniper ve ark. tarafından 7-17 yaşlarına özgü olarak geliştirilmiştir (130). Türkçe uyarlaması Yüksel H. ve ark. tarafından yapılmıştır. Cronbach alfa değeri 0.85 olarak saptanmıştır (228). Ölçek son bir haftayı değerlendirmektedir. İlk 3 soruda en çok zorlanılan aktiviteler, aktivite listesinden seçilir. Toplamda 3 alt başlık ve 23 sorudan oluşmaktadır. Sorular karmaşık dağılmıştır. PAQLQ, ‘Belirtiler’, ‘Aktivite Kısıtlanması’ ve ‘Duygusal Fonksiyonlar’ alt başlıklarında toplanmaktadır. Maddeler 7’li Likert tipinde olup, 1-7’ye iyileşme şeklinde puanlanır. Toplam puan soru sayısına bölünerek bulunmakta ve alınan puan en az 23 en fazla 161 olabilmektedir.

3.3. Yoga Eğitimi

Çocukların yoga eğitimi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon lisans eğitimi almış ve yoga sertifikası bulunan uzman fizyoterapist tarafından yaptırıldı. Programının içeriği yoga sertifikasına sahip diğer bir araştırmacı tarafından tasarlandı. Yoga eğitimi 12 haftalık bir programla, haftada 3 gün, ortalama 30-40 dakika olarak uygulandı. Bu eğitimler asana (duruş), pranayama (nefes) ve meditasyon (odak) olmak üzere üç temel aktiviteden oluşmaktaydı. Eğitimin seansında ani gevşeme, ısınma egzersizleri ile başladı. Hızlı ve derin gevşeme egzersizleri ile devam edildi. Son bölümde nefesle birlikte farkındalık ve gevşemeye odaklanıldı. Okul dönemi çocuklarında yoga odaklanma/meditasyon (5 dakika), asana/duruş (15-20 dakika) ve pranayama/nefes (5 dakika) bölümleriyle toplamda 30-40 dk kadar sürebilmektedir (159).

Yoga seansları çocuk yaş grubuna göre oluşturulan tematik hikayelerden ve egzersizlerden oluşmaktaydı. Yoga hikayelerinde doğa, hayvan sevgisi, gezi, okul, günlük yaşam aktiviteleri, çevreye duyarlılık gibi birçok genel konu egzersizlerle birlikte oyunlaştırılarak ve yogaya uyarlanarak işlendi. Yoga seansları ısınma sonrasında selamlama (*suryanamaskar*) ile devam etti. Seansın orta bölümünde asana/duruş, pranayama/nefes ve meditasyon/odaklanma egzersizleri yapıldı. Seansın sonunda ve soğum ve gevşeme bölümlerinde nefes ve beden farkındalığı çalışıldı. Kapanışta seans kısaca değerlendirilerek teşekkür (*namaste*) bölümüyle bitirildi.

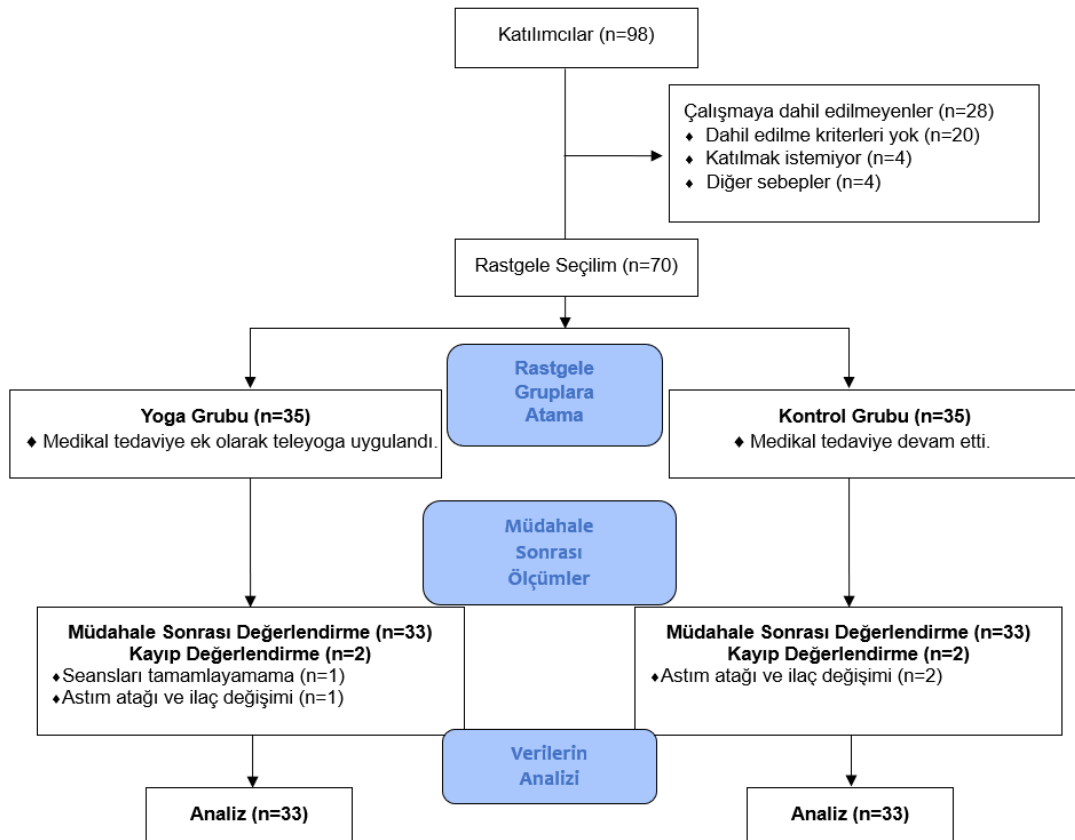
Bir seans örneği olarak ‘Deniz Kenarında Yürüyüş’ başlıklı çocuk yoga eğitimi ısınma bölümünde yerde yuvarlanmalar deniz dalgalarını, ayaklar içe ve yukarı çekilerek zıplamak sıcak deniz kumunda yürümeyi ve tüm vücut üzerinde el gezdirme hareketi güneş kremi sürmeyi imgeledi. Güneşe selam verildi. Seansın orta bölümünde deniz etrafında ‘Ağaç, Kaya, Tekne’ duruşu gibi 3-5 asana ile hikaye devam etti. ‘Nefes tutma, üfleme vb.’ 1-2 pranayama 5 dakika kadar çalışıldı. Ormanda tasvirinde goril veya aslan gibi hayvan nefesleri eklendi. Son bölümünde sırtüstü yatışta gözler kapalı nefesle birlikte gevşeme ve farkındalık çalışılarak seans bitirildi Yoga seans örneği ve listesi **EK-7’de** paylaşıldı. Egzersizlerin zorluk seviyeleri Modifiye Borg Skalasına göre sorgulandı ve 4-6 düzeyinde korunacak şekilde dört haftalık periyotlarda ilerletildi. Egzersiz programı 4 haftalık aralıklar ile kolaydan zora ilerletildi.

3.4. İstatiksel Analiz

Araştırmanın verileri IBM SPSS Statistics 26.0 istatistik programına girilerek analizler ve grafikler aynı program kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçümle belirtilen değişkenler için ortalama standart sapma ($\bar{X}$, SS), ortanca, minimum ve maksimum; kategorik değişkenler için yüzde (%) değerleri hesaplandı. Sayısal verilerin normal dağılıp dağılmadığını anlamak için Kolmogorov-Smirnov testi uygulandı. Eğitim ve kontrol grubunun ölçümle belirlenen değerlerinin karşılaştırılmasında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, eğer veriler normal dağılıma uygunsa Bağımsız Örneklem t Testi değilse Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arası ilişkiyi incelemek için Ki-kare testi kullanıldı. Eğitim ve kontrol grubunun ölçümle belirlenen değişkenlerinin zaman içindeki değişimi ve grup zaman etkileşimlerini değerlendirmek için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi GEE (Genelleştirilmiş Tahmin Deklemleri) kullanıldı. Etki büyüklüğü hesaplaması Cohen’s d ve η^2 ile G*Power version 3.1.9.6 ile yapıldı. Cohen’s d ve Cramer’s v etki büyüklüğü küçük ($<0,20$), orta ($0,50-0,80$) ve yüksek ($\geq 0,80$) olarak sınıflandırıldı. Kısmi η^2 değerleri çok değişkenli bölümdeki etki büyüklükleri olarak hesaplandı ve küçük etki ($\eta^2= 0,01$), orta etki ($\eta^2= 0,06$), ve büyük etki ($\eta^2= 0,14$ ve üzeri) olarak sınıflandırıldı. İstatistiksel analizde yanılma olasılığı $p<0,05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Alerji ve Astım Bölümü'nde astım tanısı ile izlenen 98 çocuk çalışmaya yönlendirildi. Kriterleri karşılamayan ve katılmak istemeyen çocuklar dışında 70 çocuk değerlendirmeye alındı. Astımlı çocuklar randomize olarak yoga (n=35) ve kontrol (n=35) gruplarına ayrıldı. Çalışmaya katılan çocuklardan 3'ü astım atağı ve ilaç değişimi, 1'i seansları tamamlayamama nedeniyle çalışmadan ayrıldı. Sonuç olarak çalışma 66 astımlı çocukla tamamlandı (Şekil 4.1). Yoga grubundaki çocuklar 19 kız 14 erkek, kontrol grubundaki çocuklar 17 kız 16 erkektir. Yoga ve kontrol grubunda yaş, cinsiyet, boy, kilo ve vücut kitle indeksi (VKİ) z skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 4.1, $p>0,05$).



Şekil 4.1. Çalışmanın akış şeması

Gruplar arasında klinik özelliklere bakıldığında kullanılan ilaç sayısı, astım atağı sebebiyle yapılan okul devamsızlığı, hastane öyküsü, aile öyküsü, astıma ek diğer problemler, COVID-19 geçirme durumu, egzersiz intoleransı, mevsimsel etkilenim ve astım kontrolü açısından istatistiksel anlamda fark yoktu (Tablo 4.1, $p>0,05$).

Tablo 4.1. Çocukların demografik ve klinik özellikleri

		Yoga Grubu (n=33)	Kontrol Grubu (n=33)	p	d
		Median (ÇAG)	Median (ÇAG)		
Yaş (yıl)		9,00 (3,00)	8,00 (3,00)	0,073	0,437
Boy (cm)		135,00 (15,00)	129,00 (19,00)	0,082	0,358
Boy (z)		0,15 (-0,92)	-0,24 (1,16)	0,132	0,220
Kilo (kg)		32,00 (14,00)	30,00 (14,50)	0,654	0,044
Kilo (z)		-0,15 (1,21)	-0,24 (1,11)	0,903	0,020
VKİ (kg/m ²)		17,36 (4,70)	18,03 (5,11)	0,234	0,263
VKİ (z)		-0,40 (0,96)	-0,08 (1,35)	0,115	0,230
Kullanılan ilaç sayısı		2,00 (0)	2,00 (1,00)	0,297	0,241
Okula devamsızlığı (gün/yıl)		0 (10,00)	3,00 (17,50)	0,514	0,021
Hastaneye başvuru sıklığı (adet/yıl)		0 (1,00)	0 (4,50)	0,345	0,133
Hastanede yatış sıklığı (gün/yıl)		3,00 (4,00)	4,00 (3,00)	0,073	0,212
		n (%)	n (%)		v
Cinsiyet	Kız	19 (57,5)	17 (51,5)	0,819	0,028
	Erkek	14 (42,5)	16 (48,5)		
Aile hikayesine sahip çocuklar		26 (78,7)	21 (63,6)	0,133	0,182
Alerjisi olan çocuklar		16 (48,4)	14 (42,4)	0,611	0,062
Riniti olan çocuklar		6 (18,1)	7 (21,2)	0,670	0,052
Sinüziti olan çocuklar		5 (15,1)	5 (15,1)	0,920	0,012
Nazal polipi olan çocuklar		2 (6,0)	2 (6,0)	1,000	0,007
Soğuk algınlığı 10 günden fazla sürenler		11 (33,3)	13 (39,3)	0,492	0,083
Egzersiz intoleransı olan çocuklar		12 (36,3)	14 (42,4)	0,656	0,054
Mevsimsel etkilenimi olan çocuklar		19 (57,5)	23 (69,7)	0,283	0,130
COVID-19 geçirmiş olanlar		11 (33,3)	13 (39,3)	0,662	0,053
Astım Kontrolü	Kontrolsüz	1 (3,1)	4 (12,1)	0,512	0,140
	Kısmi Kontrollü	10 (30,3)	13 (39,4)		
	Kontrollü	22 (66,6)	16 (48,5)		

%; Yüzde; n: Kişi sayısı; VKİ: Vücut Kitle İndeksi; ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik; kg: Kilogram; m: Metre; cm: Santimetre, d: Cohen's d, v: Cramer's v; z: z skor

Grupların tedavi öncesi solunum fonksiyon testi sonuçları Tablo 4.2'de verildi. Yoga grubu FEV₁ (%) değeri 96,40±22,51 iken, kontrol grubu FEV₁ (%) değeri 102,30±16,03 idi. Her iki grubun tedavi öncesi FVC (L), FVC (%), FEV₁ (L), FEV₁ (%), PEF (L), PEF (%), FEV₁/FVC (L), FEV₁/FVC (%), FEF₂₅₋₇₅ (L) ve FEF₂₅₋₇₅ (%), değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 4.2, $p>0,05$).

Tablo 4.2. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Yoga Grubu X±SS	Kontrol Grubu X±SS	P
FVC (L)	2,03±0,44	1,84±0,62	0,156
FVC (%)	97,78±17,98	98,87±13,26	0,780
FEV ₁ (L)	1,75±0,33	1,64±0,50	0,289
FEV ₁ (%)	96,40±22,51	102,30±16,03	0,224
PEF (L)	87,61±6,60	88,41±7,85	0,657
PEF (%)	103,00±7,70	103,69±8,96	0,736
FEV ₁ /FVC (L)	3,33±0,86	3,07±0,91	0,231
FEV ₁ /FVC (%)	79,72±14,23	80,48±18,95	0,835
FEF ₂₅₋₇₅ (L)	87,27±6,59	88,16±7,76	0,618
FEF ₂₅₋₇₅ (%)	102,63±7,80	103,42±8,94	0,704

Bağımsız Örneklem t Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, %: Yüzde; L: Litre; FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV₁: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim; PEF: Tepe Akım Hızı; FEF₂₅₋₇₅: Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı

Grupların tedavi öncesi fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan 6DYT sonuçları Tablo 4.3'te verildi. Yoga grubu ve kontrol grubunun tedavi öncesi KH, SpO₂, SKB, DKB, dispne, genel yorgunluk, bacak yorgunluğu ve 6DYT yürüme mesafesi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.3, p>0,05).

Tablo 4.3. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi fonksiyonel egzersiz kapasitesi sonuçlarının karşılaştırılması

6DYT		Yoga Grubu X±SS	Kontrol Grubu X±SS	P
KH (atım/dk)	Başlangıç	93,45±12,68	100,57 ±13,47	0,310
	Bitiş	143,15±24,16	149,24±16,31	0,234
SpO ₂ (%)	Başlangıç	97,54±1,20	97,48±1,00	0,825
	Bitiş	96,87±1,43	96,09±1,40	0,027
SKB (mmHg)	Başlangıç	112,72±7,19	112,57±6,26	0,928
	Bitiş	120,45±6,29	121,96±7,06	0,361
DKB (mmHg)	Başlangıç	75,60±6,93	74,24±5,60	0,383
	Bitiş	77,87±5,86	77,12±5,30	0,584
Dispne (MBS)	Başlangıç	0,12±0,30	0,31±0,76	0,176
	Bitiş	2,66±1,70	2,62±1,65	0,913
G. Yorg (MBS)	Başlangıç	0,34±0,73	0,22±0,74	0,507
	Bitiş	2,62±1,79	2,62±1,87	0,986
B. Yorg (MBS)	Başlangıç	0,34±0,69	0,16±0,42	0,204
	Bitiş	3,15±1,75	3,06±1,91	0,841
Yürüme Mesafesi (m)		574,27±94,94	581,06±68,51	0,740
Yürüme Mesafesi (%)		77,83±13,26	78,86±12,81	0,750

Bağımsız Örneklem t Testi, X: Ortalama; SS: Standart Sapma; %: Yüzde; 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi; KH: Kalp Hızı, SpO₂: Oksijen Saturasyonu; SKB: Sistolik Kan Basıncı; DKB: Diyastolik Kan Basıncı; MBS: Modifiye Borg Skalası; mmHg: Milimetre Civa; m: Metre; dk: Dakika; G. Yorg: Genel Yorgunluk; B. Yorg: Bacak Yorgunluğu

Grupların tedavi öncesi fiziksel uygunluk düzeyini değerlendirmek için kullanılan *FITNESSGRAM* test bataryası ölçümlerine ait sonuçlar Tablo 4.4’de verildi. Yoga ve kontrol grubunun sağ tarafa otur uzan, sol tarafa otur uzan, gövde ekstansiyonu, mekik ve şınav parametre sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 4.4, $p>0,05$). Yoga grubundaki çocukların PACER tur sayısı ortalaması $11,36\pm4,56$ iken, kontrol grubundaki tur sayısı ortalaması $10,33\pm13,78$ idi. Yoga grubu hastaların test sonrası ölçülen KH ortalaması $151,69\pm33,43$ atım/dk iken, kontrol grubu hastaların KH ortalaması $175,24\pm16,04$ atım/dk idi. Grupların PACER testi sonrası ölçülen KH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p=0,001$). Bununla birlikte, gruplar arası PACER tur sayısı, test öncesi ve sonrası SpO_2 , dispne, genel yorgunluk ve bacak yorgunluğu değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.4, $p>0,05$).

Tablo 4.4. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi fiziksel uygunluk parametreleri sonuçlarının karşılaştırılması

		Yoga Grubu X $\pm$ SS	Kontrol Grubu X $\pm$ SS	p
FITNESSGRAM				
Otur Uzan Sağ (cm)		0,48 $\pm$ 5,35	2,06 $\pm$ 5,96	0,263
Otur Uzan Sol (cm)		0,87 $\pm$ 4,93	1,48 $\pm$ 5,97	0,655
Sırt Ekstansiyonu (cm)		19,30 $\pm$ 5,41	19,03 $\pm$ 4,36	0,822
Mekik (n)		3,24 $\pm$ 3,15	2,24 $\pm$ 2,16	0,138
Şınav (n)		8,87 $\pm$ 8,85	8,96 $\pm$ 6,95	0,963
PACER testi				
Tur sayısı (n)		11,36 $\pm$ 4,56	10,33 $\pm$ 3,78	0,322
KH (atım/dk)	Başlangıç	96,45 $\pm$ 20,91	104,09 $\pm$ 10,10	0,063
	Bitiş	151,69 $\pm$ 33,43	175,24 $\pm$ 16,03	0,001*
SpO ₂ (%)	Başlangıç	97,66 $\pm$ 1,29	97,51 $\pm$ 0,97	0,592
	Bitiş	98,75 $\pm$ 7,83	97,06 $\pm$ 1,41	0,229
Dispne (MBS)	Başlangıç	0,27 $\pm$ 0,57	0,37 $\pm$ 0,73	0,518
	Bitiş	4,45 $\pm$ 1,45	4,42 $\pm$ 2,13	0,947
G. Yorg (MBS)	Başlangıç	0,39 $\pm$ 0,74	0,43 $\pm$ 0,74	0,806
	Bitiş	3,66 $\pm$ 1,89	3,30 $\pm$ 2,02	0,454
B. Yorg (MBS)	Başlangıç	0,56 $\pm$ 0,86	0,28 $\pm$ 0,67	0,158
	Bitiş	2,93 $\pm$ 1,98	3,87 $\pm$ 2,26	0,078

Bağımsız Örneklem t Testi, X: Ortalama; SS: Standart Sapma; %: Yüzde; İstatistiksel anlamlılık düzeyi; *: $p<0,05$, PACER: Aşamalı Aerobik Kardiyovasküler Dayanıklılık Koşusu; KH: Kalp Hızı; SpO₂: Oksijen Saturasyonu; MBS: Modifiye Borg Skalası; n: Tekrar sayısı, cm: Santimetre, dk: Dakika; G. Yorg: Genel Yorgunluk; B. Yorg: Bacak Yorgunluğu

Grupların tedavi öncesi periferik kas kuvveti ölçümlerine ait sonuçlar Tablo 4.5’te verildi. Yoga grubu ve kontrol grubunun tedavi öncesi el kavrama kuvveti ve

Kuadriceps kas kuvveti ve periferik kas kuvveti beklenen değerlerin yüzde değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.5, $p>0,05$).

Tablo 4.5. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi periferik kas kuvveti testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Yoga Grubu X $\pm$ SS	Kontrol Grubu X $\pm$ SS	P
Sağ* El Kavrama Kuvveti	13,61 $\pm$ 3,40	13,81 $\pm$ 4,69	0,841
Sol El Kavrama Kuvveti	13,27 $\pm$ 3,36	13,36 $\pm$ 3,53	0,915
El kavrama (%)	95,10 $\pm$ 20,02	101,06 $\pm$ 22,77	0,263
Sağ Kuadriseps Kuvveti	14,49 $\pm$ 4,01	14,91 $\pm$ 2,69	0,624
Sol Kuadriseps Kuvveti	13,54 $\pm$ 3,28	13,82 $\pm$ 3,14	0,723
Diz ekstansiyon (%)	74,74 $\pm$ 16,41	81,96 $\pm$ 12,93	0,051

Bağımsız Örneklem t Testi, X: Ortalama; SS: Standart Sapma; %: Yüzde; *Dominant El

Grupların tedavi öncesi pediatrik fonksiyonel uzanma ölçümlerine ait sonuçlar Tablo 4.6'da verildi. Yoga grubu ve kontrol grubunun tedavi öncesi öne, sağa ve sol tarafa uzanma mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.6, $p>0,05$).

Tablo 4.6. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi pediatrik fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Yoga Grubu X $\pm$ SS	Kontrol Grubu X $\pm$ SS	P
Uzanma Ön (cm)	21,39 $\pm$ 6,04	19,84 $\pm$ 5,60	0,285
Uzanma Sağ (cm)	17,21 $\pm$ 5,44	15,75 $\pm$ 4,98	0,262
Uzanma Sol (cm)	16,45 $\pm$ 4,80	15,33 $\pm$ 5,32	0,373

Bağımsız Örneklem t Testi, X: Ortalama; SS: Standart Sapma; %: Yüzde; cm: Santimetre

Grupların tedavi öncesi fiziksel aktivite düzeyi ve astımla ilişkili yaşam kalitesine ait sonuçlar Tablo 4.7'de verildi. FA ortalaması yoga grubunda 2,41 $\pm$ 0,58 iken, kontrol grubunda 2,57 $\pm$ 0,50 idi. Yoga grubundaki çocukların Astımlı Çocuk Yaşam Kalitesi Ölçeği ortalaması 111,33 $\pm$ 28,74 iken, kontrol grubundaki çocukların ortalaması 115,18 $\pm$ 31,68 idi. Gruplar arasında fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi düzeyi açısından fark bulunmadı (Tablo 4.7, $p>0,05$).

Tablo 4.7. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi öncesi fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Yoga Grubu X±SS	Kontrol Grubu X±SS	p
PAQ-C	2,41±0,58	2,57±0,50	0,255
PAQLQ	111,33±28,74	115,18±31,68	0,607

Bağımsız Örneklem t Testi, X: Ortalama; SS: Standart Sapma; PAQ-C: Fiziksel Aktivite Anketi Çocuk; PAQLQ: Astımlı Çocuk Yaşam Kalitesi Ölçeği

Tedavi sonrası astım kontrolü ve solunum fonksiyonlarının grup*zaman etkileşimine göre analiz sonuçları Tablo 4.8’de verildi. Eğitim sonrası astım kontrolünde anlamlı bir fark yoktu ($p=0,666$). Solunum fonksiyonlarında FVC (%) ve FEV₁/FVC (%) değerleri orta etki büyüklüğünde gruplar arasında fark vardı (sırasıyla $b=-0,327$, $p=0,040$, $\eta^2=0,111$; $b=0,347$, $p=0,012$, $\eta^2=0,064$). Eğitim sonrasında yoga grubunda kontrol grubuna göre FVC (%) değeri 0,327 puan artarken, FEV₁/FVC (%) değeri 0,347 puan azalma gösterdi (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası astım kontrolü ve solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

		Yoga Grubu Median (ÇAG)	Kontrol Grubu Median (ÇAG)	GEE Etkileşim İçin Sonuçlar		
				b [95% GA]	p	η^2
Astım Kontrolü	T1	21,00 (7,00)	20,00 (8,00)	0,113 [-0,400;0,626]	0,666	0,007
	T2	24,00 (3,50)	21,00 (7,25)			
FVC (L)	T1	2,00 (0,62)	1,60 (0,98)	-0,095 [-0,369;0,180]	0,499	0,013
	T2	2,09 (0,55)	1,73 (0,94)			
FVC (%)	T1	94,00 (10)	97,50 (18,00)	-0,327 [-0,640;-0,014]	0,040*	0,111
	T2	100 (17,50)	98,50 (19,25)			
FEV ₁ (L)	T1	1,70 (0,35)	1,50 (0,88)	-0,083 [-0,393;0,226]	0,598	0,008
	T2	1,81 (0,37)	1,61 (0,67)			
FEV ₁ (%)	T1	101,00 (12,50)	103,50 (17,25)	0,253 [-0,794;1,300]	0,636	0,012
	T2	101,00 (16,50)	98,50 (13,25)			
PEF (L)	T1	3,30 (1,45)	3,16 (1,81)	-0,118 [-0,399;0,162]	0,409	0,013
	T2	3,72 (0,97)	3,17 (1,70)			
PEF (%)	T1	82,00 (21)	80,50 (22,75)	-0,052 [-0,382;0,277]	0,756	0,002
	T2	87,00 (10,50)	82,50 (24)			
FEV ₁ /FVC (%)	T1	87,80 (9,65)	87,80 (9,00)	0,347 [0,075;0,620]	0,012*	0,064
	T2	87,00 (11,70)	89,80 (8,68)			
FEF% 25-75 (L)	T1	1,97 (0,67)	1,89 (1,03)	-0,068 [-0,619;0,482]	0,808	0,002
	T2	1,91 (0,75)	1,87 (0,73)			
FEF% 25-75 (%)	T1	87,00 (28,00)	85,00 (22,00)	0,184 [-0,072;0,440]	0,159	0,022
	T2	86,00 (26,00)	88,00 (21,50)			

İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi; *: $p<0,05$; %: Yüzde; L: Litre; ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik; b: Regresyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı; GEE: Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri; η^2 : Eta-Kare; T1: Tedavi Öncesi; T2: Tedavi Sonrası; FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV₁: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim; PEF: Tepe Akım Hızı; FEF% 25-75: Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı

Tedavi sonrası fonksiyonel egzersiz kapasitesi parametrelerinin grup*zaman etkileşimine göre analiz sonuçları Tablo 4.9’da verildi. Eğitimden sonra 6DYT sırasında dispne algılaması değişim değeri hariç diğer parametrelerde anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$, Tablo 4.9). Dispne algılaması değişimi, kontrol grubuna göre yoga grubunda 0.656 puan arttı ($b=0,656$, $p=0,020$, $\eta^2=0,094$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fonksiyonel egzersiz kapasitesi testi sonuçlarının karşılaştırılması

6DYT		Yoga Grubu Median (ÇAG)	Kontrol Grubu Median (ÇAG)	GEE Etkileşim İçin Sonuçlar		
				b [95% GA]	p	η^2
Yürüme Mesafesi (m)	T1	580 (108,50)	588 (60,75)	-0,319 [-0,672;0,034]	0,077	0,052
	T2	644 (100,00)	560 (95,50)			
Yürüme Mesafesi (%)	T1	80,04 (19,22)	76,38 (18,32)	-0,314 [-0,670; 0,041]	0,083	0,066
	T2	86,34 (13,99)	74,76 (15,27)			
Δ KH (atım/dk)	T1	46,00 (30,50)	48,00 (25,50)	-0,015 [-0,445;0,414]	0,944	0,0001
	T2	85,00 (29,00)	69,00 (12,00)			
Δ SpO ₂ (%)	T1	-1,00 (1,50)	-1,00 (1,75)	-0,299[-0,731;0,133]	0,175	0,027
	T2	0 (1,50)	0 (1,00)			
Δ SKB (mmHg)	T1	10,00 (10,00)	10,00 (0)	0,458 [-0,117;1,034]	0,119	0,076
	T2	10,00 (0)	10,00 (5,00)			
Δ DKB (mmHg)	T1	0 (5,00)	0 (5,00)	0,095 [-0,327;0,516]	0,660	0,004
	T2	0 (5,00)	0 (5,00)			
Δ Dispne (MBS)	T1	2,00 (1,75)	2,25 (2,00)	0,656 [0,104;1,208]	0,020*	0,094
	T2	3,00 (2,00)	3,00 (2,00)			
Δ G. Yorg (MBS)	T1	2,00 (2,50)	2,00 (2,75)	-0,124 [-0,583;0,334]	0,595	0,007
	T2	3,00 (2,00)	2,00 (2,00)			
Δ B. Yorg (MBS)	T1	3,00 (3,00)	2,00 (4,00)	-0,095 [-0,224;0,034]	0,151	<0,001
	T2	3,00 (3,00)	2,00 (4,00)			

İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi; *: $p<0,05$; %: Yüzde; L: Litre; ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik; b: Regresyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı; GEE: Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri; η^2 : Eta-Kare; T1: Tedavi Öncesi; T2: Tedavi Sonrası; KH: Kalp Hızı, SpO₂: Oksijen Saturasyonu; SKB: Sistolik Kan Basıncı; DKB: Diyastolik Kan Basıncı; MBS: Modifiye Borg Skalası; mmHg: Milimetre Civa; m: Metre; dk: Dakika; G. Yorg: Genel Yorgunluk; B. Yorg: Bacak Yorgunluğu

Tedavi sonrasında fiziksel uygunluk parametreleri testlerinin grup*zaman etkileşimine göre analiz sonuçları Tablo 4.10’da verildi. Tedavi sonrası *FITNESSGRAM* sınav tekrar sayısı ve PACER testi Δ SpO₂ sonuçları dışında diğer değişkenlerde anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$, Tablo 4.10). Bu farklılaştırılmış değişkenlerin küçük etkileri vardı (sırasıyla $b=0,436$, $p=0,008$, $\eta^2=0,053$; $b=-0,849$, $p=0,011$, $\eta^2=0,003$). Sınav tekrar sayısı, yoga grubunda eğitimden sonra 0,436 arttı. (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fiziksel uygunluk parametrelerinin sonuçlarının karşılaştırılması

		Yoga Grubu Median (ÇAG)	Kontrol Grubu Median (ÇAG)	GEE Etkileşim İçin Sonuçlar		
				b [95% GA]	p	η ²
FITNESGRAMM						
Otur Uzan Tesi Sağ (cm)	T1	0 (7,00)	4,00 (8,00)	-0,224 [-0,522; 0,075]	0,142	0,048
	T2	4,00 (6,50)	3,00 (7,50)			
Otur Uzan Testi Sol (cm)	T1	1,00 (7,00)	2,50 (7,75)	-0,382 [-0,839;0,074]	0,101	0,097
	T2	3,00 (4,50)	3,00 (7,00)			
Sırt Ekstan- siyon (cm)	T1	20,00 (7,50)	18,50 (6,00)	-0,176 [- 0,439;0,088]	0,191	0,017
	T2	22,00 (5,00)	19,00 (6,75)			
Mekik (n)	T1	5,00 (13,00)	7,00 (6,50)	-0,019 [-0,347;0,309]	0,908	0,0001
	T2	13,00 (15,00)	9,00 (6,75)			
Şınav (n)	T1	2,00 (4,00)	2,00 (2,00)	0,436 [0,114;0,757]	0,008*	0,053
	T2	4,00 (8,00)	1,00 (2,00)			
PACER testi						
Tur Sayısı (n)	T1	11,00 (6,00)	10,00 (4,00)	0,836 [-0,276;1,949]	0,141	0,082
	T2	16,00 (9,50)	10,50 (5,50)			
ΔKH (atım/dk)	T1	55,00 (35,50)	73,00 (17,50)	0,309 [-0,084;0,702]	0,124	0,027
	T2	85,00 (29)	69,00 (12,00)			
ΔSpO ₂ (%)	T1	0 (1,50)	0 (1,00)	-0,849 [-1,508;-0,191]	0,011*	0,003
	T2	0 (2,00)	0 (1,00)			
ΔDispne (MBS)	T1	4,00 (2,00)	4,00 (2,00)	0,162 [-0,361;0,685]	0,545	0,010
	T2	4,00 (2,50)	3,00 (2,00)			
ΔG. Yorg (MBS)	T1	4,00 (2,50)	2,00 (2,75)	-0,354 [-0,755;0,048]	0,084	0,048
	T2	3,00 (2,00)	3,00 (2,00)			
ΔB. Yorg (MBS)	T1	2,00 (2,50)	3,00 (3,00)	-0,212 [-0,734;0,310]	0,426	0,018
	T2	3,00 (1,75)	2,00 (1,75)			
VO ₂ max (ml/kg/dk)	T1	36,05 (4,58)	37,75 (3,38)	0,253 [-0,205;0,711]	0,280	0,029
	T2	38,85 (4,78)	38,10 (3,72)			

İstatiksel Anlamlılık Düzeyi; *: $p < 0,05$; %: Yüzde; ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik; b: Regresyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı; GEE: Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri; η^2 : Eta-Kare; T1: Tedavi Öncesi; T2: Tedavi Sonrası; KH: Kalp Hızı, SpO₂: Oksijen Saturasyonu; MBS: Modifiye Borg Skalası; mmHg: Milimetre Civa; dk: Dakika, cm: Santimetre, n: Tekrar Sayısı; VO₂max: Maksimum Oksijen Tüketimi, ml: Mililitre, kg: Kilogram; G. Yorg: Genel Yorgunluk; B. Yorg: Bacak Yorgunluğu

Tedavi sonrası periferik kas kuvvetinin grup*zaman etkileşimine göre analiz sonuçları Tablo 4.11’de verildi. El kavrama kuvveti yüzde değeri dışındaki değişkenlerde anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$). Bu farklılaştırılmış değişkenin küçük etkisi vardı ($b = 0,254$, $p = 0,021$, $\eta^2 = 0,041$). El kavrama kuvveti (%) değeri, yoga grubunda eğitimden sonra 0,254 puan arttı (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası periferik kas kuvveti testi sonuçlarının karşılaştırılması

		Yoga Grubu Median (ÇAG)	Kontrol Grubu Median (ÇAG)	GEE Etkileşim İçin Sonuçlar		
				b [95% GA]	p	η ²
Sağ* El Kavrama Kuvveti	T1	13,00 (6,00)	12,00 (7,50)	0,179 [-0,014;0,372]	0,069	0,032
	T2	17,00(6,00)	12,00 (7,75)			
Sol El Kavrama Kuvveti	T1	12,00 (5,50)	13,00 (6,00)	-0,019 [-0,275;0,236]	0,882	0,0003
	T2	16,00 (4,50)	13,00 (6,75)			
El Kavrama Kuvveti (%)	T1	92,65 (22,68)	98,78 (33,30)	0,254 [0,603;0,847]	0,021*	0,041
	T2	114,28 (26,07)	93,40 (29,95)			
Sağ Kuadriceps Kas Kuvveti	T1	14,20 (5,05)	15,15 (3,28)	-0,292 [-0,736;0,152]	0,197	0,029
	T2	17,10 (85,80)	14,80 (4,80)			
Sol Kuadriceps Kas Kuvveti	T1	13,80 (5,35)	14,35 (3,85)	0,162 [-0,189;0,512]	0,366	0,016
	T2	16,10 (5,80)	13,90 (4,03)			
Kuadriceps Kas Kuvveti (%)	T1	89,28 (28,94)	82,49 (21,01)	0,031 [-0,491;0,553]	0,907	0,0002
	T2	75,05 (23,86)	82,28 (20,86)			

İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi; *: $p < 0,05$; %: Yüzde; ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik; b: Regresyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı; GEE: Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri; η^2 : Eta-Kare; T1: Tedavi Öncesi; T2: Tedavi Sonrası; *Dominant El

Yoga ve kontrol gruplarının sonrası pediatrik fonksiyonel uzanma mesafelerinin karşılaştırılması Tablo 4.12’de gösterildi. Tedavi sonrası pediatrik uzanma mesafeleri açısından anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$).

Tablo 4.12. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası pediatrik fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının karşılaştırılması

		Yoga Grubu X±SS	Kontrol Grubu X±SS	GEE Etkileşim İçin Sonuçlar		
				b [95% GA]	p	η²
Uzanma Ön (cm)	T1	21,3±6,0	19,8±5,6	-0,205 [-0,465; 0,055]	0,122	0,035
	T2	26,0±6,3	20,2±5,9			
Uzanma Sağ (cm)	T1	17,2±5,4	15,7±4,9	-0,108 [-0,243; 0,027]	0,116	0,013
	T2	19,5±5,3	16,2±4,8			
Uzanma Sol (cm)	T1	16,4±4,8	15,3±5,3	0,050 [-0,200; 0,300]	0,697	0,002
	T2	18,9±6,0	15,7±4,9			

%: Yüzde; X: Ortalama, SS: Standart Sapma; b: Regresyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı; GEE: Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri; η^2 : Eta-Kare; T1: Tedavi Öncesi; T2: Tedavi Sonrası, cm: Santimetre

Tedavi sonrası fiziksel aktivite seviyesi ve astımla ilişkili yaşam kalitesi sonuçları grup*zaman etkileşimine göre analiz sonuçları Tablo 4.13’te verildi. Tedavi sonrası FA düzeylerinde anlamlı farklılık yoktu ($p > 0,05$). Yoga grubundaki çocukların

ortalaması testin kesme değeri 2,75'in üzerine çıktığı görülürken kontrol grubu bu değer altında kaldı. Yoga grubundaki çocukların 11'i (% 33,3) tedaviden önce fiziksel olarak aktifken, 24'ü (% 72,7) tedaviden sonra fiziksel olarak aktif hale geldi. Kontrol grubunda ise 14 çocuk (% 42,4) tedaviden önce fiziksel olarak aktifken, bu sayı tedaviden sonra 9'a (% 27,2) düştü. Bu bulgular, yoganın çocuklarda fiziksel aktivite düzeylerini artırdığını göstermektedir. Tedavi sonrasına yoga grubunda yaşam kalitesinin kontrol grubuna göre 0,389 puan daha fazla olduğu görülmüştür ($b=-0,389$, $p=0,006$; $\eta^2=0,115$).

Tablo 4.13. Yoga ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi sonuçlarının karşılaştırılması

		Yoga Grubu Median (ÇAG)	Kontrol Grubu Median (ÇAG)	GEE Etkileşim İçin Sonuçlar		
				b [95% GA]	p	η²
PAQ-C	T1	2,45 (0,80)	2,65 (0,60)	-0,271 [-0,580; 0,037]	0,085	0,039
	T2	3,00 (0,55)	2,40 (0,75)			
		X±SS	X±SS			
PAQLQ	T1	111,3±28,7	115,1±31,6	-0,389 [-0,668; -0,111]	0,006*	0,115
	T2	140,6±23.8	114,0±31,0			

İstatiksel Anlamlılık Düzeyi; *: $p<0,05$; %: Yüzde; X: Ortalama, SS: Standart Sapma; b: Regresyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı; GEE: Genelleştirilmiş Tahmin Denklemleri; η^2 : Eta-Kare; T1: Tedavi Öncesi; T2: Tedavi Sonrası, cm: Santimetre; PAQLQ: Astımlı Çocuk Yaşam Kalitesi Ölçeği

Çalışmaya katılan astımlı çocukların 24 seans tele-yoga programına katılımı 22.94 ± 0.83 olarak belirlendi. Tele-yoga egzersiz eğitim grubu toplamda hedeflenen toplam seansın %95,5'ini tamamladı. Çalışma boyunca düşme, nefes darlığı şikayeti veya kas-iskelet sistemi yaralanması gibi herhangi bir yan etki gözlenmedi.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada telerehabilitasyonla uygulanan yoga eğitiminin astımlı çocuklarda astım kontrolü, solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeyi ve astımla ilişkili yaşam kalitesi üzerindeki etkisi incelendi. Çalışmamız astımlı çocuklarla telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoganın etkinliğini inceleyen ve ayrıca yoganın fiziksel uygunlukla ilişkili parametrelere etkilerini araştıran ilk randomize kontrollü araştırmadır. Araştırmanın sonuçlarına göre; telerehabilitasyon yoluyla yoga yapan astımlı çocuklarda astım kontrolünün korunduğu ve solunum fonksiyonlarında iyileşme olduğu görüldü. Yoga eğitimi alan astımlı çocuklarda fiziksel uygunluk parametrelerinden periferik kas kuvveti ve üst gövde ve kol enduransı, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi düzeyinde anlamlı iyileşmeler saptandı. Bununla beraber, yoga eğitimi ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, kardiyovasküler uygunluk düzeyi, gövde kasları enduransı, esneklik ve denge parametrelerinde anlamlı gelişme saptanmadı. Bu bulgular astımlı çocuklarda tele-yoga eğitiminin solunum fonksiyonlarını geliştirdiğini ve genel fiziksel sağlığı iyileştirdiğini göstermektedir. Aynı zamanda telerehabilitasyon ile uygulanan yoga eğitiminin astımlı çocuklarda güvenli, kullanılabilir ve uygulanabilir bir egzersiz metodu olduğunu kanıtlamıştır.

5.1. Astımlı Çocukların Klinik Özellikleri

Astımlı çocukların genel klinik özellikleri incelendiğinde, aile öyküsü gibi genetik faktörlerin etkili olduğu ve özellikle anneden geçişli olabileceği belirtilmiştir. Yapılan araştırmalarda astımlı çocukların % 30-70'inde ailede astım veya alerjik hastalık öyküsünün bulunduğu tespit edilmiştir (3). Bizim çalışmamızda astım aile öyküsü ebeveyn ayırt etmeden sorgulandı ve genel olarak çocukların % 70'inin ailesinde astım öyküsü bulundu. Bu sonuç literatürde astımlı çocukların büyük çoğunluğunda aile öyküsü olduğu bilgisi ile uyumluydu. Astımın genetik rolü % 35-95 arasında değişmekle birlikte atopi gibi durumların varlığı, ebeveynlerin birinin veya her ikisinin atopik olması ile bu oranlar % 30-50'den % 60-100'e kadar yükselebilmektedir (6, 30, 42). Cinsiyet dağılımına bakıldığında, çocukluk çağı astımının erkek çocuklarında kız çocuklarına göre iki kat daha fazla görüldüğü ifade edilmiştir (39). Ancak bizim çalışmamızda cinsiyetler arasında herhangi bir fark yoktu

ve cinsiyet oranları dengeli dağıldı. Çalışmamıza 6-11 yaş aralığındaki çocuklar dahil edilmiştir ve bu yaş aralığı astım tanı kriterlerine göre belirlenmiştir (3). Çalışmamızda yaş ortanca değeri yoga grubunda 9, kontrol grubunda 8 yaş olup her iki grupta dengeli dağılmıştı. Astım risk faktörleri arasında sayılan obezite varlığında, adipoz dokudan leptin benzeri mediyatörler salgılanarak havayolu fonksiyonunu bozulabilmekte ve astım gelişme olasılığını artırabilmektedir (37, 38). Çalışmamızda çocukların VKİ değerlerinin 17-18 kg/m² aralığında olduğu ve sağlıklı akranlarına göre normal aralıkta olduğu görülmektedir. Çocuklarda z skoru hesaplandı ve gruplar arasında fark olmadığı görüldü.

Astım kontrolünün sağlanması, sistemik inflamasyonun giderilmesi ve pulmoner fonksiyonların iyileşmesi amacıyla kullanılan astım ilaçlarının bazı yan etkileri olmaktadır. Bu nedenle gereksinim duyulan ilaç dozunu ve kullanılan ilaç sayısını azaltmak tedavinin hedefleri arasındadır (3). Çalışmamızda çocuklara hekim tarafından reçete edilen ve düzenli olarak kullanılan ilaç sayısının ortalama iki olduğu görülmektedir. Astımlı çocuklarda kullanılan ilaçlar, astım ataklarının gelişmesi, hastalığın kronik seyri, enfeksiyonlara yatkınlık, acil başvuruları veya rutin kontroller nedeniyle hastane başvuru ve hastanede yatış sıklığı, sağlık harcamaları açısından önemli bir maliyet oluşturmaktadır (3). Astımlı çocuklarda medikal tedavi uygulamalarının astım tedavisine olan katkılarının yanı sıra, çocuklarda hastane başvurusu, hastaneye yatış sıklığı ve okul devamsızlığı gibi durumlara olan etkilerinin araştırmalarda yeterince ele alınmadığı belirtilmiştir (135). Çocukların astımla ilişkili okul devamsızlığı arkadaş ilişkilerini, okul aktivitelerine katılımı, akademik başarıyı ve yaşam kalitesi olumsuz etkileyebilmektedir (99). Çalışmamızda bulunan bu değerlendirmeler yıllık oranlara göre ele alınmıştır. Astımlı çocukların yıllık hastane başvuru sıklığı 1-4 kez, hastanede yatış süresi 3-4 gün, okul devamsızlığı ise 0-17 gün arasında değişmiştir. Bu bulgular çoğunluğunu kısmi kontrollü ve kontrollü astımı olan örneklem grubumuzla uyumludur. Ancak çalışmamızın 6 aylık bir süreyi kapsamaması nedeniyle bu verilerde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Uzun vadeli araştırmalar aracılığıyla, bu sonuçlar yeniden değerlendirilerek, tedavinin sağlık maliyetleri ve okul devamsızlığı üzerindeki etkisi daha net bir şekilde saptanabilecektir.

Astımla ilişkili olabilecek eşlik eden hastalıklardan biri olan alerjik rinit, hastaların çoğunluğunda polisensitizasyon (birden fazla alerjene duyarlılık) ile ilişkilidir. Alerjik rinitin hekim tarafından tanı aldığı durumlara bakıldığında, yaygınlık oranı 6 yaş civarında % 40 iken, 11 yaş altındaki çocuklarda bu oran % 54'e kadar çıkabilmektedir (229). Çalışmamızda çocuklarda alerjik rinit şikayeti % 20 oranında bildirildi. Çocukluk çağında astımın alerjene özgü IgE ile birlikte görülen alerjik/atopik formu ise % 70-80 oranında tespit edilmektedir (93). Çalışmamızda alerji varlığı % 45, kronik sinüzit varlığı % 15 ve nazal polip varlığı % 6 oranında tespit edilmiştir. Astım kontrolünde, eşlik eden hastalıklar önemli bir rol oynamakta olup, bu durumların astım yönetiminde mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir.

Astımda bir diğer önemli konu, hastalığın mevsimsel geçişlerden etkilenmesidir. Hava şartlarındaki ani değişiklikler, kuru soğuk hava veya polen varlığı gibi etmenler, astımın kontrolünü zorlaştırabilmekte ve astım ataklarına yol açabilmektedir. Bu durumlar, özellikle alerjik reaksiyonları tetikleyerek solunum havayollarında iltihaplanmaya ve daralmaya neden olabilmektedir (230). Okul çağındaki çocuklarda, astım alevlenmeleri için hastaneye yatış oranları, Eylül ayından Aralık ayına kadar süren güz döneminde ve yeniden ilkbaharda rinovirüs enfeksiyonlarının mevsimsel artışıyla ilişkilidir. Bu enfeksiyonlar, havayollarında iltihaplanmaya neden olarak astım semptomlarını tetikleyebilmekte ve hastaneye yatış ihtiyacını artırabilmektedir (231). Küf duyarlılığı ve mevsimsel artışlar, daha yüksek astım şiddeti ve mevsimsel alevlenmelerle paralellik göstermektedir. Küf sporları, özellikle nemli ortamlarda artış gösterdiğinde, astım hastalarında havayollarındaki iltihabı tetikleyebilir ve astım semptomlarını kötüleştirebilir. Bu durum, astımın şiddetini artırabilmekte ve mevsimsel geçişlerle birlikte alevlenmelere yol açabilmektedir (232). Çalışmamızda, astımlı çocuklarda mevsimsel etkilenimin yaklaşık % 63 oranında olduğu görülmüştür. Astım atağının morbiditeye etkisi ve sağlık hizmetleri maliyetleri açısından önemi dikkate alındığında, astım alevlenmeleri için yaygın tetikleyici faktörlerin belirlenmesi ve bu tetikleyicilerden korunma ile tedavi etmek amacıyla etkili yaklaşımların benimsenmesi önemlidir (230).

Egzersiz intoleransı, astımlı çocuklarda sıklıkla gözlemlenen bir durumdur. Egzersize bağlı bronkospazm veya egzersize bağlı astım, çocuklarda nefes darlığına ve astım atağına yol açabilmektedir. Bu durum, özellikle yoğun fiziksel aktiviteler

sırasında havayollarının daralması sonucu çocukların nefes almakta zorlanmalarına ve astım semptomlarının şiddetlenmesine neden olabilmektedir (233, 234). Egzersiz intoleransı, genel pediatrik popülasyonda % 3-35 arasında bir yaygınlıkla görülmektedir. Ancak astımlı çocuklarda bu oran % 40-90 arasında daha yüksek bir seviyeye çıkmaktadır. Egzersiz, bronkokonstriksiyonun birincil tetikleyicisi olarak astım ataklarını başlatabilmekte ve semptomları şiddetlendirebilmektedir. Bu nedenle, astımlı çocuklar için egzersiz, dikkatli bir şekilde yönetilmelidir (235). Alerjenler, hava kirlleticiler, solunum yolu enfeksiyonları ve FA gibi çeşitli tetikleyiciler tarafından astım alevlenebilmektedir. Egzersizle ilişkili bronkospazm belirtileri genellikle egzersizden kısa bir süre sonra ortaya çıkarken, astımın diğer belirtileri ve semptomları aralıklıdan kalıcıya kadar değişkenlik gösterebilmekte ve genellikle daha yoğun bir müdahale gerektirmektedir. Egzersize bağlı bronkokonstriksiyon egzersiz sırasında havayollarında daralma ve nefes darlığına yol açarken, astım semptomları daha geniş bir tedavi planı ve düzenli izlem ile kontrol altına alınmalıdır (233). Çalışmamızda, şiddetli egzersiz (koşma, zıplama vb.) sırasında astım belirtilerinin (öksürük, nefes darlığı, halsizlik gibi semptomlar) olup olmadığı, sözlü olarak ‘evet’ veya ‘hayır’ şeklinde sorulmuştur. Sonuçlara göre, astımlı çocuklarda % 39 oranında şiddetli egzersize bağlı artmış astım yanıtı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, çocukluk çağı astımında egzersiz intoleransının olduğunu ve ailelerin bu nedenle çocukların aktivitelerini kısıtlayabileceğini göstermektedir. Aileler, çocuklarının egzersiz yapmasını engelleyerek, okulda teneffüslerde arkadaşlarla oyun oynamama ve beden eğitimi derslerine katılmama gibi durumlara yol açabilmektedir. Literatürde, ebeveynlerin korumacı yaklaşımı nedeniyle astımlı çocukların düşük FA seviyelerine sahip olabileceği belirtilmektedir (236). Astımlı çocuk ve adölesanların anneleri, egzersizin çocukları için faydalı olduğunu bilseler de, çeşitli endişeler nedeniyle aktiviteleri sınırlama eğilimindedirler. Bu endişelerin başında, çocuklarının egzersiz sırasında hasta olabileceği korkusu yer almaktadır. Ayrıca, astımın şiddeti, egzersiz sırasında nefes darlığı algılanması ve buna bağlı kaygı gibi faktörler de bu sınırlamalara katkıda bulunmaktadır. Annelerin bu endişeleri, çocuklarının sağlık durumunu kontrol etme çabası olarak görülse de, FA’nın potansiyel faydalarını sınırlayabilmektedir (236). Çocuklarda FA seviyesini artırmak için yapılacak programlar oyun ve eğlence içermeli, ailenin katılımı ve rol model olması

önemsenmeli, akranlarla birlikte yapılacak grup egzersizleri tercih edilmeli, hareketi artıracak video oyunları kullanımı dışında ekran süresi kısıtlanmalıdır (140, 143, 144). Astım atağına yol açmamak açısından uygun FA ve ilaç kullanımı mutlaka takip edilmelidir. Açık alanda FA ve egzersizle indüklenen bronkospazma yol açmamak için ısınma ve soğuma periyodu uzatılmalı, çevresel faktörler kontrol altına alınmalı (soğuk hava, polen, kirlilik vb.) ve motivasyon/uyum sağlanmalıdır (140).

Astım ve COVID-19 enfeksiyonu arasındaki ilişki oldukça karmaşıktır. COVID-19 pandemisi sürecinde yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre, zamansal bir karşılaştırma yapıldığında, önceki dönemlere kıyasla çocuk ve adolesanların astım semptomlarının kontrolü ve tedaviye uyumları daha iyi olmuştur (202-204). Ayrıca, pandemi döneminde bulaş korkusu nedeniyle hastane başvuruları da daha az olmuştur. Bu durum, pandemi sırasında sağlık hizmetlerine erişim konusunda yaşanan değişikliklerin ve evde geçirilen zamanın artmasının astımlı çocuklar için tedavi yönetiminde farklı etkiler yaratmış olabileceğini düşündürmektedir (205). Astımlı çocukların okula devam etme konusunda riskler incelendiğinde, astımlı çocukların sağlıklı akranları gibi okula gidebileceği, COVID-19 enfeksiyonuna yakalanma, COVID-19 enfeksiyonuna bağlı morbidite ve mortalite oranları açısından sağlıklı akranlarından farklı olmadığı belirtilmiştir (202-204). Yapılan çalışmalarda, astımlı çocukların uygun tedavi ve astım yönetimi ile COVID-19 enfeksiyonuna karşı risklerinin azaltılabileceği ve okulda normal aktivitelerine devam edebileceklerini göstermektedir. Ancak, her çocuğun durumunun bireysel olarak değerlendirilmesi ve önleyici tedbirlerin alınması önemlidir (237). Mart 2020 ve Şubat 2021 tarihleri arasında yapılan bir çalışmada, yaklaşık 27 bin çocuk arasında 5-11 yaş arası astımlı çocuklarda PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) test sonuçlarının % 11'inin pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, astımlı çocukların COVID-19'a karşı yakalanma oranını ve pandemi dönemindeki riskleri değerlendiren önemli bir veridir (238). Çalışma grubumuzda ebeveynlerden alınan bilgilere göre, % 36 oranında astımlı çocuğun COVID-19 enfeksiyonu geçirdiği belirtilmiştir. Ancak, bizim çalışmamızdaki bu oranın literatürde bildirilen oranlardan yüksek olması; çalışmamızdaki örneklemin küçük olması ve katılımcıların aynı bölgeden olması, PCR testinin pozitif olup olmadığının hastane verileriyle desteklenmemesi nedeniyle olabilir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde; çocukların demografik özellikleri, fiziksel özellikleri ve astımla ilişkili ek hastalık durumları açısından yoga ve kontrol grubunda tedavi öncesi fark olmadığı ve dolayısıyla grupların başlangıç özellikleri açısından benzer olduğu belirlendi.

5.2. Astım Kontrolü ve Solunum Fonksiyonları

COVID-19 enfeksiyonu pandemisinden önceki aynı döneme kıyasla astım kontrol seviyesi önemli ölçüde iyileşmiştir (202-205). Bu nedenle astım kontrol düzeyleri ve solunum fonksiyonları açısından yoga ve kontrol grubunda tedavi öncesi fark olmadığı, çoğunun kontrol altında astımı olduğu ve dolayısıyla grupların başlangıç özellikleri açısından benzer olduğu belirlendi.

Astımlı çocuklarda astım kontrolü, genetik yatkınlık ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Ailede alerjik astım öyküsünün bulunması, çevresel kirlilik, iklim koşulları, geçirilmiş enfeksiyonlar, stres ve anksiyete gibi duygusal durumlar, FA'nın uygun şekilde planlanmaması ve tedaviye uyumun zayıf olması gibi birçok etken, astım kontrolünü zorlaştırmaktadır (1, 3, 99, 239). Günümüzde, multimodal sensörler ve mobil uygulamalar kullanılarak, kişiye özel astım tetikleyicilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir (240). Astım yönetiminin genetik ve çevresel birçok faktörden etkilenmesi, astım kontrolünün tek bir ilaç, tedavi veya uygulama ile sağlanamayacağını ortaya koymaktadır. Bu durum, çoklu modellerin geliştirilmesini ve multidisipliner bir ekibin, aileyle iş birliği içinde çalışarak çocuklarda okul temelli bir yaklaşımla hastalığın yönetilmesinin daha etkili olacağını göstermektedir (3, 98, 99, 241). Yoganın astım kontrolü ve akciğer fonksiyonu üzerindeki etkilerine ilişkin farklı sonuçlar bulunmaktadır (242-245). Çalışmaya katılan hastalarda bu; farklı tedavi sürelerine, hastalık şiddetine, astım kontrol düzeylerine ve çalışmada uygulanan farklı yoga stillerine bağlı olabilmektedir. Bizim çalışmamızda yoga eğitimi sonrasında astım kontrolünde iyileşme görülmemesinin temel nedeni, astımlı çocukların başlangıçta kontrollü veya kısmen kontrollü astıma sahip olmaları, daha iyi solunum fonksiyonlarına sahip bulunmaları ve çalışmamızda hafif ile orta derecede astım grubunda sınıflandırılmalarıdır. Çalışmamızda yoga eğitimi ile astım kontrolünün korunmuş olması olumlu bir sonuçtur. Bir diğer neden ise nefes odaklı seans süresinin literatürde solunum fonksiyonları üzerinde etkili olduğunu gösteren diğer çalışmalara

göre kısa olması olabileceğini düşünmekteyiz (22). Çalışmamız COVID-19 pandemisi sürecinde başladı. Bu sürecin getirdiği maske, mesafe, hijyen ve sosyal zolasyon gibi durumlar astım yönetimini çoğunlukla olumlu açılardan etkiledi. Bu yüzden astım ve COVID-19 arasındaki ilişki oldukça karmaşıktır. Ancak, COVID-19 pandemisi sırasında yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre, önceki dönemlerle kıyaslandığında çocuk ve adölesanların astım semptomlarının kontrolü ve tedaviye uyumlarının daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, bulaş korkusu nedeniyle hastane başvurularında azalma yaşanmıştır (205). Astım kontrolünün yoga yapan grupta korunmasının bir diğer nedeni fiziksel bir aktivite olan yoganın astıma faydalı olması ve gruptaki çocukların ve ailelerin rutin astım tedavisine uyumlarını desteklemesi olabilir.

Astım hastalarında solunum eğitimi tekniklerinin astım hastalarında astım semptomlarını iyileştirmesi, ilaç kullanım sıklığını azaltması, yaşam kalitesini artırması veya akciğer solunum fonksiyonları iyileştirmesi üzerindeki etkileri incelendiğinde, literatürde genellikle dört yöntem öne çıkmaktadır. Bu yöntemler; hiperventilasyonu azaltan solunum teknikleri, yoga solunum teknikleri, inspiratuar kas eğitimi ve diğer solunum teknikleridir. Yoga solunum teknikleri, genellikle kontrollü solunumu ve üst göğüs solunumu yerine diyafragmatik solunumu teşvik etmeyi amaçlamaktadır (243). Astımlı çocuklar ile sağlıklı çocuklar arasında akciğer inflamasyonu ve belirteçlerini inceleyen bir çalışmada, astımlı çocuklarda daha düşük FEV₁(%) ve FEV₁/FVC (%) oranı olduğu tespit edilmiştir (246). Astımlı çocuklarda dinamik solunum kas kuvvetinin ve enduransının değerlendirildiği bir başka çalışmada astımlı çocukların dinamik solunum kas kuvvetlerinin olumsuz etkilendiği görülmüştür (117).

Astımlı çocuklarda ilaç kullanım sıklığını azaltmayı hedefleyen çok merkezli bir çalışmada, 12 ay boyunca haftada 2 kez, 1 saatlik nefes çalışmalarına odaklanan bir yoga programı uygulandı. Bu program, çocukların yaşlarına ve semptomlarına uygun olarak hazırlanmış; nefes kontrolü, beden farkındalığı, rahatlama teknikleri ve yoga asanalarını içeren seanslardan oluşmuştur. Tedavi sonunda yoga eğitimi alan grupta astım günlük puanlarının daha düşük, astım kontrol puanlarının daha yüksek olduğu ve ilaç kullanımının azaldığı tespit edilmiştir (242). Yoga, nefes tekniklerini içeren konsept bir kavram olmasına rağmen, bazı çalışmalarda yalnızca nefes odaklı

olarak uygulanmıştır. Astımlı hastalara Buteyko solunum tekniği uygulanan başka bir çalışmada, dakika ventilasyonu azalmış, beta-2 agonist kullanımı düşmüş ve yaşam kalitesinde kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme gözlenmiştir. Ancak, solunum fonksiyonlarında herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir (244). Elli dört astımlı çocuk üzerinde yapılan başka bir araştırmaya göre, Buteyko nefes tekniğinin aktif solunum tekniklerine göre daha iyi astım kontrolü sağladığı ve solunum fonksiyonlarının daha iyi geliştiği belirtilmiştir (245). Hafif ve orta dereceli astımı olan 40 çocuk üzerinde yapılan Buteyko nefes tekniği ve yoga etkinliğini değerlendiren bir çalışmada, her iki grupta da solunum fonksiyonlarında ve fonksiyonel kapasitede iyileşme olduğu sonucuna varılmıştır (247). Kronik bronşalerjisi ve astımı olan 8-14 yaş arası 150 çocuk üzerinde yapılan bir araştırmada, standart tedaviye ek olarak 6 hafta boyunca günde 30-60 dakika yoga asanaları uygulanmasının ardından spirometrik değerlerde anlamlı bir iyileşme olduğu bildirilmiştir (248). Bronşiyal astımlı çocuklarda solunum eğitimi ve aerobik eğitim programının solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, 6-13 yaş aralığındaki 40 astımlı çocuk iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birine, hiperventilasyondan kaçınmaları, üst göğüs solunumu yapmamaları ve burundan nefes almaları söylenerek, alt göğüs bölgesine derin nefes alma, 5 saniye tutma ve *pursed-lip* solunum gibi teknikleri içeren 15-20 dakikalık solunum eğitimi programı uygulanmıştır. Diğer gruba ise 3 ay boyunca haftada 3 kez, bisiklet ergometresinde maksimal KH'nın % 50-70'inde aerobik eğitim programı verilmiştir. Sonuçlar, her iki grupta FVC, FEV₁, PEF, FEF_{% 25-75} ve MVV parametrelerinde yüksek derecede istatistiksel anlamlı farklar göstermiştir. Ancak, iki grup karşılaştırıldığında solunum fonksiyonları açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir (249). Bir başka çalışmada, 6-17 yaş arasındaki egzersiz intoleransı olan veya olmayan 20 astımlı çocuğa, 12 hafta boyunca haftada 1 kez, 1 saat süresince Hatha yoga tekniği uygulanmıştır. Program, 10 dakika nefes egzersizleri, 40 dakika asanalar ve 10 dakika gevşeme egzersizlerinden oluşmuştur. Sonuçlar, egzersiz intoleransı olan yoga yapan grupta solunum fonksiyonlarında iyileşme olduğunu göstermiştir (26). Bizim çalışmamızda, yoga grubundaki FVC (%) değerindeki anlamlı iyileşme, yoga ile anormal solunum paterninin düzeltilmesi ve pranayama nefes tutma tekniklerinin etkisiyle alveoler ventilasyonun etkinliğinin artması sonucunda, diyafragma ve diğer

solunum kaslarının kuvvetindeki iyileşmeden kaynaklanıyor olabileceğini düşünmekteyiz. Gövde kaslarına odaklanan asanaların yapılması ve solunumla kombine edilerek çalışılması ile ekspiratuar kasların kuvvetlerinde artış olabileceğini düşünmekteyiz. Yoga bazı durumlarda özellikle daha dinamik yoga stilleri (örneğin, Vinyasa veya Ashtanga yoga) uygulandığında düşük-orta düzeyde kardiyovasküler faydalar sağlayabilmektedir. Çocuk yogası yetişkin yogasına göre oldukça hareketli ve akıcıdır. Bu nedenle yoganın sadece pranayama bölümleri değil, asana bölümleri ve asanalar arası geçişlerde solunum fonksiyonlarına katkı sağlamış olabileceğini düşünmekteyiz.

Astımın doğasında, düşük havayolu direnci ile birlikte hiperinflasyon artışı gözlenmektedir. Hiperinflasyonu azaltmaya yönelik kompensasyon mekanizmaları, yardımcı inspiratuar kasların kısılmasına ve diyafragmanın düzleşmesine yol açabilmektedir. Birincil ve yardımcı solunum kaslarındaki aktivite artışı, vücudun anahtar bölgelerindeki dizilim değişikliklerini etkileyebilir; bu bölgeler arasında vertebra, skapula ve pelvik bölge bulunmaktadır (176). Servikal bölgede lordozun artışı ve yardımcı solunum kaslarının aşırı aktivitesi, lomber lordozun gelişmesine yol açabilmekte ve vücudun postural dengesinde değişiklikler meydana gelebilmektedir (111). Astımlı çocuklarda azalan torakal mobilite, pektoral kaslardaki kısılma, omuzlarda protraksiyon, kifoza artış eğilimi ve servikal kaslarda kısılma gibi postural değişiklikler gözlemlenebilmektedir (112).

Postural sapmalar, ağrı ve rahatsızlık hissini artırabilmekte ve solunum fonksiyonlarının verimliliğini ve iyileşme kapasitesini azaltabilmektedir. Bu durumda, solunum fonksiyon bozukluğu ve postür bozukluğu birbirini karşılıklı olarak olumsuz yönde etkileyebilmektedir (112). Bu kısır döngüyü kırmak amacıyla, astımlı çocuklarda postür bozukluklarına yönelik egzersizlerle kaslardaki uzunluk-gerilim ilişkisi düzenlenerek, göğüs kafesinin etkin bir şekilde hareketli olması sağlanabilmektedir. Bu durum, akciğerlerin daha iyi havalanmasına ve dolayısıyla daha verimli solunum fonksiyonlarının gelişmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, vücut farkındalığını geliştirecek şekilde solunumla kombine yapılan postür egzersizleri, solunum fonksiyonlarını iyileştirebilmekte ve çocukların genel sağlığını destekleyebilmektedir (111, 112). Bizim çalışmamızda yoga egzersizleri yapan grupta SFT parametrelerinden FVC (%) artışın olması yoga nefes tekniklerinin diyafragmayı

güçlendirmesi, asanalarda yapılan egzersizlerin ve geçişlerin torakal mobilitayı artırması, solunum farkındalığının gelişmesi ve nefes tekniklerinin öğrenilmesi ve dolayısıyla egzersizlerin pulmoner fonksiyonlara katkısı ile açıklanabilmektedir. Akciğer hacimlerinin artması sonucu hava akışına karşı direncin azalması da bu iyileşmenin bir başka nedeni olarak gösterilebilir. Ayrıca, eğitim sonrasında solunum kaslarının kuvveti ve dayanıklılığındaki artış, solunum kası performansındaki iyileşmeye yol açarak solunum fonksiyonlarındaki artışa katkıda bulunmaktadır. Bu faktörler, solunum fonksiyonlarının iyileşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (250).

5.3. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi ve Fiziksel Uygunluk

Astımlı çocuklar, fonksiyonel kapasitede olumsuz değişiklikler yaşayabilmektedir ve solunum fonksiyonu ve havayollarının inflamasyon derecesine bağlı olarak bu durum değişebilmektedir. Havayollarındaki inflamasyon, solunum fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek solunum zorluğu, oksijen alımında azalma ve genel fiziksel kapasitede düşüşe neden olabilmektedir. Astımın şiddeti ve tedaviye yanıt, pulmoner fonksiyonların ne kadar iyi korunacağını belirleyebilmektedir (251). FA ve fonksiyonel kapasitenin değerlendirildiği bir çalışmada, astımlı ve astımlı olmayan çocuklarda anlamlı fark görülürken bu kontrol düzeylerinden bağımsızdır (252). Buna karşın astımlı çocuklarda 6DYT sonuçları, astım kontrolü olan ve olmayanlarda anlamlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Kontrollü astımı olan çocuklar, test sırasında daha uzun mesafeler kat ederken, kontrolsüz astımı olan çocuklar daha kısa mesafeler katetmekte ve bu da solunum fonksiyonlarındaki bozulma ile ilişkili olmaktadır. Bu farklılık, astımın kontrol düzeyine göre fonksiyonel kapasitenin değişebileceğini ve astım yönetiminin önemine vurgu yapmaktadır (253). Çalışmamızda fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve fiziksel uygunluk açısından başlangıç değerleri gruplar arasında benzerdi.

Astımlı çocuklarda fiziksel uygunluk, genel refah düzeylerinde ve durumlarının yönetiminde dikkate alınması gereken önemli bir husustur. Araştırmalar, düzenli egzersizin astım dahil solunum yolu hastalıkları olan çocuklarda kardiyovasküler uygunluğu ve yaşam kalitesini iyileştirebileceğini göstermiştir (254). Egzersiz, astımlı çocuklar için yalnızca fiziksel dayanıklılığı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda astım semptomlarını kötüleştirebilecek tetikleyicilerle başa çıkmalarına

da yardımcı olabilmektedir. Özellikle hava değışiklikleri, iritan maddeler, soğuk hava gibi çevresel faktörler, astımlı çocuklar için semptomları tetikleyebilmektedir. Egzersiz, bu tetikleyicilere karşı vücudun direncini artırarak, çocukların bu faktörlerle daha iyi başa çıkmasını sağlamaktadır. Düzenli egzersiz yapmak, nefes kontrolünü iyileştirebilir ve astımın daha iyi yönetilmesine olanak tanıyabilmektedir. Böylece astımlı çocuklar, FA sırasında solunum güçlüğü yaşama olasılıklarını azaltarak, yaşam kalitelerini artırabilmektedir (255). Yedi haftalık yoga egzersizinin okul çağındaki astımlı çocuklar üzerindeki etkilerini araştıran bir çalışmada yoganın VKİ düzeyi, esneklik ve kas dayanıklılığı dahil olmak üzere sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametrelerini iyileştirdiği sonucuna varmıştır (256). Bir başka çalışmada 12 haftalık yoga eğitimi alan grupta esneklik, şnav, mekik ve otur-uzan testlerinde önemli gelişmeler saptadı. Sonuç olarak 12 haftalık yoga eğitiminin kardiyopulmoner dayanıklılığı, endurans ve esneklik üzerindeki olumlu etkilerine dikkat çekilmiştir (257). Yaşları 8-13 yıl arasında değışen 98 okul çocuğunun katıldığı bir çalışmada, üç aylık yoga ve fiziksel egzersiz programlarının etkinliği karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da VKİ değerlerinde iyileşme ve mekik sayısında önemli artışlar görülürken, üst vücut reaksiyon süresi ve koordinasyonu yalnızca yoga grubunda iyileşme göstermiştir (258). Bizim çalışmamızda fiziksel uygunluk parametrelerinden şnav sayısında yoga grubunda anlamlı bir artış olmuştur. Özellikle şnav aktivitesinde üst gövde ve üst ekstremite kas kuvvetini ve dayanıklılığı etkileyen temel faktörün genellikle torakal hareketliliği artıran ve omuz kuşağı ile gövdeye odaklanan açık ve kapalı kinetik zincir asanalarının kullanılması olabileceğini düşünmekteyiz. Başlangıçta mekik sayılarının görece olarak her iki grupta da şnava göre daha iyi olduğunu görmekteyiz. Çocuklarda mekik ve karın kaslarına odaklanan günlük hareketler örneğin; yataktan kalkma, eğilme ve doğrulma, oyun oynama, sırtüstünden kakışlar, tırmanma ve spor aktivitelerinde yön değıştirme gibi sıklıkla yapıldığı söylenebilir. Şnav omuz kuşağı ve el üstü aktivite olduğu için günlük yaşamda daha az kullanılan bir harekettir. Şnav bu çalışmada yoga içindeki asana veya diğer egzersizlerle birlikte özel çaba ve çalışma ile gelişmiş görünmektedir. Otur-uzan testi pediatrik uzanma ile birlikte esneklik ve denge bölümünde ele alınmıştır.

Yaş ortalaması 10 yıl olan sağlıklı okul çocuklarında 3 ay süren yoga eğitimi sonrasında Eurofit fiziksel uygunluk test bataryasında 10x5 metre mekik koşusu testi

ile değerlendirilen aerobik kapasite korunmuştur (258). Yoganın adölesanlar üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, yoga eğitimi alan grubun mekik testinde maksimum KH'ında, tur sayısında ve VO₂max seviyesinde anlamlı iyileşmeler olduğu görüldü (259). Aerobik ve fonksiyonel kapasitede gözlemlenen gelişmeler yoganın genel kas kuvveti, kalp fonksiyonları ve solunum dayanıklılığı üzerindeki olumlu etkisi ile ilişkilendirilmiştir (260, 261). Hafif ve orta derecede astımı olan çocuklarda aerobik ve kuvvelendirme uygulandığı bir çalışmada gruplar arasında akciğer fonksiyonu, astım kontrolü, yaşam kalitesi ve fonksiyonel testler açısından anlamlı bir fark görülmezken kardiyovasküler zindelik ve kas gücünü iyileştirmiştir (192). Çalışmamızın sonuçlarına göre yoga eğitimi alan astımlı çocuklarda 6DYT ve % 6DYT mesafeleri, PACER tur sayısı ve VO₂max düzeylerinde iyileşme olsa da bu iyileşme anlamlı olmamıştır. Yoga grubunda eğitim sonrası egzersizle dispne algılamasında anlamlı artış oldu. Bu sonuçlar göz önüne alındığında yoganın doğası gereği yürüyüş, koşma vb. orta ve yüksek şiddette bir aerobik egzersiz eğitimi olmamasının fonksiyonel egzersiz kapasitesini anlamlı olarak geliştirememesiyle ilgili olabileceğini ve egzersizle dispne skorunun artmasının astımlı çocuklarda test sırasında daha fazla efor göstererek yürüme mesafesini artırmasıyla açıklanabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda, yoga grubunda aerobik koşu testi sırasında tur sayısındaki artışa rağmen SpO₂ düzeyinin yükselmesi, fiziksel uygunluğun gelişmesi ve akciğerlerin etkili ve yeterli ventilasyonu ile açıklanabilir.

Yoganın periferik kas kuvvetine etkisi incelendiğinde yapılan çalışmalar kısıtlıdır. 10-12 yaş arası 26 sağlıklı çocukta 8 hafta haftada 1-3 defa uygulanan yoganın denge, kuvvet, koordinasyon ve esneklik üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda denge ve esneklikte anlamlı iyileşme gözlenirken kas kuvveti ve koordinasyonda iyileşme olmamıştır (262). Bir başka çalışmada ise 12-15 yaşları arası çocuklarda 6 ay boyunca uygulanan yoga, kavrama kuvveti ve kavrama dayanıklılığında artışla sonuçlanmıştır (263). Burun solunumunda sağ, sol ve iki delik dönüşümlü şekilde nefes farkındalığı ile mudra çalışması yapılan 15-18 yaşlarındaki adölesanlarda yoganın her iki elin el kavrama kuvvetini artırdığını göstermektedir (264). Bizim çalışmamızda ise astımlı çocuklarda genel fiziksel kondisyonun yanı sıra el kavrama kuvveti üzerinde de olumlu etkiler saptanmıştır. Yoga eğitimi ile genel kas kuvvetinin de bir göstergesi olan el kavrama kuvveti yüzdesindeki artışın

sebepleri; yoga sırasında plank, aşağı bakan köpek pozisyon gibi asanalarda üst ekstremite kaslarına ağırlık aktarılması, kontrollü nefes tekniklerinin oksijeni daha etkin şekilde kasların kullanımına sunması veya gevşeme egzersizlerinin kasların optimum kasılmasını sağlamış olması olabilir. Çalışmamızda şınav sayısındaki artışla paralel olarak artan el kavrama kuvveti yüzdesi omuz kuşağı ve üst gövde kaslarının yoga egzersizleri sırasında astımlı çocuklarda geliştiği sonucuyla uyumludur.

Yoganın denge ve esneklik parametreleri üzerine etkisi incelendiğinde, 6-8 yaşlarında sağlıklı çocuklarda 12 haftalık, haftada 2 gün ve 45 dakika uygulanan okul temelli yoganın denge güç ve esneklik motor becerilerine olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir (265). 6-18 yaş arası tenis oyuncularında telerehabilitasyonla birlikte uygulanan 8 haftalık yoga eğitiminin kor kaslarının stabilizasyonu, gövde kuvveti, fiziksel uygunluk parametreleri, yaşam kalitesi ve beden farkındalığı üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada esneklik sırt kaşıma ve otur uzan testi ile değerlendirilirken denge flamingo ve yıldız denge testi ile değerlendirilmiştir (20). Bizim çalışmamızda denge ve esneklik parametreleri otur uzan testi ve pediatrik uzanma testi ile değerlendirildi. Sonuçlar yoga grubu lehine artmış olsa da iyileşme anlamlı olmadı. Çocuklarda uygulanan yoga, hareketli içeriği nedeniyle esneklik egzersizlerini, uzun süreli asanalarda beklemeyi veya asanaları tam kapasite ve maksimum eforla gerçekleştirmeyi yetişkin yogasındaki kadar vurgulamaz. Çocuk yogada asanalarda geçişler daha hızlıdır ve dinamiktir. Yoga seanslarındaki bu durum sonuçlarımıza denge ve esneklikte minimal ve anlamlı olmayan gelişmeyle yansımış olabilir.

5.4. Fiziksel Aktivite Düzeyi

Fiziksel aktivitenin geliştirilmesi ile astımlı çocukların fiziksel uygunlukları, yaşam kalitesi ve egzersiz performansı artar, nöromusküler koordinasyonu ve kendine güveni gelişir, semptomları azalır, iş kapasitesinde de artış meydana gelerek astımlı çocuğun sağlığını olumlu yönde geliştirir (266, 267). Ek olarak, düzenli FA solunum kaslarını güçlendirmeye ve solunum fonksiyonlarını iyileştirmeye yardımcı olabilmektedir, bu da astımlı çocukların aşırı nefes darlığı veya astım semptomları yaşamadan egzersizi ve günlük aktiviteleri daha iyi tolere etmelerini sağlamaktadır. Dahası, FA'nın astımlı çocukların psikososyal durumu üzerinde olumlu etkileri olduğu

bulunmuştur. Araştırmalar, düzenli egzersizin astımlı çocuklarda öz saygıyı ve psikolojik işleyişi artırabileceğini ve yaşam kalitesinin iyileşmesine yol açabileceğini göstermiştir (268).

Çocuklarda astım ve FA arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar bulunmaktadır (269, 270). Bazı çalışmalar, astımlı çocukların astımı olmayanlara kıyasla fiziksel olarak daha az aktif olma eğiliminde olduklarını bulurken, diğerleri çok az veya hiç fark olmadığını bildirmiştir (271, 272). Günlük FA ve mekik testi yürüme mesafesi astımlı çocuk ve adölesan grubu ile kontrolleri arasında incelendiğinde, yürüme mesafesi astımlılarda daha düşük ve adım sayısı ise gruplar arasında benzer ancak düşük seviyede saptanmıştır (273). Farklı şiddette astımlı çocukları içeren geniş popülasyonlu çalışmalar, genellikle her iki grupta da benzer FA bulmuştur (18, 274, 275). Astımlı çocuklarda daha düşük FA bildiren çalışmalar küçük boyutluydu veya anket verilerine dayanıyordu. Metaanalizler, akselerometrelerle objektif olarak ölçüldüğünde astımlı ve astımsız çocuk ve adölesanların farklı miktarlarda FA'ya katıldığına dair bir kanıt bulamadı (276).

Literatürdeki çalışmaların sonuçlarına göre, astımlı çocukların FA düzeyi ile ilgili olarak hala çelişki sonuçlar bulunmaktadır. Çalışmamızda, FA düzeyi gruplarda benzerdi ancak literatürle uyumlu olarak düşük seviyedeydi. Astımlı çocuk ve adölesanların anneleri, egzersizin çocukları için faydalı olduğunu bilmelerine rağmen çeşitli endişeler nedeniyle FA'yı kısıtlama eğiliminde olduklarını bildirdiler. Bu endişelerin en önemlisi, çocuklarının egzersiz sırasında hasta olabileceği korkusuydu. Ayrıca, astımın şiddeti, egzersiz başlangıcında dispne algısı ve bununla ilişkili kaygı gibi faktörler de bu sınırlamalara katkıda bulunmaktadır. Annelerin endişeleri çocuklarının sağlık durumunu kontrol etme girişimi olarak görülse de, astımlı çocuklar için FA'nın potansiyel faydalarını sınırlayabilmektedir (277).

Pandemi döneminde sedanter astımlı çocukların oranının % 4,6'dan % 24,6'ya çıktığı belirtilmiştir. Pandemi sırasında astımlı çocuklar, genel olarak, COVID-19 salgını öncesine kıyasla daha az aktiviteye katıldılar ve ekran karşısında çok daha fazla zaman geçirdiler (278). Astımlı çocuklarda COVID-19 pandemisi döneminde koronafobi ve FA düzeyi üzerine yapılan bir çalışmada, çocuk ve adölesan FA seviyesinin pandemi döneminde sağlıklı yaşlılarıyla benzer ve tüm gruplarda düşük olduğu görülmüştür (18). Yoga egzersizlerinin 5-17 yaş arası okul çocuklarında orta-

şiddetli FA ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Daha yüksek derecede orta-şiddetli FA, 5-10 ve 11-13 yaş gruplarında bir veya daha fazla aktif arkadaşla sahip olmakla da ilişkilendirilmiştir (279). Çalışmamızda yoga grubunda zamanla FA ortalamasında artış olduğu görüldü. Yoga grubu kesim noktasına göre inaktivite durumundan aktif duruma yükseldi. Yoga grubundaki çocukların 11'i (% 33,3) tedaviden önce fiziksel olarak aktifken, 24'ü (% 72,7) tedaviden sonra fiziksel olarak aktif hale geldi. Kontrol grubunda ise 14 çocuk (% 42,4) çalışmadan önce fiziksel olarak aktifken, bu sayı çalışmadan sonra 9'a (% 27,2) düştü. Çocuklar hem denetimli yoga seanslarına aktif olarak katılım hem de hem ailelerin hem de çocukların FA önemi ve etkileri konusunda farkındalığının artmasıyla açıklanabilir. Ek olarak, grup yoga seanslarında aynı duruma sahip akranlarıyla egzersiz yapmanın çocukların sosyal destek ağını genişlettiği ve onları FA artırmaya motive ettiği gösterilmiştir. Kontrol grubunda zamanla FA'daki kademeli azalma, astımlı çocukların denetimli ve sosyal olarak desteklenen yoga veya diğer aktivite seanslarına düzenli olarak katılmamasının bir sonucu olarak yorumlanabilir. Telles ve ark. çalışmalarında yoga egzersizlerinin çocuklarda toplam, genel ve ebeveyn benlik saygısında artışa yol açtığını bildirmişlerdir (258). Tele-yoga seanslarına hem ailelerin hem de çocukların büyük bir motivasyonla katıldığı, hastalıkla ilgili farkındalığın arttığı görüldü (280).

Çelişkili sonuçlara rağmen COVID-19 pandemisine bağlı sosyal izolasyonun, evde kalmanın, çevrimiçi uzaktan eğitimin ve açık hava etkinliklerindeki kısıtlamaların, fazla ekran maruziyetinin, hareketsiz davranışın ve fiziksel inaktivitenin artmasına neden olduğunu göstermektedir (15-17). Pandemi sırasında ebeveynlere ve bakıcılara fiziksel aktiviteyi çocukların evdeki günlük rutinlerine dahil etmeleri tavsiye edilmiştir. Denetimli kişiselleştirilmiş FA programlarının iletişim teknolojileri ve dijital araçlar aracılığıyla uygulanmasının özellikle kronik hastalığı olan çocuklar için faydalı olduğu belirtilmektedir (19). Astımlı çocuklarda FA, hem genel sağlık yararları sağlamak hem de astım semptomlarını kontrol altına almak için önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, çocukların erken yaşlarda yoga ve egzersiz gruplarına katılarak yapılandırılmış bir şekilde bu alışkanlıkları kazanmaları ve ilerleyen yaşlarda sürdürmeleri teşvik edilmelidir.

5.5. Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi

Astımlı çocuk ve ebeveynleri arasında yaşam kalitesinin algılanmasındaki farklılıklara vurgu yapan bir araştırmanın sonuçlarına göre astım tanısı daha erken olan ve uzun süredir astım tedavisi alan çocukların ebeveynleri daha iyi sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi sonuçlarına sahiptir. Çocukların doldurduğu bölümde öznel olarak astım şiddeti algısı ile hekimler arasında da fark olduğu tespit edilmiştir. Astım kontrolüne göre yaşam kalitesi puanları değişiklik göstermiştir. Fiziksel sınırlılıklar dışındaki öz bildirim ve ebeveynin yaşam kalitesi bildirimi arasında uyumsuzluk olduğu görülmüştür. Buna göre çocukların ve bakımverenlerin bildirimlerinin birbirini tamamlayıcı olduğu ve her iki bilgi kaynağının da kullanılmasının daha doğru olduğu söylenebilir (281). Bizim çalışmamızda yaşam kalitesi anketi çocukların verdiği bilgilere göre dolduruldu. Çocukluk çağı astımında sağlıkla ve astımla ilişkili olarak yaşam kalitesini değerlendirmek önemlidir. Çalışmamızda yoga yapan astımlı çocuklarda yaşam kalitesi düzeyi arttı.

Çalışmalara bakıldığında astımın şiddeti arttıkça yaşam kalitesindeki bozulmada artmaktadır. Astım kontrolü olmayan ve astımı iyi yönetilemeyen çocuklarda yaşam kalitesi düşüktür (282). Ayrıca demografik özellikler ve astım kontrolü ile bakımveren ve çocuktaki depresyon ve anksiyete düzeyleri, bir çocuğun astımla ilişkili yaşam kalitesindeki değişimi oldukça artırmaktadır. Daha iyi astım kontrolüne ek olarak, çocuk ve bakımveren depresyonu ve anksiyete düzeyleri üzerindeki doğru müdahaleler çocuk astımla ilişkili yaşam kalitesini artırmak için ele alınmalıdır (283). Bizim çalışmamızda yoga eğitimi alan çocuklarda stres ve anksiyete düzeyleri düzenlenerek yaşam kalitesine katkıda bulunmuş olabilir. Astımlı çocuk ve adölesanlarda yoga ve farkındalık temelli müdahaleye ilişkin sistematik bir derlemede, pulmoner fonksiyonların, psikososyal durumların ve yaşam kalitesinin iyileştiği görülmüştür (22). Astımlı hastalara Buteyko solunum tekniği uygulanan bir çalışmada, dakika ventilasyonu azalmış, beta-2 agonist kullanımı düşmüş ve yaşam kalitesinde kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme gözlenmiştir. Ancak, pulmoner fonksiyonlarda herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir (244). Bu doğrultuda, çalışmamızda yoga nefes tekniklerinin solunum fonksiyonlarının gelişmesine, astımla ilişkili şikayetlerin azalmasına ve astım kontrolünün sağlanmasına olan katkısı astımla ilişkili olarak değerlendirilen yaşam kalitesinde artışa neden olduğu söylenebilir.

Astımlı çocuklarda fiziksel uygunluk, genel refah durumu ve hastalık yönetiminde dikkate alınması gereken önemli bir parametredir. Araştırmalar, düzenli egzersizin astım dahil solunum yolu hastalıkları olan çocuklarda kardiyovasküler uygunluğu ve yaşam kalitesini iyileştirebileceğini göstermiştir (254). Astım kontrolü iyi olan çocuklarda yapılan bir araştırmada yaşam kalitesi ile solunum fonksiyonu ve fiziksel aktivite seviyeleri ilişkili bulunmuştur (284). FA'nın geliştirilmesi astımlı çocuklarda fiziksel uygunluğa, egzersiz performansına, nöromusküler koordinasyona çocuğun kendine güvenine, semptom kontrolüne ve yaşam kalitesine olumlu katkılar sağlamaktadır (266, 267). Ek olarak, düzenli FA solunum kaslarını güçlendirmeye ve akciğer fonksiyonunu iyileştirmeye yardımcı olabilir, bu da astımlı çocukların aşırı nefes darlığı veya astım semptomları yaşamadan egzersizi ve günlük aktiviteleri daha iyi tolere etmelerini sağlar. Dahası, FA'nın astımlı çocukların psikolojik refahı üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Araştırmalar, düzenli egzersizin astımlı çocuklarda öz saygıyı ve psikolojik işleyişi iyileştirebileceğini ve yaşam kalitesinin artmasına yol açabileceğini göstermiştir (268). Astımlı çocukların olduğu bir çalışmada 74 çocuk oyun ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve çocuklara özel tasarlanmış bir mobil oyun eğitiminin, çocukların inhaler ilaçlarını kullanma becerilerini artırmada, astım semptomlarını ve tedavi gereksinimlerini azaltmada, yaşam kalitelerini iyileştirmede etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir (285). Çalışmamızda yoga seanslarına katılarak düzenli FA yapan astımlı çocukların yaşam kalitelerinin arttığı gözlemlendi. Astımda yaşam kalitesine bakıldığında fiziksel boyutu günlük yaşam aktivitelerinin astım şikayetleri sebebiyle kısıtlanmadan gerçekleştirilmesiyle ilgilidir. Ayrıca astımlı çocuğun astımla ilgili duygusal bakış açısı da ele alınmaktadır. Yoga egzersizlerinin solunum fonksiyonlarına ve fiziksel sağlığa katkı sağlaması, duygudurumu düzenlemesi, stresi azaltarak rahatlama sağlaması yaşam kalitesini iyileştirmiş olabilir.

Hafif ve orta dereceli bronşiyal astımı olan çocukların bakımverenleri çocuklarının sağlık durumunu sağlıklı çocuklara göre daha kötü olarak değerlendirmektedir. Astımlı çocuklar sağlıklı çocuklara göre orta dereceli aktivitelerde daha fazla kısıtlama yaşıyor; merdiven çıkarken veya 100 metreden fazla yürürken daha fazla zorluk çekiyor; sık sık bitkinlik, kaygı, yorgunluk veya enerji eksikliği hissediyor; sosyal aktivitelerde kısıtlamalarla karşılaşarak

değerlendirilmiştir (286). Astımlı çocukların okul devamı ve başarısı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabileceği belirtilmiştir. Arkadaş ilişkileri, okul aktivitelerine katılım, astımlı çocukların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu doğrultuda 507 çocuk üzerinde yapılan çalışmada okul devamsızlığı, okul başarısı, arkadaş ilişkileri, okul aktivitelerine katılımın ve astımlı çocuklarda yaşam kalitesi üzerinde etkili olduğu bulunmuştur (99).

Çocukluk çağı astımında pulmoner rehabilitasyon uygulanan randomize kontrollü 14 çalışma incelendiğinde, fonksiyonel kapasite, astım kontrolü ve PEF değerlerinde belirgin iyileşme varken VO_2max , FEV_1 ve FVC değerlerinde anlamlı iyileşme görülmedi. Sonuçlar fiziksel parametrelerde tamamen olumlu olmasa bile yaşam kalitesi ve alt boyutlarında belirgin iyileşme olduğu belirtilmiştir (14). Bir diğer metaanaliz, astımlı çocuk ve adölesanlarda aerobik egzersiz temelli pulmoner rehabilitasyon uygulanan 20 randomize kontrollü çalışmayı incelemiştir. Sonuçlarına göre FVC ve FEF_{25-75} anlamlı iyileşme ve yaşam kalitesinde iyileşme olmuştur. Aerobik egzersizin pediatrik astımın yönetiminde değerli bir farmakolojik olmayan strateji olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermektedir (12). Bir diğer sistematik değerlendirmede egzersiz temelli rehabilitasyonun bronşiyal astımlı çocuklarda egzersiz kapasitesi, fonksiyonel kapasite, algılanan efor, PEF ile yaşam kalitesinde iyileşme olduğu görülmüştür (13). 8-15 yaşlarında 110 astımlı çocuk üzerinde 12 hafta boyunca ev temelli yapılan pranayama çalışmasına göre müdahale grubunda pulmoner fonksiyonlarında iyileşme gözlenmezken, astım kontrolü, FeNO değeri ve yaşam kalitesinde belirgin iyileşme olmuştur (287).

5.6. Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyon ve Yoga Uygulanabilirliği

Telerehabilitasyon, telesağlığın bir unsuru olarak teknolojik araçlarla teleiletişim yoluyla rehabilitasyon hizmetlerinin uzaktan sunulması olarak tanımlanmaktadır (288). Astımlı çocuklarda teknoloji temelli egzersiz uygulamalarına bakıldığında telemonitörizasyon ve telerehabilitasyon modaliteleri de dahil olmak üzere telerehabilitasyonun, astım dahil kronik solunum yolu rahatsızlıkları olan hastalar için evde pulmoner rehabilitasyonu desteklediği gösterilmiştir (289). Çalışmalar, telemonitörizasyon ve telerehabilitasyon da dahil olmak üzere astımın teleyönetiminin astımlı hastalarda egzersiz kapasitesini, fiziksel aktiviteyi ve sağlıklı

ilgili yaşam kalitesini iyileştirebileceğini bildirmiştir (289, 290). Çalışmalar teknoloji temelli uygulamaların astım dahil solunum hastalıklarında etkinliğini vurgulayarak uzaktan evde rehabilitasyonu desteklemek için klasik sistemlere göre iyi bir alternatif olduğunu öne sürmüştür (289). Astımın teleyönetimi, bireysel hasta ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen, etkili ve maliyet açısından da oldukça verimli bir yaklaşımdır. Uzun vadeli sonuçları, maliyet etkinliği ve önemli uygulama stratejileri hakkında araştırmaların henüz yetersiz olduğu belirtilmiştir (290). Astım hastaları için telerehabilitasyonun uygulanması, hasta sayısı ve yaşı, sonuç ölçümleri, müdahalenin süresi ve dahil olan teknolojik bileşenler gibi çalışmaların ve uygulamaların dizaynındaki değişkenliklerle ilgili teknolojik zorluklar ortaya çıkarabilmektedir. (289). Bizim çalışmamızda teknolojiye erişim ve kullanım yetkinliği dahil edilme kriteri olarak belirlenmişti. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümler klinikte yüz yüze gerçekleştirilmiş olup yoga egzersizleri telerehabilitasyon yöntemi ile uygulandı. Bakıldığında pulmoner rehabilitasyon programlarına katılan hastaların % 60'ı telerehabilitasyon programlarına katılmaya istekli olmasına rağmen, bir kısmının sanal veya çevrimiçi tabanlı programlar için bir cihazı veya internete erişimi bulunmamaktadır (291, 292).

Pulmoner rehabilitasyonun müdahalelerinin telerehabilitasyon ile uygulanması ile ilgili araştırmalar bu yüzyılın başından beri devam etmektedir. COVID-19 salgınıyla birlikte son zamanlarda telerehabilitasyon ile ilgili çalışmalarda önemli bir artış olmuştur. Merkez tabanlı pulmoner rehabilitasyon ile telerehabilitasyonun karşılaştırılmasında egzersiz kapasitesindeki ve yaşam kalitesindeki gelişmelerin benzer olduğu belirlenmiştir çalışmalar olmuştur. Ayrıca telerehabilitasyon katılımcılarının merkez tabanlı bir programa kıyasla daha yüksek program tamamlama oranına sahip olduğu bulunmuştur (293). Bizim çalışmamızda tele-yoga egzersiz eğitim grubu toplamda hedeflenen toplam seansın %95,5'ini tamamladı.

Teleyöntemler bireysel veya grup olarak, egzersiz eğitimi, öz yönetim gibi pulmoner rehabilitasyonun diğer tüm bileşenlerini sağlayabilmektedir. Telefonla görüşme, internet sitesi üzerinden bilgilendirme, mobil uygulamalarla veri alımı veya bildirimler sağlama, mesajlaşma ve video konferans/görüntülü görüşmeleri içeren beş farklı telerehabilitasyon modeli bulunmaktadır (292). Telerehabilitasyon yüz yüze ayaktan merkez tabanlı bir rehabilitasyon programına katılımın mümkün olmadığı

veya çok zor olduğu durumlarda tedaviye erişimin artırılması önemli bir imkan sunmaktadır (291, 292). Bizim çalışmamıza ek olarak yaptığımız bir bildiride astımlı çocukların tele-yoga egzersizlerine katılım motivasyonları ölçek ile değerlendirilmiş ve çocukların tele-yogaya katılım motivasyonları % 87.7 olarak oldukça yüksek bulundu (280). Motivasyonda yaşa göre farklılık olmaması çalışma grubunun yaş aralığının dar olması ve yoga egzersiz kompozisyonlarının yaş aralığına uygun olmasıyla ilgili olabilir. Yoganın telerehabilitasyonla uygulanması erişim, ulaşım, zaman açısından avantaj sağladığı için katılım motivasyonunu olumlu etkilemiş olabilir. Tele-yoga egzersizlerinin grup olarak yapılması çocukların akranları ile eğlenerek egzersiz yapmasını desteklemiş ve bu da katılım motivasyonlarını artırmış olabilir.

Telerehabilitasyonun uygulama modellerindeki farklılıklar, bileşenlerin ve içeriklerin heterojenlik oluşturmalarına neden olmaktadır. Egzersiz eğitimi senkronize olarak ifade edilen eş zamanlı denetimli veya asenkronize uygulanabilmektedir. Hasta ve sağlık profesyonelleri arasında iletişim iki yönlü sözlü iletişim veya hasta tarafından başlatılan asenkronize iletişim olarak yapılabilmektedir. Telerehabilitasyonun uygulanması için gerekli ekipmanların miktarı ve kapsamı; görüntülü görüşme özelliklerine sahip cihazlardan sabit telefonlara kadar geniş bir yelpazede değişebilmektedir (292). Astımlı çocukların olduğu bir çalışmada 74 çocuk oyun ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve çocuklara özel tasarlanmış bir mobil oyun eğitiminin, çocukların inhaler ilaçlarını kullanma becerilerini artırmada, astım semptomlarını ve tedavi gereksinimlerini azaltmada, yaşam kalitelerini iyileştirmede etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir (285).

Bizim çalışmamızda eş zamanlı, görüntülü ve sesli olarak telerehabilitasyon uygulandı. Çocuklar kendilerini, terapisti ve akranlarını görebiliyordu. Terapist ekranın tümünde çocukların tamamını görüyor ve kontrol edebiliyordu. Sesli yönergeler ve görsel demonstrasyon ile program üzerinden egzersizler yapıldı. Bağlantı, görüntü veya ses problemlerinde telefonla iletişim kurularak ailelerden destek istendi.

COVID-19 pandemisi, sağlık müdahalelerinin merkez tabanlı uygulanmasından çevrimiçi/tele-yöntemlere geçiş olduğu gibi yüz yüze yogaya bir alternatif olarak tele-yoga uygulamaları yapılmıştır. Çalışmalarda çok çeşitli

hastalıklara (nörolojik, ortopedik, kalp-solunum vb.) sahip kişiler ve bakımverenleri, sağlık çalışanları ve sağlıklı insanlar arasındaki etkileri değerlendirilmiştir. Tele-yoganın uygulanabilirliğine bakıldığında dört yüz kadar katılımcının olduğu yedi çalışma bulunmuştur. Sonuçlarına göre yoga, hem hasta hem de sağlıklı bireylerde çeşitli çevrimiçi/tele yöntemlerle güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir. Tele-yoganın dispne, stres, anksiyete ve depresyon seviyeleri gibi semptomları iyileştirdiği ve ruhsal zindeliği desteklemek gibi olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (294). Sağlıklı çocuklarda yapılan bir çalışmada, 6-18 yaş arası tenis sporcularında telerehabilitasyonla birlikte uygulanan 8 haftalık yoga eğitiminin kor kaslarının stabilizasyonu, gövde kuvveti, fiziksel uygunluk parametreleri, yaşam kalitesi ve beden farkındalığı üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada esneklik sırt kaşıma ve otur uzan testi ile değerlendirilirken denge flamingo ve yıldız denge testi ile değerlendirilmiştir (20). KF'li çocuklarda fonksiyonel kapasite, oksidatif stres ve solunum parametreleri üzerine farklı egzersiz modalitelerinin etkisi telerehabilitasyon uygulaması ile incelenmiştir. Egzersiz kapasitesinin gelişmesinde aerobik egzersizle birlikte uygulanacak kor egzersizleri sadece kor egzersizleri uygulamasına göre daha etkili olmuştur (295). Telerehabilitasyon çapraz enfeksiyonu önleyerek ve enfeksiyon kontrol kurallarına uyarak egzersiz programlarına katılımı sağlar (296). Bir derlemede KF'de telerehabilitasyonla ilgili sınırlı çalışma bulunmasına rağmen, denetimli teleyöntemlerin uygulanabilir ve güvenli olduğunu, yan etki göstermediğini ve tedaviye yüksek katılım ve uyum sağladığı sonucuna varılmıştır (297). Çalışmalara bakıldığında astımlı çocuklarda tele-yoga uygulaması bizim çalışmamızda ilk defa randomize kontrollü olarak uygulandı. Çocukların solunum fonksiyonlarında, fiziksel parametrelerinde ve astımla ilişkili yaşam kalitelerinde olumlu etkileri olduğu görüldü. Tele-yoga sırasında herhangi bir yan etki veya yaralanma gibi bir durumla karşılaşılmadı. Çocuklarla yoga uygulamalarında ailelerin çocuklarının yanında olması, ortam ergonomisinin düzenlenmesi ve egzersizlerin uygunluğu bu açıdan önemli olabilir.

5.7. Limitasyonlar ve Sonuç

Bu çalışmanın temel kısıtlılığı, kontrollü hafif ve orta astımı olan çocuklara yoga eğitimi verilmesine odaklanmasıdır. Sonuç olarak bulgular şiddetli astımı olan

çocuklara genellenememektedir. Ayrıca pandemi döneminde bulaş riski nedeniyle solunum kas kuvveti değerlendirilememiş ve yoga eğitiminin solunum kas kuvvetine etkisi incelenememiştir.

Bu çalışmanın güçlü tarafı, astımlı çocuklarda yoga egzersiz eğitiminin ilk kez fiziksel uygunluk düzeyi ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerindeki etkinliğini değerlendirmesinde ve telerehabilitasyon yoluyla uygulanabilirliğinin gösterilmesinde yatmaktadır. Araştırma, yoganın egzersiz kapasitesi üzerindeki etkisine ilişkin sınırlı sayıdaki literatüre katkıda bulunmuştur.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu randomize kontrollü çalışma ile astımlı çocuklarda telerehabilitasyon ile uygulanan yoga eğitiminin solunum fonksiyonları, astım kontrolü, fonksiyonel kapasite, fiziksel uygunluk, fiziksel aktivite ve astımla ilişkili yaşam kalitesi üzerindeki etkisi incelendi. Çalışmanın sonuç ve önerileri şunlardır:

6.1.Sonuçlar

Astımlı çocuklarda başlangıç değerlerine bakıldığında klinik özellikler, astım kontrolü, solunum fonksiyonları, fiziksel uygunluk ve diğer fiziksel parametreler gruplar arasında benzerdi. Randomize olarak oluşturulan gruplarda başlangıç değerlendirmelerinin gruplarda benzer olması astımlı çocukların hafif ve orta astımı olması, yaş aralığının dar olması, dahil edilme ve çıkarılma kriterlerinin iyi belirlenerek homojen bir grup oluşturulması ile ilgili olduğu söylenebilir.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi astım kontrolünü korudu. Başlangıçta astım kontrolü sağlanmış olan çocuklar çalışmaya katıldı ve yoga yapılan süreçte atak geçiren, ilaç değişimi yapılan çocuklar çalışmaya dahil edilmedi. Astım kontrolünün her iki grupta korunması yoganın nefes kontrolünü geliştirmesi ve çalışmaya katılan çocukların hafif orta şiddette astıma sahip olması ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi solunum fonksiyonlarında iyileşmeye neden oldu. Çalışmamızın birincil sonuçları olan solunum fonksiyonlarına yoganın katkısı düşünüldüğünde çocuklarda solunum kaslarının güçlenmesi, doğru solunum paterninin yoga nefes teknikleri ile öğretilmesi, nefes farkındalığının oluşması, hafif orta tempoda yapılan yoganın solunuma olan katkısı olduğu düşünülmektedir. Solunum fonksiyonları astım kontrolü ile birlikte de yorumlanabilir. Astımın kontrol altında olması ve atakların yaşanmaması, tedaviden önce ve tedavi süresince solunum fonksiyonlarının olumsuz etkilenmesini engellemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan 6 dakika yürüme mesafesi ortalamasını artırdı. Yoga egzersizleri yürüme, koşma gibi aerobik egzersizlerin yerine hafif tempoda yapılan ısınma, koordinasyon, denge,

esneklik ile nefes kontrolü ve gevşemeyi içeren daha çok farkındalık egzersizlerinin olduğu bir uygulamadır. Çocuk yogasının göreceli olarak yetişkin yogasına göre hareketli olması ve solunum fonksiyonlarına olan katkısı ile yürüme mesafesine olan katkısı açıklanabilir.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi, fiziksel uygunluk parametrelerinde şınav sayısında artışa neden oldu. Yogada kullanılan asanalarda el üstü ve yüzüstü aktiviteler yapılarak, çocukların günlük ayaküstü aktivitelerinden farklı olarak (koşma, atlama, zıplama vb.) gövde ve omuz kuşağı kaslarını geliştirmiş olabileceğini ve buna bağlı şınav sayısını artırmış olabileceğini düşünmekteyiz. Seanslarda çalışılan solunum egzersizleri diyafragmanın ve gövdede yerleşimli diğer solunum kaslarının gelişmesini sağlayarak da fiziksel uygunluğun gelişmesini sağlamış olabilir. Çalışmamızda el kavrama yüzde kuvvetinin artmış olması üst ekstremiteye ağırlık aktarma sağlayan asanaların varlığı ile açıklanabilir ve şınavın artışı ile birlikte yorumlanabilir.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi fiziksel uygunluk parametrelerinden kardiyovasküler uygunluğu değerlendiren PACER tur sayısının ortalamasını artırmıştır. Aşamalı aerobik kardiyovasküler dayanıklılık koşusunda sonuçlar fiziksel uygunluğun kassal kuvvet ve endurans artışı ile solunum fonksiyonlarındaki artışla birlikte yorumlanabilir. Tur sayısı ortalamasındaki artışla birlikte oksijen saturasyonunda anlamlı bir artış gözlemlenmesi, yoga egzersizlerinin astımlı çocuklarda yüksek aerobik aktiviteler sırasında kalp ve solunum regülasyonunu geliştirdiğini ve oksijenin daha verimli kullanımıyla dayanıklılığı artırdığını ortaya koymuştur.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi fiziksel aktiviteye katılımı korudu. Yoga grubundaki çocukların 11'i (% 33,3) tedaviden önce fiziksel olarak aktifken, 24'ü (% 72,7) tedaviden sonra fiziksel olarak aktif hale geldi. Kontrol grubunda ise 14 çocuk (% 42,4) çalışmadan önce fiziksel olarak aktifken, bu sayı çalışmadan sonra 9'a (% 27,2) düştü. Pandemi döneminde çocuklarda evde kalma ve sosyal izolasyonla birlikte artan ev içi süre ve bu sürede maruz kalınan ekran bağımlılığındaki artışla birlikte fiziksel inaktivitedeki artış astımlı çocukların fiziksel durumları negatif yönde etkilemiştir. Bizim çalışmamızda haftada üç defa yogaya katılan çocuklarda fiziksel aktivite ortalamaları daha iyi oldu.

Kontrol grubundaki ortalamanın azalması bize düzenli egzersiz programına katılmayan çocukların fiziksel aktivite seviyelerini korumalarının zor olduğunu gösterdi. Astımlı çocuklar fiziksel aktiviteyi küçük yaşlarda alışkanlık haline getirmeli ve ilerleyen yaşlarda sürdürmelidir.

Astımlı çocuklarda 12 hafta boyunca telerehabilitasyon yöntemiyle uygulanan yoga eğitimi astımla ilişkili yaşam kalitesini artırır. Yoga egzersizleri astımlı çocuklarda solunum fonksiyonlarına, astım kontrolüne ve fiziksel parametrelerde iyileşmeye katkı sağlayarak sağlıklı ilişkili astım yaşam kalitesinde iyileşmeye neden olmuştur. Yoganın sadece fiziksel parametrelere olan olumlu katkısı değil stres, anksiyete ve kaygı gibi psikolojik süreçlere olan katkısı bilimsel literatürde yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. Çalışmamızda psikolojik faktörler değerlendirilmemiş olsa da yoganın, nefes egzersizlerinin, gevşeme ve farkındalık egzersizlerinin rahatlamaya yol açarak astımlı çocuklarda ve ailelerde yaşam kalitesini artırdığı söylenebilir.

6.2. Öneriler

Astımlı çocuklarda fiziksel parametrelerin değerlendirileceği çalışmalarda astım tanısı almış çocukların çok geniş yelpazede astım özellikleri taşıdığı unutulmamalı ve homojen bir grup oluşturulmasının zorluğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Astımlı çocuklarda yürütülecek çalışmalarda hekim, fizyoterapist, ebeveyn ve çocukla birlikte kurulacak iyi bir iletişim ve karşılıklı geri bildirimlerin önemi unutulmamalıdır.

Çocuklarda yoga çalışmalarında sonuçların ortaya çıkması için genellikle iki veya üç aylık sürelerin ve haftalık en az iki uygulamanın yapıldığını görüyoruz. Burada yoga egzersizlerin seçilmesi ve seansların içerik bakımından fiziksel, solunum veya farkındalık gibi hangi parametreye ağırlık verildiği açısından çok farklı uygulamalar bulunmaktadır. Yoganın kendi içerisindeki çeşitliliği de düşünüldüğünde sınırlılıkları ve niceliği belli olan, astımlı çocuklara özel olarak yapılandırılmış bir yoga seans örneği oluşturulmalıdır.

Gelecekteki çalışmalarda literatüründe eksikliğini vurguladığı astımlı çocuklarda yoganın; alevlenme oranı, astım semptomları, hastaneye başvuru ve

yatışlar, ilaç kullanımı ve okul devamsızlığı gibi konular üzerine etkisi ele alınabilir. Özellikle bu konuda uzun vadeli çalışmalar planlanarak hastalar takip edilebilir.

Astımlı çocuklarda yoga uygulamamız boyunca herhangi bir olumsuz durumla karşılaşılmamıştır. Astımlı çocuklar yoga egzersiz programlarına güvenle katılabilir.

Gelecek çalışmalarda adölesanlar gibi astımlı çocukların farklı yaş gruplarında tele-yoganın etkinliği araştırılabilir. Bu araştırma tele-yoganın bu gruplardaki çeşitli psikolojik ve fiziksel parametreler üzerindeki etkisini araştırabilir. Ek olarak, yüz yüze yoga ile tele-yoga arasında bir karşılaştırma değerli bilgiler sağlayabilir.

Çalışma bir başka açıdan değerlendirildiğinde pandemide olumsuz etkilenen astımlı çocukların fiziksel sağlıklarının pandemi öncesi seviyelere getirilmesinde uzaktan yapılan tele-yoganın etkinliğini ortaya koymuştur.

Gelecek çalışmalarda adölesanlar gibi astımlı çocukların farklı yaş gruplarında tele-yoganın etkinliği ve tele-yoganın farklı yaş gruplarındaki çeşitli psikolojik ve fiziksel parametreler üzerindeki etkisinin araştırılması gerekmektedir. Ek olarak, ileriki araştırmalarda astımlı çocuklarda yüz yüze yoga ile tele-yoga arasında bir etkinlik karşılaştırmasının klinik olarak değerli bilgiler sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmanın klinik sonuçlarına göre, uzman fizyoterapistler astımlı çocuklarda astım kontrolünü, solunum fonksiyonlarını ve fiziksel sağlıklarını iyileştirmek için yoga eğitimini etkili bir yöntem olarak kullanabilir; ayrıca telerehabilitasyon, erişim zorlukları yaşayan, zaman kısıtlaması olan veya enfeksiyon riskinden kaçınarak ev ortamında fiziksel aktivite programlarına katılmak isteyen çocuklar için önemli bir alternatif sunmaktadır. Yoga sırasında herhangi bir aksi durum yaşanmamıştır. Tele-yogada güvenlik amacıyla baş üstü aktiviteler kullanılmamıştır. Fiziksel aktivitenin devamlılığı ve fiziksel uygunluğa katkısı göz önüne alındığında, kişiselleştirilmiş denetimli yoga seansları astımlı çocuklara göre uyarlanmalı ve rehabilitasyon uzmanları tarafından teşvik edilmelidir.

Bu çalışma, astımlı çocuklarda tele-yoga seanslarının astım kontrolü, solunum fonksiyonu, fonksiyonel kapasite, fiziksel uygunluk ve aktivite üzerindeki etkisini inceleyen ilk randomize kontrollü çalışmadır. Araştırmanın sonuçlarına göre; telerehabilitasyon yoluyla yoga yapan astımlı çocuklarda astım kontrolünün korunduğu ve solunum fonksiyonlarında iyileşme olduğu görüldü. Yoga eğitimi alan

astımlı çocuklarda fiziksel uygunluk parametrelerinden periferik kas kuvveti ve üst gövde ve kol enduransı, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi düzeyinde anlamlı iyileşmeler saptandı. Bununla beraber, yoga eğitimi ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, kardiyovasküler uygunluk düzeyi, gövde kasları enduransı, esneklik ve denge parametrelerinde anlamlı gelişme saptanmadı. Bu bulgular astımlı çocuklarda tele-yoga eğitiminin solunum fonksiyonlarını geliştirdiğini ve genel fiziksel sağlığı iyileştirdiğini göstermektedir. Aynı zamanda telerehabilitasyon ile uygulanan yoga eğitiminin astımlı çocuklarda güvenli, kullanılabilir ve uygulanabilir bir egzersiz metodu olduğunu kanıtlamıştır.



7. KAYNAKLAR

1. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2015;5 Suppl 1:S2-6.
2. National Heart L, and Blood Institute. Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma (Erişim Tarihi 20 Nisan 2024). Erişim adresi: <https://www.nih.gov/>
3. GINA. Global Strategy for Asthma Management and Prevention Report. 2024. (Erişim Tarihi 22 Temmuz 2024) Erişim adresi: <https://ginasthma.org/2024-report/>
4. Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy.* 2004;59(5):469-78.
5. Jackson DJ, Gangnon RE, Evans MD, Roberg KA, Anderson EL, Pappas TE, et al. Wheezing rhinovirus illnesses in early life predict asthma development in high-risk children. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;178(7):667-72.
6. Stern J, Pier J, Litonjua AA. Asthma epidemiology and risk factors. *Semin Immunopathol.* 2020;42(1):5-15.
7. Törüner EK, Büyükgönenç L. Çocuk sağlığı: temel hemşirelik yaklaşımları: Göktuę Yayıncılık; 2012.
8. Mutlu B, Balcı S. Çocuklarda Astım: Risk Faktörleri, Klinik Özellikler ve Korunma. *TAF Prev Med Bull.* 2010;9(1).
9. Kocaaslan EN. Astımlı çocuklarda hastalık yönetimi konusunda verilen eğitimin çocukların yaşam kalitesi ve öz etkililik düzeylerine etkisi: Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2016.
10. Lommatzsch M, Buhl R, Korn S. The treatment of mild and moderate asthma in adults. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117(25):434.
11. Network SIG, Society BT. British guideline on the management of asthma. *Thorax.* 2014;69:1-192.
12. Ma Q, Lu M, Yang Q, Gong F, Zhou L, Xu D. Effects of aerobic exercise-based pulmonary rehabilitation on quality of life in pediatric asthma: A systematic review and meta-analysis. *Heart Lung.* 2025;69:11-30.
13. Liu F, Liu YR, Liu L. Effect of exercise rehabilitation on exercise capacity and quality of life in children with bronchial asthma: a systematic review. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi.* 2021;23(10):1050-7.
14. Jin G, Jiang Y, Shao H, Zhu J. The effect of pulmonary rehabilitation on childhood asthma: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Pediatr (Torino).* 2023;75(4):604-13.
15. Cheval B, Sivaramakrishnan H, Maltagliati S, Fessler L, Forestier C, Sarrazin P, et al. Relationships between changes in self-reported physical activity, sedentary behaviour and health during the coronavirus (COVID-19) pandemic in France and Switzerland. *J Sports Sci.* 2021;39(6):699-704.

16. Oreskovic NM, Kinane TB, Aryee E, Kuhlthau KA, Perrin JM. The Unexpected Risks of COVID-19 on Asthma Control in Children. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020;8(8):2489-91.
17. Lee S, Zhang A, Liu L, Salvo D, Wang L. Changes in physical activity and sedentary time among children with asthma during the COVID-19 pandemic and influencing factors. *J Asthma.* 2022:1-9.
18. Onal SN, Mermerkaya G, Kutukcu EC, Saglam M, Mermerkaya HH. Asthma control, coronaphobia and physical activity levels of children with asthma in social isolation during the COVID-19 pandemic: Physical activity of children with asthma during pandemic. *Alerg Astma Immunol.* 2023;28(4).
19. Ferrante G, Mollicone D, Cazzato S, Lombardi E, Pifferi M, Turchetta A, et al. COVID-19 Pandemic and Reduced Physical Activity: Is There an Impact on Healthy and Asthmatic Children? *Front Pediatr.* 2021;9:695703.
20. Gergüz Ç, Aras Bayram G. Effects of Yoga Training Applied with Telerehabilitation on Core Stabilization and Physical Fitness in Junior Tennis Players: A Randomized Controlled Trial. *Complement Med Res.* 2023;30(5):431-9.
21. Das RR, Sankar J, Kabra SK. Role of Breathing Exercises and Yoga/Pranayama in Childhood Asthma: A Systematic Review. *Curr Pediatr Rev.* 2019;15(3):175-83.
22. Lack S, Brown R, Kinser PA. An Integrative Review of Yoga and Mindfulness-Based Approaches for Children and Adolescents with Asthma. *J Pediatr Nurs.* 2020;52:76-81.
23. Das RR, Sankar J, Kabra SK. Role of Breathing Exercises in Asthma-Yoga and Pranayama. *Indian J. Pediatr.* 2022;89(2):174-80.
24. Sankar J, Das RR. Asthma - A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam. *Indian J. Pediatr.* 2018;85(10):905-10.
25. Holloway EA. The role of the physiotherapist in the treatment of hyperventilation. *Behavioral and psychological approaches to breathing disorders: Springer;* 1994. p. 157-75.
26. Tahan F, Eke Gungor H, Bicici E. Is yoga training beneficial for exercise-induced bronchoconstriction? *Altern Ther Health Med.* 2014;20(2):18-23.
27. Lai CK, Beasley R, Crane J, Foliaki S, Shah J, Weiland S. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax.* 2009;64(6):476-83.
28. Türkteş H. Etiyoloji ve Patogenez, Ulusal Verilerle Astma, Kalyoncu AF Türkteş H., Ankara: Kent Matbaa, 1999: 39-89.
29. Kalyoncu F. Türkiye'de Astım Epidemiyolojisi Ulusal Veriler ve Risk Faktörleri, Ankara: Sentez Matbaacılık ve Yayıncılık, 2010.
30. Ober C, Yao TC. The genetics of asthma and allergic disease: a 21st century perspective. *Immunol Rev.* 2011;242(1):10-30.

31. Holloway JW, Yang IA, Holgate ST. Genetics of allergic disease. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125(2):S81-S94.
32. Bunyavanich S, Schadt EE. Systems biology of asthma and allergic diseases: a multiscale approach. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;135(1):31-42.
33. Ntontsi P, Photiades A, Zervas E, Xanthou G, Samitas K. Genetics and Epigenetics in Asthma. *Int J Mol Sci*. 2021;22(5).
34. Gunawardhana LP, Baines KJ, Mattes J, Murphy VE, Simpson JL, Gibson PG. Differential DNA methylation profiles of infants exposed to maternal asthma during pregnancy. *Pediatr Pulmonol*. 2014;49(9):852-62.
35. Drazen JM, Weiss ST. Inherit the wheeze. *Nature*. 2002;418(6896):383-4.
36. Lane SJ, Arm JP, Staynov DZ, Lee TH. Chemical mutational analysis of the human glucocorticoid receptor cDNA in glucocorticoid-resistant bronchial asthma. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 1994;11(1):42-8.
37. Shore SA, Fredberg JJ. Obesity, smooth muscle, and airway hyperresponsiveness. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115(5):925-7.
38. Beuther DA, Weiss ST, Sutherland ER. Obesity and asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174(2):112-9.
39. Horwood L, Fergusson D, Shannon F. Social and familial factors in the development of early childhood asthma. *Pediatrics*. 1985;75(5):859-68.
40. Pearce N, Pekkanen J, Beasley R. How much asthma is really attributable to atopy? *Thorax*. 1999;54(3):268-72.
41. Holgate ST. A brief history of asthma and its mechanisms to modern concepts of disease pathogenesis. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2010;2(3):165-71.
42. Canitez Y, Sapan N. 933 The prevalence of asthma, allergic rhinitis, and eczema in Bursa, Turkey: An ISAAC study. *J Allergy Clin Immunol*. 2000;105(1):S318.
43. Martinez FD. Viruses and atopic sensitization in the first years of life. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(supplement_2):S95-S9.
44. Grol MH, Postma DS, Vonk JM, Schouten JP, Rijcken B, Koëter GH, et al. Risk factors from childhood to adulthood for bronchial responsiveness at age 32–42 yr. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160(1):150-6.
45. Postma DS, Bleecker ER, Amelung PJ, Holroyd KJ, Xu J, Panhuysen CI, et al. Genetic susceptibility to asthma—bronchial hyperresponsiveness coinherited with a major gene for atopy. *N Engl J Med*. 1995;333(14):894-900.
46. Laprise C, Laviolette M, Boutet M, Boulet L. Asymptomatic airway hyperresponsiveness: relationships with airway inflammation and remodelling. *Eur Respir J*. 1999;14(1):63-73.
47. Wang L, McParland BE, Paré PD. The functional consequences of structural changes in the airways: implications for airway hyperresponsiveness in asthma. *Chest*. 2003;123(3):356S-62S.

48. Wahn U, Lau S, Bergmann R, Kulig M, Forster J, Bergmann K, et al. Indoor allergen exposure is a risk factor for sensitization during the first three years of life. *J Allergy Clin Immunol*. 1997;99(6):763-9.
49. Stein RT, Sherrill D, Morgan WJ, Holberg CJ, Halonen M, Taussig LM, et al. Respiratory syncytial virus in early life and risk of wheeze and allergy by age 13 years. *The Lancet*. 1999;354(9178):541-5.
50. Shaheen S, Barker D, Heyes C, Shiell A, Aaby P, Hall A, et al. Measles and atopy in Guinea-Bissau. *The Lancet*. 1996;347(9018):1792-6.
51. Zar HJ, Ferkol TW. The global burden of respiratory disease—impact on child health. *Wiley Online Library*; 2014. p. 430-4.
52. Papadopoulos NG, Psarras S, Manoussakis E, Saxoni-Papageorgiou P. The role of respiratory viruses in the origin and exacerbations of asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2003;3(1):39-44.
53. European Academy of Allergy and Clinical Immunology (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2024) Erişim adresi: https://hub.eaaci.org/education_books/global-atlas-of-asthma-update/
54. Bisgaard H, Hermansen MN, Buchvald F, Loland L, Halkjaer LB, Bønnelykke K, et al. Childhood asthma after bacterial colonization of the airway in neonates. *N Engl J Med*. 2007;357(15):1487-95.
55. Friedman NJ, Zeiger RS. The role of breast-feeding in the development of allergies and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115(6):1238-48.
56. Abrams EM. Cleaning products and asthma risk: a potentially important public health concern. *Cmaj*. 2020;192(7):E164-e5.
57. Zhang Z, Reponen T, Hershey GK. Fungal Exposure and Asthma: IgE and Non-IgE-Mediated Mechanisms. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2016;16(12):86.
58. Stein MM, Hrusch CL, Gozdz J, Igartua C, Pivniouk V, Murray SE, et al. Innate immunity and asthma risk in Amish and Hutterite farm children. *N Engl J Med*. 2016;375(5):411-21.
59. Malo J-L, Lemièrre C, Gautrin D, Labrecque M. Occupational asthma. *Curr Opin Pulm Med*. 2004;10(1):57-61.
60. Bateman ED, Boushey HA, Bousquet J, Busse WW, Clark TJ, Pauwels RA, et al. Can guideline-defined asthma control be achieved? The Gaining Optimal Asthma Control Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170(8):836-44.
61. Jaakkola JJ, Gissler M. Maternal smoking in pregnancy, fetal development, and childhood asthma. *Am J Public Health*. 2004;94(1):136-40.
62. Bowatte G, Lodge C, Lowe AJ, Erbas B, Perret J, Abramson MJ, et al. The influence of childhood traffic-related air pollution exposure on asthma, allergy and sensitization: a systematic review and a meta-analysis of birth cohort studies. *Allergy*. 2015;70(3):245-56.
63. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. *Lancet (London, England)*. 2014;383(9928):1581-92.

64. Wright RJ, Brunst KJ. Programming of respiratory health in childhood: influence of outdoor air pollution. *Curr. Opin. Pediatr.* 2013;25(2):232-9.
65. Makrufardi F, Manullang A, Rusmawatinings D, Chung KF, Lin SC, Chuang HC. Extreme weather and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir Rev.* 2023;32(168).
66. Demir AU, Karakaya G, Bozkurt B, Şekerel BE, Kalyoncu AF. Asthma and allergic diseases in schoolchildren: third cross-sectional survey in the same primary school in Ankara, Turkey. *Pediatr Allergy Immunol.* 2004;15(6):531-8.
67. Karmaus W, Botezan C. Does a higher number of siblings protect against the development of allergy and asthma? A review. *J Epidemiol Community Health* 2002;56(3):209-17.
68. Gans MD, Gavrilova T. Understanding the immunology of asthma: Pathophysiology, biomarkers, and treatments for asthma endotypes. *Paediatr Respir Rev.* 2020;36:118-27.
69. Robinson DS. The role of the mast cell in asthma: induction of airway hyperresponsiveness by interaction with smooth muscle? *J Allergy Clin Immunol.* 2004;114(1):58-65.
70. Kay AB, Phipps S, Robinson DS. A role for eosinophils in airway remodelling in asthma. *Trends Immunol.* 2004;25(9):477-82.
71. Akbari O, Faul JL, Hoyte EG, Berry GJ, Wahlström J, Kronenberg M, et al. CD4+ invariant T-cell–receptor+ natural killer T cells in bronchial asthma. *N Engl J Med.* 2006;354(11):1117-29.
72. Peters-Golden M. The alveolar macrophage: the forgotten cell in asthma. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2004;31(1):3-7.
73. Vignola AM, Campbell AM, Chanez P, Bousquet J, Paul-Lacoste P, Michel F-B, et al. HLA-DR and ICAM-1 expression on bronchial epithelial cells in asthma and chronic bronchitis. *Am Rev Respir Dis.* 1993;148:689-.
74. Miller AL, Lukacs NW. Chemokine receptors: understanding their role in asthmatic disease. *Immunol Allergy Clin.* 2004;24(4):667-83.
75. Groneberg D, Quarcoo D, Frossard N, Fischer A. Neurogenic mechanisms in bronchial inflammatory diseases. *Allergy.* 2004;59(11):1139-52.
76. Russell RJ, Brightling C. Pathogenesis of asthma: implications for precision medicine. *Clin Sci (Lond).* 2017;131(14):1723-35.
77. Holgate ST, Davies DE, Lackie PM, Wilson SJ, Puddicombe SM, Lordan JL. Epithelial-mesenchymal interactions in the pathogenesis of asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2000;105(2):193-204.
78. Bruton A, Holgate ST. Hypocapnia and asthma: a mechanism for breathing retraining? *Chest.* 2005;127(5):1808-11.
79. Klassen TP, Hartling L, Craig JC, Offringa M. Children are not just small adults: the urgent need for high-quality trial evidence in children. *PLoS Med.* 2008;5(8):e172.

80. Çelik GE., Astım Tanı ve Tedavi Rehberi 2020 Güncellemesi (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2024) Erişim Adresi: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aid.org.tr/wp-content/uploads/2020/12/astim-rehberi-2020.pdf>
81. Phipatanakul W, Eggleston PA, Wright EC, Wood RA. Mouse allergen. II. The relationship of mouse allergen exposure to mouse sensitization and asthma morbidity in inner-city children with asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2000;106(6):1075-80.
82. Deliu M, Yavuz TS, Sperrin M, Belgrave D, Sahiner UM, Sackesen C, et al. Features of asthma which provide meaningful insights for understanding the disease heterogeneity. *Clin. Exp. Allergy.* 2018;48(1):39-47.
83. Papi A, Brightling C, Pedersen SE, Reddel HK. Asthma. *Lancet (London, England).* 2018;391(10122):783-800.
84. Çelik GE., Astım Tanı ve Tedavi Rehberi Astım Kronik Tedavisi Basamak Tedavisi 2022 Güncellemesi (Erişim Tarihi 20 Nisan 2024) Erişim Adresi: <https://www.toraks.org.tr/site/community/news/10860>
85. Çelik GE., Çocukluk Çağı Astım Tanı ve Tedavi Rehberi El Kitabı 2020 (Erişim Tarihi 20 Nisan 2024) Erişim Adresi: <https://toraks.org.tr/site/community/library/q8shw5NCPv6s4rDA1>
86. Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, Boulet L-P, Boushey HA, Busse WW, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for clinical asthma trials and clinical practice. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009;180(1):59-99.
87. Levy ML, Fletcher M, Price DB, Hausen T, Halbert RJ, Yawn BP. International Primary Care Respiratory Group (IPCRG) Guidelines: diagnosis of respiratory diseases in primary care. *Prim Care Respir J.* 2006;15(1):20-34.
88. VanGraafeiland B. National asthma education and prevention program. *The Nurse Practitioner.* 2002;27:7-12.
89. Brand P, Roorda R. Usefulness of monitoring lung function in asthma. *Arch Dis Child.* 2003;88(11):1021-5.
90. Postma D, Kerstjens H. Characteristics of airway hyperresponsiveness in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(supplement_2):S187-S92.
91. Kraan J, Koeter Gv, Mark TW, Sluiter H, De Vries K. Changes in bronchial hyperreactivity induced by 4 weeks of treatment with antiasthmatic drugs in patients with allergic asthma: a comparison between budesonide and terbutaline. *J Allergy Clin Immunol.* 1985;76(4):628-36.
92. Yunginger JW, Ahlstedt S, Eggleston PA, Homburger HA, Nelson HS, Ownby DR, et al. Quantitative IgE antibody assays in allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol.* 2000;105(6):1077-84.

93. Hahn YK, Jin Z, Kang JH, Oh E, Han M-K, Kim H-S, et al. Magnetophoretic immunoassay of allergen-specific IgE in an enhanced magnetic field gradient. *Anal Chem.* 2007;79(6):2214-20.
94. Saito J, Inoue K, Sugawara A, Yoshikawa M, Watanabe K, Ishida T, et al. Exhaled nitric oxide as a marker of airway inflammation for an epidemiologic study in schoolchildren. *J Allergy Clin Immunol.* 2004;114(3):512-6.
95. Castro-Rodriguez JA. The Asthma Predictive Index: a very useful tool for predicting asthma in young children. *J Allergy Clin Immunol.* 2010;126(2):212-6.
96. Robinson PD, Van Asperen P. Asthma in childhood. *Pediatr Clin North Am.* 2009;56(1):191-226.
97. Martin J, Townshend J, Brodlie M. Diagnosis and management of asthma in children. *BMJ Paediatr Open.* 2022;6(1).
98. Harris K, Kneale D, Lasserson TJ, McDonald VM, Grigg J, Thomas J. School-based self-management interventions for asthma in children and adolescents: a mixed methods systematic review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;1(1):Cd011651.
99. Toyran M, Yagmur IT, Guvenir H, Haci IA, Bahceci S, Batmaz SB, et al. Asthma control affects school absence, achievement and quality of school life: a multicenter study. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2020;48(6):545-52.
100. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, List of Issue, 192;11 (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2024) Erişim Adresi: <https://www.atsjournals.org>
101. Güçlü MB., Vakalarla Kardiyopulmoner Rehabilitasyon, Hipokrat Kitabevi, Ankara, 2021
102. Karaduman A., Yılmaz ÖT., Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 3, Nörolojik Rehabilitasyon ve Kardiyopulmoner Rehabilitasyon, Hipokrat Kitabevi, Ankara, 2017
103. Schatz M, Sorkness CA, Li JT, Marcus P, Murray JJ, Nathan RA, et al. Asthma Control Test: reliability, validity, and responsiveness in patients not previously followed by asthma specialists. *J Allergy Clin Immunol.* 2006;117(3):549-56.
104. Uysal MA, Mungan D, Yorgancioglu A, Yildiz F, Akgun M, Gemicioglu B, et al. The validation of the Turkish version of Asthma Control Test. *Qual Life Res.* 2013;22:1773-9.
105. Liu AH, Zeiger R, Sorkness C, Mahr T, Ostrom N, Burgess S, et al. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test. *J Allergy Clin Immunol.* 2007;119(4):817-25.
106. Sekerel B, Soyer O, Keskin O, Uzuner N, Yazicioglu M, Kılıç M, et al. The reliability and validity of Turkish version of Childhood Asthma Control Test. *Qual Life Res.* 2012;21:685-90.
107. Murphy KR, Zeiger RS, Kosinski M, Chipps B, Mellon M, Schatz M, et al. Test for respiratory and asthma control in kids (TRACK): a caregiver-

- completed questionnaire for preschool-aged children. *J Allergy Clin Immunol*. 2009;123(4):833-9. e9.
108. Buyuktiryaki B, Sahiner UM, Yavuz ST, Cavkaytar O, Yilmaz EA, Soyer OU, et al. Validation of the Turkish version of “Test for Respiratory and Asthma Control in Kids (TRACK)” questionnaire. *J Asthma*. 2013;50(10):1096-101.
 109. Wildfire JJ, Gergen PJ, Sorkness CA, Mitchell HE, Calatroni A, Kattan M, et al. Development and validation of the Composite Asthma Severity Index—an outcome measure for use in children and adolescents. *J Allergy Clin Immunol*. 2012;129(3):694-701.
 110. Tse SM, Gold DR, Sordillo JE, Hoffman EB, Gillman MW, Rifas-Shiman SL, et al. Diagnostic accuracy of the bronchodilator response in children. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;132(3):554-9.e5.
 111. Strunk RC, Mascia AV, Lipkowitz MA, Wolf SI. Rehabilitation of a patient with asthma in the outpatient setting. *J Allergy Clin Immunol*. 1991;87(3):601-11.
 112. Lunardi AC, Marques da Silva CC, Rodrigues Mendes FA, Marques AP, Stelmach R, Fernandes Carvalho CR. Musculoskeletal dysfunction and pain in adults with asthma. *J Asthma*. 2011;48(1):105-10.
 113. Fortin C, van Schaik P, Aubin-Fournier J-F, Bettany-Saltikov J, Bernard J-C, Ehrmann Feldman D. The acceptance of the clinical photographic posture assessment tool (CPPAT). *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):366.
 114. Belli G, Russo L, Mauro M, Toselli S, Maietta Latessa P. Relation between Photogrammetry and Spinal Mouse for Lumbopelvic Assessment in Adolescents with Thoracic Kyphosis. *Healthcare*. 2024;12(7):738.
 115. Corbin CB, Lindsey R, Welk G, Corbin WR. Concepts of fitness and wellness: A comprehensive lifestyle approach: McGraw-Hill Boston, MA; 2000.
 116. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, Babb T, Barreiro E, Dres M, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *Eur Respir J*. 2019;53(6).
 117. Onal SN, Aliyeva G, Calik Kutukcu E, Vardar Yagli N, Sekerel BE, Soyer OU, et al. Evaluation of Dynamic Respiratory Muscle Strength, Physical Fitness, and Physical Activity in Children with Asthma and Healthy Peers. *Healthcare*. 2024;12(24):2579.
 118. Vanden Beld WA, van der Sanden GA, Sengers RC, Verbeek AL, Gabreëls FJ. Validity and reproducibility of the Jamar dynamometer in children aged 4-11 years. *Disabil Rehabil*. 2006;28(21):1303-9.
 119. Bhatia R. Cardiopulmonary Exercise Testing in Children. *Indian Pediatr*. 2024;61(11):1070-4.
 120. Mylius CF, Paap D, Takken T. Reference value for the 6-minute walk test in children and adolescents: a systematic review. *Expert Rev Respir Med*. 2016;10(12):1335-52.

121. Bennett H, Parfitt G, Davison K, Eston R. Validity of Submaximal Step Tests to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Healthy Adults. *Sports medicine* (Auckland, NZ). 2016;46(5):737-50.
122. Berlanga LA, Matos-Duarte M, Abdalla P, Alves E, Mota J, Bohn L. Validity of the two-minute step test for healthy older adults. *Geriatr Nurs*. 2023;51:415-21.
123. Reimberg MM, Ritti-Dias R, Selman JP, Scalco RS, Wandalsen GF, Solé D, et al. Is the modified shuttle test a maximal effort test in children and adolescents with asthma? *Pediatr Pulmonol*. 2022;57(1):75-80.
124. Can S. Fiziksel aktivite ölçümü: Objektif ve sübjektif yöntemler. *Spor Hekimliği Dergisi*. 2019;54(4):296-307.
125. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:115.
126. Voss C, Dean PH, Gardner RF, Duncombe SL, Harris KC. Validity and reliability of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) in individuals with congenital heart disease. *PLoS One*. 2017;12(4):e0175806.
127. Bouchard C, Tremblay A, Leblanc C, Lortie G, Savard R, Thériault G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr*. 1983;37(3):461-7.
128. Erturk N, Calik-Kutukcu E, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Caliskan H, et al. The effectiveness of oropharyngeal exercises compared to inspiratory muscle training in obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial. *Heart & Lung*. 2020;49(6):940-8.
129. Chong LY, Chay OM, Shu-Chuen L. Is the childhood asthma questionnaire a good measure of health-related quality of life of asthmatic children in Asia?: validation among paediatric patients with asthma in Singapore. *Pharmacoeconomics*. 2006;24(6):609-21.
130. Juniper EF, Guyatt GH, Feeny DH, Ferrie PJ, Griffith LE, Townsend M. Measuring quality of life in children with asthma. *Qual Life Res*. 1996;5(1):35-46.
131. Carrer P, Maroni M, Alcini D, Cavallo D. Allergens in indoor air: environmental assessment and health effects. *Sci Total Environ*. 2001;270(1):33-42.
132. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-e64.
133. Ritz T, Simon E, Trueba AF. Stress-induced respiratory pattern changes in asthma. *Psychosom Med*. 2011;73(6):514-21.
134. Lista-Paz A, Bouza Cousillas L, Jácome C, Fregonezi G, Labata-Lezaun N, Llurda-Almuzara L, et al. Effect of respiratory muscle training in asthma: A

- systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2023;66(3):101691.
135. Silva IS, Fregonezi GA, Dias FA, Ribeiro CT, Guerra RO, Ferreira GM. Inspiratory muscle training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(9):Cd003792.
 136. Cramer H, Posadzki P, Dobos G, Langhorst J. Yoga for asthma: a systematic review and meta-analysis. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2014;112(6):503-10.e5.
 137. Asher MI, Douglas C, Airy M, Andrews D, Trenholme A. Effects of chest physical therapy on lung function in children recovering from acute severe asthma. *Pediatr Pulmonol*. 1990;9(3):146-51.
 138. Zhang W, Wang Q, Liu L, Yang W, Liu H. Effects of physical therapy on lung function in children with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Res*. 2021;89(6):1343-51.
 139. Feng Z, Wang J, Xie Y, Li J. Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on adults with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res*. 2021;22(1):33.
 140. Bakanlığı S. Çocuk ve Ergen İçin Kronik Hastalıklarda Fiziksel Aktivite Rehberi, 2018.
 141. Perciavalle V, Blandini M, Fecarotta P, Buscemi A, Di Corrado D, Bertolo L, et al. The role of deep breathing on stress. *Neurol Sci*. 2017;38(3):451-8.
 142. Nagarathna R, Nageranda, H. R. (2007). *Integrated Approach of Yoga Therapy for Positive Health (4 bs.)*. Bangalore: Swami Vivekenanda Yoga Prakashana.
 143. Sonbahar-Ulu H, Inal-Ince D, Saglam M, Cakmak A, Vardar-Yagli N, Calik-Kutukcu E, et al. Active video gaming in primary ciliary dyskinesia: a randomized controlled trial. *Eur J Pediatr*. 2022;181(8):2891-900.
 144. World Health Organization (Erişim Tarihi: 5 Kasım 2024) Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
 145. Ram FS, Robinson SM, Black PN. Effects of physical training in asthma: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2000;34(3):162-7.
 146. Sanz-Santiago V, Diez-Vega I, Santana-Sosa E, Lopez Nuevo C, Iturriaga Ramirez T, Vendrusculo FM, et al. Effect of a combined exercise program on physical fitness, lung function, and quality of life in patients with controlled asthma and exercise symptoms: A randomized controlled trial. *Pediatr Pulmonol*. 2020;55(7):1608-16.
 147. Hansen ESH, Pitzner-Fabricius A, Toennesen LL, Rasmussen HK, Hostrup M, Hellsten Y, et al. Effect of aerobic exercise training on asthma in adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2020;56(1).
 148. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173(12):1390-413.

149. Rosas-Salazar C, Apter AJ, Canino G, Celedón JC. Health literacy and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2012;129(4):935-42.
150. Luu K, Hall PA. Hatha Yoga and Executive Function: A Systematic Review. *J Altern Complement Med*. 2016;22(2):125-33.
151. Stephens I. Medical Yoga Therapy. *Children (Basel)*. 2017;4(2).
152. Donahoe-Fillmore B, Grant E. The effects of yoga practice on balance, strength, coordination and flexibility in healthy children aged 10-12 years. *J Bodyw Mov Ther*. 2019;23(4):708-12.
153. Kuntsevich V, Bushell WC, Theise ND. Mechanisms of yogic practices in health, aging, and disease. *Mt Sinai J Med*. 2010;77(5):559-69.
154. Froeliger B, Garland EL, McClernon FJ. Yoga meditation practitioners exhibit greater gray matter volume and fewer reported cognitive failures: results of a preliminary voxel-based morphometric analysis. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:821307.
155. Lindauer RJ, Olff M, van Meijel EP, Carlier IV, Gersons BP. Cortisol, learning, memory, and attention in relation to smaller hippocampal volume in police officers with posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry*. 2006;59(2):171-7.
156. Streeter CC, Gerbarg PL, Saper RB, Ciraulo DA, Brown RP. Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid, and allostasis in epilepsy, depression, and post-traumatic stress disorder. *Med Hypotheses*. 2012;78(5):571-9.
157. Cohen DL, Wintering N, Tolles V, Townsend RR, Farrar JT, Galantino ML, et al. Cerebral blood flow effects of yoga training: preliminary evaluation of 4 cases. *J Altern Complement Med*. 2009;15(1):9-14.
158. Panjwani U, Dudani S, Wadhwa M. Sleep, Cognition, and Yoga. *Int J Yoga*. 2021;14(2):100-8.
159. Kaley-Isley LC, Peterson J, Fischer C, Peterson E. Yoga as a complementary therapy for children and adolescents: a guide for clinicians. *Psychiatry (Edgmont)*. 2010;7(8):20-32.
160. Çocuk Yogası 6-12 Yaş, Kidyoga, (Erişim Tarihi: 20 Eylül 2024) Erişim Adresi: <https://yogasala.com/istanbul/en/kids-yoga-age-6-12->
161. Putranti DP, Pulo EO, Arita C, Wicaksana AL. Effects of yoga on pulmonary functions among asthmatic patients: A protocol synthesis. *Enferm Clin*. 2020;30 Suppl 3:136-42.
162. Mohanty S, Pradhan B, Hankey A. Yoga Practices as an Alternative Training for Physical Fitness in Children With Visual Impairment. *Adapt Phys Activ Q*. 2019;36(4):431-46.
163. Dash M, Telles S. Yoga training and motor speed based on a finger tapping task. *Indian J Physiol Pharmacol*. 1999;43(4):458-62.
164. Carei TR, Fyfe-Johnson AL, Breuner CC, Brown MA. Randomized controlled clinical trial of yoga in the treatment of eating disorders. *J Adolesc Health*. 2010;46(4):346-51.

165. Zakers A, Cimolai V. Complementary and Integrative Medicine and Eating Disorders in Youth: Traditional Yoga, Virtual Reality, Light Therapy, Neurofeedback, Acupuncture, Energy Psychology Techniques, Art Therapies, and Spirituality. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2023;32(2):421-50.
166. Dai CL, Sharma M, Chen CC, Yesilyurt E, Godbey S. Yoga as an Alternative Therapy for Weight Management in Child and Adolescent Obesity: A Systematic Review and Implications for Research. *Altern Ther Health Med*. 2021;27(1):48-55.
167. Spector D. Yoga in the Pediatric Oncology Population: A Review of the Literature. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2021;38(6):410-9.
168. Stritter W, Everding J, Luchte J, Eggert A, Seifert G. Yoga, Meditation and Mindfulness in pediatric oncology - A review of literature. *Complement Ther Med*. 2021;63:102791.
169. Yeh AM, Wren A, Golianu B. Mind-Body Interventions for Pediatric Inflammatory Bowel Disease. *Children (Basel)*. 2017;4(4).
170. Brown ML, Rojas E, Gouda S. A Mind-Body Approach to Pediatric Pain Management. *Children (Basel)*. 2017;4(6).
171. Giacomelli L, Papa S, Vecchi L, Mercante A, Benini F. Unravelling the role of mind-body therapies in paediatric palliative care: A narrative review. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*. 2024;113(5):881-91.
172. Cordeiro Santos ML, da Silva Júnior RT, de Brito BB, França da Silva FA, Santos Marques H, Lima de Souza Gonçalves V, et al. Non-pharmacological management of pediatric functional abdominal pain disorders: Current evidence and future perspectives. *World J Clin Pediatr*. 2022;11(2):105-19.
173. Veneri D, Gannotti M, Bertucco M, Fournier Hillman SE. Using the International Classification of Functioning, Disability, and Health Model to Gain Perspective of the Benefits of Yoga in Stroke, Multiple Sclerosis, and Children to Inform Practice for Children with Cerebral Palsy: A Meta-Analysis. *J Altern Complement Med*. 2018;24(5):439-57.
174. Rastogi RG, Arnold TL, Borrero-Mejias C, Hastriter EV, Hickman C, Karnik KT, et al. Non-pharmacologic and Mindful-Based Approaches for Pediatric Headache Disorders: a Review. *Curr Pain Headache Rep*. 2021;25(12):78.
175. Jarraya S, Wagner M, Jarraya M, Engel FA. 12 Weeks of Kindergarten-Based Yoga Practice Increases Visual Attention, Visual-Motor Precision and Decreases Behavior of Inattention and Hyperactivity in 5-Year-Old Children. *Front Psychol*. 2019;10:796.
176. Gonzalez NA, Sakhamuri N, Athiyaman S, Randhi B, Gutlapalli SD, Pu J, et al. A Systematic Review of Yoga and Meditation for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children. *Cureus*. 2023;15(3):e36143.
177. Narasingharao K, Pradhan B, Navaneetham J. Sleep Disorder, Gastrointestinal Problems and Behaviour Problems Seen in Autism Spectrum Disorder Children and Yoga as Therapy: A Descriptive Review. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(11):Ve01-ve3.

178. Koenig KP, Buckley-Reen A, Garg S. Efficacy of the Get Ready to Learn yoga program among children with autism spectrum disorders: a pretest-posttest control group design. *Am J Occup Ther.* 2012;66(5):538-46.
179. Khunti K, Boniface S, Norris E, De Oliveira CM, Nicola S. The effects of yoga on mental health in school-aged children: A Systematic Review and Narrative Synthesis of Randomised Control Trials. *Clin Child Psychol Psychiatry.* 2023;28(3):1217-38.
180. Nanthakumar C. The benefits of yoga in children. *J Integr Med.* 2018;16(1):14-9.
181. James-Palmer A, Anderson EZ, Zucker L, Kofman Y, Daneault JF. Yoga as an Intervention for the Reduction of Symptoms of Anxiety and Depression in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Front Pediatr.* 2020;8:78.
182. Weaver LL, Darragh AR. Systematic Review of Yoga Interventions for Anxiety Reduction Among Children and Adolescents. *Am J Occup Ther.* 2015;69(6):6906180070p1-9.
183. Parshad O. Role of yoga in stress management. *West Indian Med. J..* 2004;53(3):191-4.
184. Pilkington K, Kirkwood G, Rampes H, Richardson J. Yoga for depression: the research evidence. *J Affect Disord.* 2005;89(1-3):13-24.
185. Lavey R, Sherman T, Mueser KT, Osborne DD, Currier M, Wolfe R. The effects of yoga on mood in psychiatric inpatients. *Psychiatr Rehabil J..* 2005;28(4):399.
186. Malathi A, Damodaran A. Stress due to exams in medical students-a role of Yoga. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1999;43:218-24.
187. US Ray SM, Purkayastha S, Asnani V, Tomer O, Prashad R, Thakur L, et al. Effect of yogic exercises on physical and mental health of young fellowship course trainees. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2001;45(1):37-53.
188. Haden SC, Daly L, Hagins M. A Randomised Controlled Trial Comparing the Impact of Yoga and Physical Education on the Emotional and Behavioural Functioning of Middle School Children. *Focus Altern Complement Ther.* 2014;19(3):148-55.
189. Culver KA, Whetten K, Boyd DL, O'Donnell K. Yoga to Reduce Trauma-Related Distress and Emotional and Behavioral Difficulties Among Children Living in Orphanages in Haiti: A Pilot Study. *J Altern Complement Med.* 2015;21(9):539-45.
190. Sun Y, Lamoreau R, O'Connell S, Horlick R, Bazzano AN. Yoga and Mindfulness Interventions for Preschool-Aged Children in Educational Settings: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(11).
191. Hart N, Fawkner S, Niven A, Booth JN. Scoping Review of Yoga in Schools: Mental Health and Cognitive Outcomes in Both Neurotypical and Neurodiverse Youth Populations. *Children (Basel).* 2022;9(6).

192. Qian K, Xu H, Chen Z, Zheng Y. Advances in pulmonary rehabilitation for children with bronchial asthma. *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2023;52(4):518-25.
193. Annett RD. Assessment of health status and quality of life outcomes for children with asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2001;107(5 Suppl):S473-81.
194. Shah SAA, Othman A. A comparative study of psychological problems of children suffering from cancer, epilepsy and asthma. *Intellectual Discourse*. 2017;25:155-85.
195. van Vliet D, Essers BA, Winkens B, Heynens JW, Muris JW, Jöbsis Q, et al. Longitudinal Relationships between Asthma-Specific Quality of Life and Asthma Control in Children; The Influence of Chronic Rhinitis. *J Clin Med*. 2020;9(2).
196. de Miguel Díez J, Hernández Barrera V, Puente Maestu L, Carrasco Garrido P, Gómez García T, Jiménez García R. Psychiatric comorbidity in asthma patients. Associated factors. *J Asthma*. 2011;48(3):253-8.
197. Coban H, Aydemir Y. The relationship between allergy and asthma control, quality of life, and emotional status in patients with asthma: a cross-sectional study. *Allergy Asthma Clin Immunol*. 2014;10(1):67.
198. Zhang JJ, Dong X, Liu GH, Gao YD. Risk and Protective Factors for COVID-19 Morbidity, Severity, and Mortality. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2023;64(1):90-107.
199. Patel R, Kaki M, Potluri VS, Kahar P, Khanna D. A comprehensive review of SARS-CoV-2 vaccines: Pfizer, Moderna & Johnson & Johnson. *Hum Vaccin Immunother*. 2022;18(1):2002083.
200. Baggio S, L'Huillier AG, Yerly S, Bellon M, Wagner N, Rohr M, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Viral Load in the Upper Respiratory Tract of Children and Adults With Early Acute Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis*. 2021;73(1):148-50.
201. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*. 2020;145(6).
202. Abrams EM, Sinha I, Fernandes RM, Hawcutt DB. Pediatric asthma and COVID-19: The known, the unknown, and the controversial. *Pediatr Pulmonol*. 2020;55(12):3573-8.
203. Jackson DJ, Busse WW, Bacharier LB, Kattan M, O'Connor GT, Wood RA, et al. Association of respiratory allergy, asthma, and expression of the SARS-CoV-2 receptor ACE2. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;146(1):203-6. e3.
204. Ding B, Lu Y. A Suggested Approach for Management of Pediatric Asthma During the COVID-19 Pandemic. *Front Pediatr*. 2020;8:563093.
205. Hamadneh M, Alquran A, Manna R. Impact of the COVID-19 on asthma control among children: A systematic review. *J Public Health Res*. 2023;12(3):22799036231197186.

206. Gülşah Ş, Misirlioğlu ED. Astımlı Çocuklarda COVID-19 Etkisi. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi.15(3):251-5.
207. Onal SN, Mermerkaya G, Kutukcu EC, Sağlam M, Mermerkaya HH. Asthma control, coronaphobia and physical activity levels of children with asthma in social isolation during the COVID-19 pandemic: Physical activity of children with asthma during pandemic. Alerg. Astma Immunol. 2023;28(4).
208. Yadav P, Jain PK, Sharma B, Sharma M. Yoga Therapy as an Adjuvant in Management of Asthma. Indian J Pediatr. 2021;1-8.
209. Neyzi O. Bebeklerin Beslenme Davranışları. Beslenme ve Diyet Dergisi. 1995;24(2):293-302.
210. Liu AH, Zeiger R, Sorkness C, Mahr T, Ostrom N, Burgess S, et al. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test. J Allergy Clin Immunol. 2007;119(4):817-25.
211. Sekerel BE, Soyer OU, Keskin O, Uzuner N, Yazicioglu M, Kiliç M, et al. The reliability and validity of Turkish version of Childhood Asthma Control Test. Qual Life Res. 2012;21(4):685-90.
212. Hilman BC AJCaopticaaIHBEPD, Philadelphia, 1993, WB, Saunders Comp, 98-107.
213. Soyuer F, Per M. Çocuklarda astım ve egzersiz. Van Tıp Dergisi. 2013;20(4):281-7.
214. Şişmanlar Eyüboğlu T, Aslan AT. Solunum fonksiyon testleri. Kut AŞ, editör. Çocuk Göğüs Hastalıklarında Tanısal Yöntemler. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.1-7.
215. Jat KR, Agarwal S. Lung Function Tests in Infants and Children.Indian J Pediatr. 2023;90(8):790-7.
216. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. Arch Dis Child. 2008;93(6):464-8.
217. Morinder G, Mattsson E, Sollander C, Marcus C, Larsson UE. Six-minute walk test in obese children and adolescents: reproducibility and validity. Physiother Res Int. 2009;14(2):91-104.
218. Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, et al. Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. Am J Respir Crit Care Med. 2007;176(2):174-80.
219. González-Díaz SN, Partida-Ortega AB, Macías-Weinmann A, Arias-Cruz A, Galindo-Rodríguez G, Hernández-Robles M, et al. [Evaluation of functional capacity by 6-minute walk test in children with asthma]. Rev Alerg Mex. 2017;64(4):415-29.
220. Plowman SA, Meredith MD. Fitnessgram/Activitygram reference guide. Dallas, TX: The Cooper Institute. 2013;3:7-9.

221. Oliveira RG, Guedes DP. Physical Fitness and Metabolic Syndrome in Brazilian Adolescents: Validity of Diagnostic Health Criteria. *Percept Mot Skills*. 2018;125(6):1140-59.
222. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther*. 1996;76(3):248-59.
223. Leggin BG, Neuman RM, Iannotti JP, Williams GR, Thompson EC. Intrarater and interrater reliability of three isometric dynamometers in assessing shoulder strength. *J Shoulder Elbow Surg*. 1996;5(1):18-24.
224. Bartlett D, Birmingham T. Validity and reliability of a pediatric reach test. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2003;15(2):84-92.
225. Crocker PR, Bailey DA, Faulkner RA, Kowalski KC, McGrath R. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(10):1344-9.
226. Sert ZE, Temel AB. İlköğretim öğrencileri için fiziksel aktivite soru formunun Türk toplumuna uyarlanması: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*. 7(2):109-14.
227. Benítez-Porres J, Alvero-Cruz JR, Sardinha LB, López-Fernández I, Carnero EA. Cut-off values for classifying active children and adolescents using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A Cut-off values for classifying active children and adolescents using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A. *Nutr Hosp*. 2016;33(5):564.
228. Yüksel H, Yılmaz O, Kirmaz C, Eser E. Validity and reliability of the Turkish translation of the Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire. *Turk J Pediatr*. 2009;51(2):154-60.
229. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy*. 2008;63 Suppl 86:8-160.
230. Castillo JR, Peters SP, Busse WW. Asthma Exacerbations: Pathogenesis, Prevention, and Treatment. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2017;5(4):918-27.
231. Johnston SL, Pattemore PK, Sanderson G, Smith S, Campbell MJ, Josephs LK, et al. The relationship between upper respiratory infections and hospital admissions for asthma: a time-trend analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;154(3):654-60.
232. Permaul P, Hoffman E, Fu C, Sheehan W, Baxi S, Gaffin J, et al. Allergens in urban schools and homes of children with asthma. *Pediatr Allergy Immunol*. 2012;23(6):543-9.
233. Pruitt B, Gregory KL, Cochran A. Exercise-induced bronchoconstriction. *Nursing* 2024. 2024;54(10):31-6.

234. Côté A, Turmel J, Boulet LP. Exercise and Asthma. *Semin Respir Crit Care Med*. 2018;39(1):19-28.
235. Malewska-Kaczmarek K, Podlecka D, Mańkowski T, Jerzyńska J, Stelmach I, editors. Exercise-Induced bronchoconstriction in children: a comparison between athletes and non-athletes. *Healthcare*; 2023: MDPI.
236. Dantas FM, Correia MA, Jr., Silva AR, Peixoto DM, Sarinho ES, Rizzo JA. Mothers impose physical activity restrictions on their asthmatic children and adolescents: an analytical cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2014;14:287.
237. Abrams EM, Jordan K, Szeffler SJ. School Asthma Care During COVID-19: What We Have Learned and What We Are Learning. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2022;10(2):453-9.
238. Senter JP, Aisenberg LK, Dudley JW, Luan X, Huang J, Kenyon CC, et al. COVID-19 and Asthma Onset in Children. *Pediatrics*. 2024;153(5).
239. Arif MI, Ru L, Wang Y. Risk factors associated with uncontrolled asthma in children - a systematic review and meta-analysis. *J Asthma*. 2024;61(5):387-95.
240. Venkataramanan R, Kadariya D, Yip HY, Jamini U, Thirunarayan K, Kalra M, et al. Determination of personalized asthma triggers from evidence based on multimodal sensing and mobile application: Observational Study. *JMIR Pediatr Parent*. 2019 Jun 27;2(1):e14300.
241. Agache I, Eguiluz-Gracia I, Cojanu C, Laculiceanu A, Del Giacco S, Zemelka-Wiacek M, et al. Advances and highlights in asthma in 2021. *Allergy*. 2021;76(11):3390-407.
242. Pandya S. Yoga Education Program for Reducing Drug Dependency and Promoting Better Asthma Control for Chronic Asthmatic Children: A Multicity Experiment. *Glob Pediatr Health*. 2019;6:2333794x19837455.
243. O'Connor E, Patnode CD, Burda BU, Buckley DI, Whitlock EP. AHRQ Comparative Effectiveness Reviews. Breathing Exercises and/or Retraining Techniques in the Treatment of Asthma: Comparative Effectiveness. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2012.
244. Bowler SD, Green A, Mitchell CA. Buteyko breathing techniques in asthma: a blinded randomised controlled trial. *Med J Aust*. 1998;169(11-12):575-8.
245. Elnaggar RK, Shendy MA. Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Bull Fac Phys Ther*. 2016;21:1-10.
246. Linares Segovia B, Cortés Sandoval G, Amador Licon N, Guízar Mendoza JM, Núñez Lemus E, Rocha Amador DO, et al. Parameters of lung inflammation in asthmatic as compared to healthy children in a contaminated city. *BMC Pulm Med*. 2014;14(1):111.
247. Azab A, Moawd S, AbdulRahman R. Effect of buteyko breathing exercises versus yoga training on pulmonary functions and functional capacity in

- children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Int. J. Rehabil.* 2017;6(1):148.
248. Mridu G, Swaran J, Paramjit K. Effectiveness of selected Yoga postures and procedures for improvement in pulmonary functions in 8-14 year old children of Nasobronchial allergy. *Int. J. Med. Rev.* 2017;5(2).
 249. El-Helaly N, Aboel-magd FM. Ventilatory functions response to breathing training versus aerobic training in asthmatic children. *Egypt J Pediatr Allergy Immunol.* 2012;10(1).
 250. Weiner P, Azgad Y, Ganam R, Weiner M. Inspiratory muscle training in patients with bronchial asthma. *Chest.* 1992;102(5):1357-61.
 251. Gomes EL, Sampaio LM, Costa IP, Dias FD, Ferneda VS, Silva GA, et al. Analysis of autonomic modulation during maximal and submaximal work rate and functional capacity in asthmatic children. *J Asthma.* 2013;50(6):613-8.
 252. Gianfrancesco L, Malheiro APG, Matsunaga NY, Oliveira MS, Grotta MB, Morcillo AM, et al. Are there differences in the physical activity level and functional capacity among children and adolescents with and without asthma? *Jornal Pediatr.* 2021;97(3):295-301.
 253. Matsunaga NY, Oliveira C, Gianfrancesco L, Oliveira MS, Simões M, Morcillo AM, et al. Assessment of asthma control among different measures and evaluation of functional exercise capacity in children and adolescents with asthma. *J Bras Pneumol.* 2020;46(3):e20190102.
 254. Szentágothai K, Gyene I, Szócska M, Osváth P. Physical exercise program for children with bronchial asthma. *Pediatr Pulmonol.* 1987;3(3):166-72.
 255. Lang JE. The impact of exercise on asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2019;19(2):118-25.
 256. Chen TL, Mao HC, Lai CH, Li CY, Kuo CH. [The effect of yoga exercise intervention on health related physical fitness in school-age asthmatic children]. *Hu Li Za Zhi.* 2009;56(2):42-52.
 257. Lau C, Yu R, Woo J. Effects of a 12-Week Hatha Yoga Intervention on Cardiorespiratory Endurance, Muscular Strength and Endurance, and Flexibility in Hong Kong Chinese Adults: A Controlled Clinical Trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:958727.
 258. Telles S, Singh N, Bhardwaj AK, Kumar A, Balkrishna A. Effect of yoga or physical exercise on physical, cognitive and emotional measures in children: a randomized controlled trial. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health.* 2013;7(1):37.
 259. D'Souza C, Avadhany ST. Effects of yoga training and detraining on physical performance measures in prepubertal children--a randomized trial. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2014;58(1):61-8.
 260. Madanmohan, Thombre DP, Balakumar B, Nambinarayanan TK, Thakur S, Krishnamurthy N, et al. Effect of yoga training on reaction time, respiratory endurance and muscle strength. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1992;36(4):229-33.

261. Grabara M, Nowak Z, Nowak A. Effects of Hatha Yoga on Cardiac Hemodynamic Parameters and Physical Capacity in Cardiac Rehabilitation Patients. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2020;40(4):263-7.
262. Donahoe-Fillmore B, Grant E. The effects of yoga practice on balance, strength, coordination and flexibility in healthy children aged 10–12 years. *J. Bodyw. Mov. Ther* 2019;23(4):708-12.
263. Mandanmohan, Jatiya L, Udupa K, Bhavanani AB. Effect of yoga training on handgrip, respiratory pressures and pulmonary function. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2003;47(4):387-92.
264. Raghuraj P, Nagarathna R, Nagendra HR, Telles S. Pranayama increases grip strength without lateralized effects. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1997;41(2):129-33.
265. Folleto JC, Pereira KR, Valentini NC. The effects of yoga practice in school physical education on children's motor abilities and social behavior. *Int J Yoga.* 2016;9(2):156-62.
266. Ram FS, Robinson SM, Black PN. Effects of physical training in asthma: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2000;34(3):162-7.
267. Neder JA, Nery LE, Silva AC, Cabral AL, Fernandes AL. Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. *Thorax.* 1999;54(3):202-6.
268. Lang JE. The impact of exercise on asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2019;19(2):118-25.
269. Lam K-M, Yang Y-H, Wang L-C, Chen S-Y, Gau B-S, Chiang B-L. Physical activity in school-aged children with asthma in an urban city of Taiwan. *Pediatr Neonatol.* 2016;57(4):333-7.
270. Glazebrook C, McPherson AC, Macdonald IA, Swift JA, Ramsay C, Newbould R, et al. Asthma as a barrier to children's physical activity: implications for body mass index and mental health. *Pediatrics.* 2006;118(6):2443-9.
271. Cassim R, Dharmage SC, Koplin JJ, Milanzi E, Russell MA. Suspected asthma status and time spent in physical activity across multiple childhood age groups. *Annals of allergy, asthma & immunology: official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology.* 2018;120(2):219-20.
272. Sousa AW, Cabral ALB, Martins MA, Carvalho CR. Daily physical activity in asthmatic children with distinct severities. *J Asthma.* 2014;51(5):493-7.
273. Reimberg MM, Pachi JRS, Scalco RS, Serra AJ, Fernandes L, Politti F, et al. Patients with asthma have reduced functional capacity and sedentary behavior. *J. Pediatr.* 2020;96(1):53-9.
274. Mitchell E, Beasley R, Björkstén B, Crane J, García-Marcos L, Keil U, et al. The association between BMI, vigorous physical activity and television viewing and the risk of symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema in children and adolescents: ISAAC Phase Three. *Clin Exp Allergy.* 2013;43(1):73-84.

275. Corbo GM, Forastiere F, De Sario M, Brunetti L, Bonci E, Bugiani M, et al. Wheeze and asthma in children: associations with body mass index, sports, television viewing, and diet. *Epidemiology*. 2008;19(5):747-55.
276. Cassim R, Koplin JJ, Dharmage SC, Senaratna BC, Lodge CJ, Lowe AJ, et al. The difference in amount of physical activity performed by children with and without asthma: A systematic review and meta-analysis. *J Asthma*. 2016;53(9):882-92.
277. Dantas FM, Correia MA, Silva AR, Peixoto DM, Sarinho ES, Rizzo JA. Mothers impose physical activity restrictions on their asthmatic children and adolescents: an analytical cross-sectional study. *BMC public health*. 2014;14:1-7.
278. Lee S, Zhang A, Liu L, Salvo D, Wang L. Changes in physical activity and sedentary time among children with asthma during the COVID-19 pandemic and influencing factors. *J Asthma*. 2023;60(3):525-33.
279. Patel J, Ibrahim S, Bhawra J, Khadilkar A, Katapally T. Association between yoga and physical activity among Indian children and youth: a culturally appropriate path to reduce the burden of non-communicable diseases in the global south. *OSF Preprints*. 2023;24.
280. Onal SN., Astımlı çocuklarda COVID-19 Pandemisi Döneminde Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Egzersizlerine Katılım Motivasyonunun Değerlendirilmesi, Erişim Adresi: <https://drive.google.com/file/d/1dHqsi0x1Q7bgRG-Opie0S0JxdoSt6L82/view>
281. Silva CM, Barros L, Simões F. Health-related quality of life in paediatric asthma: Children's and parents' perspectives. *Psychol Health Med*. 2015;20(8):940-54.
282. Everhart RS, Fiese BH. Asthma severity and child quality of life in pediatric asthma: a systematic review. *Patient Educ Couns*. 2009;75(2):162-8.
283. Gwak DY, Tea JC, Fatima FN, Palka JM, Lehman H, Khan DA, et al. Contribution of caregiver and child anxiety and depressive symptoms to child asthma-related quality of life. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2024;133(3):295-301.
284. Peftoulidou P, Gioulvanidou M, Chrysochoou EA, Hatziagorou E. Physical activity and quality of life in children with well-controlled asthma. *J Asthma*. 2023;60(5):1031-7.
285. Karakul A, Düzkaya DS, Bozkul G, Çapanoğlu M. The effect of mobile game training designed for asthmatic children on asthma management and quality of life. *J Pediatr Nurs*. 2024;76:e149-e58.
286. Čibirkaitė A, Bubnaitienė V, Hansted E, Gurskis V, Vaidelienė L. Quality-of-Life Assessment in Children with Mild to Moderate Bronchial Asthma. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(5).
287. Yadav R, Kabra SK, Yadav RK, Nandy A, Upadhyay AD, Ram Jat K, et al. Efficacy of Bhramari pranayama and Om chanting on asthma control, quality

- of life, and airway inflammation in asthmatic children: an open-label randomized controlled trial. *J Asthma*. 2024;61(3):249-59.
288. Kairy D, Lehoux P, Vincent C, Visintin M. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2009;31(6):427-47.
 289. Sanchez-Ramirez DC, Pol M, Loewen H, Choukou M-A. Effect of telemonitoring and telerehabilitation on physical activity, exercise capacity, health-related quality of life and healthcare use in patients with chronic lung diseases or COVID-19: a scoping review. *J Telemed Telecare*. 2024;30(7):1097-115.
 290. Van Gaalen JL, Hashimoto S, Sont JK. Telemanagement in asthma: an innovative and effective approach. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2012;12(3):235-40.
 291. Seidman Z, McNamara R, Wootton S, Leung R, Spencer L, Dale M, et al. People attending pulmonary rehabilitation demonstrate a substantial engagement with technology and willingness to use telerehabilitation: a survey. *J Physiother*. 2017;63(3):175-81.
 292. Cox NS, Khor YH. Telerehabilitation in pulmonary diseases. *Curr Opin Pulm Med*. 2023;29(4):313-21.
 293. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;1(1):Cd013040.
 294. Ruchi D, Saloni M, Ramesh K, Indrajeet S, Sunil K, Anissa MA, et al. Effect of Tele-yoga Before COVID-19 and During Pandemic: A Narrative Review. *Recent Adv Antiinfect Drug Discov*. 2023;18(3):178-87.
 295. Kilic K, Vardar-Yagli N, Nayir-Buyuksahin H, Guzelkas I, Dogru D, Saglam M, et al. Exercise intolerance, oxidative stress, and irisin in pediatric cystic fibrosis: Can telehealth-based exercise training make a difference? *Heart Lung*. 2024;68:145-53.
 296. Cox NS, Alison JA, Button BM, Wilson JW, Holland AE. Assessing exercise capacity using telehealth: a feasibility study in adults with cystic fibrosis. *Respir Care*. 2013;58(2):286-90.
 297. Pessoa E, Ferreira M, Baixinho CL. Telerehabilitation in Children and Adolescents with Cystic Fibrosis: A Scoping Review. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(10).

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Belgesi

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	COVID-19 Pandemisi Sürecinde Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Eğitiminin Astım Kontrolü, Fonksiyonel Kapasite, Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR KURULU 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Çocuk Alerji
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
	DESTEKLEYİCİ	
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 ☐
		FAZ 2 ☐
		FAZ 3 ☐
		FAZ 4 ☐
		Gözlemsel ilaç çalışması ☐
		Tıbbi cihaz klinik araştırması ☐
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları ☐
		İlaç dışı klinik araştırma ☒
		Diğer ise belirtiniz
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐ ULUSAL ☐ ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	03.08.2022	Versiyon 2.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	03.08.2022	Versiyon 2.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	21.03.2022	Versiyon 1.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Türkan ELDEN

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	COVID-19 Pandemisi Sürecinde Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Eğitiminin Astım Kontrolü, Fonksiyonel Kapasite, Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	SIGORTA	☐
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒ 03.08.2022 imza tarihli.
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐
	İLAN	☐
	YILLIK BİLDİRİM	☐
	SONUÇ RAPORU	☐
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐
	DİĞER:	☐
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2022/15-01 (KA-22030)	Toplantı Tarihi: 20.09.2022
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Alerji Bilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER 'in sorumlu araştırmacı olduğu, Şeyma Nur ÖNAL 'ın doktora tezi olan, KA-22030 kayıt numaralı ve " COVID-19 Pandemisi Sürecinde Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Eğitiminin Astım Kontrolü, Fonksiyonel Kapasite, Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi " başlıklı akademik amaçlı araştırma başvurusuna ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmacının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.	
	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Türkan ELDEM					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım		İmzası:
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Üniv. Eczacılık Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT Bildirimlerden Sorumlu Üye	Biyostatistik	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BÜKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☐	H ☒	KATILMADI
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Üniv. Diş Hekimliği F.	E	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Ali DÜZÖVA	Çocuk Sağlığı ve Hast. (Nefroloji)	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nilgün KURUCU	Çocuk Sağlığı ve Hast. (Onkoloji)	Hacettepe Üniv. Kanser Enstitüsü	K	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Av. Burcu DILMEN	Avukat	Hacettepe Üniv. Hukuk Müşavirliği	K	E ☐ H ☒	E ☒	H ☐	
Samet DENEK	Sivil Üye	Hacettepe Üniv.	E	E ☐ H ☒	E ☐	H ☒	KATILMADI

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Türkan ELDEM

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onayı



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-66175679-514.13.02-965183
Konu : Klinik Araştırma [22-AKD-242]

26.12.2022

Sayın Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
Çocuk Alerji Bilim Dalı
ANKARA

İlgi : Kurum evrak kayıt 09.12.2022 tarihli ve E-85521274-000-2028113 sayılı yazımız

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzu at gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	COVID19 Pandemisi Sürecinde Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Eğitiminin Astım Kontrolü, Fonksiyonel Kapasitei Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Koordinatör:	Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER
Koordinatör Merkez:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Alerji Bilim Dalı
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Hacettepe Üniversitesi KAEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı ilgili etik kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretiminin İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

Araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56M0FyM0Fyak1UZmxXZW56M0FyQ3NR

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-obys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halika.iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Keş Adresi: titck@hs01.kep.tr





T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Protokol	03.08.2022	Versiyon 2.0
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	03.08.2022	Versiyon 2.0
Olgu Rapor Formu	21.03.2022	Versiyon 1.0
Bütçe	03.08.2022	-
Etik Kurul Kararı	20.09.2021	2022/15-01 (KA-22030)

İlgi yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Elif İnci ERGÖNÜL
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56M0FyM0Fyak1UZmxXZW56M0FyQ3NR

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-obys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla.iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



EK-3. Aydınlatılmış Onam Formu

VELİLER İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Sayın ebeveyn, “COVID-19 Pandemisi Sürecinde Astımlı Çocuklarda Telerehabilitasyonla Uygulanan Yoga Eğitiminin Astım Kontrolü, Fonksiyonel Kapasite, Fiziksel Uygunluk, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi” üzerine bir araştırma yapıyoruz. Çocuğunuzu bu araştırmaya davet ediyoruz. Çocuğunuz araştırmaya katılıp katılmamakta serbesttir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan araştırmaya çocuğunuzun katılmasını isterseniz formu imzalayınız. Gönüllü olarak çocuğunuzun katılacağı bu çalışma COVID-19 pandemisi sürecinde astımlı çocuklarda telerehabilitasyonla uygulanan yoga eğitiminin astım kontrolü, fonksiyonel kapasite, fiziksel uygunluk ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla planlandı. Bu araştırmaya katılan hastalar kapalı zarf yöntemi ile rastgele olarak iki gruba ayrılacak ve bir grup yoga egzersiz programına alınacaktır. Kontrol grubuna araştırma sonrasında yoga egzersizleri gösterilecektir. Tek gruba uygulanacak olan 12 haftalık tedavi programının öncesi ve sonrasında çalışmanın amaçları doğrultusunda değerlendirmeler yapılacaktır. Tedavi grubunda yoga egzersizlerinin kontrolü çevrimiçi ortamda görüntülü konuşma sistemi ile fizyoterapist tarafından sağlanacaktır. Haftada 3 seans her biri 40-50 dakika olmak üzere kişilerin bireysel egzersiz kapasiteleri göz önünde bulundurularak uygun modifikasyonlarla egzersizler uygulanacaktır. Egzersizlerin katılımcıların solunum kontrollerini ve kas enduranslarını geliştirmeye yönelik yoga egzersizleri olarak planlanacaktır ve düzenli şekilde seans takibi sağlanacaktır. Tüm katılımcılardan egzersizin etkilerini tespit etmek adına 12 haftalık eğitim süreci tamamlandıktan sonra değerlendirmeler tekrar uygulanacaktır. Çocuğunuzun yaş, boy, kilo, eğitim durumu gibi demografik bilgileri not edilecektir. Tüm çocuklarda, Astım Kontrol Testi, Astımlı Çocuklarda Yaşam Kalitesi Anketi yüz yüze ve sosyal mesafeye uygun olarak doldurulacaktır. Sonrasında çocuklarınıza telerehabilitasyon yöntemi ile 12 haftalık bir yoga egzersiz programı uygulanıp yine aynı anketler tekrarlanacaktır. Fonksiyonel Kapasite, Fiziksel

Uygunluk ve Fiziksel Aktivite testleri gözlemsel olarak uygulanacaktır. İnvaziv bir girişim yoktur. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fizyoterapist Şeyma Nur Önal tarafından çocuğunuz değerlendirilecek ve bulgular kaydedilecektir. Değerlendirme sonucunuz uygun ise çocuğunuz bu çalışmaya alınacaktır. Çalışmaya başlamadan size çalışma hakkında bilgi verilecektir. Uygulanacak tedavi yaklaşımları ve değerlendirme yöntemleri, göz ardı edilebilecek seviyede düşük risk içermektedir. Uygulanacak yoga egzersiz tedavisinin, yapılan bilimsel çalışmalar temel alınarak solunum fonksiyonlarınıza, yaşam kalitenize, fonksiyonel kapasitenize, fiziksel uygunluğunuza ve egzersiz faydaları ile ilgili algınıza faydalı olacağı görüşündeyiz. Ancak araştırmamızdan beklenen yararlarla ilgili olarak sizin açınızdan hedeflenen bir yarar olmadığında bu durum hakkında bilgilendirileceksiniz. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılması durumunda sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışma için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Yol masraflarınız bizim tarafımızca karşılanacaktır. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Bakanlık ve diğer ilgili sağlık otoriteleri çocuğunuzun orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişim sağlayabileceklerdir. Ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Bu formu imzaladığınızda söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız. İlgili mevzuat gereğince kimliği ortaya çıkarabilecek kayıtlar gizli tutulacak ve kamuoyuna açıklanmayacaktır. Araştırma sonuçları yayımlandığında dahi kimlik bilgileriniz gizli kalacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde çocuğunuza uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahiptir. Araştırma konusuyla ilgili veya çocuğunuzun araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek durumlar söz konusu olduğunda hemen bilgilendirileceksiniz. Tedavi süreci boyunca ortopedik ya da sistemik farklı bir hastalık yaşayan, çalışmaya devam etmek istemeyen, düzenli katılım göstermeyen ve başka bir rehabilitasyon programına başlamak isteyen çocukların araştırmaya katılımı sona erdirilecektir. Çocuğunuzun araştırmaya devam etmesi için öngörülen toplam süre; 12 haftadır. Araştırmaya katılması beklenen 35 kişi egzersiz grubu 35 kişi kontrol grubu olmak üzere toplam olgu sayısı 70 kişi olarak güç analizi ile hesaplanmıştır.

VELİLER İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Fizyoterapist Şeyma Nur ÖNAL bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklamaları yaptı. Araştırmaya çocuğumun katılmasında gönüllü olarak olduğumu, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum ve kendi isteğime bakılmaksızın tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından çocuğumun araştırma dışına alınabileceğini biliyorum; ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimizi bildirmenin uygun olacağını bilincindeyim. Eğer bu araştırmaya çocuğumun katılmasına izin verirsem fizyoterapist ve doktor ile aramda kalması gereken bana ve çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğumun kişisel bilgilerinin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle çocuğumda meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim.) Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sorum olduğunda ya da çocuğum bir sağlık sorunu ile karşılaştığında; herhangi bir saatte fizyoterapist Şeyma Nur ÖNAL'ıno'lu telefonda ve sorumlu araştırmacı Prof. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER'i no'lu telefonundan arayabileceğimi biliyorum. Çocuğumun bu araştırmaya katılmasına izin vermek zorunda değilim. Araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmasını reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada çocuğumun katılımcı olmasına karar verdim. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla çocuğumun katılmasını kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı:

Adı, soyadı :

Adres :

Tel :

İmza :

Görüşme tanığı:

Adı, soyadı :

Adres :

Tel :

İmza :

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist:

Adı soyadı : Uzm. Fzt. Şeyma Nur ÖNAL

Tel :

Adres :

İmza :

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU (6-8 YAŞ)

Sevgili Kardeşim, benim adım Ümit. Biz yoga hareketlerinin senin nefes alıp vermene, yürüyüşüne, kaslarına ve güçlü olmana etkisi olacak mı diye merak ediyoruz. Bu bir araştırma olacak. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı çok isterim. Kararını vermeden önce sana neler yapacağımızı anlatacağım. Anlattıklarımı iyice anladıktan sonra katılmak isteyip istemediğine karar verebilirsin. Şimdi bu araştırmada senin gibi minik arkadaşlarımız da olacak. Aranızda o piti piti gibi yapıp zarflarımızla kura çekeceğiz ve rastgele olarak iki gruba ayıracağız. Bazı arkadaşlarınla görüntülü konuşma ile yoga hareketleri yapacağız. Hareket yapmayan gruba yoga hareketleri daha sonra gösterilecek. Yoga hareketleri yapmamız biraz uzun sürecek. (12 hafta sürecek.) Hani okula gideriz sonra tatil olur ya. Onun kadar uzun sürecek. Hareketleri de eğitimi olan bir ablamız yaptıracak. Haftada 3 gün mesela Pazartesi, Çarşamba ve Cuma yapabiliriz. Pazartesi ve Çarşamba günü görüntülü konuşma ile yapacağız. Cuma günü de sana ödev vereceğiz evde yapacaksın. Ödevini yapıp yapmadığını da soracağız. Mesela hareketlerden sana birkaç tane göstereyim.

(Gösterim yapılır. Örneğin: ağaç duruşu, goril nefesi). Bunun gibi oyunlu olacak hareketlerimiz. Sonra seni bir daha çağıracağım yoga hareketleri yapan ablamız (Şeyma Nur Önal) burada yüz yüze bazı testler yapacak. Senin canını acıtacak bir test veya hareket yapmayacağız. Hareketleri yaparken seni zorlamadan yapacağız. Yapacağımız hareketlerin sana faydalı olacağını nefes alıp vermeni kolaylaştıracağını, kaslarını daha güçlü, daha esnek olacağını düşünüyoruz. Senden para almayacağız. Sana para vermeyeceğiz. Sana test zamanında buraya gidip gelmen için arabaya binme parayı vereceğim. Senin hastalıkla ilgili bilgilerine ailenin izni ile ulaşabileceğiz ama bu bilgiler ve kimlik bilgilerin gizli kalacak. İstersen bizimle hareket yapmayı kabul etmeyebilirsin. Kabul etmesen de hasta olduğunda doktorlar seni her zaman tedavi edecekler. İstedğin zamanda ben artık yapmayacağım diyebilirsin. Bir değişiklik olduğunda sana ve ailene bilgi vereceğiz. Eğer hareketleri yapamayacak kadar hasta olursan veya başka bir oyun grubuna alınırsan artık birlikte yoga hareketlerini yapamayız. 12 hafta sürecek. Senin gibi 70 arkadaşın olacak. Biz de onların yarısı ile hareket yapacağız. Değerlendirmeni burada Hacettepe’de yapacağız. Katılmak için anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Ailene de bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz. Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Aklıma araştırma ile ilgili bir soru geldiğinde veya bir yerim acıdığında. Şeyma Nur ÖNAL’ıno’lu telefondan ve sorumlu araştırmacı Prof.Dr. Ümit Murat Şahiner’i .. no’lu telefondan aileme aratabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Araştırmanın ne olduğu hakkında yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Yoga hareketleri yapmak için gönüllüyüm. İstedğim zaman çıkabileceğimi biliyorum. Çıkmak istediğimde söyleyeceğim. Benden ve ailemden bir para alınmayacağını biliyorum. Beni araştırma için zorlamadılar. Eğer katılmak istemezsem de doktor ve fizyoterapist büyüklerimle aram bozulmaz. Beni düşünmem için beklediler. Kendi isteğimle kabul ediyorum. Bana bu kağıttan bir tane verecekler.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştıracının adı, soyadı, ünvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU (9-11 YAŞ)

Sevgili Kardeşim, benim adım Ümit. Biz yoga egzersizlerinin senin astımla ilgili şikayetlerine, nefes alıp vermene, yürüyüşüne, egzersiz kapasitene, kaslarına ve güçlü olmana, esnekliğine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyoruz. Bu bir araştırma olacak. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu bilgiler bilime katkı sağlayacak. Bu araştırmaya katılmanı çok isterim. Kararını vermeden önce sana neler yapacağımızı anlatacağım. Anlattıklarımı iyice anladıktan sonra katılmak isteyip istemediğine karar verebilirsin. Şimdi bu araştırmada senin yaşlarında arkadaşlarımız da olacak. Aranızda kapalı zarflarımızla kura çekeceğiz ve rastgele olarak iki gruba ayıracağız. Bazı arkadaşlarınla görüntülü konuşma ile yoga egzersizleri yapacağız. Egzersiz yapmayan gruba yoga egzersizleri daha sonra gösterilecek. Yoga hareketleri yapmamız biraz uzun sürecek. (12 hafta-3 ay sürecek.) Yogayı da eğitimi olan fizyoterapist bir ablamız yaptıracak. Haftada 3 gün mesela Pazartesi, Çarşamba ve Cuma yapacaksınız. Pazartesi, çarşamba günü görüntülü konuşma ile yapacaksınız.

Cuma günü de sana ödev vereceğiz evde yapacaksın. Ödevini yapıp yapmadığını da soracağız. Mesela hareketlerden sana birkaç tane göstereyim. (Gösterim yapılır. Örneğin: ağaç duruşu, goril nefesi). Bunun gibi taklitlerle olacak hareketlerimiz. Ayrıca biz konu üzerinden örneğin orman yürüyüşü temasında ağaçlar, hayvanlar taklitle edeceğiz. Güneşe selamlama yapacağız. Sonra seni bir daha çağıracağım yoga yapan ablamız (Şeyma Nur ÖNAL) burada yüz yüze bazı testler yapacak. Senin canını acıtacak bir test veya hareket olmayacak. Hareketleri yaparken aşırı zorlanmayacaksın. Yapacağımız hareketlerin sana faydalı olacağını nefes alıp vermeni kolaylaştıracağını, kaslarını daha güçlü, daha esnek olacağını düşünüyoruz. Senden para almayacağız. Sana para vermeyeceğiz. Sana test zamanında buraya gidip gelmen için arabaya binme parayı vereceğim. Senin hastalıkla ilgili bilgilerine ailenin izni ile ulaşabileceğiz ama bu bilgiler ve kimlik bilgilerin gizli kalacak. İstersen bizimle hareket yapmayı kabul etmeyebilirsin. Kabul etmesen de hasta olduğunda doktorlar seni her zaman tedavi edecekler. İstedğin zamanda ben artık yapmayacağım diyebilirsin. Bir değişiklik olduğunda sana ve ailene bilgi vereceğiz. Eğer hareketleri yapamayacak kadar hasta olursan veya başka bir oyun grubuna alınırsan artık birlikte yoga hareketlerini yapamayız. 12 hafta sürecek. Senin gibi 70 arkadaşın olacak. Biz de onların yarısı ile hareket yapacağız. Değerlendirmeni burada Hacettepe’de yapacağız. Katılmak için anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Ailene de bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Katılmazsan hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz. Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Aklıma araştırma ile ilgili bir soru geldiğinde veya bir yerim acıdığında. Şeyma Nur ÖNAL’ı ...no’lu telefondan ve sorumlu araştırmacı Prof.Dr. Ümit Murat Şahiner’i no’lu telefondan aileme aratabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Araştırmanın ne olduğu hakkında yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Yoga hareketleri yapmak için gönüllüyüm. İstedğim zaman çıkabileceğimi biliyorum (V). Çıkmak istediğimde söyleyeceğim (E). Benden ve ailemden bir para alınmayacağını biliyorum. Beni araştırma için zorlamadılar. Eğer katılmak istemezsem de doktor ve fizyoterapist büyüklerimle aran bozulmaz (L). Beni düşünmem için beklediler. Kendi isteğimle kabul ediyorum. (W)

Çocuğun adı, soyadı:**Çocuğun imzası:**

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:**Velisinin imzası:**

Tarih:

Araştırmacının adı, soyadı, ünvanı:**Adres:****Tel:****İmza:**

Tarih:

EK-4. Orijinallik Ekran Çıktısı

COVID-19 PANDEMİSİ SÜRECİNDE ASTIMLI ÇOCUKLARDA
TELEREHABİLİTASYONLA UYGULANAN YOGA EĞİTİMİNİN
ASTIM KONTROLÜ, FONKSİYONEL KAPASİTE, FİZİKSEL
UYGUNLUK, FİZİKSEL AKTİVİTE VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE
ET

ORJİNALLİK RAPORU

% 7	% 6	% 4	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	Karakaya, Sabahattin. "Cocukluk Cagi Astim Hastalarinda, Astim Kontrolunun Degerlendirilmesinde Astim Kontrol Testinin Yeri Atak Bulgularini Etkileyen Faktorlerin Degerlendirilmesi", Bursa Uludag University (Turkey), 2021 Yayın	% 1
4	avesis.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	9lib.net İnternet Kaynağı	

EK-5. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen:	Seyma Nur Elsikma
Ödev başlığı:	COVID-19 PANDEMİSİ SÜRECİNDE ASTIMLI ÇOCUKLARDA TE...
Gönderi Başlığı:	COVID-19 PANDEMİSİ SÜRECİNDE ASTIMLI ÇOCUKLARDA TE...
Dosya adı:	tunitin_içi.docx
Dosya boyutu:	1.02M
Sayfa sayısı:	93
Kelime sayısı:	23,851
Karakter sayısı:	172,808
Gönderim Tarihi:	26-Oca-2025 01:49ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası:	2571642203

Copyright 2025 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

EK-6. Yoga Seans Örneği ve Yoga Listesi

Seans Örneği

Deniz kenarında bir gezinti temalı yoga örneğinde ısınma bölümünde deniz dalgası taklitle edilerek yerde yuvarlanma ve sıcak kumlarda ayakları diz hizasına çekerek aynı konumda hoplama ve güneş kremi sürme taklitle edilerek tüm vücuda taktik uyarılar ile vücut farkındalığı egzersizleri yapılır. Deniz kenarında yürüyüş hayal edilerek oda içerisinde 3-5 tur yürüme yapılır. Güneşe selam serisi uygulanır. Havanın sıcak olduğu düşünülerek ağaç (*Vrksasana*), kumda aynayan mutlu bebekler (*Ananda Balasana*), deniz ortasında dağ (*Tadasana*) ve tekne (*Navasana*) asanaları 3-5 kez tekrar edilir. Denizde yüzme yapılarak nefes al-tut-ver (3sn-3sn-3sn) şeklinde 5 dk çalışılır. Burundan nefes alınır ve ağızdan verilir. Soğuma bölümünde sırtüstü rahat yatışta (*Savasana*) başlarını, kollarını, omuzlarını, sırtlarını, bacaklarını ve ayakların teması hissedilir. Denizin kokusu duyulur. Dalga sesini dinlenir. Nefes vücudumuzun her yerinde dolaşır ve hissedilir. Selam ve teşekkürle bitirilir.

Yoga Listesi	
Isınma	Asanalar
Tempolu Koşu, Yıldızlara Uzanma Toprağa Dokunma, Kürek Çekme Patlayan Mısırlar, Eller Belde Holihop Çevirme, Zıplama, Tekerlek Eklemler, Ayakta Aksiyel Rotasyon, Yerde Yuvarlanma Eğilip Bükülen Kaktüs, Sırtüstü Ters Bisiklet, Uçan Sönen Balonlar Deve Cüce Oyunu, Ayakta Çapraz Eğilme	Ağaç Duruşu (<i>Vrksasana</i>), Çelenk Duruşu (<i>Malasana</i>) Ters Yay Duruşu (<i>Dhanurasana</i>), Lotus Çiçeği (<i>Padmasana</i>) Çocuk- Kaya Duruşu (<i>Balasana</i>), Aşağı Bakan Köpek (<i>Adho Mukha Svanasana</i>), Yukarı Bakan Köpek (<i>Urdha Mukha Svanasana</i>), Kedi Deve (<i>Maryarjasana-Bitilasana</i>) Trikosana (Üçgen Duruşu), Kurbağa Duruşu (<i>Mandukasana</i>) Mutlu Bebek Pozu (<i>Ananda Balasana</i>), Kaplumbağa Duruşu (<i>Kurmasana</i>), Tekne Duruşu (<i>Navasana</i>), Köprü Duruşu (<i>Setu Bandha Sarvangasana</i> , Öne Eğilme Duruşu (<i>Uttanasana</i>), Geriye Eğilme Duruşu (<i>Hasta Uttanasana</i>) Dağ Duruşu (<i>Tadasana</i>), Çekirge Duruşu (<i>Slambahasana</i>) Maymun Duruşu (<i>Hanumasana</i>), Kartal Duruşu (<i>Garudasana</i>), Timsah Duruşu (<i>Makarasana</i>), Dört Uzunlu Düz Duruş (<i>Çaturangaya Dandasana</i>), Ok Atan Savaşçı, Savaşçı I (<i>Virabhadrasana I</i>), Kılıç Savuran Savaşçı, Savaşçı 2 (<i>Virabhadrasana II</i>), Yön Gösteren Savaşçı, Savaşçı 3 (<i>Virabhadrasana III</i>), Güvercin Duruşu (<i>Kapotasana</i>), Dönen Sandalye Duruşu (<i>Parivrtta Utkatasana</i>), Balık Duruşu (<i>Matsyasana</i>), Yan Plank (<i>Vasistasana</i>), Rüzgar Duruşu (<i>Pavanmuktasana</i>), Yunus Duruşu (<i>Ardha Pincha Mayurasana</i>), Kobra Yılanı Duruşu (<i>Bhujangasana</i>), Dönen Omurga (<i>Supta Matsyendrasana</i>), Sekiz Uzunlu Duruş (<i>Ashtangasana</i>), Kollar Düz Plank (<i>Kumbhakasana</i>), Sfenks Duruşu (<i>Bhujangasana</i>), Tavşan Duruşu (<i>Sasangasana</i>)
Pranayamalar	
4-7-8 al-tut-ver, Diyafram nefesi, Köpek nefesi, Aom sesi, 3-3-3 sn al-tut-ver, Kelebek nefesi, Goril nefesi, Aslan Nefesi, Buteyko Nefesi, Fil Nefesi	
Soğuma/Gevşeme	
Sırtüstü Yatış (<i>Savasana</i>) Öne Bükülme (<i>Pavankmuktasana</i>) Ani Gevşeme Tekniği Hızlı Gevşeme Tekniği Derin Gevşeme Tekniği	

EK-7. Bildiri Sunumuna Dair Belgeler

Sözel Bildiri

**ASTIMLI ÇOCUKLARDA COVID-19 PANDEMİSİ DÖNEMİNDE
TELEREHABİLİTASYONLA UYGULANAN YOGA EGZERSİZLERİNE KATILIM
MOTİVASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Sevma Nur ÖNAP^a, Gülnar ALİYEVA^b, Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ^c, Naciye VARDAR
YAĞLI^c, Özge SOYER^b, Bülent Enis ŞEKERELİ^b, Ümit Murat ŞAHİNER^b**

^a*Bartın Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü Fizyoterapi
Programı, Bartın*

^b*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Çocuk Alerji Ünitesi, Ankara*
^c*Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Kalp ve Solunum Fizyoterapisi ve
Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Ankara*

Giriş: Astımlı hastalarında yoga solunum fonksiyonlarını, egzersiz kapasitesini, semptomların kontrolünü, stres ve kaygı düzeyini ve yaşam kalitesini olumlu etkilemektedir. Çocuklarda yoga egzersizleri doğa, hayvan, çevre gibi konularda hareketli kompozisyonları içeren asana/duruş, paranayama/nefes ve meditasyon/odaklanma bölümlerinden oluşur. Yoga programına katılım motivasyonu uygulamanın etkinliğini ve verimini etkilemektedir.

Amaç: Çalışmamızda astımlı çocukların COVID-19 döneminde teleyoga egzersizlerine katılım motivasyonunun değerlendirilmesi ve motivasyonlarının yaş ile cinsiyet özelliklerine göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Çalışmaya 6-11 (8,6±1,7) yaşlarında vücut kitle indeksi (17,5±3,6) olan 32 (18 kız, 14 erkek) astımlı çocuk dahil edildi. Teleyoga haftada 2 gün 40dk, 12 seans olarak, uzman fizyoterapist tarafından Zoom Meeting programı üzerinden uygulandı. Katılım ve motivasyonu değerlendirmek amacıyla "Pediatrik Motivasyon Ölçeği (PMÖ)" Google Anket ile sorgulandı. Ölçek 19 sorudur ve toplamda 19-114 olarak skorlanır. Çaba/önem, ilgi/zevk, yeterlilik, terapist/ilişki, otonomi ve değer/fayda gibi 6 alt başlıktan oluşmaktadır. Cevaplar 6'lı Likert yapısında (1=kesinlikle katılmıyorum, 6= kesinlikle katılıyorum) ve 6 adet yüz ifadesine göre düzenlenmiştir.

Bulgular: Tüm grupta PMÖ skor ortalaması (100,0±7,0)'ydi. Yaşa göre <10 (n=21) ve ≥10 (n=11) gruplarına göre PMÖ toplam ve alt skorlarında anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Cinsiyete göre kız çocuklarda PMÖ/değer-fayda skoru erkek çocuklara göre anlamlı olarak daha yüksekti (p=0.006). Kız astımlı hastalar, 'Yaptıklarım benim için yararlıdır' alt sorusunu anlamlı olarak daha yüksek oranda onayladılar (p=0.02). Cinsiyet gruplarına göre astımlı çocuklarda PMÖ toplam ve diğer alt skorları açısından anlamlı fark bulunmadı (p>0.05).

Tartışma ve Sonuç: Astımlı çocuklarda uygulanan teleyoga egzersizlerine çocukların katılım ve motivasyonları oldukça yüksektir. Motivasyonda yaşa göre farklılık olmaması çalışma grubunun yaş aralığının dar olması ve yoga egzersiz kompozisyonlarının yaş aralığına uygun olmasıyla ilgili olabilir. Yoganın telerehabilitasyonla uygulanması erişim, ulaşım, zaman açısından avantaj sağladığı için katılım motivasyonunu olumlu etkilemiş olabilir.

Anahtar Sözcükler: Astımlı Çocuk, Telerehabilitasyon, Yoga, Motivasyon

506



9. ÖZGEÇMİŞ

