

Pediatric ve Adolesan Bronşektazili Hastalarda Pulmoner Rehabilitasyon**Pulmonary Rehabilitation in Patients with Pediatric and Adolescent Bronchiectasis**Fatma Dilara AKAR¹, Esra PEHLİVAN²**ÖZ**

Bronşektazi, kronik inflamasyon ve enfeksiyonun bronş duvarlarında oluşturduğu hasara bağlı olarak bir veya birden fazla bronşta meydana gelen dilatasyon ve harabiyet ile karakterize kronik bir akciğer hastalığıdır. Hastalığın yönetiminde pulmoner rehabilitasyon önemli bir yer tutmaktadır. Hastalık yönetimine ilişkin çalışmaların çoğu yetişkin grubu kapsamakta olup pediatrik ve adolesan gruba yönelik çalışmalar azınlıktadır. Bu çalışmanın amacı, pediatrik ve adolesan bronşektazili hastalarda pulmoner rehabilitasyonun etkinliğinin ortaya konulmasıdır. PubMed, Cochrane Library, PEDro ve TRDizin veri tabanları Aralık 2021'e kadar arandı. Pediatrik ve adolesan bronşektazi hastalarında pulmoner rehabilitasyon, hava yolu temizleme teknikleri ve egzersiz içerikli tedaviler uygulanan ya da rehabilitasyona katkı sağlayacağı düşünülen çalışmalar dahil edildi. Toplamda 161 makale bulundu. Tam metinler okunduktan sonra belirlenen dahil edilme kriterlerini karşılayan 7 çalışma seçildi. Pediatrik ve adolesan bronşektazili hastalarda pulmoner rehabilitasyonun etkisiyle hastalık semptomları azaltılıp yaşam kalitesi artırılabilir. Gelecekteki çalışmalarla pediatrik ve adolesan bronşektazili gruba yönelik fiziksel aktivite ve egzersiz önerileri fikir birliğinden ziyade kanıta dayalı olarak verilebilir.

Anahtar kelimeler: Bronşektazi, Pediatrik ve adolesan, Pulmoner rehabilitasyon

ABSTRACT

Bronchiectasis is a chronic lung disease characterized by dilatation and destruction of one or more bronchi due to damage to the bronchial walls by chronic inflammation and infection. Pulmonary rehabilitation has an important place in the management of the disease. Most of the studies on disease management cover the adult group. The aim of the study is to investigate the effectiveness of pulmonary rehabilitation in pediatric and adolescent patients with bronchiectasis. PubMed, Cochrane Library, PEDro, and TRDizin databases searched through December 2021. Studies in which pulmonary rehabilitation, airway clearance techniques and exercise-based treatments were applied or thought to contribute to rehabilitation in pediatric and adolescent bronchiectasis patients were included. A total of 161 articles were found. After reading the full texts, 7 studies meeting the established inclusion criteria were selected. In pediatric and adolescent bronchiectasis patients, with the effect of pulmonary rehabilitation, the symptoms of the disease can be reduced and the quality of life can be increased. With future studies, physical activity and exercise recommendations for the pediatric and adolescent bronchiectasis group can be given based on evidence rather than consensus.

Key words: Bronchiectasis, Pediatric and adolescent, Pulmonary rehabilitation

Geliş Tarihi/Received: 26.01.2022 **Kabul Tarihi/Accepted:** 23.05.2022 **Çevrimiçi Yayın Tarihi/Available Online Date:** 21.10.2022

Doi: 10.57224/jhpr.1063115

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans, İstanbul, f.dilaraakar@gmail.com ORCID: 0000-0001-7520-214X

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, esra.pehlivan@sbu.edu.tr ORCID: 0000-0002-1791-5392

Sorumlu yazar/Correspondence: Fatma Dilara AKAR, f.dilaraakar@gmail.com

Cite this article as: Akar FD, Pehlivan E. Pulmonary Rehabilitation in Patients with Pediatric and Adolescent Bronchiectasis. J Health Pro Res 2022;4(3): 174-183.

Giriş

Bronşektazi, bronşların anormal genişlemesini ifade etmektedir. Hava yolu genişlemesi, mukus temizliğinin başarısız olmasına ve enfeksiyon riskinin artmasına neden olabilmektedir (1). Sık öksürük ve efora bağlı nefes darlığı ile karakterize olan bronşektazi, karmaşık bir durum olup, kronik solunum hastalıklarından biri olarak tanımlanmaktadır. Kalıtsal mukosilyer kusurlar, hava yolu obstrüksiyonu, immün yetmezlik ve önceki solunum yolu enfeksiyonlarını içeren bir dizi etkene bağlı olarak meydana gelebilen bronşektazi etyolojisinde, kistik fibrozis (KF) ve primer silyer diskinezi (PSD) gibi konjenital durumlar, sistemik ve postenfeksiyöz hastalıklara ek olarak idiyopatik nedenler de yer alabilmektedir (2,3,4).

Kronik ve şiddetli öksürüğün primer semptom olduğu bronşektazide, hastaların genelinde prodüktif öksürük görülürken kuru öksürüğe de rastlanabilmektedir (5,6). Dispne, yoğun balgam üretimi ve plöretik göğüs ağrısı sıklıkla karşılaşılan önemli semptomlar olup; yorgunluk ve rinosinüzit gibi diğer durumlar da hastalığa eşlik edebilmektedir (7,8).

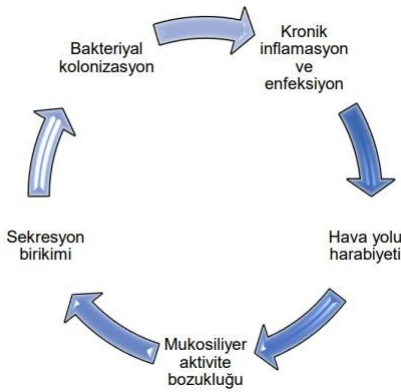
İlk kez Laennec tarafından 1819 yılında tanımlanan bronşektazi, her ne kadar “yetim hastalık” olarak değerlendirilse de tüm dünyada artan sıklıkta teşhis edilmektedir (9). Prevalansı 100.000’de 53-566 arası tahmin edilmekte olup, ileri yaş ve kadın cinsiyette artış göstermektedir (10,11).

Bronşektazi, çocuklarda ve adolesanlarda giderek daha fazla tanınan ancak sıklıkla ihmal edilen bir kronik akciğer hastalığı olmaya devam etmektedir (12). Az gelişmiş, düşük ve orta gelirli toplumlardaki çocuklar; yüksek gelirli toplumlardaki çocuklara kıyasla dezavantajlı olup genellikle daha şiddetli bir bronşektazi yüküne sahip olabilmektedir (13). Çocuklarda ve adolesanlarda bronşektazi; solunumsal hastalık oranı ve düşük yaşam kalitesinin önemli bir nedeni olarak

gösterilmektedir. Ayrıca yetişkinlik döneminde erken ölüme yol açabilmektedir (14). Çocuklar ve adolesanlarda bronşektazinin yaygın semptomları; balgam üretimi, kronik öksürük, genişlemiş hava yollarında aşırı sekresyonun tutulması ve tekrarlayan enfeksiyon öyküsü olarak bilinmektedir (15). Bronşektazi, herhangi bir yaşta altta yatan durumun klinik seyrini karmaşıkleştirebilmektedir. Teknolojik gelişmeleri kullanan güncel çalışmalar, pediatrik bronşektazinin hızlı teşhisinin ve optimal yönetiminin özellikle erken çocukluk döneminde önemli olduğu fikrini desteklemektedir (16). İdeal yönetim; etkilenen çocuk ve adolesanlara en uygun tedaviyi uygulamak için uzmanlardan oluşan multidisipliner bir ekipte bronşektazinin klinik şüphesi, erken ve hızlı teşhisine yönelik becerilerin birleştirilmesini sağlamaktır. Böylelikle müdahale daha genç yaşta veya hastalık prognozu kötüleşmeden başlatıldığında daha iyi sonuçlar elde edilmektedir (17).

Bronşektazinin optimal yönetimini sağlayabilmek için hastalığın temelinde yatan mekanizma anlaşılmalıdır. Kronik inflamasyon ve enfeksiyonun bronş duvarlarında ve mukosilyer aktivitede bozulmaya yol açması, sekresyon birikimine neden olmaktadır. Bununla birlikte akciğerlerin bakterilerin üremesi için uygun bir ortam haline gelmesi, kısır döngü içerisinde tekrarlayan enfeksiyon ve inflamasyon sürecinin oluşmasına sebep olmaktadır (Şekil 1) (18,19). Yoğun ve kıvamlı hale gelen sekresyonun hava yollarında oluşturduğu kalıcı obstrüksiyon ve kronik inflamasyona bağlı bozulan gaz değişim mekanizması beraberinde solunum fonksiyonları, solunum ve periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitede azalma ile sonuçlanmaktadır (20).

Bronşektazi yönetimine yönelik hazırlanmış uluslararası kılavuzlarda enfeksiyon ve inflamasyonun en aza indirgenmesi, optimal hava yolu açıklığının



Şekil 1: Bronşektazi patofizyolojisini özetleyen kısır döngünün gösterimi

sağlanması ve akciğerdeki yapısal hasarın giderilmesi primer odak noktaları olarak bildirilmektedir (21,22,10). Hava yolu temizleme teknikleri ve egzersiz eğitiminin; kısır döngünün kırılması yoluyla enfeksiyon ve inflamasyonun önlenmesinde ve hava yolu açıklığının sağlanmasında etkin rol oynadığı belirtilmektedir (23). Kılavuzlarda, göğüs fizyoterapisi ve egzersiz eğitiminin belirtilen bu mekanizmalar ile sağladığı yararlar açısından, bronşektazili hastalarda semptomların giderilmesi, sekresyon atımının sağlanması, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinin geliştirilmesi için uygulanması gerektiği vurgulanmıştır (24).

Bronşektazili hastalarda KOAH'a benzer şekilde periferik kas gücünde, aerobik ve fonksiyonel kapasitede azalma görülmekte buna bağlı olarak kişilerin günlük yaşam aktivitelerine katılımı azalmaktadır (25). Avrupa'da yapılan çok merkezli bir çalışma bronşektazi hastalarının yılda ortalama iki veya daha fazla atak geçirmekte olduğunu ve üçte birinin yılda en az bir kere hastanede yatarak tedavi görmeye ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Atak sıklığının artması ile akciğer fonksiyonlarında ve yaşam kalitesinde azalma; semptom ve mortalite artışı ile ilişkili bulunmuştur. Sık ataklarla seyredabilen bronşektazi tedavisinde amaçlar; atakları önlemek, semptomları azaltmak, yaşam kalitesini iyileştirmek ve hastalığın ilerlemesini durdurmaktır (10,11).

Bronşektazideki tüm güncel kılavuz ve klinik incelemeler, Pulmoner Rehabilitasyon (PR) ve/veya egzersiz eğitiminin (EE) tedavi protokollerine dahil edilmesini önermektedir (24). Azalmış mukosilyer temizliği artırma için önerilen fizyoterapi ve havayolu temizleme tekniklerinin de pulmoner rehabilitasyon programında yer alarak tedaviye dahil edilmesi tavsiye edilmektedir (26). Bronşektazi tedavisi; hastanın semptomları, solunum fonksiyonu, mikrobiyoloji incelemeleri ve hastalığın radyografik görüntülemelere göre yaygınlığı rehber edinilerek kişiselleştirilmeli ve planlanmalıdır. Hava yolu temizliği ve egzersizle başlayan kademeli bir tedavi yaklaşımı benimsenerek hastanın ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır (9).

Gereç ve Yöntem

PubMed, Cochrane Library, PEDro ve TRDizin veri tabanları Aralık 2021'e kadar arandı. Yapılan taramalarda "Bronşektazi", "Bronşektazide Pulmoner Rehabilitasyon", "Pediatrik Bronşektazi", "Pediatrik ve Adolesan Bronşektazide Pulmoner Rehabilitasyon" ve "Bronşektazi Tedavisi" anahtar kelimeleri kullanıldı.

Dahil edilme kriterleri: Pediatrik, adolesan bronşektazi hastalarında pulmoner rehabilitasyon, hava yolu temizleme teknikleri ve egzersiz içerikli tedaviler uygulanan ya da rehabilitasyona katkı sağlayacağı düşünülen çalışmalar dahil edildi.

Dışlama kriterleri: Bronşektazi dışı patolojiler bulunan, pediatrik ya da adolesan gruba yönelik olmayan ve pulmoner rehabilitasyon programı kapsamında bir müdahale içermeyen çalışmalar hariç tutuldu.

Bulgular

Toplamda 161 makale bulundu. Tam metinler okunduktan sonra belirlenen dahil edilme kriterlerini karşılayan 7 çalışma tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1: Dahil Edilen Çalışmalar

Yazar	Materyal Metot	Değerlendirmeler	Sonuçlar	Önemli Noktalar
Anuradha ve ark. 2021 (27)	5-15 yaş bronşektazili çocuklar 52 çocuk %3 salin nebulizasyonu + göğüs fizyoterapisi Konvansiyonel fizyoterapi Günde 2 kez / 60 gün	Bronchiectasis Severity Index BMI FEV1% Hastanede kalış süresi Alevlenmeler Pseudomonas aeruginosa kolonizasyonu Radyolojik görüntüleme	Göğüs fizyoterapisinden önce Hipertonik Salin (%3NaCl) nebulizasyonu bronşektazili çocuklarda FEV1'i ve FVC'i iyileştirmiş, alevlenme sıklığını azaltmıştır.	Göğüs fizyoterapisine salin nebulizasyonu ekleme stratejisinin, dinamik akciğer hacimlerini ve morbiditeyi iyileştirmek için etkili olduğu düşünülebilir.
Gökdemir ve ark. 2014 (28)	9-18 yaş aralığı 42 kistik fibrozis dışı bronşektazili çocuk	SF-36 SGRQ SES Pulmoner fonksiyon testleri	SGRQ semptom skorları ile düzenli takip süresi arasında ters bir ilişki vardı.	Semptomların şiddeti ve sıklığı, solunum fonksiyonu ve yaşam kalitesi skorları ile ters orantılıdır.
Gürses ve ark. 2013 (29)	Ortalama yaş: 12,07 ± 2,25 Grup A (n:16) İnspiratuar threshold + öksürük eğitimi Grup B (n:15) öksürük eğitimi	Pulmoner fonksiyon testleri Respiratuar solunum kas kuvveti ölçümleri (PI _{max} , PE _{max})	8 hafta sonra Grup A hastalarında solunum fonksiyonlarında ve solunum kas gücü ölçümlerinde anamlı düzleme olurken, Grup B hastalarında anlamlı bir fark görülmedi.	Bronşektazili çocuklarda inspiratuar kas eğitimi, solunum kas gücü ve solunum fonksiyonlarını iyileştirmiştir.
Dik ve ark. 2020 (30)	6-18 yaş Kistik fibrozis grubu (n:14) Bronşektazi grubu (n:17) Sağlıklı grup (n:21)	Pulmoner fonksiyon testleri Mekik yürüme testi (ISWT) Fitlight Trainer™ Fonksiyonel uzanma testi	Toplam VMRT en uzun KF grubunda olmasına rağmen, KF, bronşektazi ve kontrol grupları arasında ortalama VMRT açısından anamlı fark yoktu.	VMRT ve dinamik denge, pulmoner rehabilitasyonda değerlendirme ve egzersiz programları oluşturulurken dikkate alınmalıdır.
Zeren ve ark. 2020 (31)	6-18 yaş 60 bronşektazili çocuk 20 sağlıklı çocuk	30s- STST 6DYT Kalp hızı SpO ₂ Pulmoner fonksiyon testleri Dispne cevapları	Hem 30s-STST hem de 6DYT, bronşektazi grubunda sağlıklı kontrollere göre anamlı derecede düşüktü.	bronşektazil i çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesini belirlemek için geçerli bir alternatif ölçüm olarak kullanılabilir.

Tablo 1 (Devamı): Dahil Edilen Çalışmalar

Emiralioglu ve ark. 2019 (32)	Cerrahi grup (n:29) Medikal grup (n:33) Hava yolu temizleme teknikleri Oral / IV antibiyotik Bronkodilatör	Antropometrik ölçümler Pulmoner fonksiyon testleri	Cerrahi grubunda ortalama boy uzunluğu z-skoru daha düşüktü ve ortalama başlangıç SFT değerlerinin tümü, cerrahi grubunda medikal gruba göre daha düşüktü.	Boy z-skorlarında anlamlı iyileşme sağlanabilir ve akut şiddetli alevlenmeler için intravenöz antibiyotik gereksinimini azaltabilir.
O'Rourke ve ark. 2020 (33)	1-17 yaş aralığı 63 bronşektazili çocuk Hastane grubu HITH grubu Antibiyotik tedavisi Havayolu temizleme teknikleri	IV antibiyotik süresi Hastaneye yatış süreleri Semptomlar Taburcu olurken antibiyotik kullanımı Yan etkiler	Tedavi süresi ve semptom çözünürlüğü gruplar arasında benzerdi.	Şiddetli alevlenme yaşayan bronşektazili çocuklarda, evde tedavi almak hastanede tedaviye kıyasla kısa vadeli klinik sonuçları tehlikeye atmamıştır

BMI: Vücut Kitle İndeksi, FEV1%: 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, FVC: zorlu vital kapasite, SF-36: kısa form 36, SGRQ: St. George's Respiratuar Anketi, SES: Skor ve sosyoekonomik anket, STST: Otur kalk testi, HITH: Evde hastane (Hospital in the home), VMRT: Vizüomotor reaksiyon zamanı.

Dahil edilen çalışmalardan üçü hava yolu temizleme tekniklerini içermektedir. Çalışmalardan yalnızca birinde inspiratuar ve ekspiratuar kaslara kuvvetlendirme verilmiş ek olarak öksürük eğitimi programa eklenmiştir. Bir başka dahil edilen çalışma fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesine yönelik alternatif bir ölçüm araştırmıştır. Çalışmamızda cerrahi tedavi sonrası pulmoner rehabilitasyon içeren tek bir araştırma yer almaktadır. Bronşektazinin yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen bir çalışma dahil edilmiştir. Pulmoner rehabilitasyon içeriğine denge parametresinin de eklenebileceğini öngören güncel bir çalışma da yer almaktadır.

2021 yılında yapılan güncel bir araştırmada kistik fibrozis dışı bronşektazisi olan çocuklarda hipertonic salin (HS) nebulizasyonun hava yolu temizliğindeki etkinliği incelenmiştir. Hipertonic salin nebulizasyonunun hava yolu temizliği tekniklerine (HTT) dahil edilmesi, kistik

fibrozis dışı bronşektazili çocuklarda etkili bir stratejidir (27). Araştırmanın sonucuna göre bu stratejinin dinamik akciğer hacimlerini ve morbiditeyi iyileştirmek için etkili olduğu düşünülebilir.

Gökdemir ve arkadaşlarının çalışmasında kistik fibrozis dışı bronşektazili çocuklarda, erken teşhis ve düzenli takibin yaşam kalitelerini iyileştirmek için önemli olduğunu vurgulanmıştır. Semptomların şiddeti ve sıklığı, solunum fonksiyonu ve yaşam kalitesi skorları ile ters orantılıdır (28). Kistik fibrozis dışı bronşektazili çocuklarda yaşam kalitesini izlemeye yönelik hastalığa özgü bir anket geliştirilebilir.

Bronşektazili çocuklarda inspiratuar kas eğitiminin solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonlarına etkisinin incelendiği bir çalışma dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bronşektazili çocuklarda inspiratuar kas eğitimi, solunum kas gücü ve solunum

fonksiyonlarını iyileştirmiştir (29). Ayrıca öksürük eğitiminin çocukların daha kolay balgam çıkarmalarına yardımcı olduğu gözlemlenmiştir.

Kistik fibrozis ve kistik fibrozis dışı bronşektazili çocuklarda vizüomotor reaksiyon zamanı ve dinamik dengeye yönelik bir vaka kontrol çalışması yapılmıştır. Dinamik denge ve vizüomotor reaksiyon zamanı, sağlıklı kontrollere kıyasla kistik fibrozis ve kistik fibrozis dışı bronşektazili çocuklarda daha fazla bozulma göstermektedir (30). Sonuçlar, vizüomotor reaksiyon zamanı ve dinamik dengenin PR'de değerlendirme ve egzersiz programları oluşturulurken dikkate alınması gerektirdiğini düşündürülebilir.

Yapılan bir çalışmada otur-kalk testinin, bronşektazili çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesini ölçmeye yönelik kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır. Bronşektazili çocuklarda ve sağlıklı kontrol grubunda, 30 saniyelik otur-kalk testi ve 6 dakika yürüme testi arasındaki ilişki değerlendirilmiştir (31). Otuz saniyelik otur-kalk testi, bronşektazili çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesini belirlemek için geçerli bir alternatif ölçüm olarak kullanılabilir.

Kistik fibrozis dışı bronşektazili çocuklarda cerrahinin büyüme, pulmoner fonksiyonlar ve akut pulmoner alevlenmeler üzerine etkisi araştırılmıştır. Kistik fibrozis dışı bronşektazide cerrahinin, yıllık alevlenme sıklıkları, antibiyotik gereksinimleri ve pulmoner fonksiyonlar üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır (32). Sonuçlar, boy z-skorlarında anlamlı iyileşme sağlanabileceğini ve akut şiddetli alevlenmeler için intravenöz antibiyotik gereksinimini azaltabileceğini gösterebilir.

2020 yılında yapılan bir çalışmada, bronşektazili çocuklarda alevlenme dönemindeki tedaviler karşılaştırılmıştır. Şiddetli alevlenme yaşayan bronşektazili çocuklarda, evde tedavi almak hastanede

tedaviye kıyasla kısa vadeli klinik sonuçları tehlikeye atmamıştır (33). Çocuklarda intravenöz antibiyotik tedavisine ek olarak göğüs fizyoterapisti tarafından hava yolu temizleme tedavisi almasının güvenli olduğu sonucuna varılabilir.

Tartışma

European Respiratory Society (Avrupa Solunum Topluluğu), 2021 yılında bronşektazili pediatrik ve adolesanların yönetimine yönelik kılavuz yayınlamıştır. Kılavuzlar, sağlık profesyonellerine doğum sonrası akciğer büyümesini optimize etme, akciğer fonksiyonunu koruma, yaşam kalitesini artırma, alevlenmeleri en aza indirme, komplikasyonları önleme ve mümkünse erken teşhis edildiğinde yapısal akciğer hasarının bir belirteci olarak bronşiyal dilatasyonun tersine çevrilmesi konusunda yardımcı olmayı amaçlamaktadır (34).

Bronşektazili pediatrik/adolesanlarda egzersizin sürekli olarak teşvik edilmesi önerilmiştir. Egzersiz ve rehabilitasyon programlarının oluşturulmasına yönelik belli bir protokol tavsiyesinde bulunmak için yeterli kanıt gösterilememiştir (34).

Bronşektazili pediatrik/adolesanlara, düzenli HTT veya manevraların öğretilmesi ve yapılması önerilmiştir. Bronşektazinin akut alevlenmeleri sırasında pediatrik/adolesanlar daha sık HTT almalıdır. (34) HTT tipi ve sıklığı bireysel hale getirilerek pediatrik eğitilmiş bir göğüs fizyoterapisti tarafından uygulanmalı ve öğretilmelidir. HTT, Şekil 2'de özetlenmiştir.

Özellikle pediatrik grubun sıkıcı ve tekrarlayıcı bulduğu HTT ve fizyoterapi müdahaleleri bireysel hastalara göre uyarlanmalıdır. Solunum hastalarında uyumu arttırmaya yardımcı olmak için teknolojinin kullanımı konusunda bir farkındalık mevcuttur. Ancak uzun vadeli sonuçlar ve HTT 'e uygulanabilirliği konusunda kanıtlar sınırlıdır (35).

	0-1 Yaş	1-3 Yaş	3-12 Yaş	12-18 Yaş
Pozisyonlama	Modifiye GAD veya GAD Ekspiratuar vibrasyonlu / vibrasyonsuz perküsyon			
Ekspiratuar akış	Yardımlı otojenik drenaj	Üflemler	Zorlu ekspirasyon, huffing, aktif solunum döngüleri tekniği	Otojenik drenaj
Araçlar		PEP (ağızlık ya da maskeli)	Nebulizerli / nebulizersiz osilasyonlu PEP	Yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyonu ("vest" terapi) Zorlu ekspirasyon + osilasyonlu PEP
Egzersiz		Destekli / destekli topta sıçrama	Yoğun aktivite (aktif video oyunları dahil), fiziksel egzersiz	Dikey hızlanma aktiviteleri (örneğin; trambolin)
Diğer	Üflemlerli müzik aletleri Nöromuskuler problemlili çocuklarda, inspiratuar ve ekspiratuar stratejiler; derin solunum, manuel destekli öksürük ve mekanik nefes alıp verme teknikleri			

Şekil 2: Pediatrik/adolesan bronşektazi yönetiminde yaşa özgü ve fizyoterapistin deneyimiyle karar verdiği birçok farklı hava yolu temizleme tekniği vardır. GAD: yer çekimi yardımlı drenaj. PEP: pozitif ekspiratuar basınç.

Pediatrik ve adolesanlarda bronşektazi; çocuk, aile, sağlık sektörü ve toplum üzerinde önemli olumsuz etkileri olan ciddi bir hastalıktır. Buna rağmen, yetişkinlerde bulunan solunum hastalıklarına kıyasla bronşektazi spektrumuna, yönetimine ve önlenmesine çok az dikkat edilmiştir. Çocuklarda sıklıkla görülen alevlenmeler, pulmoner fonksiyondaki düşüşün önemli bir belirleyicisidir ve morbidite ile ilişkilidir. Bu nedenle alevlenmelerin önlenmesi uzun vadeli hastalık yönetiminin temelini oluşturmalıdır (14).

Bronşektazi hastalarına egzersiz reçetelenirken, programda mutlaka aerobik egzersizler (bisiklet, yürüme bandı), direnç

egzersizleri ve alt-üst ekstremitte güçlendirme egzersizleri bulunmalıdır. Yapılan randomize kontrollü çalışma sonucunda en az sekiz hafta süren bir egzersiz eğitiminin kısa vadede egzersiz kapasitesini artırma, dispne ve yorgunluğu düzeltme, 12 ay sonra bronşektazi atakları sıklığında azalma ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (36, 37). Hastalığın öz yönetimini inceleyen bir derlemede yeterli sayıda çalışma ve hasta sayısı olmadığı için olumlu bir sonuç alınmadığı ve bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (38).

Literatürde "yetim hastalık" olarak tanımlanan bronşektazi etkilerinin özellikle pediatrik grupta geri dönüşümlü olabileceği

düşünülmektedir (2,9). Erken teşhis ve müdahalenin önemi güncel çalışmalarda sıklıkla vurgulanmıştır. Farmakolojik olmayan müdahalelerin başında da pulmoner rehabilitasyon ve hava yolu temizleme teknikleri gelmektedir (2). Hastalığın toplum ve sağlık sektörü üzerindeki maliyet yükü düşünüldüğünde de müdahalelerin önemi göze çarpmaktadır.

Özetle pediatrik ve adolesan bronşektazili hastalarda pulmoner rehabilitasyonun etkisiyle hastalık semptomları azaltılıp yaşam kalitesi artırılabilir. Literatürde daha çok erişkin bronşektazili hastalara yönelik çalışmalar ve kılavuzlar bulunmaktadır. Pediatrik ve adolesan bronşektazilere özgü kılavuzların oluşturulması gerekmektedir. Böylelikle pediatrik ve adolesan gruba özgü rehabilitasyon programlarının geliştirilmesiyle birlikte hastalığın yönetiminde verimliliğin artabileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Pediatrik ve adolesan bronşektazili hastalarda pulmoner rehabilitasyon hastalık semptomları azaltılıp yaşam kalitesi artırılabilir. Pediatrik ve adolesan bronşektazili grupta pulmoner rehabilitasyonun araştırıldığı çalışmamızda pulmoner rehabilitasyon uygulamalarının hastalığın yönetiminde yer alması gereken bir müdahale olduğunu sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan literatürde özellikle pediatrik ve adolesan bronşektazi grubuna yönelik çalışmaların eksikliği göze çarpmaktadır. Alevlenmeleri önlemek, yaşam kalitesini arttırmak ve fonksiyonel kapasiteyi geliştirmeye yönelik rehberlik edecek, kanıt düzeyi yüksek, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Chalmers JD, Chang AB, Chotirmall SH, Dhar R, McShane PJ. Bronchiectasis. *Nature Reviews Disease Primers*. 2018; 4(1).

2. Imam JS, Duarte AG. Non-CF bronchiectasis: Orphan disease no longer. *Respiratory Medicine*. 2020; 166: 105940.

3. Pasteur MC, Helliwell SM, Houghton SJ, Webb SC, Foweraker JE, Coulden RA, et al. An investigation into causative factors in patients with bronchiectasis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2000;162(4 I):1277–84.

4. Mysliwiec V, Pina JS. Bronchiectasis: The “other” obstructive lung disease. *Postgraduate Medicine*. 1999; 106(1): 123–31.

5. Nicotra MB, Rivera M, Dale AM, Shepherd R, Carter R. Clinical, pathophysiologic, and microbiologic characterization of bronchiectasis in an aging cohort. *Chest*. 1995;108(4): 955–61.

6. Dimakou K, Triantafyllidou C, Toumbis M, Tsikritsaki K, Malagari K, Bakakos P. Non CF-bronchiectasis: Aetiologic approach, clinical, radiological, microbiological and functional profile in 277 patients. *Respiratory Medicine*. 2016; 116:1–7.

7. King PT, Holdsworth SR, Farmer M, Freezer N, Villanueva E, Holmes PW. Phenotypes of adult bronchiectasis: Onset of productive cough in childhood and adulthood. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2009; 6(2): 130–6.

8. King P, Holdsworth S, Freezer N, Holmes P. Bronchiectasis. *Internal Medicine Journal*. 2006; 36(11): 729–37.

9. O'Donnell AE. Bronchiectasis update. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2018; 31(2): 194–198.

10. Polverino E, Goeminne PC, McDonnell MJ, Aliberti S, Marshall SE, Loebinger MR, et al. European Respiratory Society guidelines for the management of adult bronchiectasis. *European Respiratory Journal*. 2017; 50(3).

11. Chalmers JD, Aliberti S, Blasi F. Management of bronchiectasis in adults. *European Respiratory Journal*. 2015; 45(5): 1446–62.

12. Chang AB, Grimwood K, Boyd J, Fortescue R, Powell Z, Kantar A. Management of children and adolescents with bronchiectasis: Summary of the ers clinical practice guideline. *Breathe*. 2021; 17(3).
13. McCallum GB, Binks MJ. The epidemiology of chronic suppurative lung disease and bronchiectasis in children and adolescents. *Frontiers in Pediatrics*. 2017; 5:27.
14. O'Grady KAF, Grimwood K. The likelihood of preventing respiratory exacerbations in children and adolescents with either chronic suppurative lung disease or bronchiectasis. *Frontiers in Pediatrics*. 2017; 5:58.
15. Lee AL, Button BM, Tannenbaum EL. Airway-clearance techniques in children and adolescents with chronic suppurative lung disease and bronchiectasis. *Frontiers in Pediatrics*. 2017; 5:2.
16. Chang AB, Bush A, Grimwood K. Bronchiectasis in children: diagnosis and treatment. *The Lancet*. 2018; 392(10150): 866-79.
17. Maglione M, Aksamit T, Santamaria F. Paediatric and adult bronchiectasis: Specific management with coexisting asthma, COPD, rheumatological disease and inflammatory bowel disease. *Respirology*. 2019; 24(11): 1063-72.
18. Ilowite J, Spiegler P, Chawla S. Bronchiectasis: New findings in the pathogenesis and treatment of this disease. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2008; 21(2): 163-7.
19. Moulton BC, Barker AF. Pathogenesis of Bronchiectasis. *Clinics in Chest Medicine*. 2012; 33(2): 211-7.
20. Ozalp O, Inal-Ince D, Calik E, Vardar-Yagli N, Saglam M, Savci S, et al. Extrapulmonary features of bronchiectasis: Muscle function, exercise capacity, fatigue, and health status. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 2012; 7(1): 3-8.
21. Pasteur MC, Bilton D, Hill AT. British thoracic society guideline for non-CF bronchiectasis. *Thorax*. 2010; 65(SUPPL. 1).
22. Chang AB, Bell SC, Torzillo PJ, King PT, Maguire GP, Byrnes CA, et al. Chronic suppurative lung disease and bronchiectasis in children and adults in Australia and New Zealand. *Medical Journal of Australia*. 2015; 202(1): 21-4.
23. Lee AL, Gordon CS, Osadnik CR. Exercise training for bronchiectasis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018; (8).
24. Hill AT, Sullivan AL, Chalmers JD, de Soyza A, Stuart Elborn J, Andres Floto R, et al. British thoracic society guideline for bronchiectasis in adults. *Thorax*. 2019; 74(Suppl 1).
25. Camargo AA de, Boldorini JC, Holland AE, Silva RA, Castro D, Lanza FDC, et al. Original Research Original Research Original Research. 2018; 98(3): 153-61.
26. Alison JA, McKeough ZJ, Johnston K, McNamara RJ, Spencer LM, Jenkins SC, et al. Australian and New Zealand Pulmonary Rehabilitation Guidelines. *Respirology*. 2017; 22(4): 800-19.
27. Anuradha KWDA, Gunathilaka PKG, Wickramasinghe VP. Effectiveness of hypertonic saline nebulization in airway clearance in children with non-cystic fibrosis bronchiectasis: A randomized control trial. *Pediatric Pulmonology*. 2021; 56(2): 509-15.
28. Gokdemir Y, Hamzah A, Erdem E, Cimsit C, Ersu R, Karakoc F, et al. Quality of life in children with non-cystic-fibrosis bronchiectasis. *Respiration*. 2014; 88(1): 46-51.
29. Gurses HN, Ayhan B, Demir R, Ozyilmaz S. The effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle strength and pulmonary functions in children with bronchiectasis. *European Respiratory Journal*. 2013; 42: P5064.
30. Dik J, Saglam M, Tekerlek H, Vardar-Yagli N, Calik-Kutukcu E, Inal-Ince D, et al. Visuomotor reaction time and dynamic balance in children with cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis: A case-control study. *Pediatric Pulmonology*. 2020; 55(9): 2341-7.

31. Zeren M, Gurses HN, Denizoglu Kulli H, Ucgun H, Cakir E. Sit-to-stand test in children with bronchiectasis: Does it measure functional exercise capacity? *Heart and Lung*. 2020; 49(6): 796–802.
32. Emiralioglu N, Dogru D, Yalcin S, Tugcu GD, Yalcin E, Ozcelik U, et al. Impact of Surgery on Growth, Pulmonary Functions, and Acute Pulmonary Exacerbations in Children with Non- Cystic Fibrosis Bronchiectasis. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2019; 67(1): 58–66.
33. O'Rourke C, Schilling S, Martin R, Joyce P, Bernadette Chang A, Kapur N. Is out-patient based treatment of bronchiectasis exacerbations in children comparable to inpatient based treatment? *Pediatric Pulmonology*. 2020; 55(4): 994–9.
34. Chang AB, Fortescue R, Grimwood K, Alexopoulou E, Bell L, Boyd J, et al. European Respiratory Society guidelines for the management of children and adolescents with bronchiectasis. *European Respiratory Journal*. 2021; 58(2): 1–29.
35. Dixon E, Puckey M, Collins N, Marsh G, Pabary R. Striving for perfection, accepting the reality: A reflection on adherence to airway clearance and inhalation therapy for paediatric patients with chronic suppurative lung disease. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2020; 34: 46–52.
36. Lee AL, Hill CJ, Cecins N, Jenkins S, McDonald CF, Burge AT, et al. The short and long term effects of exercise training in non-cystic fibrosis bronchiectasis- a randomised controlled trial. *Respiratory Research*. 2014; 15(1): 1–10.
37. Burtin C, Hebestreit H. Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: Exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Respiration*. 2015; 89(3): 181–9.
38. Kelly C, Grundy S, Lynes D, Evans DJW, Gudur S, Milan SJ, et al. Self-management for bronchiectasis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018; 2018(2).