




YENİDOĞAN ve ÇOCUK BİREYLERDE KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYON GEREKTİREN HASTALIKLAR

Tuğçe ATALAY¹, Betül Beyza DURMUŞ¹, Ufuk YURDALAN¹

¹ Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi, İstanbul, Türkiye.
 <https://orcid.org/0000-0003-3527-0329>,  <https://orcid.org/0000-0002-6369-0980>,  <https://orcid.org/0000-0003-0985-0100>

ÖZ

Kardiyopulmoner Rehabilitasyon gerektiren pediatrik hastalıklar, hastaların hem fiziksel sağlıklarını hem de uyum sonuçlarını etkilemektedir. Yaşamın erken dönemlerinde ameliyat gerektiren doğuştan kardiyak ve pulmoner sorunları olan çocuklar, gelişimsel gecikmeler ve bilişsel bozukluklar riski altındadır. Yaşamın daha ileri dönemlerinde olan çocuklar da aynı şekilde konjenital kalp hastalığı, kardiyomyopatiler, kalp transplantasyonu, astım, kistik fibrozis gibi kardiyak ve pulmoner sorunlar yaşayabilmektedir. Bu hastalıkların sonucunda hastaların fonksiyonel kapasiteleri azalmaktadır ve sekonder problemlerin meydana gelme ihtimali olmaktadır. Azalan fonksiyonel kapasitenin iyileştirilmesi ve oluşabilecek sekonder problemlerin etkilerinin en aza indirilmesi isteği bu çocuklarda kardiyopulmoner rehabilitasyon gerekliliğini doğurmaktadır. Pediatrik kardiyopulmoner rehabilitasyon uygulamadan önce fizyoterapistin kardiyak ve pulmoner hastalıkların tanımlamalarını, patofizyolojilerini, fonksiyonel kapasitenin düşük olmasının nedenlerini, görülebilecek semptomları iyi bilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenidoğan, çocuk, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon, Kardiyopulmoner Fizyoterapi

DISEASES REQUIRING CARDIOPULMONARY REHABILITATION IN NEWBORN AND CHILDREN

ABSTRACT

Pediatric diseases requiring cardiopulmonary rehabilitation affect both the physical health of patients and their compliance results. Children with congenital cardiac and pulmonary problems that require surgery early in life are at risk for developmental delays and cognitive impairments. Children in more advanced stages of life may also experience cardiac and pulmonary problems such as congenital heart disease, cardiomyopathies, heart transplantation, asthma, and cystic fibrosis. As a result of these diseases, the functional capacity of the patients decreases and secondary problems are likely to occur. The desire to improve the reduced functional capacity and to minimize the effects of secondary problems that may occur causes the need for cardiopulmonary rehabilitation in these children. Before applying pediatric cardiopulmonary rehabilitation, the physiotherapist must know the definitions of cardiac and pulmonary diseases, their pathophysiology, the reasons for low functional capacity, and the symptoms that can be seen.

Keywords: Newborn, Child, Cardiopulmonary Rehabilitation, Cardiopulmonary Physiotherapy

İletişim/Correspondence

Tuğçe ATALAY

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Kardiyopulmoner Fizyoterapi, İstanbul, Türkiye

E-posta: tuceatalay@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 27.01.2021

Kabul tarihi/Accepted: 12.10.2021

DOI: 10.52881/gsbdergi.868975

GİRİŞ

Kardiyak rehabilitasyon, Dünya Sağlık Örgütü tarafından "Kronik veya post-akut kardiyovasküler hastalığı olan hastaların kendi çabalarıyla koruyabilmeleri amacıyla mümkün olan en iyi fiziksel, zihinsel ve sosyal koşulları sağlamak için gerekli aktivite ve müdahalelerin tamamı" olarak tanımlanmaktadır.

Pulmoner Rehabilitasyon ise, "American Thoracic Society / European Respiratory Society" ortak tanımına göre "Kanıt dayalı, multidisipliner, semptomatik ve günlük yaşam aktiviteleri azalmış kronik solunum hastalarındaki kapsamlı girişimlerin tamamıdır. Kardiyopulmoner Rehabilitasyon'da bireye göre kişiselleştirilmiş olarak tedavi programı çizildiğinde; semptomlar azalır, fonksiyonel kapasite optimize olur, sosyal katılım artar ve hastalığın sistemik etkileri azalır stabilize edilerek sağlık harcamaları azaltılır (1).

Fonksiyonel kapasite, kardiyovasküler, pulmoner veya motor disfonksiyonun göstergesi olabilir. Kardiyovasküler ve / veya pulmoner hastalığı olan çocuklarda, fonksiyonel kapasite ve aerobik uygunluk azalmıştır. Daha yüksek aerobik uygunluk, bu çocukların hastaneye yatış riskinde azalma ile ilişkili bulunmuştur (2).

Yenidoğan ve çocuklarda kardiyopulmoner rehabilitasyon gerektiren belli hastalıklar vardır. Konjenital kalp anomalileri, respiratuar distres sendromu, bronkopulmoner displazi, konjenital diyafragmatik herniler yenidoğandaki kardiyopulmoner sorunlar arasındadır. Çocuklarda gördüğümüz kardiyopulmoner problemler arasında konjenital kalp hastalığı, kardiyomiyopatiler, kalp transplantasyonları, astım, kistik fibrozis,

serebral palside görülen pulmoner sorunlar bulunmaktadır (3). Yetişkinlere benzer şekilde çocuklar ve yenidoğan da fonksiyonel kapasitenin artması ve egzersiz toleransı gelişmesi için kardiyopulmoner rehabilitasyon programlarından yararlanabilir.

PEDİATRİK KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYON GEREKTİREN KARDİYAK HASTALIKLAR

Kardiyak hastalığı olan pediatrik grupta semptomlar ve fiziksel bulgular, hastanın kalp debisinin (örn. egzersiz intoleransı ve kolay yorgunluk) ve / veya pulmoner yüklenmesinin (örn. pulmoner interstisyel ödem nedeniyle istirahatte veya eforla dispne) artmasındaki yetersizliği yansıtmaktadır. Semptomlar hastanın yaşına göre değişkenlik göstermektedir. Yenidoğanda en yaygın semptomlar emzirme sırasında takipne ve terleme, kolay yorulma, sinirlilik, beslenme hacminin azalması ve kilo alımının yetersiz olmasıdır. Yetersiz beslenme, motor gelişimin gecikmesine neden olabilir. Erken çocukluk döneminde semptomlar arasında gastrointestinal semptomlar (karın ağrısı, mide bulantısı, kusma ve iştahsızlık), kilo alımı yetersizliği, hırıltılı, tekrarlayan veya kronik öksürük ve kolay yorulma yer alabilir. Bu semptomlar; gastroenterit, reflü, astım ve hatta davranış sorunları gibi yaygın çocukluk hastalıkları ile karıştırılabilir. Daha büyük çocuklar egzersiz intoleransı, iştahsızlık, karın ağrısı, hırıltılı solunum, dispne, ödem, palpasyonlar, göğüs ağrısı veya senkop ile gelebilir (3).

Çocuklarda kalp cerrahisi oldukça yaygın olmasına ve cerrahiden sonra görülen semptomlara rağmen, çocukların yaşı ilerledikçe egzersiz eğitiminin fonksiyonel kapasiteyi normal seviyelere getirmede

yararlı olup olmadığı henüz bilinmemektedir. Ayrıca mevcut çalışmalar az sayıda hastayı içermekte ve karışık sonuçlar göstermektedir (4).

Yenidoğanda Kardiyak Sorunlar

İnsan kalbi, embriyogenez sırasında oluşan ve işlev gören ilk organlardan biridir. 3. gestasyonel haftanın sonunda, gelişen embriyonun metabolizmasını desteklemek için pasif oksijen difüzyonu yetersiz kalır ve böylece fetal kalp oksijen ve besin dağılımı için hayati hale gelir. İlk kalp tüpünden ilk kalp atımının başlaması 22. gebelik gününde başlar, ardından 4. haftanın sonunda aktif fetal kan dolaşımını izler. Erken kalp gelişiminin başlangıcı; mezoderm, proepikardiyum ve sinir krestinden türetilen çeşitli progenitör hücre türlerini içerir. Bu nihayetinde, kalp döngüsü ve uterusu karmaşık hücre etkileşimleri yoluyla 7. gebelik haftasında 4 odacıklı kalbin oluşumuna yol açar. İntrauterin fetal yaşam; beslenme, solunum, atıkların giderilmesi ve metabolizma için annenin plasentasına bağlı olan güvenli, izole ve hipoksemik bir ortamda sürdürülür. Hipoksemik intrauterin ortamda sağkalımı kolaylaştırmak için fetüs, yenidoğandan temelde farklı olan yapısal, fizyolojik ve fonksiyonel kardiyovasküler adaptasyonlara sahiptir. Doğumda plasental dolaşımdan ayrıldıktan sonra, yaşamsal süreçlerin sorumluluğunu neonatal kardiyovasküler sistem üstlenir. İntrauterin yaşamdan ekstrauterin yaşama geçiş, neonatal sağkalımı sağlamak için doğru zamanda, iyi organize edilmiş ve karmaşık biyokimyasal, fizyolojik ve anatomik değişiklikler gerektirir. Bununla birlikte, erken gelişim ve geçişteki herhangi bir aksaklık uzun süreli, olumsuz ve bazen ölümcül olabilecek kardiyak sonuçlar doğurabilir (5).

Yenidoğan konjenital kalp anomalileri (Fallot tetralojisi, patent duktus arteriyozus, atriyal septal defekt, ventriküler septal defekt, büyük arterlerin transpozisyonu vb.) geçmişle karşılaştırıldığında, cerrahi müdahale teknolojisindeki gelişmeler sayesinde daha erken ve çok daha düşük doğum ağırlıklı bebeklere uygulanabilir hale gelmiştir. Konjenital anomalilerin, erken cerrahi tedaviye rağmen yol açtığı kognitif problemlerin ve motor disfonksiyonun, postoperatif ilk 6 ayda da sürdüğü ortaya konmuştur (6).

Konjenital Kalp Hastalığı

Konjenital Kalp Hastalığı (KKH), doğum öncesi ve çocukluk dönemlerinde saptanan doğuştan anomalilerin üçte birini kapsayan, küresel olarak tahmin edilen canlı doğumların 8-10 / 1000 insidansıyla, konjenital malformasyonların en sık görülen şeklidir. Daha önce yapılan müdahaleler sağkalımı artırmaya odaklanırken şu an sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini daha yüksek seviyelere çıkarmayı hedefleyen müdahaleler tedavide konumlandırılmaya çalışılmaktadır (7).

KKH olan çocuklarda, kardiyak onarımdan sonra rezidüel lezyonlar devam edebilmekte ve kardiyak fonksiyonda ilerleyici bir değişikliğe yol açabilmektedir (8). Bu hastalar eşlik eden pulmoner ve diğer tıbbi komplikasyonlara sahip olabilmektedir. Aynı zamanda motor gelişimde gecikme ve egzersiz intoleransı riski altındadırlar (9). Kardiyak rezidüel lezyon varlığı ve altta yatan kalp hastalığının kompleksliği, maksimal oksijen tüketiminin (VO₂ max) daha düşük olmasının nedenidir (10).

KKH tanılı çocuklar, genel popülasyonla karşılaştırıldığında daha fazla kardiyovasküler risk altındadır. Çünkü birçok KKH türündeki yapısal ve

fonksiyonel anormallikler (intrinsik veya ekstrinsik müdahalelerle ilişkili), yaş, aşırı kilo / obezite ve inaktif yaşam tarzı gibi geleneksel aterosklerotik risk faktörleri ile kompleks bir risk profili oluşmaktadır. KKH tanılı çocuklarda sağlıklı gelişimi ve kardiyovasküler sağlığı uzun vadeli optimize etme ihtiyacının sonucu olarak, son çalışmalarda, KKH tanılı hastaların alışılmış fiziksel aktivite için genel popülasyon kılavuzlarına ulaşmayı hedeflemeleri önerilmektedir (11).

Kardiyomiopatiler

Pediyatrik kardiyomiopatiler, 18 yaşından küçük çocuklarda yıllık insidansı 100.000'de 1.1-1.5 olan kardiyak disfonksiyonla ilişkili miyokardın hastalıklarıdır. Koroner arter anormallikleri, taşiaritmiler, enfeksiyon veya toksinlere maruziyet veya altta yatan sekonder bozukluklardan kaynaklanabilir (12).

Pediyatrik kardiyomiopatiler dört kategoriye ayrılmaktadır: Dilate Kardiyomiopati (DKM), Hipertrofik Kardiyomiopati (HKM), Aritmojenik Sağ Ventriküler Kardiyomiopati (ASVK) ve Restriktif Kardiyomiopati (RKM). Her durum Konjestif Kalp Yetmezliği (KKY), kalp nakli ihtiyacı ve ani ölümlerle sonuçlanabilir. DKM, kontraktileti azaltan ve sistolik disfonksiyonla sonuçlanan Sol Ventrikül (SV) odacık boyutunun artması ile karakterizedir (13). HKM'de, sol ventrikül arka duvarının ve interventriküler septumun kalınlaşması görülür. Bu anatomi hiperkontraktil sistolik fonksiyona ve zayıf diastolik fonksiyona neden olur (14). ASVK ve RKM, DKM ve HKM'ye göre daha az yaygındır. ASVK, sağ ventriküldeki miyositlerin yağlı, fibröz doku ile yer değiştirmesiyle; RKM ise,

diastol sırasında ventriküllerden birine veya her ikisine restriktif dolum ile karakterizedir (15).

Obstrüksiyonu olan ve olmayan HKM hastalarında yapılmış bir çalışmada, hastaların genellikle efor dispnesi, yorgunluk ve azalmış maksimum fonksiyonel kapasite ile başvurdukları görülmüştür. Azalmış maksimum fonksiyonel kapasiteye neden olan faktörler arasında bozulmuş vuruş hacmi cevabı, sol ventriküler sistolik ve diastolik disfonksiyon, kronotropik yetersizlik ve periferik kas değişiklikleri yer alır (16).

Kardiyomiopati çocuklar daha düşük fonksiyonel kapasiteye sahiptir. Kardiyovasküler hastalıklar fonksiyonel kapasitedeki azalmaya neden olur, ancak genel fiziksel hareketsizlik de katkıda bulunan diğer bir faktördür. Bu durumda egzersiz müdahaleleri ve rehabilitasyon gibi potansiyel olarak kalp fonksiyonunu ve yaşam kalitesini iyileştirebilecek yardımcı tedavilerin araştırılması, her tür kardiyomiopati çocuklarda dikkate alınması zorunlu bir durum haline gelmektedir (15).

Kardiyak Transplantasyon

Kardiyak transplantasyon, kardiyak hastalığının son döneminde olan çok sayıda hastaya yaşamda ikinci bir şans vermektedir. Son 30 yılda hastaların transplantasyon sonrası sonuçlarında kademeli iyileşmeler görülmektedir. Fakat, yaşam beklentisi büyük ölçüde sağlanmış olsa da geç komplikasyonların sıklığının artması nedeniyle hayatta kalma oranı azalmaktadır. Yenidoğan döneminde kardiyak transplantasyon, için en yaygın endikasyon, konjenital kalp hastalıklarıdır. Daha büyük çocuklarda kalp nakli için en

yaygın endikasyon ise kardiyomiyopatidir (17).

Kardiyak transplantasyon, postganglionik denervasyona neden olarak parasempatik sinir sistemine yanıt vermede yetersizliğe yol açmaktadır. Bunun sonucunda hastalarda, daha yüksek sistolik ve diastolik kan basınçları, istirahatte yüksek kalp hızı, daha düşük maksimum miyokardiyal oksijen tüketimi, daha düşük kalp atış hızı rezervi ve azalmış egzersiz süresi görülmektedir (9). Çoğu çalışmada, kardiyak transplantasyonlu hastaların maksimum oksijen alımı (VO_2max) seviyelerinin genel popülasyonun %50 ila %70'i arasında olduğu görülmektedir. Hem merkezi hemodinamik hem de periferik fizyolojik anormallikler, bu hastaların egzersiz kapasitesinin azalmasını açıklayabilmektedir. Bu faktörler arasında, azalmış kardiyak output, azalmış kas gücü, azalmış oksidatif kapasite, bozulmuş vazodilatör kapasite veya kapiller yoğunluğa bağlı anormal kan akışı bulunmaktadır (18).

PEDİATRİK KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYON GEREKTİREN PULMONER HASTALIKLAR

Solunum yolu hastalıklarının kökeni yenidoğan ve erken çocukluk döneminde. Bu nedenle, erken yaşamdaki hastalık süreçlerinin doğal seyrini daha iyi anlamak ve klinik yönetimi iyileştirmek için doğumdan çocukluk boyunca akciğer fonksiyonunun ayrıntılı değerlendirilmesi çok önemlidir (19).

Yenidoğanda Pulmoner Sorunlar

Yenidoğanda pulmoner sorunları anlayabilmek için embriyolojik pulmoner sistem gelişimini iyi bilmek gerekmektedir. Bir dizi karmaşık ama düzenlenmiş olay

olarak ortaya çıkan normal pulmoner sistem gelişimi beş aşamaya ayrılabilir. Embriyonik evrede (fetal 0-7. haftalar) akciğer, ön bağırsak endoderminden bir ventral divertikül olarak gelişir ve bölünmelerden sonra ana bronşlar ve beş lob oluşur. Pulmoner arterler gelişir ve gelişen hava yollarına eşlik eder. Embriyonik evreyi psödoglandüler evre izler (7-17. haftalar). Hava yolları ve damarların dallanması devam eder ve bu aşamanın sonunda terminal bronşiyoller ve ilkel asinler oluşur. Kanaliküler evre sırasında (17-27. haftalar), distal hava yollarının kesin primer asiniye doğru daha da gelişmesi meydana gelir ve alveolar kapiller bariyer oluşur. Tip I ve II pnömositlere farklılaşmalar meydana gelir. Tip II hücreler tarafından üretilen sürfaktan bileşenleri, 24. gebelik haftasına kadar lamellar inklüzyon cisimcikleri şeklinde saptanabilir. Böylece, gaz değişimi için olası ancak olgunlaşmamış bir platform oluşturulmuş olur. Sakküler aşamada (28-36. Haftalar), hava yolları duvarı incelidikçe gaz alışverişi yapan yüzey alanı artar. Alveolar evre (gebeliğin 36. haftasında-doğumdan 2 yıl sonra) alveolar oluşum ve olgunlaşma ile karakterizedir (20).

Yenidoğan solunum rahatsızlıkları birkaç nedenden dolayı ortaya çıkabilmektedir: ekstrauterin yaşama geç adaptasyon veya uyumsuzluk, cerrahi veya konjenital anomaliler gibi mevcut durumlar, doğumdan önce veya sonra meydana gelen pulmoner enfeksiyonlar gibi edinilmiş durumlar (21).

Yenidoğan pulmoner rehabilitasyon problemleri kapsamında Respiratuar Distres Sendromu (RDS), ekstübasyon sonrası atelettazi, bronkopulmoner displazi, konjenital diyafragmatik herniler sayılabilir (6).

RDS prematüre bebeklerde akciğerin ve kardiyovasküler sistemin yapısal ve biyokimyasal olarak immatür olmasından dolayı meydana gelmektedir. Bu bozukluğun başlıca nedeni, olgunlaşmamış bir akciğerde pulmoner sürfaktan eksikliğidir. Sürfaktan, alveolar yüzey gerilimini azaltan böylece alveolar genişlemeyi kolaylaştıran ve alveolar kollaps atelettazisi olasılığını azaltan bir bileşendir. RDS, erken doğmuş bebeklerde önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir (22). RDS tanılı bebek genellikle erken doğar ve doğumdan hemen sonra veya doğumdan birkaç dakika sonra solunum sıkıntısı belirtileri gösterir. Bebek, azalmış nefes sesleri ve azalmış periferik nabızla gelebilir. Klinik muayenede, bu tür yenidoğanlarda artan solunum iş yükünün belirti ve semptomları olarak takipne, ekspiratuar hırıltı, nazal kanatlaşma, retraksiyonlar (subkostal, subksifoid, interkostal ve suprasternal), aksesuar kasların kullanımı, siyanoz ve zayıf periferik perfüzyon görülmektedir (23).

Bronkopulmoner Displazi (BPD), oluşma nedeni sürfaktan yetersizliğine bağlı olarak inflamasyonların oluşması, buna bağlı olarak akciğer dokusunun skar dokusu oluşturarak gelişmesi, akciğerlerin sertleşmesi ve pulmoner hipertansiyonun ortaya çıkmasıdır. En önemli klinik bulguları ise artmış solunum frekansı, sternal – kostal retraksiyon ve oksijen ihtiyacıdır. Oluşabilecek enfeksiyon ve atelettaziler önlenerek solunum fonksiyonu iyileştirmek amacıyla pulmoner fizyoterapi yapılması gerekebilir (24).

Konjenital Diyafragmatik Herniler (KDH), fetal gelişim sürecinde ortaya çıkan, diyaframda bir defektin bulunduğu, doğumsal bir anomalidir. KDH, 3000-4000 doğumun 1'inde görülmektedir. Yapılan

cerrahi işlemler sağkalımda etkili olmaktadır. Ancak hastalar, pulmoner semptomlar da dâhil olmak üzere uzun vadeli morbiditelerden muzdariptir. Uzun vadeli pulmoner morbiditeye katkıda bulunabilecek faktörler, kalıcı hava akımı obstrüksiyonu olan akciğer hipoplazisi, mekanik ventilasyona bağlı iatrojenik akciğer hasarı ve akciğerdeki mikro yapısal değişikliklerdir. Bu pulmoner anormallikler, uzun vadede egzersiz kapasitesinde azalmaya yol açabilir ve çocuğun daha ileri yaşamındaki gelişimi etkileyebilir (25).

Ekstübasyon sonrası atelettazi, endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon, solunum yollarında travma ve inflamasyona yol açar. Bunun sonucunda akciğerlerin sekresyonlanmasını artırarak ekstübasyon sonrası solunum komplikasyonlarına neden olabilir. Yenidoğanlar, solunum sisteminin olgunlaşmamış olması nedeniyle hava yolu sekresyonlarının birikmesinin engelleyici etkileri açısından risk altındadır. Fazla sekresyon, tıkanmanın ötesinde havanın emilmesi sonucu bronşiyal tıkanmaya ve akciğerde kollapsa neden olabilir. Akciğer kollapsının varlığı, daha fazla mekanik ventilasyon için ek oksijen ve ara sıra yeniden entübasyon (vakaların %10-30'unda) gibi daha fazla destek gerektirebilmektedir. Sekresyonların temizlenmesini fasilite ederek ve bunun sonucunda akciğerlerin ventilasyonunu artırarak solunum komplikasyonlarını azaltmak için pulmoner rehabilitasyona ihtiyaç duyulabilmektedir (26).

Astım

Astım, ödem, bronkospazm ve artmış mukus üretiminden kaynaklanan tekrarlayan hava akımı tıkanıklığı ataklarıyla karakterize, solunum yollarının

kronik enflamatuar bir hastalıdır. Çocuklarda en yaygın kronik solunum yolu hastalığı olan astım, dünya çapında 300 milyon insanın yaşam kalitesini etkiler (27).

Pediyatrik astım hastalarının yaklaşık %75'inde akciğer büyüme paternlerinde anormallikler vardır. Şiddetli astım hastalığı olan çocuklar genellikle kronik hava akımı limitasyonu göstermektedir. Kronik hava akımı limitasyonu, 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmin (FEV₁), normalden daha düşük zorlu vital kapasiteye oranıyla tanımlanır (28).

Mevcut astım kılavuzları kişiselleştirilmiş bir farmakolojik tedavi planı önermesine rağmen farmakolojik olmayan müdahaleler hakkında literatürde sınırlı çalışma bulunmaktadır. Astımın değişken genetik, çevresel ve immünolojik fenotiplere sahip heterojen bir hastalık olduğu göz önüne alındığında, hastaları tedavi etmeye yönelik her bir bireye göre kişiselleştirilmiş yaklaşım, geleneksel bakımı artırmaya ve iyileştirmeye yardımcı olabilir. Standart astım farmakoterapi tedavisine ek olarak düzenli fiziksel aktivite ve günlük yaşam tarzı değişiklikleri, astımlı çocuklar için çok önemli klinik tedaviler haline gelebilir (29).

Kistik Fibrozis

Kistik Fibrozis (KF), transmembran iletkenlik düzenleyici (CFTR) genindeki mutasyonların neden olduğu, pulmoner, gastrointestinal ve üreme sistemlerini etkileyen ve dolayısıyla morbidite ve mortalitede artışa neden olan multisistem bir hastalıktır (30).

CFTR genindeki mutasyonlar, hava yolu dehidrasyonuna ve mukosilyer klirens defektine neden olan asidik mukus üretimine neden olmaktadır. Sonuç olarak, hava yolları kronik enflamasyona ve

tekrarlayan enfeksiyona eğilimlidir. Bu da ilerleyici, geri dönüşü olmayan akciğer hasarına ve hava yolu obstrüksiyonuna neden olan bir kısır döngüye yol açmaktadır. Ortaya çıkan akciğer hastalığı ve kardiyovasküler sorunlar, kötü beslenme durumu (ekzokrin ve endokrin pankreas yetmezliği nedeniyle), fiziksel inaktivite ve intrinsik kas anormallikleri gibi bir dizi başka faktörlerle birlikte, KF tanılı kişilerde egzersiz kapasitesi azalmaktadır (31).

Egzersiz sırasında KF tanılı hastalar, akciğerlerindeki artan ölü boşluğa uyum sağlamak için ventilasyonlarını artırır ve artan solunum iş yükü, egzersiz yapan kaslardan kan akışını yönlendirmektedir. Orta ila şiddetli KF'de, ventilasyon / perfüzyon uyumsuzluğu nedeniyle oksijen desatürasyonu meydana gelmektedir (32). Sonuç olarak, KF'deki ventilasyon disfonksiyonu; akciğer fonksiyonu, ölü alan ventilasyonu, solunum kas fonksiyonu, ventilasyon rezervi ve ventilasyon kontrolündeki olumsuz değişiklikler yoluyla egzersiz intoleransına katkıda bulunmaktadır (31).

KF tanılı çocuklar ayrıca iskelet kası fonksiyonu üzerinde de olumsuz etki yaşarlar. KF tanılı hastalar, sağlıklı kontrollerle kıyaslandığında daha düşük bir dinlenme Adenozin Trifosfat (ATP) / Fosfokreatin (PCr) oranı ve daha yavaş PCr toparlanma süresi değerlerine sahiptirler. Bu değerler de egzersiz talepleri ile iskelet kasının metabolik kapasitesi arasında bir uyumsuzluğa neden olabilmektedir. KF tanılı bireylerde ayrıca beslenmenin yetersiz olmasına ve inflamatuvar sitokinlerin bazal seviyelerinin artmasına bağlı olabilen kas atrofisi gelişmektedir (33).

Beslenmenin yetersiz olması KF tanılı hastalarda hem kas kütlesi hem de vücut yağının kaybına neden olmaktadır. Bu durum hastayı diyafram performansının azalmasına yatkın hale getirir ve kardiyovasküler fonksiyonunu olumsuz yönde etkiler (34).

KF'de kardiyovasküler komplikasyonlar yeterince tanımlanmamıştır, ancak sağ ventrikül sistolik fonksiyonunda ve diastolik fonksiyonunda anormallikler olduğuna dair çalışmalar vardır. Literatürde, KF'de hem büyük arter disfonksiyonu hem de endotel mikrovasküler disfonksiyon bildirilmiştir. Bunun sonucunda periferik iskelet kaslarının egzersiz sırasında kan akışımı talebin arttığı alanlara yönlendirme yeteneği etkilenebilir. Maksimal egzersizde KF hastalarında endotel fonksiyonunun bozulması hem iş yükü hem de ventilasyon ile ilişkilidir (32).

PEDİATRİK NÖROLOJİK HASTALIKLARDA PULMONER SORUNLAR

Nörolojik hastalığı olan çocuklar, sıklıkla tekrarlayan ve kronik alt solunum yolu enfeksiyonları ve solunum yetmezliği riski ile çocuk kliniklerine başvurmaktadır. Bu pulmoner sorunlar, bu çocukların morbidite ve mortalitesinde önemli rol oynamaktadır (35). Birden fazla faktör pulmoner sorunlara neden olabilmektedir. Bu faktörler; tekrarlayan aspirasyon, öksürük ve hava yolu temizliğinin yetersiz olması, solunum kas zayıflığı, kifoskolyoz, uyku apnesi, astım ve bronş hiperreaktivitesi, beslenme gibi çeşitli şekilde görülebilmektedir. Hastalık grubuna göre değişkenlik göstermektedir (36).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kardiyopulmoner Rehabilitasyon, kardiyovasküler ve pulmoner hastalarının fiziksel, mental ve sosyal sağlığının artmasına, toplumda mümkün olduğunca normal bir yer edinmelerine, aktif ve bağımsız bir yaşam sürmelerine olanak verecek hale gelmesi için yapılacak faaliyetlerin tamamıdır. Ayrıca detaylı bir hasta değerlendirmesi ve bunu takiben egzersiz eğitimi, eğitim ve davranış değişikliğini içeren fakat bununla sınırlı olmayan, hastaya göre tasarlanmış tedavilere dayanan kapsamlı müdahalelerdir.

Yenidoğan ve çocuklarda kardiyopulmoner rehabilitasyon gerektiren belli hastalıklar vardır. Konjenital kalp anomalileri, respiratuar distres sendromu, bronkopulmoner displazi, konjenital diyafragmatik herniler yenidoğandaki kardiyopulmoner sorunlar arasındadır. Çocuklarda gördüğümüz kardiyopulmoner problemler arasında konjenital kalp hastalığı, kardiyomiopati, kalp transplantasyonları, astım, kistik fibrozis, serebral palside görülen pulmoner sorunlar bulunmaktadır.

Kardiyopulmoner hastalığı olan çocuklarda fonksiyonel kapasitenin azalması ve egzersiz intoleransı görülmektedir. Kardiyopulmoner rehabilitasyon programları sadece kalp fonksiyonunu ve genel fiziksel aktiviteyi iyileştirmede değil, aynı zamanda duygusal iyilik halini ve yaşam kalitesini de iyileştirmede başarı sağlamaktadır. Çocuklar ve yenidoğan da yetişkinlere benzer şekilde rehabilitasyon programlarından yararlanabilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Güell-Rous MR, Diez-Betoret JL. Is Pulmonary Rehabilitation Really Implemented Today? *Clinical Pulmonary Medicine* 2010; 17 (2): 57-60.
- Schaan CW, Macedo ACPd, Sbruzzi G, Umpierre D, Schaan BD, Pellanda LC. Functional capacity in congenital heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Arquivos brasileiros de cardiologia* 2017; 109 (4): 357-367.
- Hollander SA, Addonizio LJ, Chin C, Lamour JM, Hsu DT, Bernstein D, et al. Abdominal complaints as a common first presentation of heart failure in adolescents with dilated cardiomyopathy. *The American journal of emergency medicine* 2013; 31 (4): 684-686.
- Gomes-Neto M, Saquetto MB, e Silva CMdS, Conceicao CS, Carvalho VO. Impact of exercise training in aerobic capacity and pulmonary function in children and adolescents after congenital heart disease surgery: a systematic review with meta-analysis. *Pediatric cardiology* 2016; 37 (2): 217-224.
- Tan CMJ, Lewandowski AJ. The transitional heart: from early embryonic and fetal development to neonatal life. *Fetal diagnosis and therapy* 2020; 47 (5): 373-86.
- Yurdalan SU. Neonatlarda (Yeni Doğan) Pulmoner Rehabilitasyon. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni* 2015 6(1): 61-68.
- Ferrer-Sargues FJ, Peiró-Molina E, Salvador-Coloma P, Carrasco Moreno JI, Cano-Sánchez A, Vázquez-Arce MI, et al. Cardiopulmonary Rehabilitation Improves Respiratory Muscle Function and Functional Capacity in Children with Congenital Heart Disease. A Prospective Cohort Study. *International journal of environmental research and public health* 2020;17 (12): 4328.
- Guirgis L, Khraiche D, Ladouceur M, Iserin L, Bonnet D, Legendre A. Cardiac performance assessment during cardiopulmonary exercise test can improve the management of children with repaired congenital heart disease. *International journal of cardiology* 2020; 300: 121-126.
- Akamagwuna U, Badaly D. Pediatric cardiac rehabilitation: A review. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports* 2019; 7 (2): 67-80.
- Diller G-P, Dimopoulos K, Okonko D, Li W, Babu-Narayan SV, Broberg CS, et al. Exercise intolerance in adult congenital heart disease: comparative severity, correlates, and prognostic implication. *Circulation*. 2005;112(6):828-35.
- Voss C, Harris KC. Physical activity evaluation in children with congenital heart disease. *Heart* 2017;103 (18):1408-1412.
- Lee TM, Hsu DT, Kantor P, Towbin JA, Ware SM, Colan SD, et al. Pediatric cardiomyopathies. *Circulation research* 2017;121 (7): 855-873.
- Towbin J, Bowles N. The failing heart. *Nature* 2002;415 (6868): 227-233.
- Stockman J. Epidemiology and Cause-Specific Outcome of Hypertrophic Cardiomyopathy in Children: Findings From the Pediatric Cardiomyopathy Registry Colan SD, Lipshultz SE, Lowe AM, et al (Children's Hosp, Boston; Holtz Children's Hosp, Miami, FL; New England Research Insts, Watertown, MA; et al) *Circulation* 115: 773-781, 2007. *Year Book of Pediatrics*. 2009; 2009: 236-238.
- Somarriba G, Extein J, Miller TL. Exercise rehabilitation in pediatric cardiomyopathy. *Progress in pediatric cardiology* 2008; 25 (1):91-102.
- Smith JR, Medina-Inojosa JR, Layrissa V, Ommen SR, Olson TP. Predictors of exercise capacity in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Journal of clinical medicine* 2018; 7 (11): 447.
- Hayes D, Harhay MO, Cherikh WS, Chambers DC, Khush KK, Hsich E, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-third pediatric lung transplantation report—2020; focus on deceased donor characteristics. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* 2020; 39 (10): 1038-1049.
- Nytrøen K, Gullestad L. Exercise after heart transplantation: an overview. *World journal of transplantation* 2013; 3 (4): 78.
- van den Wijngaart LS, Roukema J, Merkus PJ. Respiratory disease and respiratory physiology: putting lung function into perspective:

- paediatric asthma. *Respirology* 2015; 20 (3): 379-388.
20. Pickerd N, Kotecha S. Pathophysiology of respiratory distress syndrome. *Paediatrics and Child Health* 2009; 19 (4): 153-157.
 21. Gallacher DJ, Hart K, Kotecha S. Common respiratory conditions of the newborn. *Breathe* 2016; 12 (1): 30-42.
 22. Holme N, Chetcuti P. The pathophysiology of respiratory distress syndrome in neonates. *Paediatrics and child health* 2012; 22(12): 507-512.
 23. Yadav S, Lee B, Kamity R. Neonatal Respiratory Distress Syndrome. *StatPearls* [Internet]. 2020.
 24. Pasha AB, Chen X-Q, Zhou GP. Bronchopulmonary dysplasia: Pathogenesis and treatment. *Experimental and therapeutic medicine* 2018;16 (6): 4315-4321.
 25. Toussaint-Duyster LCC, van der Cammen-van Zijp MHM, de Jongste JC, Tibboel D, Wijnen RMH, Gischler SJ, et al. Congenital diaphragmatic hernia and exercise capacity, a longitudinal evaluation. *Pediatr Pulmonol.* 2019; 54 (5): 628-636.
 26. Bilan N, Poorshiri B. The role of chest physiotherapy in prevention of postextubation atelectasis in pediatric patients with neuromuscular diseases. *Iran J Child Neurol* 2013; 7 (1): 21-24.
 27. Lizzo JM, Cortes S. *Pediatric Asthma*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2020, StatPearls Publishing LLC.; 2020.
 28. Calogero C, Fenu G, Lombardi E. Measuring Airway Obstruction in Severe Asthma in Children. *Front Pediatr* 2018; 6: 189.
 29. Kirkby S, Rossetti A, Hayes D, Jr., Allen E, Sheikh S, Kopp B, et al. Benefits of pulmonary rehabilitation in pediatric asthma. *Pediatr Pulmonol* 2018; 53 (8):1014-1017.
 30. Ratjen F, Bell SC, Rowe SM, Goss CH, Quittner AL, Bush A. Cystic fibrosis. *Nat Rev Dis Primers* 2015; 1: 15010.
 31. Shei RJ, Mackintosh KA, Peabody Lever JE, McNarry MA, Krick S. Exercise Physiology Across the Lifespan in Cystic Fibrosis. *Front Physiol* 2019; 10: 1382.
 32. West SL, Banks L, Schneiderman JE, Caterini JE, Stephens S, White G, et al. Physical activity for children with chronic disease; a narrative review and practical applications. *BMC Pediatr* 2019; 19 (1) :12.
 33. Wells GD, Wilkes DL, Schneiderman JE, Rayner T, Elmi M, Selvadurai H, et al. Skeletal muscle metabolism in cystic fibrosis and primary ciliary dyskinesia. *Pediatr Res.* 2011; 69 (1): 40-45.
 34. Pinet C, Cassart M, Scillia P, Lamotte M, Knoop C, Casimir G, et al. Function and bulk of respiratory and limb muscles in patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;168 (8): 989-994.
 35. Proesmans M. Respiratory illness in children with disability: a serious problem?. *Breathe.* 2016; 12 (4): 97-103.
 36. Seddon PC, Khan Y. Respiratory problems in children with neurological impairment. *Archives of disease in childhood.* 2003; 88 (1): 75-78.