

DERLEME/ REVIEW

Solunum Problemi Olan Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Physical Activity and Exercise in Children with Respiratory Problems

İlknur NAZ¹ 

Geliş tarihi/Received: 07.03.2021

Kabul tarihi/Accepted: 02.04.2021

İletişim/Correspondence:

İlknur NAZ, Doç. Dr

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir, TURKEY

E-posta: ilknurnaz4@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1160-6561

Öz

Kronik solunumsal hastalığa sahip çocuklarda düzenli fiziksel aktivite ve egzersizin yapılandırılması, mevcut hastalık ve çocuğun sağlık ve fiziksel uygunluk durumuna göre değişiklik gösteren, özel ilgi gerektiren bir konudur. İlgili literatürde sıklıkla kistik fibrozis ve astım grupları yer almaktadır. Her iki grupta da egzersiz kapasitesi farklı mekanizmalarla etkilenmekte ve fiziksel aktivite ve egzersizin önemi öne sürülmektedir. Bu derleme, kistik fibrozis ve astım başta olmak üzere solunumsal problemi olan çocuklarda egzersiz kapasitesini etkileyen mekanizmaları, fiziksel aktivitenin bu çocuklardaki önemini ve hastalık gruplarına özel olarak önerilen güncel fiziksel aktivite ve egzersiz yaklaşımlarını kapsamaktadır. Klinisyenlerin solunum problemi olan çocuklardaki fiziksel uygunluk düzeylerinin farkında olmaları ve çocukları düzenli fiziksel aktivite programlarına yönlendirmeleri önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocuklar, egzersiz, fiziksel aktivite, solunumsal problemler.

Abstract

Structuring regular physical activity and exercise in children with chronic respiratory disease is a subject that requires special attention, which varies according to the current disease and the child's health and physical fitness. Cystic fibrosis and asthma groups are often included in the related literature. In both groups, exercise capacity is affected by different mechanisms, and the importance of physical activity and exercise is suggested. The present review covers the mechanisms affecting exercise capacity in children with respiratory problems, especially in cystic fibrosis and asthma, the importance of physical activity in these children and the current physical activity and exercise approaches specifically recommended for disease groups. It is important for clinicians to be aware of the physical fitness levels in children with respiratory problems and to direct them to regular physical activity programs.

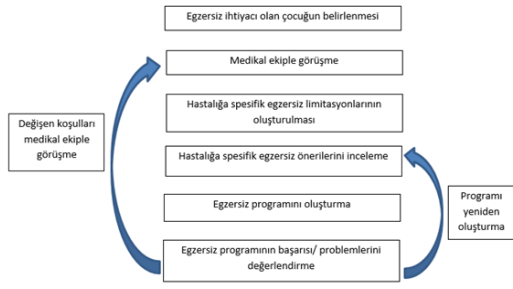
Keywords: Children, exercise, physical activity, respiratory problems.

1. Giriş

Fiziksel aktivite (FA) ve egzersiz sağlıklı çocuklarda olduğu kadar kronik hastalık varlığı olan çocuklarda da gerekli ve önemlidir (1-3). Sağlıklı çocuklar önerilen rehberler doğrultusunda günlük 60 dakikalık orta- şiddetli düzeyde FA önerilerine uymalıdır. Ancak kronik hastalığı olan çocuklar için uygun egzersiz reçetesinin oluşturulması, daha fazla özel çalışmaya kapsamakta, risklerin ve faydaların dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Klinisyenler hastalarına reçetelendirecekleri FA dozu veya uygun FA modlarını belirlemede zorluk yaşamaktadır. Farmakoterapi uygulamasına benzer olarak FA'nin sıklık, tip, yoğunluk ve zaman gibi parametreleri mevcut kronik hastalık ve çocuğun sağlık ve fiziksel uygunluk düzeylerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Şekil 1'de solunum problemi olan çocuklarda fiziksel aktivite programı yapılandırma süreci algoritması yer almaktadır. Literatürde solunum hastalığı olan çocuklar ve FA konusu ele alındığında yapılan çalışmalarda sıklıkla kistik fibrozis (KF) ve astım popülasyonlarının yer aldığı dikkat çekmektedir (4,5).

1.1. Kistik Fibrozisli Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Egzersiz
Pediatrik KF hastalarında egzersiz kapasitesi, akciğer ve kardiyovasküler fonksiyon (6), periferik kas fonksiyonu (7) ve kötü beslenme durumu (6,8,9) gibi birçok faktörden dolayı azalmaktadır. KF'li bireyler, artan ölü boşluğa uyum sağlamak için egzersiz sırasında ventilasyonlarını arttırmakta, artan solunum iş yükü egzersiz kaslarından kan akışını yönlendirmektedir (10). Orta-şiddetli KF'de ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğuna bağlı olarak oksijen desatürasyonu meydana gelmektedir. Yapılan çalışmalarda egzersiz için solunumsal sınırlamaların çoğunlukla şiddetli KF'li (beklenen birinci saniyedeki zorlu ekspiratör hacim (FEV1) yüzdesinin %40 altında olması) hastalarda var olduğu ve solunumsal faktörlerin hafif-orta KF'de birincil egzersiz sınırlaması olmadığı rapor edilmiştir (11,12).

KF'de hem büyük arter hem de endotel mikrovasküler disfonksiyonu bildirilmiş olup, bu durum periferik iskelet kaslarının kan akışını egzersiz sırasında artan talep alanlarına yönlendirme yeteneğini etkileyebilmektedir (13). Yüksek şiddetteki egzersizde KF hastalarında endotel



Şekil 1. Solunum problemi olan çocukta fiziksel aktivite ve egzersiz yapılandırma süreci

fonksiyonunun bozulması hem iş yükü hem de ventilasyon ile ilişkilidir (14). KF'deki kardiyovasküler komplikasyonlar yeterince tanımlanmamış olup, sağ ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonunda anormallikler olduğuna dair kanıtlar vardır (15,16). Ayrıca KF'li çocuklar sistemik hastalığın iskelet kası fonksiyonu üzerinde özel olmayan etkisini de yaşamaktadır. Yapılan çalışmalarda sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında daha düşük bir dinlenme adenozin trifosfat/fosfokreatin (PCr) oranı ve daha yavaş PCr iyileşme süresi değerleri sergilemekte, bu da egzersiz talepleri ile iskelet kasının metabolik kapasitesi arasında bir uyumsuzluk varlığını düşündürmektedir (17). Bununla birlikte KF'li bireylerde, beslenme durumunun azalmasına ve inflamatuvar sitokinlerin artan bazal seviyelerine bağlı olabilen kas atrofisi de ortaya çıkmaktadır (18, 19).

KF'li çocuklarda egzersiz ve FA'nin etkilerinin incelendiği çalışmalarda kardiyovasküler endurans (20, 21), kas kuvveti (22, 23), yaşam kalitesi (24, 25) ve mukus temizliği (26, 27) üzerine olumlu sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Yapılan randomize kontrollü egzersiz çalışmalarından birinde; hastane yatışını takiben aerobik (maksimal kalp hızının %70'inde 30 dakika [dk.]) ve dirençli egzersiz eğitimleri (zirve iş yükünün %70'inde 5 set, 10 tekrar) karşılaştırılmış, aerobik egzersiz grubunda zirve oksijen tüketimi (VO₂), aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi; dirençli egzersiz grubunda ise kilo alımı ve alt ekstremitte kas kuvvetinde artış elde edilmiş, çalışma sonucunda kombine programların gerekliliği vurgulanmıştır (23). Bir başka çalışmada pediatrik KF olgularında 12 hafta, haftada 2 kez, maksimum kalp hızının %60'ında 30 dk. süren treadmill seansını takiben zirve-VO₂ artışı elde edilmesine rağmen beklenen FEV1 yüzdesinde değişiklik olmadığı rapor edilmiştir (21). Santana ve ark. nın çalışmasında süperveze 8 haftalık direnç eğitimi ve bisiklet ergometresi ile haftada üç kez aktif oyun kombinasyonu ile zirve-VO₂ de iyileşme gözlemlenmiş (28), haftada iki gün inspiratuar kas eğitimi ile kombinasyon halinde, kontrollere göre inspiratuar basınçta iyileşmeler de elde edildiği bildirilmiştir (29). Alanda yapılan en uzun süreli çalışmalardan biri olan Schneiderman-Walker ve ark. nın çalışmasında haftada 3 gün 20 dk.lık aerobik egzersizden oluşan üç yıllık bir ev egzersiz programının pediatrik KF'de FEV1, zorlu vital kapasite (FVC) değerlerinde daha yavaş bir düşüşle sonuçlandığı saptanmıştır (30).

KF'li çocuklarda anaerobik egzersiz içerikli (yüksek yoğunluklu aralıklı eğitim [YYAE]) eğitim hem anaerobik performansı hem de sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirmektedir (24,25). Yapılan bir çalışmada KF'li

çocuklarda günde 30-45 dk., haftada iki gün, 12 hafta boyunca uygulanan anaerobik eğitimin hem tepe gücü hem de zirve-VO₂'yi artırdığı, artan anaerobik faydaların 12 haftalık takipte devam ettiği saptanmıştır (24).

KF'li çocuklarda egzersiz reçetesini planlamadan önce en güvenli egzersiz programının tasarlanabilmesi için maksimum kalp hızı, oksijen desaturasyonu, ventilasyon sınırları, egzersize bağlı bronkospazmı belirlemek ve tedaviye yanıtı takip etmek için egzersiz testi uygulanmalıdır. Yakın zamanda yapılan bir derlemede egzersiz testinin (Godfrey Bisiklet Ergometre Protokolü gibi) 10 yaş ve üstü KF'li hastalarda prognoz hakkında temel rehberlik sağladığı öne sürülmektedir (31).

Yine KF'li çocukların ısı stresine karşı düşük toleransa sahip olması nedeniyle sıcak ortamlarda egzersiz dikkatli yapılmalı, sağlıklı çocuklara göre terlerinde daha yüksek sodyum konsantrasyonları bulunduğu ve daha fazla sıvı kaybettiklerinden egzersiz sırasında sıvı ve elektrolit kaybı ile ilgili dikkatli olunmalıdır (32, 33). Şiddetli KF vakalarında, çocukların sağlıklı fizyolojik sınırlar içinde egzersiz yapmasını sağlamak için egzersiz seansları sırasında kalp atış hızı ve oksijen saturasyonu izlenmelidir (34). Spor salonu gibi ortamlarda enfeksiyon riskini azaltmak için dikkatli olunmalı, eldiven, temiz ekipman kullanımı ve grup egzersizlerinden kaçınma gibi önlemler alınmalıdır. KF'li çocuklar için kanıta dayalı rehberler aerobik eğitim, anaerobik eğitim, direnç eğitimi ile esneklik ve mobilite eğitimi önermektedir (4).

KF'li çocuklarda orta şiddetli aerobik egzersizin (maksimum kalp hızının ~% 70'i) akciğer fonksiyonunu ve aerobik kapasiteyi iyileştirdiği gösterilmiştir. KF'li çocuklar 30-45 dk.lık seanslarda haftada en az iki kez aerobik egzersiz eğitimine katılmalı, ancak daha önce sedanter olan bireyler bu seansları aşamalı bir şekilde geliştirmelidir (35).

Çocuklar ve ergenler için anaerobik aktiviteler genellikle çocukların oyunlarının tipik doğasını taklit eden koşma ve zıplamayı içermelidir. Anaerobik sporlar arasında voleybol, eskrim, atletizm ve bazı yüzme etkinlikleri bulunur. Anaerobik programlar için önerilen egzersiz şiddeti 30 dk. lık süre içerisinde (maksimum ya da maksimuma yakın efor ile) 1 set içinde 20-30 sn.lık 3-5 tekrar olacak şekilde 3 setlik program yapılandırılması şeklindedir. Çocuklar, egzersiz süresinin üç katı kadar dinlenmelidir (Örneğin, 30 saniyelik bir egzersiz ardından 90 saniye dinlenme) ve setler arasında daha uzun bir dinlenme süresi (en az beş dk.) olmalıdır. Hastaya en fazla fayda sağlamak için anaerobik egzersizler aerobik eğitim seansları arasına serpiştirilebilir (24).

KF'li çocuklar ve ergenler için direnç eğitiminin güvenli ve etkili olduğu kanıtlanmıştır (30). Egzersiz programı yapılandırılırken özellikle vücut ağırlığı egzersizlerine (şınar, çömelme, vb) öncelik verilmeli, ağırlıklar ile yapılan herhangi bir kuvvetlendirme çalışması, egzersiz uzmanının süpervizyonu ile denetimli bir ortamda yapılmalıdır. Eğitim sırasında orta yoğunluktaki bir iş yükü, 10 tekrarlı 3-5 sette farklı egzersizler için 1 maksimum tekrarın % 70'idir. Ancak çocuklar düşük yoğunluklu iş yükleriyle başlamalı ve aşamalı bir şekilde daha yüksek iş yüklerine geçilmelidir (23).

Son olarak KF'li çocuklar için esneklik ve germe aktiviteleri düşünülmesi, bu çocuklarda göğüs kafesi esnekliği ve postüral kasların geliştirilmesine odaklanması şiddetle

tavsiye edilmektedir. Yoga hem zihinsel hem de fiziksel faydalar sağlarken esnekliği artırabilir (ancak KF'de ise intoleransı nedeniyle sıcak yogadan kaçınılmalıdır) (36).

Kistik fibrozisli çocuklarda egzersiz eğitiminin etkilerini inceleyen bir sistematik derlemede kısa ve uzun süreli aerobik ve anaerobik egzersiz eğitimi çalışmalarının aerobik kapasite, solunumsal fonksiyonlar ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine çok düşük-düşük kalitede kanıt olduğu rapor edilmektedir. Çalışmalarda mortalite üzerine etkinlik incelenmediği, egzersizin solunumsal atak (düşük düzeyde kanıt) ve diyabetik kontrol (çok düşük düzeyde kanıt) gibi yan etkileri olabileceği vurgulanmıştır. Mevcut iyileşmeler çalışmalar arasında tutarsızlık göstermekle birlikte en belirgin kazanımın maksimal aerobik kapasite üzerine olduğu dikkat çekmektedir (37).

1.2. Astımlı Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Çocuklarda en yaygın görülen solunumsal hastalıklardan biri de astımdır. Yapılan çalışmalar astımlı çocuklarda belirgin ölçüde FA limitasyonu olduğunu bildirmektedir (5,38,39). Aynı zamanda FA'nın anti-inflamatuvar etkilerinden dolayı immün cevabı tetikleyebileceği ve fiziksel aktif çocuklarda astım gelişme riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (39). Yakın zamanda yapılmış olan bir uzun dönem prospektif kohort çalışmasında çocukluk çağı sedanter aktivite süresinin daha düşük FEV1/FVC oranı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (40).

Astım, doğası gereği alerjik veya non-alerjik olabilmekte, akut bronkokonstrüksiyon çeşitli sebepler ile tetiklenebilmektedir. Astımlı hastaların yaklaşık %90'ında egzersiz, bronkokonstrüksiyon için tetikleyicidir (41). Literatürde egzersizle indüklenen bronkokonstrüksiyon (EIB) ozmotik ve termal hipotezler ile açıklanmaktadır. Ozmotik hipotez, egzersiz sırasında ventilasyondaki artışın hava yollarında su kaybında artışa yol açarak EIB'yi tetiklediğini öne sürmektedir. Termal hipotez ise egzersiz sırasında ventilasyondaki artışın hava yollarının soğumasına yol açtığını, egzersizin ardından hava yollarının yeniden ısınmasının (reaktif hiperemi) EIB'yi tetiklediğini savunmaktadır (42). EIB muhtemelen hem ozmotik hem de termal hipotezin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Egzersizle indüklenen bronkokonstrüksiyon, egzersizden 15 dk. önce kısa etkili bir bronkodilatör kullanılarak etkili bir şekilde önlenir (43). Ayrıca yüksek yoğunluklu veya değişken yoğunluklu ısınma periyodları (44) ve diğer tetikleyicilerin kontrol edilmesi EIB'yi önleyebilir, semptomlarının şiddetini azaltabilir. Örneğin, soğuk-kuru hava gibi çevresel faktörler EIB'yi şiddetlendirmektedir (45).

Astımın şiddeti değişebilir, ancak astımın tüm seviyeleri için astım kontrolünün sağlanabileceğine dikkat etmek önemlidir. Astım iyi kontrol edildiği sürece, egzersiz intoleransı astımlı çocuklar arasında sınırlayıcı bir faktör olmamalıdır. EIB korkusundan dolayı astımı olan bazı çocuklar aynı yaş grubundaki sağlıklı akranlarına göre fiziksel olarak daha az aktif olabilir (46). Yine literatürde yeni tanı almış astımı olan çocukların daha düşük kondüsyon düzeylerine ve egzersiz kapasitesine sahip olduğu ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (47). Ayrıca astımlı çocukların obez olma olasılığı daha yüksektir ki bu egzersiz intoleransına yol açabilir (48).

Düzenli aerobik egzersiz astım semptomlarını ve dolayısıyla astım kontrol seviyesini iyileştirmektedir. Yapılan çalışmalar, egzersizin daha az hastane başvurusu, daha az ilaç kullanımı,

daha az hırıltı, daha az bronşiyal reaktivite ve daha iyi yaşam kalitesi sağladığını göstermiştir (49-53). Bununla birlikte, düzenli egzersizin akciğer fonksiyonundaki iyileşmelerle ilişkili olmadığı unutulmamalıdır (54). Başka bir deyişle, egzersiz astım kontrolünü iyileştirebilir, ancak hastalığın şiddetini etkilemeyebilir. Astımlı çocuklar için aerobik egzersizle ilgili olarak, egzersiz modu ve egzersiz yoğunluğu olmak üzere iki ana konu yer almaktadır. Egzersiz modu, bazı egzersizler diğerlerinden daha az astmojenik ortamlarda yapıldığından önem taşımaktadır. Örneğin, kapalı bir havuzda yüzmek, soğuk-kuru bir günde dışarıda koşmaktan daha az astmojenik olan ılık-nemli bir ortam sağlayabildiğinden yüzmeye aktivitesi astımlı çocuklarda sıklıkla önerilmektedir. Egzersiz yoğunluğu ise doğrudan solunum cevabı ile ilgili olduğu için önemlidir (55). Bu nedenle, daha düşük yoğunlukta yapılan veya ventilasyonun düzelmesine izin veren egzersizler astımlı çocuklarda daha güvenli olabilir. Bu da özellikle aralıklı toparlanma ile maksimuma yakın egzersiz seanslarını içeren YYAE seanslarının bu çocuklardaki uygunluğunu desteklemektedir. Yüksek yoğunluklu egzersizin kısa aralıklarını ventilasyonun iyileşmesine izin veren iyileşme aralıkları izlediğinden, bu egzersiz türü astımlı çocuklarda iyi tolere edilmektedir (56). Genel olarak, aerobik egzersiz astımı olan çocuklarda iyi tolere edilmekte ve medikasyon mevcutsa yan etkiye yol açması beklenmemektedir (57).

Astımlı çocukların sağlıklı çocuklardan daha düşük anaerobik kapasiteye sahip oldukları (58) ve anaerobik egzersizin hafif hava yolu tıkanıklığına neden olduğu görülmektedir (59). Ancak astımlı çocuklarda direnç eğitimi de dahil olmak üzere anaerobik egzersizle ilişkili akut yanıt veya kronik adaptasyonlar hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Esneklik ya da mobilite egzersizlerinin ise astım kontrolünün iyileştirilmesiyle ilişkili olduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktur. Bazı araştırmalar, yoganın astımlı çocuklar için faydalı olabileceğini göstermiştir; ancak bu etkiler sham yoga veya nefes egzersizleri ile benzerdir (60).

Şu anda Ulusal Astım Eğitimi ve Önleme Programı veya Astım için Küresel Girişim Kılavuz'unda egzersiz için herhangi bir öneri bulunmamaktadır (61). Spesifik olarak, çocuklara egzersizden önce ısınma, kısa etkili bronkodilatörlerin kullanımı ve dışarıda soğuk bir günde egzersiz yapıyorlarsa yüz maskesi takmak gibi ek tetikleyicilerin yönetimi hakkında ipuçları içeren bir astım eylem planı uygulanmalıdır. Uygun rehberlik sağlanırsa, astımı olan çocuklar benzer fiziksel uygunluk düzeylerine sahip sağlıklı çocukların yönergelerini takip edebilir. Egzersizden önce ilaçlarını kullanan iyi kontrollü astımı olan çocuklar, FA kılavuzlarında belirtildiği gibi her gün 60 dakika orta-yüksek şiddette aktivite yapmalıdır. Sedanter olanlar veya astım kontrolü optimal olmayan çocuklarda, egzersize daha düşük yoğunlukta ve daha kısa sürede başlanmalı, ancak rehberleri karşılamak için aşamalı olarak artış sağlanmalıdır. Bu hastalarda aerobik aktivite seçimi kritik derecede önemlidir. Soğuk-kuru havaya olumsuz ve şiddetli tepki verenler, kışın açık havada egzersiz yapmaktan veya buz hokeyi ve buz pateni gibi sporlardan, kokulara ve kimyasallara duyarlı olanlar klorlu havuzda yüzmekten, çevresel alerjenlere duyarlı olanlar ise özellikle ilkbaharda açık havada egzersiz yapmaktan kaçınılmalıdır (4).

Anaerobik egzersiz tipik olarak ventilasyonda önemli bir artışa neden olduğundan, YYAE'e benzer şekilde, yani ventilasyonun iyileşmesine izin veren bir egzersiz protokolü ile hazırlanmadıkça astım semptomlarına neden olabilir. Şu

anda kanıt eksikliği nedeniyle, astımlı çocuklara anaerobik egzersizin reçete edilip edilmeyeceğini söylemek zordur.

Direnç eğitiminin astımlı çocuklar için güvenli olmadığını gösteren hiçbir kanıt yoktur. Hatta, düşük orta yoğunluklu direnç eğitimi ventilasyonu önemli ölçüde artırmadığından bronkokonstriksiyona neden olma olasılığı düşük olup, astımı olan dezavantajlı çocuklarda egzersiz programını başlatmak için güvenli bir yol olabilmektedir. Ayrıca, direnç eğitiminden kaynaklanan fizyolojik adaptasyonlar, günlük yaşam aktivitelerindeki toleransı muhtemelen artıracaktır. Astımlı çocuklarda direnç eğitim programı ardışık olmayan günlerde haftada 2-3 kez, 1-2 set ve 8-15 tekrarla, orta derecede dirençli iş yükleriyle başlamalıdır (62). Astımlı olan çocuklar, solunum semptomlarına neden olma olasılığı düşük olduğu için yoga gibi esneklik eğitimlerine katılabilir. Ancak bu uygulamaların hastalığa özgü faydaları için çok az kanıt bulunmaktadır (4). Astım ve egzersiz eğitimi ile ilgili sistematik derleme sonuçlarına göre, kişiselleştirilmiş bir egzersiz eğitim programının, kardiyorespiratuar durumu iyileştirdiğini ve astımlı çocuklarda EİB'yi iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Egzersizin astımlı çocuklarda akciğer fonksiyonu üzerinde minimum etkisi vardır. Güvenli ve faydalı olabileceği için, sağlık profesyonelleri tarafından astımlı çocuklara fiziksel aktivite önerilmeli programlar en az 3 aylık sürede ve haftada en az iki kez 60 dk. lık seanslar ile uygulanmalıdır (63).

Son yıllarda solunum problemi olan çocuklarda tele-rehabilitasyon uygulamalarının önemi artmaktadır. Çocuklarda inhaler ya da farklı ilaç kullanımının izlenmesinden fiziksel aktivite ve egzersizin takibine kadar uygulama çeşitliliği mevcuttur (64). Video oyunları, sağlık davranışlarındaki değişimi motive etme potansiyeline sahip yeni bir yol olarak dikkati çekmekte, bir fiziksel aktivite veya egzersiz bileşeni içerecek şekilde tasarlanabilmektedir (65). Özellikle Nintendo Wii, Microsoft Xbox Kinect, hazır aktif video oyunları ya da spor oyunu (exergaming) ile yüksek yoğunlukta fiziksel aktiviteye katılımın güvenli bir şekilde mümkün olabileceği gösterilmiş olup bu süreçte aile desteğinin önemi çocuğun motivasyonunu büyük ölçüde arttırmaktadır (66-69).

2. Sonuç ve Öneriler

Kronik solunum problemi olan çocuklarda egzersiz kapasitesi çok sayıda farklı mekanizmaya bağlı olarak etkilenmektedir. Bu çocuklarda, mevcut mekanizmalar göz önünde bulundurularak, ayrıntılı bir değerlendirmeyi takiben, bireye özel FA ve egzersiz programlarının yapılandırılması sağlıklı bir yaşamın devamlılığı için esastır. İleri dönemde yapılacak çalışmalar uygulamaların kanıt değerlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

3. Alana Katkı

Solunum problemi olan çocuklarda FA ve egzersiz önerileri ile ilgili farklı uygulamaların etkinliklerinin incelendiği çalışmalar olmakla birlikte hala net bir klavuz bulunmamakta, konu ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut literatürde yer alan önerileri sunan bu derleme solunum problemi olan çocuklarla çalışacak klinisyenlere yol gösterici olacaktır.

Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir nakdi/aynı yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Yazarlık Katkısı

Fikir/Kavram: İN; **Tasarım:** İN; **Denetleme:** İN; **Kaynak ve Fon Sağlama:** Yok; **Malzemeler:** Yok; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Yok; **Analiz/Yorum:** Yok; **Literatür Taraması:** İN; **Makale Yazımı:** İN; **Eleştirel İnceleme:** İN.

Kaynaklar

1. Tremblay MS, Warburton DE, Janssen I, Paterson DH, Latimer AE, Rhodes RE, et al. New Canadian physical activity guidelines. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2011;36(1):36-46 7-58.
2. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334-59.
3. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health.* Geneva: World Health Organization; 2010.
4. 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 Jan 8;19(1):12.
5. Riner, WF, Sellhorst, SH. Physical activity and exercise in children with chronic health conditions. *Journal of Sport and Health Science,* 2013;2(1): 12-20.
6. Klijn PH, van der Net J, Kimpen JL, Helders PJ, van der Ent CK. Longitudinal determinants of peak aerobic performance in children with cystic fibrosis. *Chest.* 2003;124(6):2215-9.
7. Lands LC, Heigenhauser GJ, Jones NL. Analysis of factors limiting maximal exercise performance in cystic fibrosis. *Clin Sci.* 1992;83(4):391-7.
8. Coates AL, Boyce P, Muller D, Mearns M, Godfrey S. The role of nutritional status, airway obstruction, hypoxia, and abnormalities in serum lipid composition in limiting exercise tolerance in children with cystic fibrosis. *Acta Paediatr Scand.* 1980;69(3):353-8.
9. Marcotte JE, Canny GJ, Grisdale R, Desmond K, Corey M, Zinman R, et al. Effects of nutritional status on exercise performance in advanced cystic fibrosis. *Chest.* 1986;90(3):375-9.
10. Godfrey S, Mearns M. Pulmonary function and response to exercise in cystic fibrosis. *Arch Dis Child.* 1971;46(246):144-51.
11. Moorcroft AJ, Dodd ME, Morris J, Webb AK. Symptoms, lactate and exercise limitation at peak cycle ergometry in adults with cystic fibrosis. *Eur Respir J.* 2005;25(6):1050-6.
12. Regnis JA, Donnelly PM, Robinson M, Alison JA, Bye PT. Ventilatory mechanics at rest and during exercise in patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154(5):1418-25.
13. Hull JH, Ansley L, Bolton CE, Sharman JE, Knight RK, Cockcroft JR, et al. The effect of exercise on large artery haemodynamics in cystic fibrosis. *J Cyst Fibros.* 2011;10(2):121-7.
14. Poore S, Berry B, Eidson D, McKie KT, Harris RA. Evidence of vascular endothelial dysfunction in young patients with cystic fibrosis. *Chest.* 2013;143(4):939-45.
15. Bano-Rodrigo A, Salcedo-Posadas A, Villa-Asensi JR, Tamariz-Martel A, Lopez-Neyra A, Blanco-Iglesias E. Right ventricular dysfunction in adolescents with mild cystic fibrosis. *J Cyst Fibros.* 2012;11(4):274-80.
16. Ionescu AA, Payne N, Obieta-Fresnedo I, Fraser AG, Shale DJ. Subclinical right ventricular dysfunction in cystic fibrosis. A study using tissue Doppler echocardiography. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(5):1212-8.
17. 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):40-5.

- 18.** Dufresne V, Knoop C, Van Muylem A, Malroot A, Lamotte M, Opdekamp C, et al. Effect of systemic inflammation on inspiratory and limb muscle strength and bulk in cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009;180(2):153–8.
- 19.** 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):989–94.
- 20.** Gulmans VA, de Meer K, Brackel HJ, Faber JA, Berger R, Helders PJ. Outpatient exercise training in children with cystic fibrosis: physiological effects, perceived competence, and acceptability. *Pediatr Pulmonol.* 1999;28(1):39–46.
- 21.** Turchetta A, Salerno T, Lucidi V, Libera F, Cutrera R, Bush A. Usefulness of a program of hospital-supervised physical training in patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2004;38(2):115–8.
- 22.** Orenstein DM, Hovell MF, Mulvihill M, Keating KK, Hofstetter CR, Kelsey S, et al. Strength vs aerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. *Chest.* 2004;126(4):1204–14.
- 23.** Selvadurai HC, Blimkie CJ, Meyers N, Mellis CM, Cooper PJ, Van Asperen PP. Randomized controlled study of in-hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2002;33(3):194–200.
- 24.** Klijn PH, Oudshoorn A, van der Ent CK, van der Net J, Kimpen JL, Helders PJ. Effects of anaerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled study. *Chest.* 2004;125(4):1299–305.
- 25.** Barak A, Wexler ID, Efrati O, Bentur L, Augarten A, Mussaffi H, et al. Trampoline use as physiotherapy for cystic fibrosis patients. *Pediatr Pulmonol.* 2005;39(1):70–3.
- 26.** Oldenburg FA Jr, Dolovich MB, Montgomery JM, Newhouse MT. Effects of postural drainage, exercise, and cough on mucus clearance in chronic bronchitis. *Am Rev Respir Dis.* 1979;120(4):739–45.
- 27.** Zach MS, Purrer B, Oberwaldner B. Effect of swimming on forced expiration and sputum clearance in cystic fibrosis. *Lancet.* 1981;2(8257):1201–3.
- 28.** Santana Sosa E, Groeneveld IF, Gonzalez-Saiz L, Lopez-Mojares LM, Villa-Asensi JR, Barrio Gonzalez MI, et al. Intrahospital weight and aerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(1):2–11.
- 29.** Santana-Sosa E, Gonzalez-Saiz L, Groeneveld IF, Villa-Asensi JR, Barrio Gomez de Agüero MI, Fleck SJ, et al. Benefits of combining inspiratory muscle with 'whole muscle' training in children with cystic fibrosis: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2014;48(20):1513–7.
- 30.** Schneiderman-Walker J, Pollock SL, Corey M, Wilkes DD, Canny GJ, Pedder L, et al. A randomized controlled trial of a 3-year home exercise program in cystic fibrosis. *J Pediatr.* 2000;136(3):304–10.
- 31.** Hebestreit H, Arets HG, Aurora P, Boas S, Cerny F, Hulzebos EH, et al. Statement on exercise testing in cystic fibrosis. *Respiration.* 2015;90(4):332–51.
- 32.** Bar-Or O, Blimkie CJ, Hay JA, MacDougall JD, Ward DS, Wilson WM. Voluntary dehydration and heat intolerance in cystic fibrosis. *Lancet.* 1992; 339(8795):696–9.
- 33.** Orenstein DM, Henke KG, Costill DL, Doershuk CF, Lemon PJ, Stern RC. Exercise and heat stress in cystic fibrosis patients. *Pediatr Res.* 1983;17(4):267–9.
- 34.** Durstine JL, American College of Sports Medicine. ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. In: *Human Kinetics*, vol. xv. 3rd ed. Champaign: American College of Sports Medicine; 2009. p. 440.
- 35.** van Doorn N. Exercise programs for children with cystic fibrosis: a systematic review of randomized controlled trials. *Disabil Rehabil.* 2010;32(1):41–9.
- 36.** Swisher AK, Hebestreit H, Mejia-Downs A, Lowman JD, Bruber W, Nippins M, Alison J, Schneiderman J. Exercise and habitual physical activity for people with cystic fibrosis: Expert-consensus, evidence-based guide for advising patients. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2015;26(4):85–98.
- 37.** Radtke T, Nevitt SJ, Hbestreit H, Kreimler S. Physical exercise training for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 11. Art. No.:CD002768.
- 38.** Eijkemans M, Mommers M, Draaisma JM, Thijs C, Prins MH. Physical activity and asthma: a systematic review and meta-analysis. *PLOS One.* 2012;7(12):e50775.
- 39.** Lochte L, Nielsen KG, Petersen PE, Platts Mills TA. Childhood asthma and physical activity: a systematic review with meta analysis and graphic appraisal tool for epidemiology assessment. *BMC Pediatr.* 2016;16:50.
- 40.** Eijkemans M, Mommers M, Remmers T, Draaisma JMT, Prins MH, Thijs C. Physical activity and asthma development in childhood: Prospective birth cohort study. *Pediatr Pulmonol.* 2020 Jan;55(1):76–82.
- 41.** Wilkerson LA. Exercise-induced asthma. *J Am Osteopath Assoc.* 1998;98(4):211–5.
- 42.** Kippelen P, Anderson SD. Pathogenesis of exercise-induced bronchoconstriction. *Immunol Allergy Clin N Am.* 2013;33(3):299–312 vii.
- 43.** Parsons JP, Hallstrand TS, Mastroradarde JG, Kaminsky DA, Rundell KW, Hull JH, et al. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(9):1016–27.
- 44.** Stickland MK, Rowe BH, Spooner CH, Vandermeer B, Dryden DM. Effect of warm-up exercise on exercise-induced bronchoconstriction. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(3):383–91.
- 45.** Driessen JM, van der Palen J, van Aalderen WM, de Jongh FH, Thio BJ. Inspiratory airflow limitation after exercise challenge in cold air in asthmatic children. *Respir Med.* 2012;106(10):1362–8.
- 46.** Cassim R, Koplín JJ, Dharmage SC, Senaratna BC, Lodge CJ, Lowe AJ, Russell MA. 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.
- 47.** Vahlkvist S, Pedersen S. Fitness, daily activity and body composition in children with newly diagnosed, untreated asthma. *Allergy.* 2009;64(11):1649–55.
- 48.** Lu KD, Manoukian K, Radom-Aizik S, Cooper DM, Galant SP. Obesity, Asthma, and Exercise in Child and Adolescent Health. *Pediatr Exerc Sci.* 2015;28(2):264–74.
- 49.** Welsh L, Kemp JG, Roberts RG. Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. *Sports Med.* 2005;35(2):127–41.
- 50.** 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.
- 51.** Bonsignore MR, La Grutta S, Cibella F, Scichilone N, Cuttitta G, Interrante A, et al. Effects of exercise training and montelukast in children with mild asthma. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(3):405–12.
- 52.** Fanelli A, Cabral AL, Neder JA, Martins MA, Carvalho CR. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(9):1474–80.
- 53.** Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoc G, Ufuk AD. Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *J Rehabil Med.* 2006;38(2):130–5.
- 54.** Ram FS, Robinson SM, Black PN. Effects of physical training in asthma: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2000;34(3):162–7.

55. Bougault V, Boulet LP. Airways disorders and the swimming pool. *Immunol Allergy Clin N Am*. 2013;33(3):395–408 ix.
56. Counil FP, Varray A, Matecki S, Beurey A, Marchal P, Voisin M, et al. Training of aerobic and anaerobic fitness in children with asthma. *J Pediatr*. 2003;142(2):179–84.
57. Eves ND, Davidson WJ. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: respiratory disease. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36(Suppl 1):S80–100.
58. Counil FP, Varray A, Karila C, Hayot M, Voisin M, Prefaut C. Wingate test performance in children with asthma: aerobic or anaerobic limitation? *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(4):430–5.
59. Boas SR, Danduran MJ, McColley SA. Energy metabolism during anaerobic exercise in children with cystic fibrosis and asthma. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(9):1242–9.
60. 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.
61. Lucas SR, Platts-Mills TA. Physical activity and exercise in asthma: relevance to etiology and treatment. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115(5):928–34.
62. Behm DG, Faigenbaum AD, Falk B, Klentrou P. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(3):547–61.
63. Wanrooij VH, Willeboordse M, Dompeling E, van de Kant, KD. Exercise training in children with asthma: a systematic review. *British journal of sports medicine*. 2014; 48(13): 1024-1031.
64. Chan DS, Callahan CW, Sheets SJ, Moreno CN, Malone FJ. An Internet-based store-and-forward video home telehealth system for improving asthma outcomes in children. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2003 Oct 1;60(19):1976-81.
65. Ferguson B, Baranowski T, Bingham P, Lieberman D, Medina E, Schell J, Yohannan SK. Health games come of age: An expert panel discussion. *Games Health J* 2012 Feb;1(1):11–17. PMID:26196427
66. Oh Y, Yang S. Defining exergames and exergaming. *Proceedings of Meaningful Play 2010*. pp. 1–17.
67. Barreto-Mendonça JF, de Freitas Dantas EL. The Intensity of Physical Activity in Asthmatic Children During Active Video Game Playing. *EMJ Allergy Immunol*. 2019;4[1]:101-107.
68. Lin HH, Hung YP, Weng SH, Lee PY, Sun WZ. Effects of parent-based social media and moderate exercise on the adherence and pulmonary functions among asthmatic children. *Kaohsiung J Med Sci*. 2020 Jan;36(1):62-70
69. Simmich J, Deacon AJ, Russell TG. Active Video Games for Rehabilitation in Respiratory Conditions: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Serious Games*. 2019 Feb 25;7(1):e10116.