

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Göğüs Fizyoterapisi ve Aerobik Egzersiz Eğitimi Programı Uygulanan Kistik Fibrozisli Çocukların Tedavi Öncesi ve Sonrası Hemodinamik Yanıtlarının Karşılaştırılması.

Bülent ELBASAN¹, Ayşe Nur TUNALI TÜRKMEN², Hülya ARIKAN³, İrem DÜZGÜN¹, Hayriye UĞUR ÖZÇELİK⁴

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.

²Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul.

³Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.

⁴Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Göğüs Hastalıkları Bölümü, Ankara.

ÖZET

Bu çalışma göğüs fizyoterapisi ve aerobik egzersiz eğitimi uygulanan kistik fibrozisli çocukların hemodinamik yanıtlarını değerlendirmek amacıyla planlandı. Çalışmaya toplam 16 olgu dâhil edildi ve olgular, yaşları 5-14 yıl arasında değişen, kistik fibrozis teşhisi konmuş ve Shwachman klinik skorları ve Crispin ve Norman radyolojik skorlarına göre orta ve hafif şiddetteki hastalardı. Olgulara 6 hafta süre ile haftada 3 gün olmak kaydı ile aktif solunum teknikleri döngüsü ve koşu bandında egzersiz eğitimi uygulandı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası, solunum fonksiyon testleri, oksijen saturasyon değerleri, göğüs çevre ölçümleri, kardiyovasküler enduransları, kalp hızı ve kan basıncı değerleri değerlendirildi. Tedavi sonunda yapılan değerlendirmelerde solunum fonksiyon testi parametrelerinden % VC ve % FEF 25-75'te artışlar görülürken % FEV1, %FVC ve % PEF değerlerinde düşüşler görüldü ($p<0.05$). Oksijen saturasyon değerlerinde tedavi sonrası artış görüldü ($p<0.05$). Kalp hızı, kan basıncı ve hız-basınç çarpım değerlerinde düşüşler görüldü. Olguların göğüs çevre ölçümlerinde anlamlı artışlar görüldü ($p<0.05$). Kistik fibrozisli olgularda tutulan sistemlere yönelik uygulanan tıbbi yaklaşım ve medikasyonların yanı sıra, solunum egzersiz teknikleri ile birlikte uygulanan aerobik eğitimin, aerobik performansı artırdığı, hemodinamik yanıtları ve solunum parametrelerini geliştirdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kistik fibrozis. Aerobik egzersiz. Fizyoterapi.

Comparison of Hemodynamic Responses to Chest Physiotherapy and Aerobic Exercise Training Before and after the Treatment in Children with Cystic Fibrosis

ABSTRACT

This study was designed to evaluate the hemodynamic responses to chest physiotherapy and aerobic exercise training in children with cystic fibrosis. Sixteen patients with cystic fibrosis between the ages 5-14 years were included in this study. All patients were mild and moderate according to their Shwachman clinical scores and Crispin and Norman radiologic scores. All subjects received chest physiotherapy and aerobic exercise training on treadmill three days a week for six weeks. Spirometric tests, oxygen saturation levels, chest expansion, cardiovascular endurance, heart rate and blood pressure values were evaluated before and after the treatment. By evaluating the results of the treatment, there was an increase in % VC, % FEF 25-75 and decrease in % FEV1, %FVC, and % PEF which were statistically significant ($p<0.05$). The oxygen saturation values were increased after the treatment ($p<0.05$). Heart rate, blood pressure, and double product values were decreased after the treatment. The chest expansion was improved significantly after the treatment ($p<0.05$). It is concluded that in addition to medical approaches, the active cycle of breathing techniques along with the aerobic exercise training helps to enhance the aerobic performance, and improves pulmonary parameters and hemodynamic responses in cystic fibrosis.

Key Words: Cystic fibrosis. Aerobic exercise. Physical therapy

Kistik fibrozis çoğunlukla beyaz ırkta görülen, bu ırkın morbidite ve mortalite açısından önemli otozomal resesif geçişli genetik hastalıklardan birisidir¹⁻⁴.

Bir multisistem hastalığı olan kistik fibrozis primer defektlerini solunum ve sindirim sistemleri üzerinde göstermektedir. Kistik fibrozisli hastalarda özellikle pulmoner rehabilitasyon programları eğitim, medikal yaklaşım, egzersizin fizyolojik ve semptomatik limitasyonları ile ele alınmalıdır⁵⁻⁷. Hastalara yardımcı olunması gereken en önemli problemler fazla bronşial sekresyon, egzersiz toleransındaki kayıp ve nefessizlik hissidir^{8, 9}. Uygulanacak en etkin pulmoner rehabilitasyon yaklaşımları, göğüs fizyoterapisi, egzersiz ve psikososyal yaklaşımlardır^{7, 8, 10}.

Bu hastalıkta diğer organlara göre akciğerler mortaliteye yol açan en önemli organdır. Solunum sistemine

Geliş Tarihi: 23.05.2011

Kabul Tarihi: 31.01.2012

Dr. Bülent ELBASAN
Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
Ankara.
Tel: 0 312 216 26 30
e-posta: bulentelbasan@gmail.com

yönelik yapılacak medikal yaklaşımlar ile solunum yolu obstrüksiyonunun azaltılması, enfeksiyonların kontrolü, inflamasyona yönelik tedaviler, akciğer transplantasyonu, gen tedavisi yöntemleri kullanılmaktadır.

Kistik fibrozisli

hastalarda mevcut sorunların kontrolü ve iyileştirilmesi için bronşiyal drenaj, solunum teknikleri, öksürmenin kolaylaştırılması, solunumu geliştiren postürler ve gevşeme teknikleri kullanılmaktadır¹¹⁻¹⁴. Pulmoner bozukluklardaki ilerleme azalmış egzersiz toleransı ile birlikte görülür. Aerobik egzersiz programları, uygulanan göğüs fizyoterapisine ilave olarak fiziksel uygunluğu ve kas endüransını geliştirmekte etkilidir¹⁵. Bu sebeple, kistik fibrozisli çocukların yaşam kalitelerinin artırılması ve yaşam sürelerinin uzatılmasında düzenli tıbbi tedavilerinin yanı sıra, pulmoner rehabilitasyon programlarının devamı önemlidir.

Son zamanlarda enfeksiyon hastalıklarının kontrolünün kolaylaşması, yaşam süresinin uzaması ve genetik problemlerin daha erken anlaşılmasına bağlı olarak sorunların ortaya çıkartılması ile kronik hastalıklar ve bunların yol açtığı özürlü olma hali pulmoner rehabilitasyon kavramının daha çok incelenmesine neden olmuştur^{16, 17}. Pulmoner rehabilitasyon programı genel bakım, göğüs fizyoterapisi, egzersiz ve fonksiyonel eğitim, eğitim ve psikososyal yaklaşımlardan oluşur^{7, 8, 10}. Ancak kistik fibrozisli hastaya yardım edilmesi gereken asıl problemler fazla bronşial sekresyon, egzersiz toleransındaki kayıp ve nefessizlik hissidir^{8, 9}.

Kistik fibrozisli hastaların rehabilitasyonunda göğüs fizyoterapisinin yanı sıra aerobik egzersiz eğitimi, rehabilitasyon stratejilerini belirlemede en önemli bileşenlerinden birisidir. Egzersizin kardiyorespiratuar uygunluğu, kasın endüransını arttırdığı, nefessizlik hissini azalttığı ve kendini iyi hissetme halini geliştirdiği bilinmektedir^{8, 18, 19}. Aerobik egzersiz eğitimi ile ilgili kısa vadeli çalışmalarda zorlu ekspirasyon ve balgam temizliğinde gelişmeler, egzersiz toleransında ve klinik durumda, kardiyorespiratuar uygunluk ve kassal endüransta gelişme, nefessizlik hissinde azalma ile sonuçlanmıştır^{12, 19-22}. Kistik fibrozisli hastalar egzersiz eğitiminin farklı türlerinden birkaç şekilde etkilenirler. Haftada üç gün, maksimal kalp hızının %70'inde üç hafta süre ile aerobik egzersiz programına (yürüme ve koşma) dahil edilen kistik fibrozisli hastaların solunum kas endüranslarında artış, aerobik performanslarında gelişme kaydedilmiştir²³.

Literatürde kistik fibrozisli çocuklarda koşubandı ile uygulanan egzersiz eğitiminin ne gibi hemodinamik yanıtlar ortaya çıkardığını gösteren veriler eksiktir. Bu çalışmanın amacı klinik durumları birbirine yakın ve stabil kistik fibrozisli çocuklarda egzersiz eğitimi ile birlikte uygulanan göğüs fizyoterapisinin etkilerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası yapılan karşılaştırmalar ile araştırılmasıydı.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya klinik stabil 16 çocuk dâhil edildi. Olgular, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Göğüs Hastalıkları Ünitesi tarafından klinik bulguları kistik fibrozis ile uyumlu, terde klor incelemelerinde iki ölçümde 60 mEq/L üzerinde olması ile kistik fibrozis tanısı alan hastalardır. Olguların başka bir sistemik veya akut hastalığının olmamasına dikkat edildi. Çalışmaya dâhil edilen çocuklara ve ailelerine çalışmanın kapsamı ve amacı anlatılarak yazılı bilgilendirilmiş onamları alındı.

Kistik fibrozisli olgularda hastalığın şiddetini, klinik seyrini, dolayısı ile prognozu belirlemek için Shwachman skorlama sistemi²⁴, radyolojik değişikliklerin incelenmesi için Chrispin ve Norman radyolojik skorlama sistemleri kullanıldı²⁵. Bu değerlendirme göğüs hastalıkları uzman hekimi tarafından yapıldı ve çalışmaya dahil edilme kriteri olarak hafif ve orta şiddette etkilenim gösteren kistik fibrozisli çocuklar çalışmaya yönlendirildi.

Göğüs çevre ölçümleri göğüs kafesinin hareketliliğini ve solunum tipini değerlendirmek amacı ile üç farklı bölgeden yapılmıştır. Ölçümler hasta oturur pozisyonda iken mezura kullanılarak normal, maksimal inspirasyon, ve maksimal ekspirasyon anında aksillar (4. kosta hizası), epigastrik (ksifoit çıkıntı hizası) ve subkostal (9. kosta hizası) bölgelerden alındı.

Olguların tümü fonksiyonel egzersiz kapasiteleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmeye alındı. Kistik fibrozisli çocukların kardiyovasküler endüranslarını belirlemek ve tedavi öncesi ve sonrasında nasıl değişiklik gösterdiğini görmek amacı ile modifiye Bruce protokolü kullanılarak ilerleyici çok kademeli koşubandı testi yapıldı. Modifiye Bruce protokolü çok basamaklı bir protokoldür ve her bir kademe iş yükü 3'er dakikalık dönemlerden oluşur. Test % 0 eğim, 1.7mph'dan başlayarak 3'er dakikalık periyotlar şeklinde ilerletildi ve her aşamada kalp hızı, kan basıncı ve EKG kaydı alındı. Testler yorgunlukla sonlandırıldı. Test işlemi için Enraf- Nonius (Hollanda) marka koşubandı kullanıldı.

Solunum fonksiyon testi Minato AS-600 (Autospiro, Osaka, Japonya) ile yapıldı. Yapılan Vital kapasite yüzdesi (%VC), zorlu vital kapasite yüzdesi (%FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim yüzdesi (%FEV₁), tepe akım hızı yüzdesi (%PEF) ve zorlu vital kapasitenin %25-75 (FEF_{%25-75}) akım hızı değerleri incelendi (26). İnceleme ve yorumlamalar üniversite hastanesinde çocuk göğüs hastalıkları uzmanı tarafından yapıldı.

Oksijen saturasyonu (SaO₂) Oxclip Finger Sensor Probu (SCOUT 4500 Invivo Research) kullanarak noninvaziv yöntemle parmaktan ölçülerek % olarak kaydedildi.

Kistik Fibrozis'te Fizyoterapi

Olguların tedavi öncesi ve sonrası kalp hızı cevapları, efora verdikleri kan basıncı cevapları, miyokardın oksijen tüketimini gösteren hız-basınç çarpım değerleri başlangıç, son basamak, toparlanma 3 ve 5. dakikalar ile son basamak-başlangıç ($\Delta 1$), toparlanma 5. dakika-başlangıç ($\Delta 2$) ve son basamak- toparlanma 5.dakika ($\Delta 3$) değerleri incelenmiştir. Hız-basınç çarpımı kistik fibrozisli çocuklarda egzersizle birlikte nasıl bir değişiklik gösterdiğini değerlendirmek amacı ile değerlendirilmiştir.

Egzersiz eğitimi, tedavi öncesi modifiye Bruce protokolü kullanılarak yapılan egzersiz testine göre maksimal kalp hızının %75-80'i oranında koşu bandında yapılmıştır. Eğitim sırasındaki iş yükü artışları, kalp hızı, kan basıncı, elektrokardiyografi (EKG) değişiklikleri ve klinik semptomlar göz önünde bulundurularak yapıldı.

Tüm olgulara göğüs fizyoterapisi olarak manuel teknikleri içeren aktif solunum teknikleri döngüsü uygulandı. Aktif solunum teknikleri döngüsü solunum kontrolü, perküsyon uygulaması ile birlikte uygulanan torakal ekspansiyon egzersizleri ve zorlu ekspirasyon tekniği ile uygulandı. Döngü içerisinde 4-6 solunum kontrolünden sonra, 3-4 kez torakal ekspansiyon egzersizi uygulandı. Perküsyon torakal ekspansiyon egzersizi boyunca, hem inspirasyon hem de ekspirasyon fazında uygulandı. Aktif solunum teknikleri döngüsü yerçekimi yardımcı yüzükoyun, sırtüstü, sağ ve sol lateral dekübit pozisyonlarında, her pozisyonda 5 dakika süre ile uygulandı.

Uygulamalar haftanın 3 günü sabah saatlerinde, toplam 45'er dakikalık seanslar şeklinde Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesinde uygulandı. Hastalara birer gün ara verilerek 25 dakikalık aerobik eğitimin ardından 20 dakikalık göğüs fizyoterapisi yapıldı. Diğer günler için, aktif solunum teknikleri döngüsü aileye ev programı olarak öğretildi ve eğitime geldikleri her gün yapıp yapmadıkları kontrol edildi. Tüm tedaviler aynı fizyoterapist tarafından uygulandı ve fizyoterapist tüm tedavi uygulamalarına aktif olarak katıldı.

Verilerin istatistiksel analizi için "SPSS for Windows 9.05" istatistik programı kullanıldı. Veriler Wilcoxon Testi kullanılarak analiz edildi²⁷. Yanılma olasılığı $p<0.05$ olarak alındı.

Bulgular

Çalışmaya alınan olguların yaş ortalaması 8.25 ± 2.77 yıl, boy ortalaması 120.68 ± 15.15 cm ve vücut ağırlığı ortalaması 22.12 ± 7.63 kg'dı.

Shwachman klinik skorlarına göre on olgu iyi, üç olgu hafif ve 3 olgu orta düzeydeydi. Ortalama Shwachman klinik skoru 73.93 ± 12.40 ve Crispin ve Norman radyolojik skoru 10.06 ± 5.06 olarak belirlendi (Tablo I).

Tablo I. Kistik fibrozisli olguların özellikleri

	Ortalama \pm SS	Min-Maks
Yaş (yıl)	8.25 ± 2.77	5-13
Boy (cm)	120.68 ± 15.15	107-153
Vücut ağırlığı (kg)	22.17 ± 7.63	15-39
Shwachman Klinik Skorları	73.93 ± 12.40	47-90
Crispin ve Norman Radyolojik Skorları	10.06 ± 5.06	4-20
Veriler ortalama \pm standart sapma, ortanca (min-maks) olarak sunuldu.		

Olguların subkostal, epigastrik ve aksillar bölgelerden yapılan tedavi sonrası göğüs çevre ölçümü parametrelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir artış olduğu bulundu ($p<0.05$, Tablo II). Tedavi öncesi oksijen saturasyonunun ortalama % 93.94 ± 2.49 , tedavi sonrası değer ise % 95.63 ± 2.19 olduğu belirlendi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı.

Olgulara uygulanan solunum fonksiyon testleri sadece sekiz olguda gerçekleştirilebildi. Yapılan testlerde %VC ve %FEF₂₅₋₇₅ parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülürken ($p<0.05$); %FVC, %FEV1 ve %PEF parametreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı azalma olduğu saptandı ($p<0.05$, Tablo II).

Tablo II. Olguların göğüs çevre ölçümü, solunum fonksiyon testi ve oksijen saturasyon değerleri

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Göğüs Çevre Ölçümleri			
Aksillar fark (cm)	3.68 ± 1.74	5.37 ± 2.39	0.003
Epigastrik fark (cm)	3.25 ± 1.39	5.81 ± 2.66	0.001
Subkostal fark (cm)	2.84 ± 1.56	5.25 ± 2.14	0.001
Solunum fonksiyon testi *			
VC	89.37 ± 13.81	93.37 ± 11.09	0.012
FEV1 (%)	87.15 ± 13.12	82.63 ± 9.10	0.012
FVC (%)	93.37 ± 15.38	83.00 ± 19.76	0.009
PEF (%)	91.37 ± 11.68	86.38 ± 29.39	0.011
%FEF ₂₅₋₇₅ (%)	87.25 ± 14.89	92.63 ± 22.14	0.011
SaO ₂ (%)	93.94 ± 2.49	95.63 ± 2.19	0.010
*n=8			

Çocuklar için düzenlenen ilerleyici çok kademeli koşubandı testinde ulaşılan maksimal hız ve eğimin, tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri arasındaki fark tedavi sonrası değerler için istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p<0.05$, Tablo III).

Olguların tedavi öncesi ve sonrası kalp hızı cevapları başlangıç, son basamak, toparlanma 3. ve 5. dakikalar ile son basamak-başlangıç ($\Delta 1$), toparlanma 5. dakika-başlangıç ($\Delta 2$) ve son basamak- toparlanma 5.dakika ($\Delta 3$) değerleri açısından incelendiğinde, başlangıç, son basamak, $\Delta 1$, $\Delta 2$ ve $\Delta 3$ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Buna rağmen, toparlanma 3. dakika ve toparlanma 5. dakikalardaki kalp hızları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$, Tablo III).

Tablo III. Olguların efor testinde ölçülen eğim, hız, kalp hızı, kan basıncı ve hız-basınç çarpım değerleri

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P Değeri
Hız (km/saat)	6.41±1.22	8.5±0.89	0.030
Eğim (%)	15.50±2.00	18.75±2.05	0.020
Kalp hızı (atım/dakika)			
Başlangıç	115.81±14.66	111.68±12.18	0.244
Son Basamak	182.43±8.32	179.43±12.15	0.461
Toparlanma 3. Dakika	122.93±12.79	111.18±11.25	0.007
Toparlanma 5. Dakika	120.12±11.99	109.50±13.10	0.008
△1	66.62±14.63	67.75±18.23	0.067
△2	2.43±10.28	-2.06±15.18	0.683
△3	62.31±10.05	69.31±19.08	0.203
Kan basıncı (mmHg)			
Başlangıç	103.12±9.46	90.31±10.40	0.002
Son Basamak	132.50±15.27	126.56±7.23	0.063
Toparlanma 3. Dakika	101.56±10.60	92.50±12.90	0.025
Toparlanma 5. Dakika	96.25±8.06	89.37±11.23	0.026
△1	29.37±11.23	36.87±10.46	0.029
△2	-6.25±8.85	-0.31±10.07	0.095
△3	36.25±10.87	37.18±11.96	0.625
Hız-Basınç Çarpım			
Başlangıç	118.77±13.11	102.57±15.72	0.001
Son Basamak	241.74±30.67	227.43±23.08	0.045
Toparlanma 3. Dakika	124.13±12.44	103.02±18.81	0.003
Toparlanma 5. Dakika	115.23±11.99	97.97±18.12	0.006
△1	122.96±29.87	126.78±30.13	0.569
△2	-3.54±11.08	-2.69±20.97	0.910
△3	127.48±25.64	129.45±29.94	0.955

Olguların efora verdikleri kan basıncı cevapları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında anlamlı fark başlangıç, toparlanma 3. dakika, toparlanma 5. dakika, $\Delta 1$ değerleri arasında bulundu ($p < 0.05$). Buna göre kan basıncı değerleri tedavi öncesine göre tedavi sonrası daha düşük seyretti. Son basamak, $\Delta 2$ ve $\Delta 3$ değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$, Tablo III).

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası miyokardın oksijen tüketimini gösteren hız-basınç çarpım değerlerinde, başlangıç, son basamak, toparlanma 3. dakika, toparlanma 5. dakika'da, tedavi sonrasında anlamlı bir azalma olduğu görüldü ($p < 0.05$). $\Delta 1$, $\Delta 2$ ve $\Delta 3$ parametreleri incelendiğinde ise anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$, Tablo III).

Tartışma

Klinik olarak stabil kistik fibrozisli hastalarda egzersiz eğitimi ile birlikte uygulanan aktif solunum egzersiz döngüsünün torakal mobilitayı ve egzersiz toleransını arttırdığı, istirahat kalp hızı ve kan basıncını azalttığı, oksijen saturasyon değerlerinde, ve solunum fonksiyon testi parametrelerinde iyileşmeye neden olduğu görüldü.

Kistik fibrozis birçok sistemi etkileyen bir hastalık olup, farklı birçok probleme neden olmaktadır. Solunum sisteminin tutulumu tüm hastalarda beklenen bir bulgu olması ve hastaların yaşam sürelerini ve yaşam kalitelerini belirleyen en önemli sistem tutulumu olması nedeni ile önem taşır. Bu nedenle kistik fibrozisli çocukların tedavisine medikal tedavilerin yanı sıra pulmoner rehabilitasyonun önemi büyüktür. Pulmoner rehabilitasyon programlarının içeriğine bakıldığında genel anlamda fazla bronşial sekresyonların atılımını sağlamak, egzersiz toleransının geliştirilmesini sağlamak, nefessizlik hissini giderilmesini sağlamak ve yaşam kalitesinin artırılmasını sağlamaktır. Bu sorunların kontrolünü ve hatta iyileştirilmesini sağlamak için bronşial drenaj, solunum teknikleri, öksürmenin fasilitasyonu, solunumu geliştiren postürler ve gevşeme teknikleri uygulanarak uygun rehabilitasyon programı oluşturulmuş olur^{11-14, 28-30}.

Çalışmamızda uygulanan tedavi programında aktif solunum teknikleri döngüsünün torakal ekspansiyonu olumlu etkilediği bilinmektedir³¹⁻³³. Bizim çalışmamızda göğüs çevre ölçümü değerlerinde artış ile ortaya konan torakal ekspansiyon artışının, aktif solunum egzersizlerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Kistik fibrozisli hastaların prognozunun değerlendirilmesinde egzersiz testinin önemini gösteren çalışmalar azdır³⁴⁻³⁶. Kistik fibrozisli hastalarda egzersiz ve egzersiz testinin kullanımı ile ilgili bir çalışmada, kistik fibrozis merkezlerinden ancak %43.5'nde egzersiz testlerinin kullanıldığını belirlenmiştir³⁷. Oysa egzersiz testi, standart solunum fonksiyon testleri ile belirlenemeyen, hastanın pulmoner fonksiyonları ve rezervi hakkında önemli bilgiler verir. Kistik fibroziste egzersiz testi, hastalığın şiddetini, aerobik uygunluğu ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini, egzersize karşı oluşan kardiyorespiratuar adaptasyonları, güvenli sınırlarda egzersiz reçetesinin hazırlanması ve tedavi ile oluşan değişikliklerin değerlendirilmesi amacı ile yapılır^{35, 38, 39}.

Kistik fibroziste uzun dönem fiziksel egzersizin iş kapasitesi ve pulmoner fonksiyonlar üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada, Shwachman skorları düşük olan hastalarda maksimum iş kapasitesi ve pulmoner fonksiyonlarda gelişme olduğu gösterilmiştir²². Andreasson ve arkadaşlarının²², Moorcroft ve arkadaşlarının⁴⁰ yaptıkları çalışmalarda egzersiz eğitimi ile maksimal kalp hızının arttığı gösterilmiştir. Altı hafta egzersiz eğitimi uyguladığımız çalışmamızın sonuçları literatürdeki sonuçları desteklemektedir.

Tedavi öncesi yapılan egzersiz testinde ulaşılan maksimal kalp hızı 180 ± 13 atım/dakika iken, tedavi sonrası 182 ± 8 atım/dakika olmuştur. Otuz aylık eğitimin ilk 6 ay sonrasında bu değer 179 ± 9 atım/dakikaya düşerken bizim araştırmamızda da benzer şekilde 179 ± 12 atım/dakikaya düşmüştür. Ancak 30 ayın sonunda yapılan testte ulaşılan maksimal kalp hızı 184 ± 9 olarak artış göstermiştir²². Bu artışın eğitim süresinin uzun olmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

Kistik Fibrozis'te Fizyoterapi

Moorcroft ve arkadaşları⁴⁰ kistik fibroziste egzersiz kapasitesi, vücut kitlesi ve pulmoner fonksiyonlardaki uzun dönem değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında, bisiklet ergometresinde iş yükünü her dakikada 15-25Watt artırarak maksimal egzersiz testi uygulamışlar ve olguların ilk testte maksimal kalp hızlarının %86'sına ulaşabildiklerini rapor etmişlerdir. 6 yıl 3 ay sonra yapılan ikinci testte maksimal kalp hızı yüzdesi %84.5 olarak bulunmuş ve iki test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir.

Orenstein ve arkadaşları²³ 1981 yılında yaptıkları bir çalışmada kistik fibrozisli hastalarda egzersiz eğitimi ve fiziksel uygunluğu araştırmışlardır. Bu çalışmada kistik fibrozisli olgular çalışma ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Çalışmaya alınan 31 olgunun ortalama maksimal oksijen tüketimi değerleri 10.06 ± 53.3 ml/kg/dk bulunmuş ve bu değerler benzer yaş grubundaki normal kişiler için beklenen 40-50 ml/kg/dk değeri ile kıyaslandığında düşük olarak değerlendirilmiştir. Maksimal kalp hızını %70-85'nde uygulanan 3 aylık egzersiz eğitimi programı ile çalışma grubu olgularında egzersiz toleransı anlamlı şekilde artmıştır²³.

Aerobik egzersiz eğitiminin kısa dönem etkilerini araştıran bir çalışmada, sonuçlarımızdan farklı olarak, eğitim alan kistik fibrozisli çocuklarda almayanlara göre eğitimin etkisi olmadığı görülmüştür⁴¹. Uzun dönemli yapılan çalışmalarda normal aktiviteye kıyasla, egzersiz eğitiminin FEV1'e önemli bir etkisi olmadığı fakat FVC'de pozitif yönde önemli bir etkiye neden olduğu görülmüştür^{42, 43}. Küçük ve orta hava yollarındaki obstrüksiyonu gösteren %FEV₁ ve %FEF₂₅₋₇₅ değerlerinin sonuçları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Tedavi sonrası %FEV₁ değerinde düşüş, %FEF₂₅₋₇₅ değerinde artış görülmüştür. Bu sonucun yaş grubundaki geniş dağılıma bağlı olabileceği düşünüldü.

Babb ve arkadaşlarının⁴⁴ 1997 yılında 11 kronik obstrüktif akciğer hastasında, egzersiz eğitimi ile oluşan maksimal egzersiz kapasitesindeki artış ile maksimal ekspiratuar akış arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya 11 kişi dahil edilmiş ve eğitim öncesi bisiklet ergometresi kullanılarak efor testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre hastalar farklı günlerde, 10 hafta boyunca, 30 dakikalık bisiklet eğitimine alınmışlardır. Eğitim sonunda yapılan değerlendirmelerde spirometrik değerlerin hiçbirisinde herhangi bir değişiklik olmazken kalp hızlarında anlamlı değişiklikler olduğu rapor edilmiştir. Kalp hızındaki azalma da egzersiz eğitiminin olumlu sonuçlarına bağlanmıştır.

Çalışmamızda kistik fibrozisli olguların ilerleyici çok kademeli koşubandı testi sonuçlarına göre egzersiz eğitimi ile parasempatik etkinin, atım hacminin arttığı ve buna bağlı olarak da kalp hızının azaldığı görülmüştür. $\Delta 1$, $\Delta 2$ ve $\Delta 3$ değerlerinde anlamlı bir fark bulunmayışı kistik fibrozisli olguların egzersiz toleranslarının düşük olduğunu göstermektedir.

Çalışmaya dahil edilen olguların, hemoglobine bağlı oksijen miktarını gösteren oksijen saturasyon değerleri tedavi öncesi ve sonrasında 12 olguda tedavi sonrası kaydedilen değerlerde artış görülmüş 3 olguda

değişiklik olmamış ve 1 olguda düşüş görülmüştür. Bu olumlu etkilerin göğüs fizyoterapisi ile sekresyonların atılmasına, solunum egzersizlerinin etkili bir şekilde öğretilmesi ile solunum iş yükünün azaltılmasına ve eğitimin pozitif etkilerine bağlanmıştır.

Henke ve Orenstein⁴⁵ 1984'te kistik fibrozisli çocuklarda egzersiz sırasında oksijen saturasyonunun ne gibi değişiklikler gösterdiğini incelemek üzere bir çalışma yapmışlardır. 91 hastanın yorulana kadar yaptıkları ilerleyici egzersiz esnasında kulak oksimetre ile oksijen saturasyon değerlerini ölçmüşlerdir. Doksan bir hastanın 13'ünde bu değerlerde %5 veya daha fazla değişiklik kaydedilirken, 4 hastada %5 veya daha fazla artış, 9 hastada %5 veya daha fazla düşüş görülmüştür. Egzersizden 15 dakika sonra bu değerler test öncesi düzeyine dönmüştür.

Efor testi sonuçlarının tüm olgular için semptomla sınırlı olmasından dolayı son basamakta sistolik kan basıncı fazla artmamıştır. Vallier ve arkadaşlarının⁴⁶ yaptıkları çalışmalarında sağlıklı olguların efor testlerinde kistik fibrozisli olgulara göre daha yüksek iş yüklerine ulaştıklarını görmüşlerdir.

Olgular hız-basınç çarpım değerleri açısından incelendiğinde; miyokardın oksijen tüketiminde azalma bulunmuştur. Bu bulgu kalp hızı ve kan basıncı değerlerinin düşmesine bağlanmıştır. Böylece eğitim ile kardiyovasküler uygunluk düzeyi artırılmış olmaktadır. Literatürde konu ile ilgili yapılmış çalışma yoktur. Kistik fibrozis'te hız-basınç çarpım değerlerinin egzersizle değişimini gösteren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç

Sonuç olarak, klinik olarak stabil kistik fibrozisli hastalarda egzersiz eğitimi ile birlikte uygulanan aktif solunum egzersiz döngüsünün torakal mobilitayı ve egzersiz toleransını arttırdığı, istirahat kalp hızı ve kan basıncını azalttığı, oksijen saturasyon değerlerinde, ve solunum fonksiyon testlerinden %VC ve %FEF₂₅₋₇₅ parametrelerinde iyileşmeye neden olduğu belirlenmiştir. Kistik fibrozisli olgularda tutulan sistemlere yönelik uygulanan tıbbi tedavi yaklaşımlarının ve medikasyonun yanı sıra pulmoner rehabilitasyon ve aerobik eğitim, hemodinamik ve pulmoner fonksiyonlar üzerine olumlu etkileri olmasından dolayı, tedavi programına eklenmelidir.

Kaynaklar

1. Boat TF, Acton JD. Cystic fibrosis. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF (eds). Nelson Textbook of Pediatrics. 18th edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. 1813
2. Dodd ME, Prasad SA. Physiotherapy management of cystic fibrosis. Chronic Respir Dis 2005;2:139-4.
3. Dinwiddie R. Cystic Fibrosis. In: Smith M, Ball V (eds). Cardiovascular/Respiratory Physiotherapy. 1st edition. London: Mosby;1998. 269-73.

4. Ataseven F, Özer S, Yılmaz R, Şenaylı A. Bilateral spontaneous pneumothorax in a newborn with N1303K mutation of cystic fibrosis (CFTR) gene. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2010;58 (2):181-13.
5. Orenstein DM, Higgins LW. Update on the role of exercise in cystic fibrosis. *Curr Opin Pulm Med* 2005;11:519-23
6. Lertzman MM, Cherniack RM. Rehabilitation of patients with COPD. *Am Rev. Respir. Dis.* 1976;114 (6):1145-65.
7. Hudson LD, Pierson DJ. Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Med Clin North Am* 1981;65(3): 629-44.
8. Cowen LM, Corey M, MacMillan H, Simmons R, Levison H. Psychologic adjustment of the family with member who has cystic fibrosis. *Pediatrics* 1986;77(5):745-753.
9. American Thoracic Society: Pulmonary Rehabilitation. *Am Rev Respir Dis* 1981;124:663-6
10. Dodd ME. Exercise in cystic fibrosis adults. In: Pryor JA (eds) *Respiratory Care*. Edinburgh. 2nd edition. Churchill Livingstone;1991:27-50.
11. Mahler DA, O'Dorell DE. Alternative modes of exercise training for pulmonary patients. *J Cardiopulmonary Rehabil* 1991;11:58-63.
12. Muammer K, Muammer R. Özürlü çocuklarda pulmoner rehabilitasyon ve karşılaşılan güçlükler. *Yeditepe Medical Journal* 2009;3(3):220-6.
13. Falk M, Kelstrup M, Anderson JB. Improving the ketchup bottle method with positive expiratory pressure PEP in cystic fibrosis. *European Journal of Respiratory Diseases* 1984;65(6):423-32.
14. Oberwaldner B, Rucker A. Chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis: a study of lung function effects and sputum production. *Eur Respir. J* 1991;4(2):152-8.
15. Pryor JA, Webber B. Physiotherapy for cystic fibrosis which technique? *Physiotherapy* 1992;78(2):105-108.
16. Schneiderman-Walker J, Pollock SL, Corey M, Wilkes DD, Canny GJ, Pedder L, Reisman JJ. A randomized controlled trial of a 3-year home exercise program in cystic fibrosis. *J Pediatr* 2000 Mar;136(3):304-10.
17. Ries AL. Position paper of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Scientific Basis of Pulmonary Rehabilitation. *J. Cardiopulmonary Rehabil* 1990;10:418-41.
18. Southard DR, Cahalin LP, Carlin BW. Clinical competency for guidelines for pulmonary rehabilitation professionals American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Position Statement. *J Cardiopulmonary Rehabil* 1995;15(3):173-8.
19. Keens TG, Krastins JRB, Wannamaker EM. Ventilatory muscle endurance training in normal subjects and patients with cystic fibrosis. *Am Rev Respir Dis* 1977;116(5):853-60.
20. Saltin B, Hartley LH, Kilbom A, Astrand I. Physical training in sedentary middle aged and older men. Oxygen uptake, heart rate and blood lactate concentration at submaximal and maximal exercise. *Scand J Clin Lab Invest* 1969;24(4):323-34.
21. Jong W, Schans V, Mannes GPM, Aalderen WMC, Grevink RG, Koeter GH. Relationship between dyspnea, pulmonary function and exercise capacity in patients with cystic fibrosis. *Respiratory Medicine* 1997;91(1):41-6.
22. Zach M, Putter B, Waldner O. Effect of swimming on forced expiration and sputum clearance in cystic fibrosis. *Lancet*. 1981;11:1201-3.
23. Andreasson B, Jonson B, Kornfalt R, Nordmark E. Long-term effects of physical exercise on working capacity and pulmonary function in cystic fibrosis. *Acta Pediatr Scand* 1987;76(1):70-5.
24. Orenstein DM, Franklin BA, Doershuk CF. Exercise conditioning and cardiopulmonary fitness in cystic fibrosis. *Chest* 1981;80(4):392-8.
25. Shwachman H. Longterm study of 105 patients with cystic fibrosis. *Am J Dis Child* 1958;96(1):6.
26. Chrispin AR, Norman AP. The systematic evaluation of the chest radiograph in cystic fibrosis. *Pediatr. Radiol* 1974;2(2):101-5.
27. Knudson RJ, Slatin RC, Lebowitz MD, Burrows B. The maximal expiratory flow volume curve. Normal standards, variability, and effects of age. *Am Rev Respir Dis* 1976;113 (5):587-600.
28. Sümbüloğlu K. Sümbüloğlu V. *Biyoistatistik*. Ankara: Hacıboğulu; 1998:148-50.
29. Nowobilski R, Wtoch T, Ptaszewski M, Szczeklik A. Efficacy of physical therapy methods in in airway clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnetrznej* 2010;120(11):468-77.
30. McCool FD, Rosen MJ. Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2006;129 (1):250-9.
31. Van der Schans CP. Conventional chest physical therapy for obstructive lung disease. *Respir Care* 2007;52(9):1198-1206.
32. Savcı S, İnce, Dİ, Arkan H. A comparison of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2000;20(1):37-43
33. Robinson KA, Mckoy N, Saldanha I, Odelola OA. Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010;10(11): 1-53.
34. Ersöz M, Barın S. Decreased Chest Mobility in Children with Cerebral Palsy. *The Turkish journal of pediatrics* 2006;48(4):344-50
35. Sharples L, Hathaway T, Dennis C, Caine N, Higenbottam T, Wallwork J. Prognosis of patients with cystic fibrosis awaiting heart and lung transplantation. *J Heart Lung Transplant* 1993;12(4):669-74.
36. Nixon PA, Orenstein DM, Kelsey SF, Doershuk CF. The prognostic value of exercise testing in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med* 1992;327(25):1785-8.
37. Zinman R, Corey M, Coates AL, Canny GJ, Conolly J, Levison H. Nocturnal home oxygen in the treatment of hypoxaemic cystic fibrosis patients. *J Pediatr* 1989;114(3):368-77.
38. Kaplan TA, Zebronek JD, Mickey RM. Use of Exercise in the management of cystic fibrosis referral centers. *Pediatr Pulmonol* 1991;10(3):205-7.
39. Denisson BA. Straus JH, Mellitus D, Charney E. Childhood physical fitness tests: predictor of adult physical activity level. *Pediatrics* 1988;82(3):324-30.
40. Moorcroft AJ, Dodd ME, Webb AK. Exercise testing and prognosis in adult cystic fibrosis. *Thorax* 1997;52(3):291-3.
41. Moorcroft AJ, Dodd ME, Webb AK. Long-term change in exercise capacity, body mass and pulmonary function in adults with cystic fibrosis. *Chest*. 1997;111(2):338-43.
42. Selvadurai CJ, Blimkie N, Meyers CM, Mellis PJ, Cooper and P.P. Van Asperen. Randomized controlled trial of in-hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 2002;33(3):194-200.
43. Moorcroft AJ, Dodd ME, Morris J, Webb AK. Individualised unsupervised exercise training in adults with cystic fibrosis: a 1 year randomised controlled trial. *Thorax* 2004;59:1074-80
44. Schneiderman-Walker J, Pollock SL, Corey M, et al. A randomised controlled trial of a 3-year home exercise program in cystic fibrosis. *J Pediatr* 2000;136:304-10
45. Babb TG, Long KA, Rodarte JR. The relationship between maximal expiratory flow and increases of maximal exercise capacity with exercise training. *Am Respir Crit Care Med* 1997;156(1):116-21.
46. Henke GR, Orenstein DM. Oxygen saturation during exercise in cystic fibrosis. *Am Rev Respir Dis* 1984;129(5):708-11.
47. Vallier JM, Gruete M, Mely L, Brisswalter J. Neuromuscular fatigue after maximal exercise in patients with cystic fibrosis. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2011;21(2):242-8.