



Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

2015 26(1)32-39

Ebru Çalık KÜTÜKÇÜ, Dr.Fzt.¹
Melda SAĞLAM, Dr. Fzt.¹
Naciye VARDAR YAĞLI, Dr. Fzt.¹
Hülya ARIKAN, Prof.Dr.¹
Deniz İNAL İNCE, Prof.Dr.¹
Sema SAVCI, Prof.Dr.²
Zeynep ARIBAŞ, Uzm.Fzt.¹
Ebru YALÇIN, Prof.Dr.³

Geliş Tarihi: 02.07.2014 (Received)
Kabul Tarihi: 02.10.2014 (Accepted)

İletişim (Correspondence):

Dr. Fzt. Ebru Çalık Kütükçü
Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü, 06100 Sıhmanpazarı, Ankara
Tel: 0-312-3051576/178
Faks: 0-312-3052012
e-posta: ebrucalk85@hotmail.com

- ¹ Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara
- ² Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir
- ³ Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Pediatri Anabilim Dalı, Çocuk Göğüs Hastalıkları Ünitesi, Ankara

ARAŞTIRMA MAKALESİ

KİSTİK FİBROZİSLİ HASTALARDA YÜKSEK FREKANSLI GÖĞÜS DUVARI OSSİLASYONU UYGULAMASININ ETKİLERİ

ÖZ

Amaç: Kistik fibrozisli (KF) hastalarda kısa süreli yüksek frekanslı göğüs duvarı ossilasyonu (YFGDO) uygulamasının etkilerinin ve kişisel kullanımının değerlendirilmesiydi.

Yöntemler: Klinik olarak stabil 9 KF'li hasta (yaş ortalamaları 15.0±3.9 yıl) çalışmaya alındı. YFGDO uygulaması 15 seans boyunca günde bir kez 30 dakika süre ile yapıldı. Tedavi öncesi ve sonrası hastaların solunum fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasiteleri (6 dakika yürüme testi) değerlendirildi. Hastaların daha önce uyguladıkları tedavi yöntemleri ve uygulanan yöntemler arasındaki tercihleri, görsel analog skalasına göre YFGDO uygulaması memnuniyet düzeyleri ve tedavinin etkinliği hakkındaki görüşleri kaydedildi.

Sonuçlar: Tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi ve 6 dakika yürüme testi mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Bununla birlikte, tedavi sonrası hastaların zorlu vital kapasitenin %25-75 akım hızı yüzde değerlerinde anlamlı bir artış saptandı ($p<0.05$). Görsel analog skalasına göre, olguların YFGDO tedavi memnuniyeti 6.7±3.2 puan, uygulamanın etkinliği ise 6.9±3.3 puandı. Hastaların % 87.5'i, YFGDO yöntemi ni, havayolu temizleme teknikleri arasında ilk tercih sırasına aldı.

Tartışma: YFGDO uygulaması sonrası, solunum fonksiyonları ve fonksiyonel kapasite korunmaktadır. YFGDO olgularımız tarafından tercih edilen, memnun kalınan ve etkin bulunan bir yöntemdir. Bu konuda çok sayıda olguda ve uzun dönem yapılacak yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalar, YFGDO'nun havayolu temizleme teknikleri içindeki önemi hakkında fizyoterapistlere ve hastaların ailelerine ışık tutacaktır.

Anahtar kelimeler: Kistik fibrozis; solunum terapisi; solunum fonksiyon testleri

RESEARCH ARTICLE

THE EFFECTS OF HIGH FREQUENCY CHEST WALL OSCILLATION IMPLEMENTATION IN PATIENTS WITH CYCTIC FIBROSIS

ABSTRACT

Purpose: The aim of the study was to evaluate the effects and personal use of short-term high frequency chest wall oscillation (HFCWO) implementation in patients with cystic fibrosis (CF).

Methods: Nine clinically stable patients with CF (mean age:15.0 ± 3.9 years) were enrolled in the study. HFCWO implementation was performed 15 sessions, daily for 30 minutes. Respiratory function and functional exercise capacity (6-minute walk test) of patients were assessed before and after treatment. Patients' treatment methods that applied previously and preferences between the applied methods, their opinions about satisfaction level and the treatment efficacy of HFCWO implementation according to the visual analog scale were recorded.

Results: There were not statistically significant difference in pulmonary function test and 6-minute walk test distance before and after treatment ($p>0.05$). However, there was a significant increase in flow rate of 25-75% of vital capacity - percent values of patients after treatment ($p<0.05$). According to visual analogue scale, HFCWO treatment satisfaction of patients was 6.7±3.2 points, implementation efficacy was 6.9±3.3 points. HFCWO method was first preference among airway clearance techniques in 87.5% of patients.

Discussion: Pulmonary functions and functional capacity is preserved after the HFCWO implementation. HFCWO is a method preferred by our patients, which is satisfactory and effective. Long term high-quality randomized controlled trials that will be carried out on larer samples about this topic will shed light on physiotherapists and patients' families about the importance of HFCWO in airway clearance techniques.

Keywords: Cystic fibrosis; respiratory therapy; respiratory function tests

GİRİŞ

Kistik fibrozis (KF); kistik fibrozis transmembran kondüktans regülatör proteini genindeki mutasyonlar nedeniyle oluşan genetik bir hastalıktır (1). Beyaz popülasyonun % 2 ile % 5'i, KF gen mutasyonu taşıyıcısıdır (2). Bu mutasyonlar, epitelyal hücre yüzeylerinde klorür ve sodyum transportunun anormal düzenlenmesiyle sonuçlanmaktadır. İyon transport anormalliği, kompleks bir multi-sistem hastalığıyla sonuçlanmaktadır (1).

Son 60 yıl içinde KF tedavisindeki önemli gelişmeler, uzun yıllar pedyatrik bir hastalık olarak kabul edilen KF yaşam süresinin uzamasına neden olmuştur. Tahmini yaşam süresi artık 30 yaşın üzerindedir, ancak solunum sistemi tutulumu, hala bu hastalığa bağlı morbidite ve mortalite üzerinde etkili faktördür (3).

KF'de havayollarındaki sekresyon birikimi, kronik infeksiyonları hızlandırır, akciğer fonksiyonlarında progresif bir kötüleşme ve sonunda solunum yetmezliği ve ölüme sonuçlanır (4). Fizyoterapi, KF tedavisinin önemli bir parçasıdır. Sekresyonların atılımı, hastalık ilk tanımlandığından bu yana ve halen solunum tedavisinin en önemli desteği olma özelliğini korumaktadır (5).

Yeni bir fizyoterapi uygulaması olan yüksek frekanslı göğüs duvarı ossilasyonu (YFGDO); bir hava akım jeneratörüne bağlı olarak şişebilen bir ceket yoluyla göğüs duvarına kompresyon uygulamasıdır. Aralıklı hava akışının çeşitli frekanslarda göğüs duvarını hızla komprese etmesi ve serbestleştirmesi ile havayolları içindeki hava akışında bir ossilasyon oluşturur (6). YFGDO uygulamasının, ekspiratuar akışta geçici bir artış, öksürük benzeri parçalama kuvveti üretimi ve mukus viskoelastisitesinde azalma sağlayarak mukosilyer temizliği geliştirdiği ve santral ve periferik mukus temizliğini arttırdığı gösterilmiştir (6-8).

YFGDO uygulamasının, KF'li hastaların standart tedavisinin parçası olan diğer tedavilerle eşit veya onlardan daha üstün olduğuna dair kanıtlar yeterli değildir (9). Pozitif ekspiratuar basınç (PEB) ile karşılaştırıldığında, akciğer fonksiyonu veya balgam üretiminde farklılık yaratmamıştır (10). Bir çalışma, ossilatuar PEB ile karşılaştırıldığında balgam üretimi açısından yararlı olduğunu göstermiştir fakat

akciğer fonksiyonunda farklılık bulamamıştır (11). Aktif solunum teknikleri döngüsünün (ASTD), YFGDO uygulamasına göre akciğer fonksiyonu ve balgam üretimi açısından daha iyi olduğu bulunmuştur (12).

Literatürde YFGDO uygulamasının etkileri ile ilgili genel bir yargıya varılamamıştır ve çalışmaların tamamına yakını YFGDO uygulamasını diğer havayolu temizleme teknikleriyle karşılaştırmaktadır. Bu nedenlerle bu çalışmada primer amacımız; KF'li hastalarda tek modalite olarak uygulanan YFGDO uygulamasının etkilerinin araştırılması ve sekonder amacımız ise; hastaların YFGDO uygulamasından memnuniyeti ve tedavi etkinliği hakkındaki düşünceleri ve bu uygulama metoduna ilişkin tercihlerinin araştırılmasıydı.

YÖNTEMLER

Olgular

Çalışmaya KF tanısı almış, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Pedyatri Anabilim Dalı Çocuk Göğüs Hastalıkları Ünitesinden, fizyoterapi ve rehabilitasyon için yönlendirilen, çalışmaya katılmayı kabul eden, klinik olarak stabil 9-20 yaş arası olgular alındı. Fiziksel özürü, pulmoner hipertansiyonu, ilave oksijen ihtiyacı, diabetes mellitusu olanlar, oral steroid kullananlar ve tedavi programına uyum gösteremeyen hastalar programa alınmadı. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (LUT 07/69-18). Olgulara ve ailelerine aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Çalışma dizaynı

Çalışmamız, 2009-2010 yılları arasında yürütülen prospektif bir çalışmaydı. Hastalar değerlendirildikten sonra 15 seans YFGDO uygulamasına alındı, tedavi sonrası değerlendirmeler tekrar edildi ve uygulamanın etkinliği incelendi.

Değerlendirmeler

Hastaların yaş, boy ve vücut ağırlığı gibi fiziksel özellikleri ve sosyo-demografik özellikleri kaydedildi. Vücut kitle indeksi (VKİ) vücut ağırlığı/boy² (kg/m²) formülünden hesaplandı. Olgular zayıf (<18.5), normal (18.5-24.9), fazla kilolu (25-29.9) ve obez (30-39.9) olarak sınıflandırıldı (13). Hastaların son bir yıl içindeki kontrol, hastaneye yatış ve acile başvuru sayısı kaydedildi. Ayrıca KF'li olgularda öksü-

Tablo 1: Tedavi öncesi ve sonrası fark değerlerinin normal dağılım sonuçları

Değişkenler	p
ΔFEV_1 (%)	0.726
ΔFVC (%)	0.510
$\Delta FEV_1/FVC$ (%)	0.029*
ΔPEF (%)	0.696
$\Delta FEF_{\%25-75}$ (%)	0.001*
$\Delta 6DYT$ mesafesi (m)	0.483
Δ Maksimal kalp hızı (%)	0.276
ΔSpO_2 (%)	0,463
Δ Dispne	0.001*
Δ Bacak yorgunluğu	1,000
Δ Genel yorgunluk	0,363

FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı, FEF_{25-75%}: Zorlu vital kapasitenin %25-75 akım hızı, 6DYT: 6 dakika yürüme testi, SpO₂: Oksijen saturasyonu

*Shapiro-Wilk test, p<0.05

rük, balgam çıkarma, nefes darlığının varlığı sorgulandı. Hastaların dispne seviyesi, Modifiye Medical Research Council (MMRC) Dispne Skalası ile değerlendirildi (14).

Hastaların şimdiye kadar uyguladığı havayolu temizleme tekniği yöntemleri sorgulandı ve Görsel Analog Skalası'na (GAS) göre bu tedavi yöntemlerine ait memnuniyet düzeyleri, yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak kaydedildi. Hastalara 15 seans YFGDO uygulaması yapıldıktan sonra, GAS'a göre hastaların YFGDO uygulaması etkinliği ve memnuniyeti, sekresyon temizleme açısından diğer yöntemlere göre düzeyi ve hasta yakınlarının bu uygulamadan memnuniyeti, yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak kaydedildi. Ayrıca, hastalara YFGDO uygulamasının diğer yöntemlere göre çok kolay, kolay veya zor olup olmadığı, bu yöntemin diğer havayolu temizleme tekniklerine göre daha etkili olup olmadığı ve YFGDO uygulamasına yönelik sorular soruldu.

Tedavi öncesi ve sonrası hastaların solunum fonksiyon testleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitelerinin değerlendirildi. Solunum fonksiyon testinde zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV₁), FEV₁/FVC oranı (FEV₁/FVC), tepe akım hızı (PEF), zorlu vital kapasitenin %25-75 akım hızı (FEF%25-75) vücut pletismografisi ile ölçüldü (SensorMedics, 6200 Body Box, Viasys, ABD). Test oturma pozisyonunda yapıldı. Teknik olarak kabul edilebilir ve birbiri ile % 95 oranında uyum

gösteren 3 manevradan en iyisi analiz için seçildi. Solunum fonksiyon testi parametreleri yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyete göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (15).

6 dakika yürüme testi (6DYT), aynı günde iki kez yarım saat arayla uygulandı. Olgulardan 30 metrelik düz bir koridorda 6 dakika süresince kendi yürüme tempolarında olabildiğince hızlı yürüme istendi. Teste başlamadan önce hastalara, test sırasında çok fazla nefessizlik hissederseniz dinlenebileceğiniz ve bu sürenin teste dahil edileceği açıklandı. Test öncesi ve sonrasında kalp hızı (KH), oksijen saturasyon değerleri (SpO₂), dispne, bacak yorgunluğu ve genel yorgunluk algılaması için Modifiye Borg skorları kaydedildi. Test sonunda 6 DYT mesafesi kaydedildi. Uygulanan iki testten her hasta için uzun olan mesafe değeri istatistiksel analiz için kullanıldı (16).

Tedavi

YFGDO; hava akım jeneratörüne hava hortumlarıyla bağlı şişebilen bir ceket yoluyla göğüs duvarına kompresyon uygulamasıdır. Jeneratör, ceket içine aralıklı hava akışı sağlar. Aralıklı hava akışı, çeşitli frekanslarda göğüs duvarını hızla komprese eder ve serbestleştirir (saniyede 25 kez). Havayolları içindeki hava akışında bir ossilasyon oluşur. YFGDO uygulaması için The Vest Airway Clearance System (model 105, Hill-Rom, USA) kullanıldı. YFGDO uygulaması 15 seans boyunca oturma pozisyonunda günde bir kez 30 dakika süre ile uygulandı. YFG-

Tablo 2: Kistik fibrozisli olguların fiziksel özellikleri

Değişkenler	Kistik Fibrozis (n=9) $\bar{x} \pm SS$ (% 95 güven aralığı)
Yaş (yıl)	15.0±3.9 [11.3-17.7]
VKİ (kg/m ²)	17.6±2.6 [15.2-19.8]
FEV ₁ (%)	61.0±16.9 [46.8-75.2]
FVC (%)	69.5±16.6 [55.7-83.3]
FEV ₁ /FVC (%)	76.9±8.8 [69.5-84.3]
PEF (%)	79.5±19.9 [62.9-96.1]
FEF _{%25-75} (%)	42.5±16.7 [28.5-56.5]

VKİ: Vücut kitle indeksi, FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı, FEF_{%25-75}: Zorlu vital kapasitenin %25-75 akım hızı.

DO uygulaması hastanın toleransına göre 7-20 Hz frekans ve gergin fakat rahat bir şekilde sarması için 4-10 cmH₂O basınç aralığında ayarlandı. Tedavi sırasında sekresyonlar periferel havayollarından santral havayollarına hareket ettikçe ve hastanın ihtiyacı oldukça öksürük veya huffing (zorlu ekspirasyon tekniği) için aralar verildi. Her seans ta hastalara YFGDO sırasında uygulanan frekans, basınç ve süre kaydedildi. Tedavi öncesi ve sonrası kalp hızı (KH), oksijen saturasyon değerleri (SpO₂), dispne ve yorgunluk algılaması için Modifiye Borg skorları kaydedildi (17).

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi Windows tabanlı SPSS istatistik paket programı (versiyon 18.0) kullanılarak yapıldı (18). Çalışma bir pilot çalışma olarak planlandığı için istatistiksel güç analizi yapılmadı. Değişkenler ortalama±standart sapma (X±SS), frekans ve yüz-

de olarak ifade edildi. Normal dağılım Shapiro-Wilk test ve histogramlarla değerlendirildi (Tablo 1). Tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi ve 6DYT parametrelerindeki değişim parametrik test koşulları yerine getirildiğinde iki eş arasındaki farkın önemlilik testi, parametrik test koşulları yerine getirilmediğinde Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılarak analiz edildi. Hastaların seans öncesi ve sonrası KH, SpO₂, dispne ve yorgunluk algılaması fark değerlerinin zamanla değişimlerini incelemek için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Yanılma olasılığı p<0.05 olarak alındı (19).

SONUÇLAR

9-20 yaş arası klinik olarak stabil 9 KF'li hasta (7 erkek, 2 kız) çalışmaya alındı. Bireylerin fiziksel özellikleri Tablo 2'de verildi. VKİ değerine göre hastaların 6'sı (% 66.7) zayıf ve 3'ü (% 33.3) normal

Tablo 3: Kistik fibrozisli hastaların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasiteleri

Değişkenler	Tedavi öncesi $\bar{x} \pm SS$ (% 95 güven aralığı)	Tedavi sonrası $\bar{x} \pm SS$ (% 95 güven aralığı)	p
FEV ₁ (%)	61.0±16.9 [46.8-75.2]	64.4±6.6 [56.2-72.6]	0.544
FVC (%)	69.5±16.6 [55.7-83.3]	75.0±11.5 [60.7-89.3]	0.902
FEV ₁ /FVC (%)	76.9±8.8 [69.5-84.3]	77.0±8.8 [66.1-87.9]	0.531
PEF (%)	79.5±19.9 [62.9-96.1]	86.2±12.3 [70.9-101.5]	0.578
FEF _{%25-75} (%)	42.5±16.7 [28.5-56.5]	47.0±11.5 [32.8-61.2]	0.042*
6DYT mesafesi (m)	564.5±106.7 [525.9-655.4]	551.5±86.9 [443.5-659.4]	0.876
Maksimal kalp hızı (%)	68.2±8.7 [60.1-73.3]	74.6±6.1 [67.1-82.2]	0.441
ΔSpO ₂ (%)	-1.1±2.3 [-3.3-0.8]	-4.6±11.0 [-18.3-9.1]	0.518
ΔDispne	1.1±1.5 [-0.1-2.6]	0.8±1.8 [-1.4-3.0]	0.815
ΔBacak yorgunluğu	1.8±1.8 [0.3-3.2]	2.0±2.8 [-1.5-5.5]	0.749
ΔGenel yorgunluk	2.7±1.6 [1.2-3.8]	2.0±2.8 [-0.3-3.1]	0.473

FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı, FEF_{%25-75}: Zorlu vital kapasitenin %25-75 akım hızı, 6DYT: 6 dakika yürüme testi, SpO₂: Oksijen saturasyonu

* Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p<0.05

Tablo 4. Kistik fibrozisli hastaların ilk seans, eğitim ortası seans ve son seans tedavi sırasında seans öncesi ve sonrası kalp hızı, oksijen saturasyonu, dispne ve kol yorgunluğu algılaması fark değerlerinin karşılaştırılması

	Kistik fibrozis $\bar{X} \pm SS$			
	İlk seans	Eğitim ortası seans	Son seans	p
ΔKH (atım/dk)	-1.3±6.7	-0.5±11.2	-0.3±10.9	0.992
ΔSpO_2 (%)	2.0±2.8	-0.8±1.5	-1.0±1.4	0.156
$\Delta Dispne$ (Modifiye Borg)	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	-
$\Delta Yorgunluk$ (Modifiye Borg)	0.0±0.0	0.7±1.2	0.0±0.0	0.444

KH: Kalp hızı, SpO_2 : Oksijen saturasyonu

Tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi

kiloluydu.

Hastaların ortalama hastalık süreleri 11.6±6.2 yıldır. Hastaların son bir yıldaki acile başvuru sayısı 2.2±1.3, hastanede yatış sayısı 1.0±0.0 ve kontrole geliş sayısı 3.3±1.9'dur.

Hastaların % 88.9'unda efor dispnesi varken, % 11.1'inde efor dispnesi yoktu. Hastaların MMRC dispne skoru 1 (0-2) idi. Hastaların % 87.5'inde prodüktif öksürük, % 12.5'inde non-prodükatif öksürük vardı. Hastaların % 87.5'inde hemoptizi yokken, % 12.5'inde hemoptizi vardı. Hastaların % 25'i bir çorba kaşığı, % 25'i yarım çay bardağı, % 12.5'i 1 çay kaşığı, % 12.5'i bir kahve fincanı, % 12.5'i iki yemek kaşığı balgam çıkartıyordu. Hastaların % 12.5'i ise balgam çıkartmıyordu. Hastaların % 12.5'inin mukoid, % 87.5'inin ise pürülan balgam vardı.

Hastalar tedavi programına alınmadan önce % 55.5'i PEB, % 11.1'i postural drenaj, % 11.1'i ASTD havayolu temizleme tekniklerini kullanırken, % 22.2'si herhangi bir teknik uygulamıyordu.

Hastalar 12 (1-15) seans tedaviye katıldı. Olgular seansların ortalama %68.9±38.7'sine katıldı. Tedavi sonrası hastaların FEF%25-75 (%) değerlerinde anlamlı bir artış bulundu ($p < 0.05$, Tablo 3). Tedavi öncesi ve sonrası diğer solunum fonksiyon testi parametre değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p > 0.05$, Tablo 3). Tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$, Tablo 3).

Hastaların ortalama % 88.9'u YFGDO uygulamasından memnun kalırken, % 11.1'i tedaviden memnun kalmadı. GAS'a göre, olguların YFGDO uygulaması memnuniyeti 6.7±3.2 puan, yakınlarının memnuni-

yeti 8.5±1.7 puan ve olgulara göre uygulama etkinliği ise 6.9±3.3 puan idi. Şimdiye kadar uyguladıkları diğer göğüs fizyoterapisi yöntemlerinden memnuniyet düzeyleri ise 4.5±2.6 puan olarak belirlendi.

Olguların % 77.8'i YFGDO yönteminin diğer tedavi yöntemlerine göre çok kolay olduğunu, % 11.1'i kolay olmadığını, % 11.1'i ise zor olduğunu ifade etti. Hastaların % 88.9'u YFGDO yöntemini daha etkili bulurken, % 11.1'i etkili bulmadı. Hastalara havayolu temizleme teknikleri tercih sıraları sorulduğunda, % 87.5'i YFGDO yöntemini ilk tercih sırasına alırken, % 28.6'sı PEB yöntemini ilk tercih sırasına aldı. GAS'a göre, olgular sekresyon temizleme açısından YFGDO yöntemine 6.5±3.4 puan verdi.

Olguların % 11.1'i YFGDO tedavisi sırasında nefes darlığı çektiğini, % 77.8'inin nefes darlığı çekmediğini ve % 11.1'i ise başlarda nefes darlığı çektiğini fakat sonra geçtiğini ifade etti. Olguların % 33.3'ü uygulama sonrası kendilerini yorgun hissettiklerini, % 66.7'si ise yorgunluk hissetmediklerini belirtti. Hastalara uygulama sırasında hissettikleri hisler sorulduğunda, % 44.4'ü rahatsız edici olmadığını, % 11.1'i baskı, % 11.1'i rahatsızlık, % 11.1'i titreşim, % 11.1'i gıdıklanma, % 11.1'i darlık hissi hissettiklerini ifade etti. Hastaların tamamı tedaviyi kabul etti ve tedavinin kendilerine iyi geldiğini belirtti. Hastaların % 66.7'si tedaviden hoşlanırken, % 33.3'ü tedaviden hoşlanmadığını ifade etti. Hastaların % 88.9'u tedaviyi pratik bulurken, % 11.1'i tedaviyi pratik bulmadıklarını söyledi.

Hastalarda tedavi boyunca ilk seans, eğitim ortası seans ve son seans seans öncesi ve sonrası KH, SpO_2 , dispne ve yorgunluk algılaması fark değerlerinin zamanla değişimleri incelendiğinde istatistik-

sel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4, $p>0.05$).

TARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda, YFGDO uygulaması sonrası hastaların solunum fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasitelerinin korunduğu ve orta ve küçük havayollarındaki akım hızının arttığı gösterildi. Hastalar ve hasta yakınlarının YFGDO uygulaması memnuniyet düzeyi iyi idi, hastaların çoğu tarafından uygulama etkin bulundu, havayolu temizleme teknikleri içinde ilk sırada tercih edildi ve güvenli bulundu.

YFGDO uygulaması sırasında artan hava akışı-mukus etkileşiminin mukus viskoelastisitesini azaltması, ekspiratuar hava akışı sağlması ve siliyer aktivitenin artırılması havayolu temizliğini sağlayan fizyolojik mekanizmalardır (20,21). YFGDO aletleri, hava atımlarını sinüzoidal veya triangular dalga formlarıyla meydana getirirler (22,23). Aletin şişme basıncı ve kompresyon frekansındaki ayarlamalar, hava akışı ve yerdeğiştiren hava hacminde farklılıklar yaratır. Hangi frekans ve basınçların optimal havayolu temizlemesi sağladığı net değildir (15).

7-18 yaş arası primer siliyer diskinezili hastada yapılan hem konvansiyonel göğüs fizyoterapisi (KGF) hem de YFGDO uygulamasından sonra pulmoner fonksiyonlarda anlamlı bir gelişme olmasına rağmen, iki uygulama arasında pulmoner fonksiyonlardaki artış açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bununla birlikte, YFGDO uygulaması daha rahat bulunmuştur. Ekspektore edilen balgam miktarı temel alınarak iki tedavi metodunun etkinliği sorulduğunda, hastalar her iki pulmoner rehabilitasyon metodunu da verimli bulmuştur (24).

30 bronşektazili hastada 15 gün boyunca günde 2 kez 30 dk. uygulanan YFGDO uygulaması sonrası, YFGDO uygulanan grupta tedavi sonrası FVC ve FEV1 değerinde ve balgam hacminde anlamlı artış gösterilmiştir. Aynı zamanda hastaların yaşam kalitelerinde anlamlı gelişme görülürken, YFGDO uygulamasının inflamatuar hücrelerde bir modülasyon yaptığı saptanmıştır (25).

Nöromüsküler hastalığı veya Serebral Palsi'li olan 23 hastada, 5 aylık bir periodda YFGDO uygulamasına katılımın daha yüksek olduğu ve uygulamanın güvenli ve tolere edilebilir olduğu saptanmıştır. Bakım verenler, zaman ve pozisyonlama ile ilgili zor-

luklar nedeniyle standart göğüs fizyoterapisine katılmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir (26).

Üç akademik KF bakım merkezinde 9-39 yaş arası 29 KF'li hastada ev tedavisi olarak yapılan YFGDO ve ossilatuar-PEB'in etkinliğini karşılaştıran bir çalışmada, her biri 4 hafta uygulanan terapiler arasında spirometre, akciğer volümleri veya klinik skorlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ve tedaviyle uyumların benzer olduğu bulunmuştur. Her iki tedavi yönteminin de güvenli olduğu saptanmıştır. Tedavi sonunda hastaların % 50'si YFGDO, % 37'si ossilatuar-PEB ve % 13'ü postural drenaj ve manuel teknikleri tercih etmişlerdir. Hasta tatmin anketinde, YFGDO uygulamasının etkinliği ossilatuar-PEB' göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Tedaviler arasında rahatlık skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (11). Kanada'da 12 KF merkezinde yapılan uzun dönem çok merkezli bir çalışmada ise, PEP maskesi ve YFGDO uygulanan gruplar arasında akciğer fonksiyonları, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi veya hasta tatmin skorları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, YFGDO uygulanan grupta yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkili olan pulmoner alevlenme sayısı anlamlı olarak daha yüksek ve ilk pulmoner alevlenme geçirdiği zaman daha kısa olarak saptanmıştır (27).

Sontag ve ark.'nın yaptığı ve üç tedavi yöntemini (KGF, flutter aleti ve YFGDO) karşılaştırdığı uzun dönem takip çalışmasında, özellikle postural drenaj grubunda (% 51) tedaviyi erken sonlandıranların oranının daha fazla olduğu, flutter aleti grubunun % 26'sı ve YFGDO grubunun ise sadece % 9'unun tedaviyi erken sonlandırdığı saptanmıştır. Ayrıca, YFGDO ve flutter aleti grubundaki hastaların genel tedavi tatminlerinin postural drenaj grubundan daha yüksek olduğu bulunmuştur (28).

Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak 15 seans uygulanan YFGDO uygulaması sonunda hastaların pulmoner fonksiyonlarının korunduğunu saptadık. Orta ve küçük havayollarındaki akım hızını gösteren FEF%25-75 (%) değerlerinde anlamlı artış olmasının, YFGDO uygulaması ile periferal havayollarında etkin bir sekresyon temizliği meydana gelmesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz (29).

Olgularımızın YFGDO uygulamasına katılımları yüksekti (% 68.9±38) ve tedaviyi kabul edilebilir buldu-

lar. Hastaların YFGDO uygulamasından memnuniyet oranları (% 88.9) literatürle uyumlu olarak yüksektir. Şimdiye kadar uyguladıkları diğer yöntemlere göre YFGDO uygulaması memnuniyeti düzeylerine daha yüksek puan vermişler ve tedaviyi etkin (% 88.9) bulmuşlardır. Ayrıca, hasta yakınlarının memnuniyet düzeyleri de yüksektir. Bunun KGF yöntemlerinin zaman alıcı olması, bu konuda becerikli bir uygulayıcı gerektirmesi ve bu yöntemlerin rahatsız edici olabilmesinden dolayı olduğunu düşünmekteyiz. Hastalar yetişkin çağa doğru ulaştıkça, bu yöntemleri uygulamak için yardım gerekliliği önemli bir dezavantaj olabilmektedir ve uygulayıcıya bağımlılık günlük tedaviye uyumu etkileyebilmektedir. Hastaların çoğunun (% 77.8) bu uygulamayı kolay bulması ve sekresyon temizliği açısından etkinliğine yüksek puan vermeleri ve uygulamanın herhangi bir yardımcıya ihtiyaç olmadan da yapılabilir olması hastaların % 87.5'inin bu yöntemi ilk olarak tercih etmesine neden olmuştur. Literatürde, çoğunlukla YFGDO uygulamasını diğer yöntemlerle karşılaştırılan çalışmalar bulunmaktadır (10-12,24,27,28).

KF'li hastalarda, devamlı süren, yapışkan sekresyonlu pulmoner enfeksiyon ve inflamasyon, havayolunda obstrüksiyona ve hiperinflasyona sebep olur. Bu da pulmoner mekaniklerin değişmesine ve egzersiz toleransının sınırlandırılmasına neden olur (30,31). Biz de çalışmamızda hastaların fonksiyonel egzersiz kapasitelerini değerlendirdik ve tedavi sonrası egzersiz kapasitelerinin korunduğunu bulduk. Bu durumun, tedavi boyunca hastalarda herhangi bir pulmoner alevlenme gözlenmemesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde YFGDO'nun akciğer fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini araştıran çalışmalar olmakla birlikte, fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamız bu yönüyle de literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak YFGDO uygulamasının güvenli ve kabul edilebilir bir uygulama olduğu gösterildi. Hastaların çok az bir kısmı (% 11.1) uygulama sırasında nefes darlığı çektiğini ve % 33.3'ü uygulama sonrası kendilerini yorgun hissettiklerini ifade etti. Nefes darlığının aletin kompresyon basıncıyla göğüs kafesi üzerinde oluşan baskıya ve yorgunluğun ise santral ve periferel havayollarındaki mukus viskoelastisitesinin azalması ve sekresyonların hareketlenmesine bağlı tedavi sı-

rasında sık öksürük ihtiyacının olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Hastaların yaklaşık yarısı (% 44.4) tedavinin rahatsız edici olmadığını ifade etti. Hastaların seanslar öncesi ve sonrası KH, SpO₂, dispne ve yorgunluk algılaması fark değerlerinin zamanla değişimlerinde anlamlı fark bulunmaması da, tedavinin fizyolojik fonksiyonlarda herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığını ve güvenli olduğunu göstermektedir.

Bizim çalışmamızda sorgulanmamasına rağmen, hastalar ve klinisyenler için tedavi rejimini seçerken uygulamanın maliyeti de önemli bir faktördür. YFGDO uygulamasının major dezavantajı; maliyeti yüksek bir uygulama olmasıdır.

Amerika Birleşik Devletlerinde, YFGDO uygulaması yaygın olarak kullanılmaktadır ve çeşitli sigorta anlaşmaları altında hastalar için satın alınmaktadır. İngilterede ve İrlanda'da KF'li hastalara yaygın bir şekilde YFGDO sağlanmamaktadır ve bunu kullanan hastalar sıklıkla aleti kendileri almaktadır (9). Osman ve ark. enfektif pulmoner alevlenme ile hospitalize edilen KF'li hastalarda, YFGDO uygulaması ile karşılaştırıldığında alışımlı havayolu temizleme teknikleriyle kısa dönemde daha fazla balgam çıkartıldığını ve hastaların % 55'inin alışımlı havayolu temizleme tekniklerini tercih ettiğini göstermiştir. Çalışmacılar, YFGDO'nun maliyetini de dikkate alarak, İngiltere'de havayolu temizleme teknikleri içinde ilk tercih olmayacağı kararına varmışlardır (32). Ülkemizde de YFGDO aletlerinin maliyetinin sosyal güvenlik kurumu tarafından karşılanmaması nedeniyle, bu tedavi yönteminin maliyet söz konusu olduğunda ilk tercih olmayacağını ve KF gibi havayolu klirensi bozulmuş hastalarda diğer yöntemlere göre üstünlüğünü araştıran kompleks, çok merkezli, uzun süreli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızın limitasyonları; kontrol grubunun olmaması, hasta sayısının az olması, tedavi süresinin kısa olması, günlük balgam hacminin ve balgam hacmindeki varyasyonların ölçülebilmesidir.

Çalışmamız kısa dönem YFGDO uygulamasının pulmoner fonksiyonlar ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini koruduğunu göstermiştir. YFGDO uygulaması hastalar ve aile tarafından memnuniyet düzeyi iyi, etkin bulunan ve güvenli bir yöntemdir. YFGDO uygulamasının havayolu temizleme teknikleri içinde-

ki yerini belirlemek için; uzun dönem ve daha fazla sayıda hastayla yapılacak randomize kontrollü ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Bell SC, Robinson PJ. Cystic Fibrosis Standards of Care. Fitzgerald AD, editör. Cystic Fibrosis Australia: Sydney, NSW, 2008.
- Mason RJ, Broaddus VC, Murray JF, Nadel JA. Textbook of Respiratory Medicine. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005.
- Shale DJ. Predicting survival in cystic fibrosis. Thorax. 1997;52(4):309.
- Coakley RD, Boucher RC. Pathophysiology: epithelial cell biology and ion channel function in the lung, sweat gland and pancreas. In: Hodson M, Geddes D, Bush A, editors. Cystic fibrosis. 3rd ed. London: Hodder Arnold, 2007; p. 59-68.
- Dodd ME, Prasad SA. Physiotherapy management of cystic fibrosis. Chron Respir Dis. 2005;2(3):139-49.
- Gross D, Zidulka A, O'Brien C, Wight D, Fraser R, Rosenthal R, et al. Peripheral mucociliary clearance with high frequency chest wall compression. J Appl Physiol. 1985;58(4):1157-63.
- Hansen LG, Warwick WJ. High frequency chest compression system to aid in mucous clearance in the lung. Biomed Instrum Technol. 1990;24(4):289-94.
- Dosman CF, Jones RL. High frequency chest compression. A summary of the literature. Can Res J. 2005;12(1):37-41.
- Bradley JM. High frequency chest wall oscillation in cystic fibrosis. Thorax. 2010;65(3):189-90.
- Darbee JC, Kanga JF, Ohtake PJ. Physiologic evidence for high frequency chest wall oscillation and positive expiratory pressure breathing in hospitalized subjects with cystic fibrosis. Phys Ther. 2005;85(12):1278-89.
- Oermann CM, Sockrider MM, Giles D, Sontag MK, Accurso FJ, Castile RG. Comparison of high frequency chest wall oscillation and oscillating positive expiratory pressure in the home management of cystic fibrosis: a pilot study. Pediatr Pulmonol. 2001;32(5):372-7.
- Phillips GE, Pike SE, Jaffe A, Bush A. Comparison of active cycle of breathing and high-frequency oscillation jacket in children with cystic fibrosis. Pediatr Pulmonol. 2004;37(1):71-5.
- World Health Organization, Physical status: the use and interpretation of anthropometry, report of the WHO Expert Committee, (WHO Technical Report Series, No: 854), Geneva, World Health Organization, 1995.
- Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax. 1999;54(7):581-6.
- Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. ATS/ERS Task Force. General considerations for lung function testing. Eur Respir J. 2005;26(1):153-61.
- ATS committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.
- Kempainen RR, Milla C, Dunitz J, Savik K, Hazelwood A, Williams C, Rubin BK, Billings JL. Comparison of settings used for high-frequency chest-wall compression in cystic fibrosis. Respir Care. 2010;55(6):695-701.
- Green SB, Salkind NJ. Using SPSS for Windows and Macintosh. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall; 2008.
- Hayran M, Hayran M. 1st ed. Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik. Ankara: Omega yayınları; 2011.
- King M, Phillips DM, Gross D, Vartian V, Chang HG, Zidulka A. Enhanced tracheal mucus clearance with high frequency chest wall compression. Am Rev Respir Dis. 1983;128(3):511-5.
- Hansen LG, Warwick WJ, Hansen KL. Mucus transport mechanisms in relation to the effect of high frequency chest wall compression (HFCC) on mucus clearance. Pediatr Pulmonol. 1994;17(2):113-8.
- Milla CE, Hansen LG, Weber A, Warwick WJ. High-frequency chest compression: effect of the third generation compression waveform. Biomed Instrum Technol. 2004;38(4):322-8.
- Milla CE, Hansen LG, Warwick WJ. Different frequencies should be prescribed for different high-frequency chest compression machines. Biomed Instrum Technol. 2006;40(4):319-24.
- Gokdemir Y, Karadag-Saygi E, Erdem E, Bayindir O, Ersu R, Karadag B, et al. Comparison of conventional pulmonary rehabilitation and high-frequency chest wall oscillation in primary ciliary dyskinesia. Pediatr Pulmonol. 2014;49(6):611-6.
- Nicolini A, Cardini F, Landucci N, Lanata S, Ferrari-Bravo M, Barlascini C. Effectiveness of treatment with high-frequency chest wall oscillation in patients with bronchiectasis. BMC Pulm Med. 2013;13(21):1-8.
- Yuan N, Kane P, Shelton K, Matel J, Becker BC, Moss RB. Safety, tolerability, and efficacy of high-frequency chest wall oscillation in pediatric patients with cerebral palsy and neuromuscular diseases: an exploratory randomized controlled trial. J Child Neurol. 2010;25(7):815-21.
- McIlwaine MP, Alarie N, Davidson GF, Lands LC, Ratjen F, Milner R, et al. Long-term multicentre randomised controlled study of high frequency chest wall oscillation versus positive expiratory pressure mask in cystic fibrosis. Thorax. 2013;68(8):746-51.
- Sontag MK, Quittner AL, Modi AC, Koenig JM, Giles D, Oermann CM, et al. Investigators and coordinators of the Airway Secretion Clearance Trial. Lessons learned from a randomized trial of airway secretion clearance techniques in cystic fibrosis. Pediatr Pulmonol. 2010;45(3):291-300.
- Kıyan E. Spirometrik ölçümler. In: Bartu Saryal S, Ulubay G, editors. Solunum fonksiyon testleri. 1st ed. İstanbul: Aves Yayıncılık, 2012; p.40-55.
- Arora NS, Rochester DF. Respiratory muscle strength and maximum voluntary ventilation in undernourished patients. Am Rev Respir Dis. 1982;126(1):5-8.
- Ionescu AA, Chatham K, Davies CA, Nixon LS, Enright S, Shale DJ. Inspiratory muscle function and body composition in cystic fibrosis. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158(4):1271-6.
- Osman LP, Roughton M, Hodson ME, Pryor JA. Short-term comparative study of high frequency chest wall oscillation and European airway clearance techniques in patients with cystic fibrosis. Thorax. 2010;65(3):196-200.