

Yüksek Frekanslı Göğüs Duvarı Osilasyon Tekniği, Abdominal Cerrahi Hastalarında Pulmoner Komplikasyonları Önlemeye Katkı Sağlar Mı?

Has High-Frequency Oscillation Technique Any Benefit to Prevent Pulmonary Complications in Abdominal Surgery Patients?

Gülseren Elay¹, Serbüent Kaya², Afra Yıldırım³, Ramazan Coşkun¹, Kürşat Gündoğan¹, İsmail Hakkı Akbudak⁴, Muhammet Güven¹, Murat Sungur¹

¹Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye

²Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Ünitesi, Kayseri, Türkiye

³Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

⁴Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

Öz

Amaç: Yoğun bakım ihtiyacı olan postoperatif hastalarda, pnömöni gelişim riski mevcuttur. Bu hastalarda sekresyonun temizlenmesi, cerrahinin tipi ve operasyon sonrası ağrı nedeniyle zor olabilir. Daha önce yapılan çalışmalar; kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve göğüs cerrahisi nedeniyle takip edilen hastalarda; yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyon tekniğinin (YFGDOT) kullanımı ile mukosilyer temizliğin arttığı göstermiştir. Bu çalışmada abdominal cerrahi geçiren postoperatif hastalarda YFGDOT kullanımının kısa süreli etkileri incelendi.

Gereç ve Yöntemler: Abdominal cerrahi geçiren ve postoperatif yoğun bakım ihtiyacı olan ekştübe hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastalar standart göğüs fizyoterapisi grubu (erken mobilizasyon, spirometri, postural drenaj) ve standart göğüs fizyoterapisi ile birlikte YFGDOT uygulanan grup olarak randomize edildi. YFGDOT 12 Hz frekansında ve 10 dakika boyunca günde bir kez uygulandı. Laboratuvar verileri üç gün toplandı ve hastalar taburcu edilene kadar takip edildi.

Bulgular: Çalışmada her bir gruba 40 hasta dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 62,78±13 yıl olup çalışmaya alınan hastaların 32'si kadın, 48'i erkekti. Hastaların demografik özellikleri incelendiğinde iki hasta grubunda acute physiology and chronic health evaluation skoru, yoğun bakım ünitesinde kalış süresi, hastanede kalış süresi, invaziv ve non invaziv mekanik ventilatör ihtiyacı, genel mortalite, yoğun bakım mortalitesi açısından istatistiksel olarak fark mevcut değildi. YFGDOT kullanılan hasta grubunda yan etki gözlenmedi.

Sonuç: YFGDOT'un hastaların yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresi, mortalite oranı, nozokomiyal pnömöni ve atelektazi gelişimi üzerine etkisi saptanmamıştır. YFGDOT herhangi bir komplikasyon izlenmediğimiz güvenli bir tekniktir. (Yoğun Bakım Derg 2015; 6: 65-9)

Anahtar sözcükler: Solunum fizyoterapisi, yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyon tekniği, yoğun bakım

Geliş Tarihi: 06.02.2015 **Kabul Tarihi:** 20.10.2015 **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 30.11.2015

Abstract

Objective: Postoperative patients requiring intensive care are at risk of developing pneumonia and clearance of secretions may be difficult because of the type of surgery and pain. Enhanced mucociliary clearance with high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) therapy devices were previously used in chronic obstructive pulmonary disease and thoracic surgery patients. We studied the short-term effects of HFCWO on postoperative abdominal surgery patients.

Material and Methods: Non-intubated postoperative abdominal surgery patients requiring intensive care were included in the study. Patients were randomized either to the standard chest physiotherapy group (early mobilization, incentive spirometry, postural drainage) or standard chest physiotherapy plus HFCWO group. HFCWO was applied for 10 min at 12 Hz frequency. Laboratory data were collected for 3 days, and patients were followed until discharge from the hospital.

Results: We included 40 patients in each group. The mean age of the patients was 62.78±13 years; 32 of the patients in the study were women and 48 were men. There was no difference between the two groups according to acute physiology and chronic health evaluation II score, length of stay in the intensive care unit (ICU), length of hospital stay, invasive and non-invasive mechanical ventilation requirement, overall mortality rate, and ICU mortality rate. There were no complications related to HFCWO therapy.

Conclusion: HFCWO therapy did not help in improving the physiological parameters and had no effect on the duration of ICU and hospital stay and mortality. The number of nosocomial pneumonia attacks was lower with HFCWO, but did not reach statistical difference. HFCWO is a safe technique, in which we did not observe any complications. (Yoğun Bakım Derg 2015; 6: 65-9)

Keywords: Abdominal surgery, chest physiotherapy, high-frequency chest wall oscillation therapy

Received: 06.02.2015 **Accepted:** 20.10.2015 **Available Online Date:** 30.11.2015

Bu çalışma 9. Ulusal Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Kongresi & 1. Avrasya Yoğun Bakım Toplantısında sunulmuştur, 30 Kasım 2012, Ankara, Türkiye. This study was presented in the 9th National Congress of Medical and Surgical Intensive Care & 1 Eurasian Meeting on 30 November 2012, Ankara, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Ramazan Coşkun, e.posta: drramazancoskun@gmail.com

DOI: 10.5152/dcbbyd.2015.804

©Telif Hakkı 2015 Türk Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Derneği - Makale metnine www.dcyogunbakim.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 by Turkish Society of Medical and Surgical Intensive Care Medicine - Available online at www.dcyogunbakim.org

Giriş

Solunum kaslarının, özellikle diyafram ve interkostal kasların kasılma paterni ve tonusunun cerrahi müdahale sonucu değiştiği bilinmektedir. Tüm cerrahi yöntemler arasında üst abdominal cerrahi ve toraks cerrahisi en fazla postoperatif komplikasyon görülen cerrahilerdir. Kesi diyaframa ne kadar yakınsa postoperatif komplikasyon riski o kadar artar. Üst abdominal organların ellenmesi ile solunum işinin mekanik inhibisyona uğradığı gösterilmiştir (1, 2). Üst abdominal cerrahi sonrası hastaların %6-70 arasında postoperatif pulmoner komplikasyon görülür ve bu komplikasyonlar atelettazi, pnömoni ve hipoksemi içerir (3).

Abdominal cerrahi sırasında majör ekspiratuvar kasların mekanik bütünlüğünün bozulması, etkili öksürmeyi engeller ve biriken sekresyonların atılımı bozulur (4).

Visköz sekresyon, dehidratasyon, hipoksemi, mobilite azlığı ve yeterli nemlendirmenin yapılamaması, mukosilier aktiviteyi bozarak sekresyon birikimine neden olur. Solunum egzersizleri veya yardımcı cihaz kullanımının amacı, operasyon sonrası derin inspirasyon sağlamak ve normal solunum paternini elde etmektir. Postür drenaj, vibrasyon ve öksürme ile biriken sekresyonların hava yollarından atılımı amaçlanır ve böylece atelettazi gelişimi önlenir dolayısıyla akciğer enfeksiyon riski azalır (4). Solunum fizyoterapisi (derin solunum egzersizleri, öksürme, postür drenaj, perküsyon ve vibrasyon) ve akciğer ekspansiyon ve hiperinflasyon teknikleri; insentif spirometri, aralıklı pozitif basınçlı solunum, PEP maske, sürekli pozitif havayolu basıncı ve benzer yöntemler postoperatif pulmoner komplikasyonların önlenmesinde ve tedavisinde kullanılmaktadır (5). Göğüs fizyoterapisi üzerinde henüz tüm dünyada kabul görmüş bir yöntem mevcut değildir. Çalışmamızda bunlardan yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyon tekniği (YFGDOT) yoğun bakım hastalarının uyanıklık sürelerinin az olması nedeniyle kullanımı daha kolay olacağından bu çalışmada tercih edilmiştir.

YFGDOT ile tedavinin mukus temizleyici özelliği ilk olarak köpekler üzerinde gösterilmiş, sonrasında insanlar üzerinde yürütülen çalışmalarda da trakeal mukus sekresyonunu temizlediğini göstermiştir (6). Mekanizma üzerinde en çok üzerinde durulan yöntem tıpkı normal öksürmede olduğu gibi ekspiratuvar akımın, inspiratuvar akımdan daha fazla olması nedeni ile mukus sekresyonunun artmasıdır. Çalışma prensibi minik öksürükleri andırır, cihazın bronşial sekresyon üzerinde mukolitik etkisi vardır. YFGDOT'si sekresyonların yerini değiştirerek atılımını kolaylaştırır bu nedenle kistik fibrozis hastalarında yapılan birçok çalışmada sekresyonları atmak oksijenasyonu düzeltmek amacı ile kullanılmıştır (7, 8).

Bizim çalışmamızdaki amaç; abdominal cerrahi geçiren hastalarda YFGDOT postoperatif pulmoner komplikasyonları önlemede etkisini araştırmak ve bu yöntemin standart solunum fizyoterapisine ek katkı sağlayıp sağlamadığını ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntemler

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi ve İç Hastalıkları yoğun bakım ünitesinde Eylül 2010 ile Aralık 2012 yılları arasında abdominal cerrahi geçiren postoperatif 80 hastadan bilgilendirilmiş hasta onamı alınarak hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma için Erciyes Üniversitesi bilimsel araştırma projesi birimi tarafından destek alındı (Etik kurul karar no:2010/52).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Abdominal cerrahi sonrası postoperatif yoğun bakım takibi alıyor olmak.
- Postoperatif ekstübe edilen hasta olmak.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Gebe olmak.
- 18 yaşından küçük olmak.
- Post operatif ekstübe edilemeyen hasta olmak.
- Şuuru kapalı hasta olmak
- Hemodinamik olarak stabil olmayan hasta (sistolik kan basıncı <90 mmHg veya vazokonstriktör kullanımı) olmak olarak belirlendi.

Prospektif ve randomize yapılan bu çalışmada randomizasyon zarf yöntemi ile yapıldı. Postoperatif ilk 24 saat 40 hastaya medikal tedaviye ilaveten 5 dakika (dk) sürecek şekilde aktif solunum teknikleri döngüsü tekniklerinden biri (solunum kontrolü, torakal ekspansiyon egzersizleri, zorlu ekspansiyon tekniği solunum kontrolü), intensif spirometri ile inspirasyon ve ekspirasyon egzersizleri 5 dk, postural drenaj tekniği 5 dk olmak üzere toplam 15 dk solunum fizyoterapisi uygulandı. Diğer 40 kişilik gruba ise bu tekniklerle birlikte günde bir kez saat 08.00'da statik basıncı 5 cm H₂O, frekansı 12 Hz olarak ayarlanmış cihaz (The Vest Airway clearance system Hill-Rom model 205 Colorado, USA) ile 10 dk göğüs duvarı osilasyonu uygulandı. Hastaların yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, alt hastalıkları kaydedildi. Postoperatif dönemde ilk egzersiz öncesi ve üç gün boyunca günlük solunum sayısı, kalp hızı, kan basıncı, kan gazı değeri aldığı oksijen miktarı (FiO₂) değerleri, hastaların yoğun bakımda kaldığı sürece gelişen pulmoner komplikasyonlar, cerrahi alan komplikasyonları, non-invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı, invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı, yoğun bakımda kalış süresi, hastanede kalış süresi ve mortalite durumu kaydedildi. Yoğun bakımda yattıkları sürece çekilen antero posterior akciğer grafileri uzman bir radyolog tarafından kör olarak atelettazi ve pnömoni açısından değerlendirildi. Laboratuvar verileri üç gün toplandı ve hasta taburcu edilene kadar takip edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Sayısal verilerin dağılımının normal olup olmadığını değerlendirmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren sayısal veriler ortalamaya ± standart sapma olarak verildi. Normal dağılım göstermeyen sayısal veriler ortanca (en düşük-en yüksek) olarak gösterildi. Sayısal olmayan (kategorize edilebilen) veriler yüzde (%) olarak verildi. İki grup arasındaki karşılaştırmalar; normal dağılım olduğu sayısal verilerde Student t-testi kullanılarak gerçekleştirildi. Normal dağılıma uymayan sayısal verilerde Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Sayısal olmayan verilerin karşılaştırılması ise ki-kare (χ^2) testi veya Fisher'in kesin Ki-kare testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık sınırı, p değerinin 0,05'den küçük olması olarak tanımlandı.

Bulgular

Çalışmada her bir gruba 40 hasta dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 62,78±13 yıl olup çalışmaya alınan hastaların 32'si kadın, 48'i erkekti. Son altı ayda aktif sigara kullanımı tedavi grubunda %35 iken kontrol grubunda %50 oranındaydı ve istatistiksel olarak fark mevcut değildi. Ortanca APACHE II skoru tedavi grubunda 10 iken kontrol grubunda 12 idi. Tedavi grubunda bir hastada invaziv mekanik ventilasyon (MV) ihtiyacı varken kontrol grubunda 2 hastada MV ihtiyacı oldu. Tedavi grubunda %50 hastada kontrol grubunda %42,5 hastada atelettazi saptandı. Pnömoni oranı tedavi grubunda %12,5 iken kontrol grubunda %7,5 olarak bulundu. Hastaların demografik özellikleri incelendiğinde iki hasta grubunda APACHE II skoru, yoğun bakım ünitesinde kalış süresi, hastanede kalış süresi, invaziv ve non-invaziv

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Parametreler	Kontrol grup n=40	Tedavi grup n=40	p değeri
Yaş (yıl)	62±12,7	63±14,75	0,705
Cinsiyet			
Erkek (%)	23 (%57,5)	25 (%62,5)	0,410
Kadın (%)	17 (%42,5)	15 (%37,5)	
VKİ (kg/m ²)	25±4,59	27±5,21	0,230
APACHE II	12 (7-21)	10 (6-23)	0,150
YBÜ yatış süresi (gün)	4,0 (2-20)	3,0 (2-14)	0,139
Hastane yatış süresi (gün)	13 (1-67)	14 (2-53)	0,435
Pnömoni (%)	3,0 (%7,5)	5,0 (%12,5)	0,356
Atelektazi (%)	17 (%42,5)	20 (%50)	0,327
İMV ihtiyacı (%)	2,0 (%5)	1,0 (%2,5)	0,500
NİMV ihtiyacı (%)	2,0 (%5)	0,0 (%0)	0,247
Sigara kullanımı	20 (%50)	14 (%35)	0,129
Yara yeri enfeksiyonu			
Yok	36 (%90)	38 (%95)	0,590
Yüzeyel	1,0 (%2,5)	1,0 (%2,5)	
Organ-boşluk	3,0 (%7,5)	1,0 (%2,5)	
Hastane mortalitesi(%)	3,0 (%7,5)	2,0 (%5)	0,50
VKİ: vücut kitle indeksi; YBÜ: yoğun bakım ünitesi; İMV: invaziv mekanik ventilasyon; NİMV: noninvaziv mekanik ventilasyon			

mekanik ventilatör ihtiyacı, genel mortalite, yoğun bakım mortalitesi açısından istatistiksel olarak fark mevcut değildi (Tablo 1).

Göğüs fizyoterapisi uygulandıktan sonra hastaların birinci, ikinci ve üçüncü gün kan gazı ve kalp hızı değerlerine bakıldı. Bu değerler içerisinde sadece ikinci gün SaO₂ değeri; kontrol grubunda istatistiksel olarak tedavi grubuna göre daha yüksekti (p=0,037) (Tablo 2).

Tartışma

Çalışmamızda YFGDOT uygulaması ile yoğun bakım ünitesinde, hastanede kalış süresi, mortalite oranı değişmemiş, nozokomiyal pnömoni ve atelektazi gelişimi açısından fark saptanmamıştır. Bu sonuç kullanım süresinin kısalığı ile alakalıdır.

Göğüs fizyoterapisi; akciğer radyografisinde atelektazi veya infiltrasyon saptanması, kan gazı arteriyel oksijen parsiyel basıncı (PO₂) ve oksijen saturasyonu (SaO₂) da düşme olması durumunda yoğun bakım ünitesine kabul edilen hastalara uygulanabilir. Bu endikasyonlarda göğüs fizyoterapisi; aşırı bronşiyal sekresyonun ortadan kaldırılmasını, akciğerlerde yeterli ventilasyonun sağlanmasını, normal kas tonusunun korunmasını, aktif egzersizler ile kan dolaşımının ve mobilitenin sağlanmasını amaçlar (9). Pulmoner fizyoterapinin postoperatif pulmoner komplikasyonları önlemede etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (10, 11). King ve ark.ları (6) YFGDO cihazının 3-16 Hz frekans arasında ki osilasyonlarda kullanımı ile mukus viskozitesinde düşme saptamışlardır. Farklı çalışmalarla, fizyoterapi sonrasında akciğer kompliansının arttığı, arteriyel kan gazlarının düzeldiği ve pulmoner enfeksiyon insidansının azaldığı gösterilmiştir (12). Ancak fizyoterapinin yoğun bakımdaki etkinliği konusunda tartışmalı çalışmalar da bulunmaktadır. Yurtdışında, pulmoner rehabilitasyon, sınırları çok iyi

Tablo 2. Hastaların tedavi sonrası kan gazı ve kalp hızı değerleri

Parametreler	Kontrol grup n=40	Tedavi grup n=40	p değeri
1.gün pH±SS	7,43±0,59	7,43±0,52	0,648
2.gün pH±SS	7,44±0,55	7,43±0,51	0,511
3.gün pH±SS	7,43±0,45	7,46±0,38	0,066
1.gün PO ₂ (mmHg)±SS	93,7±24,20	84,75±14,6	0,050
2.gün PO ₂ (mmHg)±SS	92,7±18,70	88,19±21,29	0,335
3.gün PO ₂ (mmHg)±SS	90,0±16,54	87,06±22,97	0,664
1.gün PCO ₂ (mmHg)±SS	37,476±5,22	32,77±4,74	0,132
2.gün PCO ₂ (mmHg) ± SS	34,47±5,35	34,08 ± 4,36	0,733
3.gün PCO ₂ (mmHg) ± SS	31,68±5,65	33,06 ± 4,58	0,440
1.gün SaO ₂ (%) ±SS	96,32±2,50	95,6 ± 2,18	0,171
2.gün SaO ₂ (%) ±SS	97,02±1,93	96,05± 1,98	0,037
3.gün SaO ₂ (%) ±SS	95,50±2,64	96,25 ± 1,73	0,750
1.gün en yüksek kalp hızı(/dk) ±SS	100,30±13,28	106,17±13,88	0,057
2.gün en yüksek kalp hızı(/dk) ±SS	100,97±14,91	101,97±13,98	0,762
3.gün en yüksek kalp hızı(/dk) ±SS	102,21±17,50	100,93±13,02	0,815

çizilmiş ve yaygın olarak kullanımı kabul edilmiş bir konu olmasına rağmen ülkemizde bu konuya ilişkin yaklaşımlar çok sınırlı kalmaktadır. YFGDOT nin kullanımının güvenli olup olmadığını araştırmak amacı ile 25 künt toraks travma hastası üzerinde yürütülen bir çalışmada; hastalara günde bir defa 2,15 dk süresince 10-12 Hz frekansında fizyoterapi uygulanmış ve akciğer ve göğüs duvarı hasarı olan hastalarda YFGDOT kullanımının güvenli olduğu gösterilmiştir (13). Literatürde YFGDOT ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Çalışmalar daha çok kistik fibrozis hastaları, kas hastalıkları olan hastalar ve post operatif hastalar üzerinde yapılmıştır. Chakravorty ve ark.nın (14) yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada 22 orta veya ağır KOAH hastasında dört hafta boyunca YFGDOT ile konvansiyonel yöntemin etkinliği karşılaştırılmış ve YFGDOT kullanımının akciğer fonksiyonları üzerine belirgin olumlu etki yapmadığı saptanmıştır ve YFGDOT kullanımının mukus miktarını değiştirmediği saptandığından bu konu ile alakalı olarak daha ileri çalışmaların yapılması önerilmiştir. KOAH kronik bir hastalık olduğu için literatürdeki bu çalışmada sürenin uzun tutulması doğaldır. Çalışmamızda hastalara postoperatif üç gün bu iki yöntem uygulanmıştır çünkü postoperatif atelektaziye bağlı komplikasyonlar erken dönemde gözlenir ve KOAH hastalarına göre tedavisi daha kısadır. Postoperatif komplikasyonlardan olan mikro atelektaziler, hastaların %100'ünde gelişir. Literatürde karın cerrahisinden sonra atelektazi insidansının %20-%69, pnömoni insidansının %9-40 olduğu bildirilmektedir (15). Çalışmamızda atelektazi oranı tedavi grubunda %50 iken kontrol grubunda %42,5; pnömoni oranı tedavi grubunda %12,5 iken kontrol grubunda %7,5 olup gerek pnömoni gerekse atelektazi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Yine Mahajan ve ark.nın (16) KOAH veya astım alevlenmesi tanısı ile takip edilen 52 hasta ile yapılan çok merkezli bir çalışmada hastalar hastaneye başvurduktan sonra 24 saat içinde mukus temizleme işlemi yapılmıştır. Bu amaçla 25 hastada YFGDOT uygulanırken 27 hastaya sham YFGDOT günde dört kere 15 dk 10-12 Hz olarak uygulanmış (Sham YFGDOT'ta; hastaya cihaz bağlanır hasta

vibrasyon hisseder ancak vibrasyonlar hava yolu osilasyonuna neden olmaz). Tedavi sonrası YFGDOT grubunda dispnenin belirgin düzeldiği (%70,8, %42,3, $p=0,04$) saptanırken ekspektore edilen balgam miktarı ve FEV₁ düzeyi açısından iki grup arasında fark saptanmamıştır. YFGDOT'un hastanede kalış süresine etkisi açısından daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada yaptığımız çalışmaya göre süre çok daha uzun tutulmuş ancak YFGDOT ile tedavi dispne dışındaki diğer objektif kriterleri etkilememiştir. Yine orta ve ileri düzeyde kistik fibrosiz tanısı konulan 15 hasta üzerinde yapılan çalışmada; YFGDOT ile PEEP (düşük pozitif ekspirasyon sonu basınç)in etkisi karşılaştırma amacı ile YFGDOT veya PEEP uygulama öncesinde ve sonrasında hastalara spirometrik ölçümleri yapılmış, arter kan oksihemoglobin saturasyon (SaO₂) değerine bakılmıştır. PEEP uygulanan hasta grubunda tedavi süresince SaO₂ değeri yüksek seyrederken YFGDOT uygulanan grupta SaO₂ değerinin düşük olduğu ancak her iki hasta grubunda tedavinin pulmoner fonksiyonlar üzerindeki etkisi benzer seyrettiği tespit edilmiştir (17). Bizim çalışmamızda spirometrik ölçümler yapılmadı ve YFGDOT tedavi uygulanan grubunda SaO₂ değeri daha düşük tespit edildi. İkinci gün SaO₂ değeri; kontrol grubunda 97,02±1,93 iken tedavi grubunda 96,05±1,98 ($p=0,037$) ancak değerlere bakıldığında her iki değer doku oksijenizasyonunu sağlayacak değerin üstündedir yani bu durum klinik olarak anlamlı değildir.

Varekojis ve ark.nın (18) kistik fibrosis tanısı alan 24 hasta ile yaptıkları bir çalışmada IPV (intrapulmoner percussive ventilation) ve YFGDOT uygulama yöntemi ile göğüs fizyoterapi (CPT) yöntemini karşılaştırmışlar. Çıkarılan balgam miktarı IPV de YFGDOT den fazla olmasına rağmen CPT uygulanan gruptan daha fazla değildir. Kistik fibrosizin alevlenme döneminde IPV ve YFGDOT'un etkisinin CPT ile benzer olduğu kanısına varmışlar. Bu çalışmada hasta sayısının az olması sonuçları etkilemiş olabilir, çalışmamızda da YFGDOT yöntemi; göğüs fizyoterapi yöntemi ile beraber kullanıldığı için bu yöntemin üzerine ek katkı sağlamamış olabilir ancak tek başına kullanılıysa etkili olabilirdi.

Kistik fibrozisi olan 29 hasta ile yapılan ve dört gün süren bir çalışmada hastalara birinci ve üçüncü gün YFGDOT uygulanırken ikinci ve dördüncü gün ACT (hava yolu temizleme tekniği) uygulanmış. YFGDOT her bir frekansta (10,13,15 Hz) 8 dk uygulanmış ve her bir uygulama sonrası en az 2 dk dinlenme arası verilmiştir. ACT yöntemi ise 30 dk uygulanmıştır. Her iki yöntem günde iki kere uygulanmıştır. Balgam miktarı zorlu ekspiratuar volüm 1 (FEV₁) ve oksijen saturasyon değerleri kaydedilmiştir. Yöntemler uygulandıktan 24 saat sonra ACT yöntemi ile YFGDOT'a göre daha fazla balgam çıkarılmış. İstatiksel olarak FEV₁ ve oksijen saturasyonu üzerine iki yöntem arasında fark saptanmamış (19). Bizim çalışmamızda YFGDOT günde bir kere ve her gün 8 dk'dan uzun süre ve diğer fizyoterapi yöntemleri ile beraber uygulanmıştır ve bu çalışmaya benzer şekilde oksijen saturasyonu kliniği bozacak şekilde etkilememiştir.

Akciğer transplantı yapılan 45 hasta üzerinde yürütülen bir çalışmada göğüs fizyoterapi ile YFGDOT etkinliği karşılaştırılmış; hastalara günde iki kez farklı saatlerde her iki yöntem uygulanmış, tedavi öncesi ve sonrasında dispne, tepe ekspiratuar akım ve SpO₂/FIO₂ düzeyine bakılmış. Çalışmada dispne ve tepe ekspiratuar akım açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmazken YFGDOT'un SpO₂/FIO₂ düzeyini iyileştirdiği ($p<0,0001$) saptanmış (20). Yüksek rezonanslı kompüterize tomografi ile bronşiektazi tanısı konulan 30 hasta ile yürütülen bir çalışmada on hastaya 15 gün boyunca haftada beş gün sabah- akşam bronşial temizleme tedavisi verilmiş. On hastaya geleneksel göğüs fizyoterapi 45 dk/gün, 10 hastaya 13-15 Hz

frekansında YFGDOT 30 dk/gün uygulanırken, 10 hastaya sadece medikal tedavi verilmiş. YFGDOT uygulanan hasta grubunda inflamatuvar belirteç olan C-reaktif protein düzeyinin düştüğü ($p<0,019$), zorlu vital kapasite ve FEV₁ değerlerinin iyileştiği gözlenmiştir ($p<0,006$, $p<0,001$) (21). Görüldüğü üzere bu konu ile alakalı olarak değişik hasta grupları üzerinde değişik zamanlarda yapılan çalışmalarda YFGDOT yöntemi ile alakalı olarak olumlu ve olumsuz sonuçlar elde edilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak yayınlanan AARC 2013 göğüs fizyoterapi kılavuzunda; yetişkinlerde postoperatif pulmoner komplikasyonları önlemede göğüs fizyoterapi tekniklerinin birbirine üstünlüğünün olmadığı ayrıca hastanede kalış süresi ve mortaliteyi etkilemedikleri belirtilmiş, komplikasyonları önlemede en önemli yolun erken mobilizasyon olduğu ifade edilmiştir (22). Gerek bizim çalışmamız gerek bu konu ile alakalı yapılan çalışmalar da bu kılavuzu desteklemektedir.

Sonuç

YFGDOT, hastaların yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresi, mortalite oranı, nozokomiyal pnömoni ve ateletazi gelişimi üzerine etki sağlamadığı gibi fizyolojik parametreleri düzeltmeye katkı sağlamamaktadır. Bu durum uygulama süresinin kısa olması ile ilgili olabilir. Ancak YFGDOT herhangi bir komplikasyon izlenmediğimiz güvenli bir tekniktir. Bu çalışma bu konu ile ilgili yapılabilecek başka çalışmalara temel oluşturacaktır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Erciyes Üniversitesi'nden alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı ve sözlü hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan hastanın şuuru açıkta kendinden, şuuru kapalıysa yasal vasisinden alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - S.K., G.E., M.S.; Tasarım - S.K., G.E.; Denetleme - M.S., M.G., R.C.; Kaynaklar - S.K., R.C.; Malzemeler - S.K., K.G., M.S.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - S.K., G.E., İ.H.A.; Analiz ve/veya Yorum - A.Y., R.C., M.S., K.G.; Literatür Taraması - G.E., S.K., İ.H.A.; Yazıyı Yazan - G.E., S.K., R.C., M.S.; Eleştirel İnceleme - K.G., M.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Erciyes University.

Informed Consent: In this study informed consent was obtained from patients if he is conscious from himself, if he is unconscious from the legal guardian.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - S.K., G.E., M.S.; Design - S.K., G.E.; Supervision - M.S., M.G., R.C.; Resources - S.K., R.C.; Materials - S.K., K.G., M.S.; Data Collection and/or Processing - S.K., G.E., İ.H.A.; Analysis and/or Interpretation - A.Y., R.C., M.S., K.G.; Literature Search - G.E., S.K., İ.H.A.; Writing Manuscript - G.E., S.K., R.C., M.S.; Critical Review - K.G., M.G.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: This work was supported by Erciyes University Research Project Coordination Unit.

Kaynaklar

1. Simonneau G, Vivien A, Sartene R, et al. Diaphragmatic dysfunction induced by upper abdominal surgery. *Am Rev Respir Dis* 1983;128:899-903.
2. Dureuil B, Viïres N, Cantineau JP. Diaphragmatic contractility after upper abdominal surgery. *J Appl Physiol* 1986;61:1775-80.
3. Doyle RL. Assessing and modifying the risk of postoperative pulmonary complications. *Chest* 1999;115:77-81. [\[CrossRef\]](#)
4. Raff GW, Gardner B. The pulmonary consequences of abdominal surgery. In: Cherniack NS, Altose MD, Homma I, editors. *Rehabilitation of the patient with respiratory disease*. 1st ed. 1999:623-9.
5. Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, et al. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review. *Chest* 2001;120:971-8. [\[CrossRef\]](#)
6. King M, PHillips D, Zidulka A, et al. Tracheal mucus clearance in high-frequency oscillation: chest wall versus mouth oscillation. *Am Rev Respir Dis* 1984;130:703-6.
7. Reisman JJ, Rivington L, Corey M, et al. Role of conventional physiotherapy in cystic fibrosis. *J Pediatr* 1988;113:632-6. [\[CrossRef\]](#)
8. Warwick WJ, Hansen LG. The long-term effect of high-frequency chest wall oscillation on pulmonary complications of cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 1991;11:265-71. [\[CrossRef\]](#)
9. Savcı S. Yoğun bakım ünitesinde göğüs fizyoterapisi. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001;1:33-40.
10. Celli BR, Rodriguez KS, Snider GL. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Ann Rev Respir Dis* 1984;130:12-5.
11. Roukema JA, Carol EJ, Prins JG. The prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery in patients with non-compromised pulmonary status. *Arch Surg* 1988;123:30-4. [\[CrossRef\]](#)
12. Mac Kenzie CF, Shin B, McAslan TC. Chest physiotherapy: The effect on arterial oxygenation. *Anaesth Analg* 1978;57:28-30.
13. Anderson CA, Palmer CA. Evaluation of the safety of high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) therapy in blunt thoracic trauma patients. *J Trauma Manag Outcomes* 2008;2:1752-2897. [\[CrossRef\]](#)
14. Chakravorty I, Chahal K, Austin G. A pilot study of the impact of high-frequency chest wall oscillation in chronic obstructive pulmonary disease patients with mucus hypersecretion. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2011;6:693-9. [\[CrossRef\]](#)
15. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1992;152: 967-71. [\[CrossRef\]](#)
16. Mahajan AK, Diette GB, Hatipoğlu U, et al. High frequency chest wall oscillation for asthma and chronic obstructive pulmonary disease exacerbations: a randomized sham-controlled clinical trial. *Respir Res* 2011;12:120. [\[CrossRef\]](#)
17. 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;85:1278-89.
18. Varekojis SM, Douce FH, Flucke RL. A comparison of the therapeutic effectiveness of and preference for postural drainage and percussion, intrapulmonary percussive ventilation, and high frequency chest wall compression in hospitalized cystic fibrosis patients. *Respir Care* 2003;48:24-8.
19. Osman LP, Roughton M, Hodson ME, et al. Short-term comparative study of high frequency chest wall oscillation and European airway clearance techniques in patients with cystic fibrosis. *Thorax* 2010;65:196-200. [\[CrossRef\]](#)
20. Esquerre-Gonzales A, Ilagan-Honorio M, Kehoe P, et al. Effect of high frequency chest wall oscillation versus chest physiotherapy on lung function after lung transplant. *Appl Nurs Res* 2014;27:59-66. [\[CrossRef\]](#)
21. Nicollini A, Cardini F, Landucci N, et al. Effectiveness of treatment with high-frequency chest wall oscillation in patients with bronchiectasis. *BMC Pulm Med* 2013;13:21. [\[CrossRef\]](#)
22. Strickland SL, Rubin BK, Drescher GS, et al. AARC Clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients. *Respir Care* 2013;58:2187-93. [\[CrossRef\]](#)