KOAH Olgularında Dinamik Hiperinflasyonun Negatif Ekspiratuar Basınç Yöntemi İle Değerlendirilmesi

Hande İkitimur¹, Gülfidan Uzan²

¹Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Abstract

Amaç: KOAH, tam olarak reversibl olmayan progresif hava akımı kısıtlılığı ile karakterize bir hastalıktır. Ekspiratuar akım kısıtlaması (EAK), KOAH'ta dinamik hiperinflasyon (DH) ve artmış solunum yükünün en sık nedenidir. Çalışmamızda KOAH'lı olgularda DH'nun incelenmesinde Negatif Ekspiratuar Basınç (NEP) ile başta İnspiratuar Kapasite (IC) olmak üzere tüm solunum fonksiyon testleri arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Yöntemler: Ortalama FEV1 değeri $38,9 \pm 12,7$ olan 34 KOAH'lı olgu ile 15 sağlıklı olgu çalışmaya dahil edilmiştir. KOAH'lı olgulara solunum fonksiyon testleri ve NEP uygulanmıştır.

Bulgular: KOAH'lı olguların 16 (% 47,1)'sında NEP ile EAK pozitif saptanmıştır. NEP ile EAK pozitif ve negatif saptanan grupların solunum fonksiyonları karşılaştırıldığında yalnızca FEV1 ve FEF25-75 gibi obstrüksiyon parametreleri ile anlamlı fark saptanmış, akciğer volümleri ve difüzyon testi ile bir fark saptanmamıştır. Oysa IC ile FVC (mL ve % predikte), FEV1 (% predikte) değerleri arasında ve akciğer volümleri (mL ve % predikte) ile FRC (mL) arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır ($p < 0,05$). IC ile akım kısıtlamasının varlığı arasında ise negatif fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir korelasyon bulunmuştur ($p > 0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak; çalışmamızda KOAH'lı olgularda NEP uygulamasının DH hakkında ek bilgi sağlamadığını, IC'nin, DH'nun en iyi prediktörü olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: KOAH, İnspiratuar Kapasite, Negatif Ekspiratuar Basınç

Kısa Başlık:

GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), tam olarak reversibl olmayan progresif hava akımı kısıtlılığı ile karakterize, değişik zararlı partikül ve gazlara bağlı olarak gelişen inflamatuvar bir hastalıktır. KOAH'taki hava akımı kısıtlılığı küçük hava yolu hastalığı ve parenkim destrüksiyonu sonucu gelişir. Kronik inflamasyon remodelinge ve küçük hava yollarında daralmaya yol açarken, parenkim hasarı sonucu elastik geri çekilme gücünün azalması ekspirasyon süresince hava yollarının açıklığının sürdürülmesini güçleştirir (1).

KOAH'lı olgularda spontan solunum sırasında azalmış ekspiratuar akımlara bağlı olarak akciğerin boşalmasındaki gecikme, bir sonraki inspirasyon öncesinde akciğerlerin pasif

olarak fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) düzeyine gelişini engeller. Bunun sonucunda ekspiryum sonu akciğer volümü FRC düzeyini aşar. KOAH'ta azalmış elastik geri çekilme gücü ve hava yolu rezistansı nedeniyle akciğer volümleri artar. Böylece ekspiryum sonunda FRC'nin daha üst düzeyinde yeni bir denge oluşur. Bu olay dinamik hiperinflasyon (DH) olarak adlandırılır (2).

KOAH'da, solunum fonksiyon testleri (SFT) hastalığın tanısında, şiddetinin belirlenmesinde, hastalık seyrinin ve prognozunun değerlendirilmesinde ve tedaviye yanıtı izlemede en sık kullanılan laboratuvar yöntemidir (3). KOAH tanısının kesinleştirilebilmesi için spirometrik inceleme yapılması zorunludur. KOAH'ta solunum yollarında dinamik kollaps varlığını göstermede

inspirasyon kapasite (IC)'nin yol gösterici olduğu bildirilmiştir (3). IC, sakin solunum sırasında ekspiryum tamamlandıktan sonra derin bir inspiyumla akciğerlere alınabilen gaz hacmidir. Soluk volümü ve inspiratuar rezerv volümü içerir. Vital kapasitenin yaklaşık %75'ini oluşturur. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, KOAH'ta solunum yollarında dinamik hiperinflasyonun varlığını göstermede IC'nin önemli bir parametre olduğu gösterilmiştir (4,5).

KOAH'ta spirometrede saptanabilen en önemli değişiklikler ekspiratuar akımlardaki kısıtlanmadır. DH'nun en önemli nedeni olan ekspiratuar akımı kısıtlılığı (EAK)'nı göstermenin en basit yollarından biri de negatif ekspiratuar basınç (NEB) uygulamasıdır. NEB tekniği, genellikle -5 cmH₂O civarında negatif bir basıncı, tidal ekspirasyon esnasında ağız içine uygulamak ve ortaya çıkan akım-volüm (A-V) halkasını, önceden yapılmış kontrol ekspirasyon A-V halkası ile kıyaslamaktan oluşmaktadır. NEB tekniği KOAH olgularında; mekanik ventilatöre bağlı iken, egzersiz durumunda, dispneik ve ortopneik durumda, bronkodilatasyon önce ve sonrasında ve değişik pozisyonlarda uygulanabilmektedir. KOAH gibi hava akımı kısıtlamasının var olduğu durumlarda maksimal ekspiratuar akımlar istirahatte bile elde edilebilir. KOAH'lı olgularda özellikle egzersiz sırasında ekspiryum sonunda akciğerlerde kalan gaz volümünün arttığı görülür. Bu durumun sonucu olarak ekspiratuar rezerv volüm artar, inspiratuar rezerv volüm azalır, IC ise azalır. Bunun nedeni egzersiz sırasında artan dinamik kollaps nedeniyle periferik solunum yollarının kollabe olması ve ekspiratuar rezerv volümün artmasıdır. KOAH olgularında efor sırasında tidal volümdeki artış IC değerine kadar erişebilmektedir. Ayrıca bu hastalarda tidal volüm sırasında oluşan akım hızları maksimal ekspirasyon halkasındaki akım hızlarına ulaşabilmektedir. Bunun akım-volüm halkasındaki yansıması ise, efor sırasında çizdirilen tidal volüm eğrisinin, maksimal ekspirasyon eğrisi ile çakışmasıdır yani EAK'nın pozitif olmasıdır. KOAH olgularında EAK'nın varlığı; dinamik hiperinflasyona, solunum işinde artışa, inspiratuar kas fonksiyonunun bozulmasına ve progresif dispneye neden olmaktadır (4, 5, 6, 7).

Çalışmamızda, KOAH olgularında DH'nun incelenmesinde NEB ile solunum fonksiyon testleri ve akciğer volümleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi hedeflenmiştir.

YÖNTEMLER

Çalışmamıza KOAH Polikliniğimizde izlenmekte olan Evre II ve III (1) düzeyinde otuz dört stabil dönemde KOAH'lı hasta ile sigara anamnezi ve herhangi bir solunum sistemi hastalığı olmayan on beş sağlıklı olgu dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan

KOAH'lı olgular; inhaler uzun etkili beta-mimetik, antikolinergik, inhaler steroid ve oral teofilin ile lüzum halinde inhaler kısa etkili beta mimetik kullanmaktaydı. Stabil dönem; çalışmaya alınma tarihlerinden dört hafta öncesine kadar KOAH akut atağı geçirmemiş olmak olarak kabul edilmiştir. Bu tanımlamaya göre hastaların nefes darlığında kötüleşme, çıkardıkları balgamin pürülansında ya da miktarında artış şeklinde belirtilen üç kriterden ikisinin mevcut olması klinik olarak KOAH atağı tanısı koydurmaktadır. KOAH dışında bilinen ek bir akciğer hastalığı olan, son iki ay içerisinde oral kortikosteroid tedavisi kullanmış olan olgular çalışmaya alınmamıştır. Çalışmaya dahil edilen kontrol grubu olguları ise Göğüs Hastalıkları Polikliniğine başvuran ve yapılan tetkiklerinde ve muayenelerinde bir patoloji saptanmamış olgulardan seçilmiştir.

Çalışmanın başlangıcında olguların tümünden bilgilendirilmiş olur formu alınmıştır.

KOAH ve kontrol grubundaki olguların tümüne, Solunum Laboratuvarı'nda oturur pozisyonda SFT (spirometre, akciğer volümleri), NEB aleti ile EAK'nın tayini yapılmıştır.

Solunum Fonksiyon Testleri

Spirometrik incelemeleri Solunum Laboratuvarında Sensor Medics Vmax Series 22 kullanılarak yapılmıştır. Zorlu spirometrik trase, bireyin spirometre cihazına total akciğer kapasitesi seviyesine kadar hızlı ve zorlu solutmayı takiben yine hızlı ve zorlu inspire etmesi istenerek elde edilmiştir. Eğri en az üç kez burun kapatılmış durumda iken ağız yoluyla solunum yaparken çizdirilmiş ve elde edilen üç trase içerisinde en büyük FVC ve FEV1 değerleri çalışmamızda kullanılmıştır. Total akciğer volüm ve rezidüel volüm ölçümleri Nitrojen Washout yöntemi kullanılarak yapılmıştır (8).

Negatif Ekspiratuar Basınç (NEB)

Çalışmamızda EAK'nın tespiti için NEB yöntemi kullanılmıştır. Bu metodun uygulanabilmesi için gerekli aletler şu şekildedir;

Pnömotograf

Diferansiye basınç transdüseri

Negatif basınç oluşturan cihaz

Veri toplama sistemi

Plastik bir ağızlık T tüpüne ve pnömotografa bağlıdır. T tüpünün bir ucu atmosfere açıktır. Diğer ucu ise bir kapak (solenoid kapak, Hans Rudolph kapak) yardımıyla venturi apereyi veya vakum jeneratörünün oluşturduğu negatif basınca maruz kalmaktadır. Kapak açıldığında NEB hava yolu ağzına uygulanmaktadır. Havayolu akımı (V) pnömotograf ile ölçülürken eş zamanlı

olarak hava yolu açılma basıncı (Pao) ağız parçasının yan portu ile ölçülür. Volüm (V) ise veri toplama sistemlerinde akım sinyallerinin numerik integrasyonundan elde edilir. NEB ile elde edilen A-V halkası, bir önceki normal solunum ile elde edilen A-V halkası ile üstüste çizdirilir. Verilerin analizi iki A-V halkasının görsel değerlendirilmesi ile yapılmaktadır (9). Çalışmamızda Micro NEP marka bir NEB cihazı kullanılmıştır (Micro Medical Ltd. Kent, UK).

NEB tekniğinden elde edilen sonuçlar üç şekilde yorumlanmaktadır:

- * Akım kısıtlılığı yok
- * Ekspirasyonun bir kesimi boyunca akım kısıtlı
- * Tüm ekspirasyon boyunca akım kısıtlı. Ekspirasyonun akım limitli kesimi, kontrol tidal volümün yüzdesi (VT %) olarak verilmektedir (9).

Şekil 1’de izlendiği gibi eğer NEB uygulaması kontrol VT’nin tümü boyunca akımda artışa yol açıyorsa, hasta akım kısıtlı değildir (NEB örnek, sol panel). Tersine; NEB ile ekspirasyon sırasında oluşan A-V halkası, kontrol A-V halkasının bir kısmı veya tümü ile keşiyor ise kişi akım limitlidir (NEB örnek, orta ve sağ panel) (Şekil 1).

Verilerin analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) for Windows 10,0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışmamızda örneklem sayısını belirlerken, KOAH olgularında NEB yönteminin incelendiği literatürde yer alan çalışmalar esas alınmıştır. Çalışmanın sonunda yapılan post hoc power analizinde FVC için %95 güven aralığında power %100 olarak bulunmuştur. Verilerin normallik analizi Kolmogorov Smirnov ile değerlendirilmiştir. Parametrelerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, testi kullanılmıştır. Korelasyon analizlerinde Pearson yöntemi kullanılmıştır. Değerler ortalama $\pm$ standart sapma ve normal

dağılıma uymayanlar medyan ve IQR25-75 olarak verilmiş ve 0,05’den daha küçük p değerleri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Olguların demografik özellikleri tablo 1’de gösterilmiştir. Hasta ve kontrol grubunun yaş ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Hasta ve kontrol grubunun spirometrik değerleri tablo 2’de, akciğer volümleri tablo 3’de karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Hasta ve kontrol grubunun tüm olgularına NEB tekniği uygulanmıştır. Kontrol grubundaki olgulardan hiçbirinde EAK tespit edilmemiştir. KOAH’lı olgulardan 16 (%47,1)’sında EAK pozitif saptanmıştır. Ekspiratuar akım kısıtlaması tidal volümün yüzde değeri olarak ifade edildiğinde ortalama EAK değeri %31,44 $\square$ 38 şeklinde bulunmuştur.

Çalışma grubu, EAK’sı pozitif ve negatif olanlar olmak üzere iki gruba ayırarak, iki grup arasındaki değişkenler incelenmiştir. İki grup arasında yaş, içilen sigara miktarı, hastalık süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). EAK’sı pozitif olan grup ile negatif olan grubun spirometre değerleri tablo 4’de sunulmuş olup FEV1 (%) ve FEF %25-75 (%) değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir.

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunun demografik özellikleri

	KOAH Grubu	Kontrol Grubu
Olgu sayısı (K, E)	34 (2K, 32E)	15 (2K, 13E)*
Yaş (yıl)	66,3 $\pm$ 7,9	66,7 $\pm$ 7,7**
Hastalık süresi (yıl)	7,97 $\pm$ 5	-
Sigara (paket/yıl)	57,6 $\pm$ 29,7	-
Sigarayı bırakan olgu sayısı	31	-
Sigarayı bırakma süresi (yıl)	4,1 $\pm$ 4,7	-

* $p>0,05$, ** $p>0,05$ K: Kadın, E: Erkek

Şekil 1. Akım kısıtlılığı olan ve olmayan olguların NEP örnekleri (5)

Ekspiratuar akım kısıtlılığı olan ve olmayan grubun akciğer volümleri karşılaştırması ise tablo 5’de gösterilmektedir ve iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

KOAİ’lı grupta ölçülen İC değerin, yaş, hastalık süresi, ekspiratuar akım kısıtlılığı varlığı, solunum fonksiyon testleri ve akciğer volümleri ile korelasyon katsayıları tablo 6’de sunulmuştur. Tabloda da izlendiği gibi İC ile solunum fonksiyon testleri ve akciğer volümleri arasında anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir. Fakat İC ile akım kısıtlaması arasında negatif fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir korelasyon tespit edilmiştir.

Tablo 2. Hasta ve kontrol olgularında solunum fonksiyon testi sonuçları

SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ	HASTA GRUBU	KONTROL GRUBU
FVC (mL)	2365 ± 643	3975 ± 629*
FVC (%)	72,1 (61,1-81,2)	102,3(94,6-110,2)* ‡
FEV ₁ (mL)	1001 ± 300	3258 ± 551*
FEV ₁ (%)	38,9 ± 12,7	104,3 ± 13,3*
FEV ₁ /FVC (%)	42,8 ± 7,6	79,7 ± 5,2*
FEF ₂₅₋₇₅ (L/sn)	0,25(0,11-0,47)	3,4(2,46-4,8)* ‡
FIV ₁ (mL)	1800(1212-2500)	3480(2600-4300)*‡

* p<0,000
Parantez içindeki veriler medyan ve İQR25-75’dir.
‡ Mann-Whitney U test kullanılmıştır.
FVC: Zorlu vital kapasite, FEV₁: Zorlu ekspiratuar kapasite birinci saniye, FEF: Zorlu ekspiratuar akım, FIV₁ Zorlu inspiratuar kapasite birinci saniye

Tablo 3. Hasta ve kontrol grubunun akciğer volümleri

AKCİĞER VOLÜMLERİ	HASTA GRUBU	KONTROL GRUBU
TLC (mL)	6610 ± 1896	6157 ± 776
TLC (%)	109,5 ± 26,3	97,5 ± 10*
RV (mL)	3980(2504-4904)	2261(1724-2803)** ‡
RV (%)	169,1± 50,9	102,3 ± 13,6**
RV/TLC (%)	59,6 ± 8,9	35,2 ± 3,3**
VC (mL)	2604 ± 747	3919 ± 554**
VC (%)	74,4 ± 21,9	96,8 ± 10,7**
İC (mL)	1885 ± 499	3023 ± 723**
FRC (mL)	4699 ± 1643	2951 ± 539**
FRC (%)	140,5 ± 42,6	94,6 ± 14,8**
ERV (mL)	705 (312-1115)	702 (524-1064) ‡

*p<0,05, **p<0,000
Parantez içindeki veriler medyan ve İQR25-75’dir.
‡ Mann-Whitney U test kullanılmıştır.
TLC: Total akciğer kapasitesi, RV: Rezidüel volüm, VC: Vital kapasite, İC: İspiratuar kapasite, FRC: Fonksiyonel rezidüel kapasite, ERV: Ekspiratuar rezerv volüm

TARTIŞMA

KOAİ’nın patofizyolojik olarak temel noktası ekspiratuar akım kısıtlamasının varlığıdır. EAK’nın en önemli nedeni DH ve artmış solunum iş yüküdür. Solunum yollarında DH’nun varlığını yansıtmada İC’nin en iyi prediktör olduğu özellikle egzersiz intoleransının değerlendirildiği çalışmalar ile gösterilmiştir. Son yıllarda bronkodilatör tedavinin etkinliğini değerlendirme de FEV₁ yerine İC’nin kullanımı önerilmektedir (10, 11). DH’nun en önemli nedeni olan hava akımı kısıtlılığını göstermenin en basit yollarından biri de NEB uygulamasıdır.

Çalışmamızda orta ve ileri derecede KOAİ’lı olan 34 olgudan 16 (%47,1) tanesinde oturur pozisyonda EAK pozitif, 18 (%52,9)’inde ise EAK negatif saptanmıştır. Ekspiratuar akım kısıtlaması olan ve olmayan iki KOAİ’lı olgunun NEB uygulaması Şekil-2 ve Şekil-3’de gösterilmiştir. Koulouris ve arkadaşları ortalama FEV₁ değerleri %60 □ 22 olan 26 ambulatuar KOAİ’lı olguya NEB uygulamışlar ve 7 (%26,9)’inde EAK negatif bulmuşlardır (12). Eltayara ve arkadaşları 75’i erkek ve 42’si kadın olan toplam 117’i stabil dönemdeki KOAİ’lı olguya NEB uygulaması sonucu 26 (%22,2) olguda EAK negatif olarak saptamışlardır (13). Her iki çalışmada da NEB uygulaması aynı olguya hem oturur hem de yatar pozisyonda yapılmıştır. İki çalışmada da EAK negatif olarak saptanan olguların hem oturur hem de yatar pozisyonda akım kısıtlaması saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda NEB uygulaması

SuperSpiro Nep Flow GRAPH

Test 1

FL = 0.00 % vt

Şekil 2. Ekspiratuar akım kısıtlaması olan KOAİ olgusunun NEB uygulaması

Şekil 3. Ekspiratuar akım kısıtlaması olmayan KOAH olgusunun NEP uygulaması

Tablo 4. Ekspiratuar akım kısıtlaması negatif olan grup ile pozitif olan grubun SFT değerleri

SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ	EAK NEGATİF	EAK POZİTİF
FVC (mL)	2459,4 ± 623,6	2260,6 ± 6669,6
FVC (%)	76,7 (51,2-98,3)	68,2(49,2-87,3) ‡
FEV1 (mL)	1080 ± 326,5	913,7 ± 248,3
FEV1 (%)	43,5 ± 14,5	33,8 ± 8*
FEV1 /FVC (%)	44,6 ± 8,8	40,9 ± 5,5
FEF %25-75 (L/sn)	0,37 (0,22-0,53)	0,29 (0,21-0,49) ‡
FEF %25-75 (%)	12,8 (7,3-16,4)	9,4 (6,4-13,4)* ‡
*p<0,05 Parantez içindeki veriler medyan ve IQR25-75 dir. ‡ Mann-Whitney U test kullanılmıştır. FVC: Zorlu vital kapasite, FEV1: Zorlu ekspiratuar kapasite birinci saniye, FEF: Zorlu ekspiratuar akım		

sadece oturur konumda yapıldığından EAK negatif saptanma oranı literatür ile karşılaştırıldığında daha yüksek bulunmuştur. Literatürde akım kısıtlılığını sadece oturur pozisyonda NEB uygulaması ile tespit eden iki çalışmada ise çalışmamızla uyumlu oranlarda akım kısıtlılığının pozitif olarak bulunma oranları yüksektir. Diaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada EAK %55,7 oranında, Tantucci ve arkadaşlarının incelemesinde ise %61,1 oranında EAK pozitif saptanmıştır (14, 15).

Çalışmamızda EAK'sı pozitif ve negatif olan olguların tüm solunum fonksiyon testleri karşılaştırıldığında yalnızca FEV1% predikte ve FEF%25-75 predikte istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı

Tablo 5. Ekspiratuar akım kısıtlaması negatif olan grup ile pozitif olan grubun SFT değerleri

AKCİĞER VOLÜMLERİ	EAK NEGATİF	EAK POZİTİF
TLC (mL)	6920 ± 1605	6223 ± 2219*
TLC (%)	116,3 ± 20,4	101 ± 31,1*
RV (mL)	4276 (3325-5135)	3620(2704-4226)* ‡
RV (%)	180,3 ± 39,6	155,1 ± 61,2*
RV/TLC (%)	62 ± 6,6	56,5 ± 10,6*
FRC (mL)	4954 ± 1385	4382 ± 1935*
FRC (%)	148,4 ± 33,4	130,6 ± 51,7*
IC (mL)	1921 ± 475	1843 ± 543*
*p>0,05 Parantez içindeki veriler medyan ve IQR25-75 dir. ‡ Mann-Whitney U test kullanılmıştır.		

Tablo 6. KOAH grubunda İnspiratuar Kapasite (IC) ile korelasyon gösteren parametreler

PARAMETRELER	KORELASYON KATSAYILARI (r)
Yaş (yıl)	0,242
Hastalık süresi (yıl)	- 0,373
EAK varlığı	- 0,202
FVC (%)	0,592***
FEV ₁ (%)	0,519 **
FEV ₁ /FVC (%)	0,047
PEF (%)	0,666***
TLC (%)	0,573**
VC (mL)	0,797***
VC (%)	0,599***
FRC (mL)	0,438*
RV (mL)	0,484 *
RV (%)	0,429 *
Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. * p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001	

bulunmuştur (p<0,05). Literatürdeki çalışmalarda da EAK'sı pozitif olan KOAH'lı olgularda FEV1 %predikte değerinin anlamlı derecede düşük olduğu gösterilmiştir (13, 16).

NEB yöntemi ile EAK varlığı incelenerek dinamik hiperinflasyon hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Bu konu ile ilgili yapılmış çalışmaların çoğunda KOAH'lı olgularda EAK'nın varlığı artmış akciğer volümleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Koulouris ve arkadaşları %TLC, %RV, RV/TLC, %FRC değerleri arasında anlamlı fark saptarken, Diaz ve arkadaşları TLC% hariç diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptamışlardır (16, 17). Boni ve arkadaşları ise bizim çalışmamızda olduğu gibi akım limitasyonu olan ve olmayan gruplar arasında akciğer volümleri açısından anlamlı fark tespit etmemişlerdir (14, 18).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda; KOAH'lı olgularda farmakolojik ve cerrahi tedavinin etkinliğini değerlendirmede, egzersiz sırasında gelişen fizyolojik değişiklikleri tanımlamada ve KOAH'da en önemli semptom olan dispne ile korele, yeni bir parametre olan IC'nin önemi vurgulanmaktadır (3). Çalışmamızda DH'nun değerlendirilmesinde IC'nin diğer akciğer volümleri, NEB olan ilişkileri incelenmiştir. IC ile hava yolu obstrüksiyonunun göstergeleri olan % FVC predikte, % FEV1 predikte, % PEF predikte, değerleri arasında istatistiksel olarak kuvvetli bir korelasyon saptanmıştır ($p>0,05$). Diaz ve arkadaşları, Tantucci ve arkadaşları ile Koulouris ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda IC ile akım kısıtlamasının varlığı arasında negatif istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptamışlardır, bizim çalışmamızda da negatif fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir korelasyon bulunmuştur. KOAH olgularında ekspiratuar akım kısıtlılığı ile IC arasında ki ilişkinin varlığı dinamik hiperinflasyonun tespitinde NEB yönteminin önemini göstermektedir. Dinamik hiperinflasyonun tespitinde ucuz, pratik ve uygulanması kolay bir yöntem olan NEB yönteminin KOAH olgularında daha yaygın kullanımını ortaya koymaktadır. Çalışmamızda TLC, FRC, VC ve RV değerlerinin hem ml hem de %predikte değerleri ile IC arasında Diaz ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi korelasyon saptanmıştır (14, 16, 17).

SONUÇ

Sonuç olarak; çalışmamızda KOAH'lı olgularda, ekspiratuar akım kısıtlılığının NEB yöntemi ile bakılmasının dinamik hiperinflasyon hakkında ek bilgi sağlamadığını gösterdik. Basit olarak bakılabilen inspiratuar kapasitenin, dinamik hiperinflasyonun en iyi prediktörü olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease NHLBI/WHO Workshop Report. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health service. National Institutes of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. NIH Publication No. 2701. April 2001.
2. Corne S, Anthonisen NR. Lung-function testing in chronic obstructive pulmonary disease. In: Voelkel NF, MacNee W (eds) Chronic obstructive lung disease. Hamilton, BC Decker Inc. 2002:257-269.
3. O'Donnell DE, Lam M, Webb KA. Measurement of symptoms, lung hyperinflation and endurance during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1557-1565.
4. O'Donnell DE, Lam M, Webb KA. Measurement of symptoms, lung hyperinflation and endurance during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155
5. Milic-Emil J. Expiratory flow limitation. *Chest* 2000;117:2195-2235 :1984-1990.
6. Baydur A, Milic-Emili J. Expiratory flow limitation during spontaneous breathing: comparison of patients with restrictive and obstructive respiratory disorders. *Chest* 1997;112:1017-1023.
7. Murariu C, Ghezzi H, Milic-Emili J, Gautier H. Exercise limitation in obstructive lung disease. *Chest* 1998;114:965-968.
8. American Thoracic Society: Standardization of spirometry-1994 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1107-1136.
9. Koulouris NG. Negative expiratory pressure: a new tool. *Monaldi Arch Chest Dis* 2002; 57:1, 69-75.
10. O'Donnell DE, Revill SM, A Webb K. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:770-777.
11. O'Donnell DE. Assessment of bronchodilator efficacy in symptomatic COPD: is spirometry useful? *Chest* 2000; 117 (2 Suppl):42-47.
12. Koulouris NG, Dimopoulou I, Valta P. Detection of expiratory flow limitation during exercise in COPD patients. *J Appl Physiol* 1997;82(3):723-731.
13. Eltayara L, Becklake MR, Volta CA, Milic-Emili J. Relationship between chronic dyspnea and expiratory flow limitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:1726-1734.
14. Tantucci C, Duguet A, Similowski T. Effect of salbutamol on dynamic hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Eur Respir J* 1998; 12:799-804.
15. Diaz O, Villafranca C, Ghezzi H. Role of inspiratory capacity on exercise tolerance in COPD patients with and without tidal expiratory flow limitation at rest. *Eur Respir J* 2000;16:269-275.
16. Koulouris NG, Valta P, Lavoie A. A simple method to detect expiratory flow limitation during spontaneous breathing. *Eur Respir J* 1995;8:306-313.
17. Diaz O, Villafranca C, Ghezzi H. Role of inspiratory capacity on exercise tolerance in COPD patients with and without tidal expiratory flow limitation at rest. *Eur Respir J* 2000;16:269-275.
18. Boni E, Corda L, Franchini D. Volume effect and exertional dyspnea after bronchodilator in patients with COPD with and without expiratory flow limitation at rest. *Thorax* 2002;57:528-532.