

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Sağ Ventrikül Diyastolik Fonksiyonun Değerlendirilmesi

Assesment of Right Ventricular Diastolic Function in Chronic Obstructive Lung Disease

Hasibe Yemenici, Ayşe Yılmaz, Hakan Kilci, Köksal Ceyhan, İlker Etikan, Sibel Doruk, Orhan Önalın, Handan İnönü, Serhat Çelikel, Zehra Seyfikli

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

ÖZET

Amaç: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) tam olarak geri dönüşümü olmayan havayolu kısıtlılığı ile karakterize sistematik bir hastalıktır. Pulmoner hipertansiyona (PH) ikincil gelişen sağ ventrikül hipertrofisi ve/veya dilatasyonu olarak tanımlanan kor pulmonale KOAH'ın takibinde önemli bir prognostik faktördür. KOAH olgularında, sağ ventrikül diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve buna etki eden faktörlerin belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya, 40 KOAH'lı hasta ve 24 sağlıklı kontrol grubu alındı. Tüm olgulara solunum fonksiyon testi ve doku doppler ekokardiyografi yapıldı.

Bulgular: Hasta ve kontrol grubu arasında triküspit annuler sistolik hız (S), triküspit annulus erken diastolik hız (E) ve triküspit annulus geç diastolik hız (A) açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). E/A oranı, İVRT değeri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı (sırasıyla, $p=0.05$, $p=0.0001$). FEV₁ ile E/A arasındaki korelasyon pozitif yönde anlamlı idi ($r=0.409$, $p=0.009$). Diğer EKO parametreleri ile SFT değerleri ve AKG analizi arasındaki karşılaştırmalarda anlamlı korelasyon saptanmadı. SatO₂≤%90 olan KOAH olgularında, SatO₂>%90 olan hastalara göre E değerinde ve E/A oranında azalma anlamlıydı (her ikisi için $p=0.002$). PH (PAB_{sis}>30 mmHg) olan KOAH olgularında, PH olmayanlara göre E ve E/A oranındaki azalma anlamlıydı (sırasıyla, $p=0.016$, $p=0.01$). PAB_{sis} ile FEV₁ ve FEV₁/FVC değeri arasındaki korelasyon anlamlı değildi. PAB_{sis} ile pO₂ değeri arasında negatif yönde, pCO₂ değeri arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon bulundu (sırasıyla, $p=0.006$, $p=0.029$). FEV₁ ile satO₂ ve pO₂ arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon saptandı (sırasıyla, $p=0.018$, $p=0.001$).

Sonuç: KOAH'lı olgularda sağ kalp fonksiyonlarının açısından yalnızca sistolik değil diyastolik fonksiyonların da değerlendirilmesini önemlidir. (*Turk Toraks Derg 2012; 13: 152-7*)

Anahtar sözcükler: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kor pulmonale, sağ ventrikül diyastolik fonksiyonu

Geliş Tarihi: 24.09.2011

Kabul Tarihi: 30.01.2012

ABSTRACT

Objective: Chronic obstructive lung disease (COPD) is a systemic disease characterised by airflow limitation that is not fully reversible. Right ventricular diastolic function (rvdf) was investigated in COPD.

Material and Methods: Study groups consisted of 40 patients with COPD and 24 healthy controls. All subjects performed respiratory function test and doppler echocardiography.

Results: There was no statistical difference between patient and control groups with respect to tricuspid annular systolic velocity (S), tricuspid annulus early diastolic filling velocity (E) and tricuspid annulus late diastolic velocity (A) ($p>0.05$). For E/A ratio and İVRT, there was a statistical difference between groups ($p=0.05$, $p=0.0001$). There was a positive correlation between FEV₁ and E/A ratio ($r=0.409$, $p=0.009$). There was no statistically significant correlation between other parameters of Echocardiography (Echo), RFT and arterial blood gas (ABG) analysis comparisons. Decrease in E and E/A ratio in COPD whose SatO₂≤%90 was statistically significant compared to patients with SatO₂>%90 ($p=0.002$). Decreases in E and E/A rates were significant between COPD cases with PH (pulmonary artery pressure PAB_{sis}>30 mmHg), and those without PH ($p=0.016$, $p=0.01$). There was no statistically significant correlation between PAB_{sis} and FEV₁ and FEV₁/FVC. There was a negative correlation between PAB_{sis} and pO₂, and positive correlation between PAB_{sis} and pCO₂ ($p=0.006$, $p=0.029$). There was a positive correlation between FEV₁, pO₂ and satO₂ ($p=0.018$, $p=0.001$).

Conclusion: As a result, we concluded that, in order to evaluate right ventricular functions in COPD cases, we must not only consider systolic functions but also examining the diastolic functions is important. Doppler-Echo proved to be favorable in evaluating rvdf in all COPD patients. (*Turk Toraks Derg 2012; 13: 152-7*)

Key words: Chronic obstructive lung disease, cor pulmonale, right ventricular diastolic function

Received: 24.09.2011

Accepted: 30.01.2012

GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), pulmoner bileşeni tam olarak geri dönüşümlü olmayan havayolu kısıtlılığı ile karakterize önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır; genellikle ilerleyicidir ve akciğerlerin zararlı partiküllere veya gazlara karşı verdiği anormal inflamatu-

ar yanıt ile ilişkilidir [1]. Klinik bir tanımlama olan kronik bronşit ve histopatolojik ve anatomik tanımlama olan amfizem KOAH'ın ana unsurlarıdır [2].

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı prevalansının %20 düzeyinde olduğu, hastalığın yaşla ve sigara içme yoğunluğu ile ilişkili olarak arttığı gösterilmiştir [3,4]. DSÖ'nün

verilerine göre 2002 yılında dünyada 5. ölüm nedeni olan KOAH'ın, 2030 yılında 4. ölüm nedeni olacağı tahmin edilmektedir [5].

Ülkemizde de 2.5-3 milyon KOAH hastası olduğu tahmin edilmektedir ve 2003 yılında yapılan ulusal hastalık yükü çalışması sonuçlarına göre üçüncü ölüm nedenidir ve her yıl 26 bin kişinin ölümüne neden olmaktadır [6,7].

Pulmoner hipertansiyon (PH), istirahatte sağ kalp kateterizasyonu (SKK) ile değerlendirilen ortalama pulmoner arter basıncının (PAB_{ort}) >25 mmHg'dan yüksek olması ile karakterize hemodinamik ve patofizyolojik bir durumdur. KOAH'a bağlı PH çok şiddetli değildir ve ilerleme hızı yavaştır [8]. Stabil hastalık döneminde, ileri KOAH hastalarının çoğunda istirahat sırasında hafif (25-30 mmHg) veya orta derecede (30-40 mmHg) PAB_{ort} artışı mevcuttur [9]. Kor pulmonale prevalansı hipoksemi, hiperkapni ve ağır havayolu kısıtlılığı ile artmaktadır. $FEV_1 < 1$ L olan hastaların %40'ında, $FEV_1 < 0.6$ L olan hastaların ise %70'inde PH olduğu tahmin edilmektedir [10].

Kronik hipoksi, pulmoner vasküler yeniden yapılanma ve PH'ya yol açan temel mekanizmadır [11]. Akciğerde aşırı havalanmanın yarattığı mekanik stres, kapiller kaybı, enflamasyon ve sigaranın toksik etkileri PH'nın gelişiminde önemlidir. Ayrıca, endotel kökenli vazokonstriktör-vasodilatör belirteçlerinin dengesizliği söz konusudur [12]. Kronik hipoksili olgularda artan PAB 'a bağlı sağ ventrikülde dilatasyon ve/veya hipertrofi gelişir [13].

Ventrikülerin birbirine bağımlılığı, birinin volümünün artışının diğerinin doluşunu azaltmasıdır ve nedeni perikardın nisbeten sınırlayıcı etkisinin total diyastolik volümü sabit tutmasıdır. PH'da sağ ventrikülde gelişen dilatasyon, interventriküler septumun sola yer değiştirmesine ve sol ventrikül doluşunu azaltarak diyastolik disfonksiyona neden olmaktadır [14]. Sağ ve sol ventriküler hastalığın erken dönem özelliği, korunmuş sistolik fonksiyonla birlikte diyastolik disfonksiyondur [15].

Sağ kalp kateterizasyonu, PH tanısında altın standart olsa da aritmiler, atriyum rüptürü, pnömotoraks, pulmoner arter perforasyonu gibi riskler içeren invaziv bir işlemdir. Ekokardiyografi (EKO), PH'nın noninvaziv tanısında kullanılan en iyi yöntemdir ve kardiyovasküler sistemin anatomik ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesini sağlar. Tekrarlanabilirliği ve kolay ulaşılabilirliği diğer avantajlarıdır. Doku Doppler Görüntüleme (DDG) geleneksel "pulsed wave doppler" incelemesinin modifiye şeklidir ve ventriküllerin global veya bölgesel, sistolik ve diyastolik fonksiyonları hakkında kantitatif değerler verir. DDG ile sistolik-diyastolik PAB ve PVR tahmin edilebilmektedir. Doppler ile hesaplanan basınçlar SKK ile ölçülen değerler ile koreledir [9].

Doku Doppler Görüntüleme ile sağ ventrikül fonksiyonlarını gösteren sistole ait sistolik dalga (S), diyastolik erken dolum evresine ait erken diyastolik dalga (E), atriyal kontraksiyon evresine ait geç diyastolik dalga (A), E/A oranı ve erken dolumun deselerasyon zamanı (dt) değerlendirilebilir. E/A oranında azalma ve dt'de uzama sağ ventrikül diyastolik disfonksiyonu geliştiğini gösterir [16].

PH'lı hastalarda sağ ventriküldeki hipertrofi kompliansta değişikliğe yol açarak sağ ventriküler erken doluşun yavaşlamasına ve atrial kontraksiyonda doluşun artışına neden olur, dt uzar [15]. Pulmoner kapak kapanması ile triküspit kapak açılma periyodunda ölçülen sağ ventrikül izovolümik relaksasyon zamanı (İVRT) da diyastolik fonksiyon hakkında bilgi verir. Artmış dolum basıncı veya relaksasyon bozukluğunda İVRT uzar [16].

Çalışmamızda KOAH'lı olgularda, DDG ile PAB düzeylerinin ve sağ ventrikül diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve buna etki eden faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Olguların Seçimi

Göğüs Hastalıkları polikliniğine başvuran stabil dönemde olan 40 KOAH'lı hasta grubu ve 24 sağlıklı erişkin kontrol grubu olarak çalışmaya alındı. Hasta grubunun yaş ortalaması 64.1 ± 9.4 (48-86), kontrol grubunun yaş ortalaması 55.0 ± 6.7 (45-70) idi. Hasta grubunda kadın/erkek oranı 10/30, kontrol grubunda ise 9/15 idi. Her iki çalışma grubunda atrial fibrilasyon, sol kalp yetmezliği, kardiyomyopati, valvüler sol kalp hastalığı, sistematik hipertansiyon, koroner arter hastalığı, KOAH dışı nedenlere bağlı gelişen PH, maligniteler ve kronik böbrek yetmezliği olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm olgulara Elektrokardiyografi (EKG), EKO ve solunum fonksiyon testi (SFT) yapıldı ve pulse oksimetre ile saturasyonu ($SatO_2$) %92'in altında olan olgulardan kan gazı analizi (AKGA) için örnekler alındı.

Çalışmanın amacı ve detayları hakkında bilgi verildikten sonra hastalardan yazılı onamları alındı. Bu çalışma Helsinki deklarasyonuna uygun olarak yapıldı.

Solunum Fonksiyon Testi, Arter Kan Gazı ve Ekokardiyografi

Solunum fonksiyon testi öncesi bireylerin vücut ağırlığı ve boy ölçümleri alındı. Vücut yüzey alanı, vücut ağırlığı (kg)/boy (m^2) formülü kullanılarak hesaplandı. SFT (Model D-97204 Jaeger Toennies. Hoehberg, Germany) olgular 90 derece dik oturur iken burnu mandal ile kapatılarak yapıldı. Kabul edilebilir en az 3 spirometri örneğinden en yüksek değerler seçildi ve hastaların tanı ve evrelendirmesi yapıldı [1].

AKG analizi (Medica Easy Stat cihazı ile) en az 30 dakika oda havası solurken radial arter ponksiyonu ile elde edilen kan örneği ile yapıldı.

Olgulara Vivid Five cihazı (GE Vingmed) ile 2.5 MHz transduser kullanılarak, sol yan yatar pozisyonda 2 boyutlu DDG yapıldı. Tüm ölçümler en az 3 ardışık kardiyak siklus boyunca, normal solunum sırasında ve ekspiryum sonunda yapıldı. Sağ atrium volümü apikal 4 boşluk pencerede Modifiye Simpson's tekniği ile ölçüldü. Sağ ventrikül serbest duvarı için S, E, A ölçüldü, E/A oranı hesaplandı. İVRT değeri, sistolik anuler hızın sonundan erken diyastolik hızın başlangıcına kadar geçen süre olarak belirlendi. Doppler ile saptanan TY akımının maksimal

hızından 'Bernoulli' formülü kullanılarak sağ ventrikül ve sağ atrium arasındaki sistolik basınç gradyenti hesaplandı. Bu basınca ortalama sağ atrium basıncı eklenerek PAB_{sis} bulundu [15-17].

İstatistiksel Değerlendirme

Analiz için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15 Release 15.0 paket programı (SPSS, Inc. Chicago, IL) kullanıldı. Grup ortalamaları arasındaki farkların karşılaştırılmasında test t-testi kullanılmıştır. Bu karşılaştırılmaya ilişkin veriler normal dağılıma uymadığında ise yerine Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Gruplar arasında fark önemli bulunduğunda gruplar ikişer ikişer Mann-Whitney U testiyle karşılaştırılmıştır. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi uygulanmıştır. Ölçümle belirtilen değişkenler arasındaki ilişkilerin belirtilmesinde ise basit korelasyon analizi uygulanmıştır. Parametrik değişkenler ortalama±standart sapma, kategorik değişkenlikler % olarak ifade edildi. İstatistiksel anlam sınırı <0.05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Gruplar arasında yaş, cinsiyet ve sigara öyküsü açısından fark yoktu ($p>0.05$). Yirmi hasta (%50) evre 2; 7 hasta (%17.5) evre 3; 13 hasta (%32.5) evre 4 KOAH olarak değerlendirildi. Grupların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Pulmoner hipertansiyon, PAB_{sis} 'nin istirahatte 30 mmHg'dan yüksek olması olarak tanımlandı. Hasta grubunda 24 (%55) olgunun PT'si vardı. PAB_{sis} 'nin ortalama değeri hasta grubunda 36.1 ± 15.8 mmHg, kontrol grubunda 23.7 ± 3.5 mmHg idi ($p=0.001$). KOAH'lılarda ortalama PAB_{sis} ve hastalığın evresi arasında fark yoktu ($p=0.26$) (Tablo 2). EKO incelemesine ait sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Hasta grubunda pulse oksimetri ile $SatO_2$ ortalaması 90.3 ± 6.9 , kontrol grubunda 97.2 ± 0.9 idi ve aradaki fark önemliydi ($p=0.0001$). Hasta ve kontrol gruplarının SFT parametreleri, pulse oksimetre ile $SatO_2$, AKG analizi ve

Tablo 1. Çalışma grubunun genel özellikleri

	KOAH grubu (n=40)	Kontrol grubu (n=24)
Yaş (yıl)	64±9.4	55±6.7
Cinsiyet (K/E)	10/30	9/15
Kilo (kg)	74.9±17.5	78.4±11.0
Boy (cm)	166.1±8.8	165.1±8.8
VYA (kg/m ²)	1.81±0.2	1.85±0.2
Kalp hızı (atım/dk)	85±16	73±9
Sigara		
Aktif içici	8 (%20)	6 (%25)
Bırakmış	20 (%50)	5 (%20.8)
Hiç içmemiş	12 (%30)	13 (%54.2)

VYA: Vücut yüzey alanı

PAB_{sis} incelemelerine ait sonuçlar Tablo 4'de gösterilmiştir.

Hasta ve kontrol grubu arasında sağ atrium alanı (RA_{alan}), sağ atrium volümü ($RA_{volüm}$) ve sağ atrium çap ($RA_{çap}$) açısından fark saptanmadı ($p>0.05$). Hasta ve kontrol grubu EKO bulguları açısından değerlendirildiğinde triküspit annuler sistolik hız (S), triküspit annulus erken diastolik hız (E) ve triküspit annulus geç diastolik hız(A) açısından farklılık yoktu ($p>0.05$). E/A oranı, hasta grubunda 0.72 ± 0.23 , kontrol grubunda 0.85 ± 0.23 bulundu ve her iki grup arasındaki fark önemliydi ($p=0.05$). İVRT KOAH'lı olgularda 84.7 ± 19.4 ms, kontrol grubunda 65.7 ± 11.6 ms idi ($p=0.0001$) (Tablo 3).

E/A ile FEV_1 arasında pozitif yönde korelasyon saptandı ($r=0.409$, $p=0.009$). $FEV_1<1L$ olan KOAH'lı olgularda İVRT, $FEV_1>1 L$ olan hastalara göre uzamıştı ($p=0.05$). $SatO_2\leq 90$ olan KOAH olgularında, $SatO_2>90$ olan hastalara göre E değerinde ve E/A oranında azalma anlamlıydı (ikisi için $p=0.002$). PH'sı olan KOAH'lı olgularda PH'sı olmayan olgularına göre E ve E/A oranında anlamlı azalma saptandı (sırasıyla, $p=0.016$, $p=0.01$).

PAB_{sis} ile $RA_{volüm}$, RA_{alan} , ve $RA_{çap}$ arasındaki ilişki değerlendirildiğinde pozitif yönde anlamlı korelasyon saptandı (sırasıyla, $r=0.586$ $p=0.0001$, $r=0.529$ $p=0.0001$,

Tablo 2. KOAH grubunda evrelere göre ortalama PAB_{sis}

KOAH Evreleme	n (%)	PAB_{sis} (Ort±Std)
II	20 (%50)	32.0±8.4
III	7 (%17.5)	39.7±31.9
IV	13 (%32.5)	40.6±11.7

Tablo 3. Çalışma grubunun EKO sonuçları

	KOAH grubu (n=40)	Kontrol grubu (n=24)	p
RV (cm)	4.07±0.63	3.83±0.49	0.127
RA (cm)	4.22±0.70	4.07±0.52	0.808
R_{Avert} (cm)	4.53±0.80	4.40±0.62	0.489
$RA_{volüm}$	52.5±24.6	47.40±14.7	0.368
RA_{alan}	17.15±5.1	16.42±2.88	0.808
S (cm/s)	16.6±4.04	15.20±2.04	0.220
E (cm/s)	15.3±4.34	16.10±3.06	0.405
A (cm/s)	21.6±5.4	19.40±3.2	0.153
E/A	0.72±0.23	0.85±0.23	0.050
İVRT (ms)	84.7±19.4	65.7±11.6	0.0001
İCT (ms)	73.9±14.9	65±13.7	0.021

RV: Sağ ventrikül çap, RA: Sağ atrium çap, R_{Avert} : Sağ atrium vertikal çap, $RA_{volüm}$: Sağ atrium volümü, RA_{alan} : Sağ atrium alanı, S: Triküspit annuler sistolik hız, E: Triküspit annulus erken diastolik hız, A: Triküspit annulus geç diastolik hız, İVRT: İzovolümik relaksasyon zamanı, İCT: İzovolümik kontraksiyon zamanı

$r=0.596$ $p=0.0001$). PAB_{sis} ile FEV_1 ve FEV_1/FVC değerleri arasında korelasyon saptanmadı (sırasıyla, $p=0.074$, $p=0.098$). PAB_{sis} ile ortalama $satO_2$ ve pO_2 arasında negatif yönde, pCO_2 ile pozitif yönde anlamlı korelasyon bulundu (sırasıyla, $p=0.0001$, $p=0.006$, $p=0.029$). FEV_1 ile $satO_2$ ve pO_2 arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon saptandı (sırasıyla, $r=0.48$, $p=0.018$, $r=0.48$, $p=0.001$) (Tablo 5).

TARTIŞMA

KOAH olgularında, pulmoner arter basınçlarını ve sağ ventrikül fonksiyonlarını değerlendiren çalışmalar olmakla birlikte diyastolik disfonksiyonu fizyolojik parametrelerle karşılaştıran çalışmalar daha az sayıdadır [18-21].

KOAH'lı hastalarda EKO parametrelerini SFT ve kan gazı parametreleri ile karşılaştırdığımız bu çalışmada hasta grubunda diyastolik fonksiyonu gösteren E/A oranı istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ve İVRT daha uzundu. $satO_2 \leq 90$ olan KOAH olgularında, $satO_2 > 90$ olan hastalara göre E değerinde ve E/A oranında azalma anlamlıydı. E/A ile, FEV_1 arasında pozitif yönde korelasyon vardı ve $FEV_1 < 1$ L olan KOAH'lı olgularda $FEV_1 > 1$ L olan hastalara göre İVRT uzamıştı. PH olan olgularda, olmayanlara göre E ve E/A oranındaki azalma anlamlıydı. PAB_{sis} ile $satO_2$ ve pO_2 ortalamaları arasında negatif

yönde, pCO_2 ile pozitif yönde ayrıca FEV_1 ile $satO_2$ ve pO_2 arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon saptanmıştır.

KOAH olgularındaki PH genellikle hafif-orta derecededir. Vizza ve ark.ları [22] akciğer transplantasyon adayı olan 168 KOAH hastasında PAB_{ort} değerlerini 25 ± 6 mmHg olarak saptamışlardır. Thabut ve ark.ları [23] akciğer volüm küçültücü cerrahi adayı olan 215 ilerlemiş KOAH hastasının %50.2'inde $PAB_{ort} > 25$ mmHg olduğunu ve PH derecesinin nadiren orta-şiddetli olduğunu belirtmişlerdir. PH olan hastaların %9.8'inde orta derece ($PAB_{ort} = 35-45$ mmHg), %3.7'inde ise şiddetli ($PAB_{ort} > 45$ mmHg) PH tespit etmişlerdir. Chaouat ve ark.ları [24] stabil olan 1756 KOAH'lı hastada belirgin havayolu kısıtlılığı olmasına rağmen PAB_{ort} değerini sınırdan normal (20 ± 8 mmHg) bulmuşlardır. Aynı çalışmada, 998 hastanın PAB_{ort} değerini 40 mmHg olarak tespit etmişler, şiddetli PH'si olan KOAH olgularında PH'na sebep olabilecek ek patolojilerin araştırılmasını önermişlerdir. Çalışmamızda hasta grubunun ortalama PAB_{sis} değeri 36.1 ± 15.8 mmHg olup evre 4 KOAH olgularının ortalama PAB_{sis} 40.6 ± 11.7 mmHg idi.

Marangoni ve ark.'ları [18] 70 KOAH'lı olguda erken dolum hızı (E), E/A oranı ve İVRT değerinde kontrol grubuna göre anlamlı farklılık saptamışlar ve bu parametrelerin diyastolik disfonksiyonu belirlemede yüksek prediktif değeri olduğunu belirtmişlerdir. Caso ve ark.'ları [19] KOAH olgularında kontrol grubuna göre E ve A dalga akım hızları düşük, İVRT'nin uzamış olduğu görmüşlerdir. Yılmaz ve ark.'ları [20] KOAH'lılarda A dalga zirve hızında artış, E/A oranını düşük ve İVRT'i daha uzun bulmuşlar, E dalga zirve hızında ise anlamlı farklılık saptamamışlardır. Karabulut ve ark.'ları [21] KOAH'lılarda kontrol grubuna göre E/A oranını daha düşük bulmuşlardır. Çalışmamızda gruplar arasında sistolik S, erken diastolik E ve geç diastolik A dalga zirve hızları açısından anlamlı farklılık yoktu. Ama E/A oranı benzer olarak hasta grubunda daha düşüktü ve İVRT anlamlı derecede uzamıştı. Bu da diyastolik disfonksiyonu gösteriyordu.

Literatürde KOAH'lı olgularda diyastolik fonksiyonu gösteren parametreler ile SFT parametreleri arasında ilişki olmadığını gösteren çalışmaların yanısıra [25, 26], KOAH evresi ile E/A oranı arasında korelasyon olduğunu bildiren çalışmalar vardır [21]. Çalışmamızda E/A oranı ile FEV_1 arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon bulunduğu ve yine $FEV_1 < 1$ L olan KOAH'lı olgularda İVRT'nin $FEV_1 > 1$ L olan hastalara göre anlamlı oranda uzamış olduğu saptandı. Böylece KOAH evresi arttıkça sağ ventrikül diyastolik fonksiyonlardaki bozulmanın daha belirgin olduğu gösterildi. Bu sonuç KOAH olgularında PH gelişme mekanizmasını destekler özelliktedir.

Özer ve ark.'ları [26] diyastolik fonksiyonu gösteren parametreler ile arteriyel oksijen saturasyonu arasında ilişki saptamamışlardır. İzbudak ve ark.'ları [27] sağ ventrikül fonksiyonlarını MUGA ile belirlemişler ve ventrikül disfonksiyonunu gösteren değişkenler ile pH, PCO_2 , $SatO_2$ arasında korelasyon saptamamışlardır. Çalışmamızda $satO_2 \leq 90$ olan KOAH olgularında, $satO_2 > 90$ olan hastalara göre E

Tablo 4. Çalışma gruplarının SFT, pulse oksimetre ile $SatO_2$, AKGA ve PAB_{sis} sonuçları

	KOA grubu n=40 Ort±Std	Kontrol grubu (n=24) Ort±Std	p
SFT			
FEV_1 (%)	50.1±16.1	104.2±18.0	0.0001
FVC (%)	67.4±17.3	103.3±16.1	0.0001
FEV_1/FVC	58.6± 9.2	82.1±4.9	0.0001
$SatO_2$	90.3±6.9	97.2±0.9	0.0001
AKGA*			
pH	7.41±0.02	-	-
pO_2 (mmHg)	54.7±8.8	-	-
pCO_2 (mmHg)	40.4±5.4	-	-
PAB_{sis} (mmHg)	36±2	23±3	0.0001

*n=27

$SatO_2$: Oksijen saturasyonu, pO_2 : Parsiyel oksijen basıncı, pCO_2 : Parsiyel karbondioksit basıncı, PAB_{sis} : Sistolik pulmoner arter basıncı

Tablo 5. KOAH grubunda PAB_{sis} ile SFT ve AKGA arasındaki ilişki

	PAB_{sis} (mmHg)				
	FEV_1	FEV_1/FVC	$SatO_2$	pO_2	pCO_2
r	-0.285	-0.265	-0.543	-0.511	0.419
p	0.074	0.098	0.0001	0.006	0.029

değerinde ve E/A oranındaki azalma anlamlıydı. Bu da kronik hipoksinin KOAH'da PH ve dolayısıyla kor pulmonale gelişimine katkısı yanında diyastolik disfonksiyon ile ilişkisini de göstermektedir.

Bazı çalışmalarda PAB ile İVRT arasında güçlü korelasyon bulunmuş ve PH'lı olgularda İVRT değerinde anlamlı uzama tespit etmişlerdir [19, 28, 29]. Nicolas ve arkadaşları [29] İVRT>59 ms'den uzun olan popülasyonda sistolik PAP'ın 40 mmHg veya daha yüksek olmasını %86 duyarlılık ve %89.5 spesifite ile öngördüler. Biz ise çalışmamızda PH olan ve olmayan KOAH'lı olgularda İVRT değeri açısından anlamlı fark saptamadık. Bazı çalışmalarda KOAH olgularında E, E/A oranı ve PAB_{ort} arasında güçlü korelasyon saptanırken [18, 26, 30] bazı çalışmalarda farklılık saptanmamıştır [25]. Çalışmamızda PH'sı olan KOAH'lılarda PH'sı olmayan olgulara göre E ve E/A oranında anlamlı azalma vardı ve bu PH'sı olan olgularda diyastolik disfonksiyon geliştiğini gösteriyordu.

Alveoler hipoksinin, hastalarda PH gelişiminde belirleyici faktör olduğu kabul edilmektedir ve pO₂ veya SatO₂ ile PAB arasında anlamlı korelasyonlar olduğu gösteren çalışmalar bulunmaktadır [31-34]. Yüksek ve ark.'ları [34] PAB_{ort} ile pCO₂ ile anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Çalışmamızda PAB_{sis} ile pO₂ değeri arasında negatif yönde, pCO₂ değeri arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Çalışmamızda PAB_{sis} ile FEV₁ ve FEV₁/FVC değerleri arasındaki karşılaştırmalarda korelasyon saptanmazken Yetkin ve ark.'ları [35] hafif-orta derecede obstrüksiyonu olan grupta ileri obstrüksiyonu olan gruba göre PAB'in daha düşük olduğunu saptadılar ve PAP_{ort}'ı tahmin etmede FEV₁'deki değişmelerin önemli olduğunu belirttiler.

Sonuç olarak, çalışmamızda KOAH olgularında sağ ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğunu gösteren EKO parametreleri ile havayolu kısıtlılığının derecesini gösteren FEV₁ ve SatO₂ arasında anlamlı ilişki olması; KOAH'lı tüm olgularda sağ kalp fonksiyonları açısından yalnızca sistolik değil diyastolik fonksiyonlarının da değerlendirilmesinin önemli olduğunu düşündürmektedir. KOAH'lı olguların takibinde SFT yanında DDG'nin gelecekte daha erken dönemde ve daha yaygın kullanım alanı bulacağını düşünmekteyiz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Updated December 2009. <http://www.goldcopd.com/15/01/2010>.
2. Umut S, Erdinç E. Tanımdan Tedaviye Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı. Toraks Kitapları. Sayı: 6. Galenos Yayıncılık, İstanbul 2008.
3. Menezes AMB, Parez-Padilla R, Jardim JRB, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities(The PLATINO study): a prevalence study. *Lancet* 2005;366:1875-81. [CrossRef]

4. Buist AS, Vollmer WM, Sullivan SD, et al. The Burden of Obstructive Lung Disease Initiative(BOLD) Rationale and Design. *COPD* 2005;2:227-83. [CrossRef]
5. World Health Organization. World Health Report 2004; Changing History. Geneva, World Health Organization, 2004. <http://www.who.int/12/11/2009>.
6. Demir T. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Epidemiyoloji ve Etiyolojik Faktörler. Umut S(Ed). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Seminer Notları-3. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD 2001:9-10.
7. T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri. Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıkları (Astim-KOAH) Önleme ve Kontrol Programı [2009-2013].
8. Barbera JA, Peinado VI, Santos S. Pulmonary hypertension in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2003;21:892-905. [CrossRef]
9. Chaouat A, Naeije R, Weitzenblum E. Pulmonary hypertension in COPD. *Eur Respir J* 2008;32:1371-85. [CrossRef]
10. Karabiyiçoğlu G. KOAH'da PH: Umut S, Erdinç E(Ed). KOAH. Toraks Kitapları 2000:158-66.
11. Presberg KW, Dincer HE. Pathophysiology of pulmonary hypertension due to lung disease. *Curr Opin Pulm Med* 2003;9:131-8. [CrossRef]
12. Galié N, Hoepfer MM, Humbert M, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J* 2009;30:2493-537. [CrossRef]
13. Saeetea, M, Timens W, Jeffery PK. Pathology, In; Postma, DS, Siafakas NM(Ed). Management of Chronic obstructive pulmonary disease, European Respiratory Monograph 1998:92-101.
14. Karabiyiçoğlu G. Pulmoner Hipertansiyon. Antip Basımevi, Ankara 2007.
15. Burgess MI, Bright-Thomas RJ, Ray SG. Echocardiographic Evaluation of Right Ventricular Function. *Eur J Echocardiography* 2002;3:252-62. [CrossRef]
16. Tuller D, Steiner M, Wabl A, et al. Systolic right ventricular function assessment by pulsed wave tissue Doppler imaging of the tricuspid annulus. *Swiss Med Wkly* 2005;135:461-8.
17. Masuyama T, Kodama K, Kitabatake A, et al. Continuous-wave Doppler echocardiographic detection of pulmonary regurgitation and its application to noninvasive estimation of pulmonary artery pressure. *Circulation* 1986;74:484-92. [CrossRef]
18. Marangoni S, Scalvini S, Schena M et al. Right ventricular diastolic function in chronic obstructive lung disease. *Eur Respir J* 1992;5:438-43.
19. Caso P, Galderisi M, Cicala S, et al. Association between myocardial right ventricular relaxation time and pulmonary arterial pressure in chronic obstructive lung disease: Analysis by pulsed Doppler tissue imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14:970-7. [CrossRef]
20. Yılmaz R, Gencer M, Ceylan E, et al. Impact of Chronic Obstructive Pulmonary Disease with Pulmonary Hypertension on Both Left Ventricular Systolic and Diastolic Performance. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:873-81. [CrossRef]
21. Karabulut A, İltümür K, Durak D, Nizamettin Toprak. Sağ Ventrikül Diyastolik Fonksiyonlarının Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının Evrelerine Göre Değerlendirilmesi. *Dicle Tıp Dergisi* 2005;32:145-8.
22. Vizza CD, Lynch JP, Ochoa LL, et al. Right and left ventricular dysfunction in patients with severe pulmonary disease. *Chest* 1998;113:576-83. [CrossRef]

23. Thabut G, Dauriat G, Stern JB, et al. Pulmonary hemodynamics in advanced COPD candidates for lung volume reduction surgery or lung transplantation. *Chest* 2005;127:1531-6. [\[CrossRef\]](#)
24. Chaouat A, Bugnet AS, Kadaoui N, et al. Severe pulmonary hypertension and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;172:189-94. [\[CrossRef\]](#)
25. Onbaşılı OA, Polatlı M, Tekten T, ve ark. Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı Olan Olgularda Sağ Ventrikül Fonksiyonlarının Miyokard Performans İndeksi Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Sağlıklı Bireylerle Karşılaştırmalı Çalışma. *Türkiye Klinikleri J Cardiology* 2004;17:33-41.
26. Ozer N, Tokgözoğlu L, Cöplü L, et al. Echocardiographic Evaluation of Left and Right Ventricular Diastolic Function in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14:557-61. [\[CrossRef\]](#)
27. İzbudak E, Karabıyıköğlu G. Pulmoner Arter Hipertansiyonu Olan KOAH Olgularında Sağ ve Sol Ventrikül Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi. *Tub Toraks* 2002;50:443-50.
28. Dambrauskaitė V, Delcroix M, Claus P, et al. The evaluation of pulmonary hypertension using right ventricular myocardial isovolumic relaxation time. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:1113-20. [\[CrossRef\]](#)
29. Bréchet N, Gambotti L, Lafitte S, Roudaut R. Usefulness of right ventricular isovolumic relaxation time in predicting systolic pulmonary artery pressure. *Eur J Echocardiogr* 2008;9:547-54. [\[CrossRef\]](#)
30. Moustapha A, Kaushik V, Diaz S, et al. Echocardiographic evaluation of left-ventricular diastolic function in patients with chronic pulmonary hypertension. *Cardiology* 2001;95:96-100. [\[CrossRef\]](#)
31. British Medical Research Council Working Party. Long term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. Report of the Medical Research Council Working Party. *Lancet* 1981;1:681-6.
32. Timms RM, Khaja FU, Williams GW. Hemodynamic response to oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1985;102:29-36.
33. Scharf SM, Iqbal M, Keller C, et al. Hemodynamic Characterization of Patients with Severe Emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:314-22. [\[CrossRef\]](#)
34. Yüksekol İ, Köylü R, Taşan Y, ve ark. Pulmoner hipertansiyonda sağ kalp mikrokaterizasyonu. *Tub Toraks* 2001;49:354-8.
35. Yetkin O, Karabıyıköğlu G. Evaluation of spirometric and pulmonary haemodynamic parameters in patients with COPD. *Tuberk Toraks* 2004;52:159-63.