

Mối tương quan giữa sức cản và điện kháng đường thở với chỉ số FEV₁% và FEV₁/FVC ở bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính

The correlation of respiratory resistance and reactance with parameters FEV₁%, FEV₁/FVC in COPD patients

Nguyễn Phương Đông, Lưu Văn Hậu,
Vũ Phi Hải, Nguyễn Thái Cường

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Xác định mối tương quan giữa chỉ số sức cản và điện kháng đường thở với chỉ số thông khí phổi FEV₁% và FEV₁/FVC ở bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính. **Đối tượng và phương pháp:** 150 bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính ổn định vào kiểm tra định kỳ tại Khoa Nội Hô hấp (A5) - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 09/2017 đến tháng 11/2018. Các bệnh nhân được khám lâm sàng, xét nghiệm máu, điện tim, siêu âm, chụp X-quang ngực và được đo sức cản (Rrs), điện kháng (Xrs) đường thở đồng thời với đo chức năng thông khí phổi trên cùng một máy MostGraph-02 (Chest M.I., Co. Ltd., Tokyo, Nhật Bản), thống nhất theo quy trình kỹ thuật chuẩn. **Kết quả:** Các chỉ số chức năng thông khí phổi giảm: FVC: 2,81 ± 0,52L, FEV₁: 1,85 ± 0,34L, FEV₁%: 53,1 ± 22,9%, FEV₁/FVC: 52,42 ± 10,65%, FEF 25-75 (%): 22,56 ± 13,82%; PEF: 24,37 ± 14,91. Sức cản đường thở R5 và R20 ở bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính cao hơn và X5 âm nhiều hơn so với người bình thường. R5 có mối tương quan nghịch mức độ vừa với FEV₁ và FEV₁% (với r là -0,542 và -0,573) và chặt (r = -0,61) với FEV₁/FVC. X5 có mối tương quan thuận mức độ vừa với FEV₁, FEV₁% và với FEV₁/FVC (r = 0,492, 0,512, 0,559). **Kết luận:** Sức cản và điện kháng đường thở có mối tương quan mức độ vừa và chặt với các chỉ số FEV₁% và FEV₁/FVC ở bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính.

Từ khóa: Sức cản, điện kháng đường thở, mối tương quan, FEV₁%, FEV₁/FVC.

Summary

Objective: To determine the correlation of respiratory resistance and reactance with FEV₁%, FEV₁/FVC in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients. **Subject and method:** The study has been done in 108 Military Central Hospital from October 2017 to November 2018, among 150 stable COPD patients. All blood tests, ECG, Echography and chest X-ray had done. Respiratory resistance (Rrs5 and Rrs20) and reactance (Xrs5) and Pulmonary Function Tests were measured by MostGraph-02 (Chest M.I., Co. Ltd., Tokyo, Japan) in 150 stable COPD patients. **Result:** Parameters of Pulmonary Function Tests had been decreased: FVC: 2.81 ± 0.52L, FEV₁: 1.85 ± 0.34L, FEV₁%: 53.1 ± 22.9%, FEV₁/FVC: 52.42 ± 10.65%; FEF 25-75 (%): 22.56 ± 13.82%; PEF: 24.37 ± 14.91. Respiratory resistance Rrs5 and Rrs20 were higher and reactance Xrs5 more negative in COPD patients than in normal people. Rrs5 has moderate inverse correlation with FEV₁, FEV₁% (r = -0.542 and -0.573) and tight inverse correlation (r = -0.61) with FEV₁/FVC. Xrs5 has moderate positive correlation with FEV₁, FEV₁% and FEV₁/FVC (r = 0.492, 0.512, 0.559). **Conclusion:** Respiratory resistance and reactance has correlation with FEV₁, FEV₁% and FEV₁/FVC.

Keywords: Resistance, reactance, correlation, FEV₁%, FEV₁/FVC.

Ngày nhận bài: 18/6/2019, ngày chấp nhận đăng: 22/6/2019

Người phản hồi: Nguyễn Phương Đông, Email: nguyenphuongdong108@gmail.com, Bệnh viện TWQĐ 108

1. Đặt vấn đề

Chẩn đoán xác định bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính (BPTNMT) dựa vào các chỉ số chức năng thông khí phổi (TKP) đo bằng hô hấp kế mà chủ yếu là chỉ số FEV₁ và Gaensler (FEV₁/FVC). Trong thực tế, không phải bệnh nhân BPTNMT nào cũng có thể đo được thông khí phổi, nhất là các bệnh đang ở trong đợt cấp. Vấn đề đặt ra là làm thế nào để chẩn đoán xác định đối với những bệnh nhân này và bước đầu đánh giá mức độ nặng của bệnh để có kế hoạch điều trị cho phù hợp và tiên lượng. Hiện nay, nhiều nghiên cứu đã xác định các thông số sức cản (Rrs) và điện kháng (Xrs) đường thở đo bằng kỹ thuật dao động cưỡng bức (FOT - forced oscillation technique) có thể thay thế đo thông khí phổi ở bệnh nhân BPTNMT. Tại Việt Nam, chưa có nhiều nghiên cứu về vấn đề này. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu để tài với mục tiêu: *Xác định mối tương quan giữa sức cản, điện kháng đường thở đo bằng kỹ thuật dao động cưỡng bức với các chỉ số thông khí phổi FEV₁, FEV₁% và FEV₁/FVC ở bệnh nhân BPTNMT.*

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Đối tượng gồm 150 bệnh nhân (BN) trong tiền sử đã được chẩn đoán xác định là mắc BPTNMT tại Khoa Nội Hô hấp (A5) - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, vào kiểm tra định kỳ theo hẹn tại phòng khám từ tháng 09/2017 đến tháng 11/2018. Loại trừ

các trường hợp không đồng ý tham gia nghiên cứu, không hợp tác.

2.2. Phương pháp

Tiến cứu, mô tả, cắt ngang. Tất cả các BN khi vào kiểm tra định kỳ theo hẹn đều được lập các mẫu biểu nghiên cứu. Hỏi bệnh để thu thập số liệu về tiền sử bệnh (tăng huyết áp, đái đường, bệnh mạch vành, rối loạn lipid máu, bệnh gút), mức độ hút thuốc. Khám lâm sàng và thu thập số liệu về chiều cao, cân nặng. Xét nghiệm về huyết học, sinh hóa cơ bản, khí máu, điện tim, siêu âm, chụp X-quang ngực và đo sức cản (Rrs), điện kháng (Xrs) đường thở đồng thời với chức năng thông khí phổi trên cùng một máy MostGraph-02 (Chest M.I., Co. Ltd., Tokyo, Nhật Bản) theo quy trình kỹ thuật chuẩn. Kết quả được thể hiện dưới dạng: Trung bình trong toàn bộ chu kỳ thở (Rrs), thì hít vào (RrsI), thì thở ra (RrsE) và hiệu số giữa thì hít vào và thì thở ra và sự khác biệt giữa R5 và R20 ($\Delta R5-R20$) và Xrs5. Đo chức năng thông khí phổi, kết quả bao gồm các thông số: FVC, FEV₁, FEV₁%, FEV₁/FVC, PEF, FEF 25-75%. Dựa trên kết quả thu được: Tìm mối tương quan r giữa Rrs và Xrs với các chỉ số chức năng thông khí phổi: FEV₁, FEV₁%, FEV₁/FVC, FEF 25-75%, PEF ở nhóm bệnh nhân BPTNMT.

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu được thu thập và xử lý bằng thuật toán thông kê y học và phần mềm SPSS 20.0. Tìm mối tương quan giữa các biến bằng tương quan Pearson.

3. Kết quả

3.1. Các chỉ số chức năng thông khí phổi

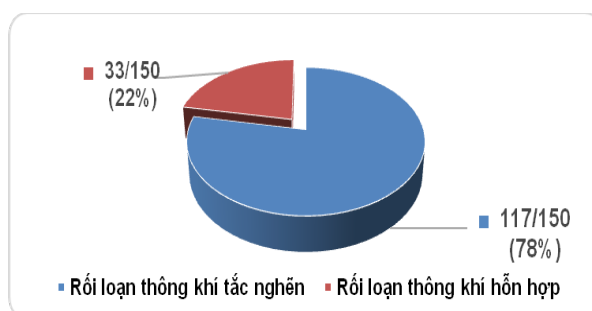
Bảng 1. Kết quả đo chức năng thông khí phổi trên các bệnh nhân COPD

Thông số		Nhóm COPD ổn định (n = 150) $\bar{x} \pm SD$ (max - min)
FVC	(L)	2,81 $\pm$ 0,52 (4,01 - 1,10)
	(%)	86,6 $\pm$ 12,8 (97 - 39)
FEV ₁	(L)	0,85 $\pm$ 0,34 (2,00 - 0,37)
	(%)	53,1 $\pm$ 22,9 (78 - 22)
FEV ₁ /FVC (%)		52,4 $\pm$ 10,6 (69 - 24)

FEF 25-75 (%)	25,6 ± 13,8 (39 - 12)
PEF (%)	27,4 ± 14,9 (49 - 18)

Các chỉ số chức năng thông khí phổi, đặc biệt là các chỉ số biểu hiện tình trạng tắc nghẽn đường thở, lưu lượng dòng thở giảm rõ rệt nhiều nhất là FEF 25-75 (%): 25,6 ± 13,8%, tiếp đến là PEF (%): 27,4 ± 14,9 và FEV₁/FVC: 52,4 ± 10,6%.

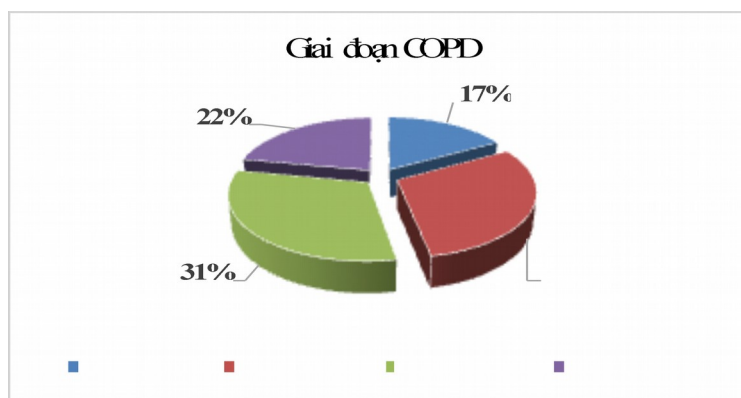
Phân loại thể rối loạn thông khí trên bệnh nhân BPTNMT ổn định



Biểu đồ 1. Phân bố thể rối loạn thông khí ở các bệnh nhân BPTNMT ổn định

Trên nhóm bệnh nhân BPTNMT ổn định, rối loạn thông khí tắc nghẽn là chủ yếu (chiếm tỷ lệ 78%). Rối loạn thông khí hỗn hợp chiếm tỷ lệ 22%.

Phân loại mức độ nặng và giai đoạn theo GOLD 2018



Biểu đồ 2. Phân bố mức độ tắc nghẽn đường thở theo GOLD 2018

Ở nhóm BPTNMT ổn định, giai đoạn III có tỷ lệ cao nhất (31%), tiếp đến giai đoạn II (30%) và giai đoạn IV (22%). Giai đoạn I có tỷ lệ thấp nhất (17%).

3.2. Sức cản và điện kháng đường thở ở bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính

Bảng 2. Sức cản đường thở ở các bệnh nhân BPTNMT

Thông số		Nhóm	BPTNMT (n = 150) $\bar{x} \pm SD$	Bình thường (n = 200) $\bar{x} \pm SD$	p
R5 (kPa/L/s)	Mean		0,428 ± 0,096 (0,710 - 0,370)	0,332 ± 0,065 (0,350 - 0,198)	<0,05
	Ex		0,464 ± 0,159 (0,622 - 0,433)	0,351 ± 0,115 (0,386 - 0,287)	<0,05

	In	0,391 ± 0,062 (0,538 - 0,398)	0,313 ± 0,124 (0,318 - 0,298)	<0,05
--	----	----------------------------------	----------------------------------	-------

Bảng 2. Sức cản đường thở ở các bệnh nhân BPTNMT (Tiếp theo)

Thông số		Nhóm	BPTNMT (n = 150) $\bar{X} \pm SD$	Bình thường (n = 200) $\bar{X} \pm SD$	p
R20 (kPa/L/s)	Mean		0,349 ± 0,073 (0,492 - 0,275)	0,251 ± 0,078 (0,260 - 0,188)	<0,05
	Ex		0,381 ± 0,098 (0,454 - 0,303)	0,270 ± 0,062 (0,298 - 0,258)	<0,05
	In		0,318 ± 0,118 (0,388 - 0,285)	0,232 ± 0,061 (0,244 - 0,186)	<0,05
R5-R20 (kPa/L/s)	Mean		0,120 ± 0,061 (0,196 - 0,098)	0,042 ± 0,014 (0,053 - 0,023)	<0,05
	Ex		0,143 ± 0,056 (0,188 - 0,116)	0,053 ± 0,025 (0,064 - 0,038)	<0,05
	In		0,098 ± 0,041 (0,128 - 0,087)	0,031 ± 0,011 (0,037 - 0,024)	<0,05

Nhận xét: Giá trị trung bình của các chỉ số sức cản đường thở (R5, R20, R5-R20) trên bệnh nhân BPTNMT lớn hơn người bình thường. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Bảng 3. Kết quả điện kháng đường thở, Fres ở bệnh nhân BPTNMT

Thông số		Nhóm	BPTNMT (n = 150) $\bar{X} \pm SD$	Bình thường (n = 200) $\bar{X} \pm SD$	p
X5 (kPa/L/s)	Mean		-0,143 ± 0,081 (-0,079 - -0,211)	-0,061 ± 0,012 (-0,037 - -0,072)	<0,05
	Ex		-0,183 ± 0,094 (-0,153 - -0,242)	-0,080 ± 0,021 (-0,074 - -0,090)	<0,05
	In		-0,103 ± 0,041 (-0,072 - -0,135)	-0,042 ± 0,016 (-0,036 - -0,051)	<0,05
Fres (Hz)	Mean		16,30 ± 5,30 (24,20 - 11,30)	6,70 ± 1,50 (8,20 - 6,10)	<0,05
	Ex		18,40 ± 6,40 (26,60 - 14,50)	7,30 ± 2,50 (8,80 - 6,20)	<0,05
	In		14,20 ± 5,10 (19,70 - 11,60)	6,10 ± 2,30 (7,90 - 5,50)	<0,05

Các chỉ số điện kháng đường thở X5 trung bình ở bệnh nhân BPTNMT âm nhiều hơn, tần số cộng hưởng Fres cao hơn so với người bình thường. Các khác biệt trên có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

3.3. Mối tương quan giữa sức cản và điện kháng đường thở với một số chỉ số thông khí phổi

Bảng 4. Mối tương quan giữa sức cản đường thở với một số chỉ số thông khí phổi (*) $p < 0,05$

Chỉ số TKP	FVC		FEV ₁		FEV ₁ /FVC
	(L)	(%)	(L)	(%)	(%)
R5 (mPa/L/s)	r = -0,113	r = -0,104	r = -0,542*	r = -0,573*	r = -0,610*
R20 (mPa/L/s)	r = -0,162	r = -0,153	r = -0,134	r = -0,123	r = -0,1521

R5-R20 (mPa/L/s)	$r = -0,155$	$r = -0,171$	$r = -0,612^*$	$r = -0,601^*$	$r = -0,562^*$
X5 (mPa/L/s)	$r = 0,115$	$r = 0,143$	$r = 0,492^*$	$r = 0,512^*$	$r = 0,559^*$

R5 có mối tương quan nghịch mức độ vừa với FEV_1 , $FEV_1\%$ và mức độ chặt với FEV_1/FVC . R20 không có mối tương quan với FEV_1 , $FEV_1\%$ và với FEV_1/FVC . R5-R20 có mối tương quan nghịch mức độ chặt với FEV_1 , $FEV_1\%$ và mức độ vừa với FEV_1/FVC . X5 có mối tương quan thuận mức độ vừa với FEV_1 , $FEV_1\%$ và với FEV_1/FVC .

4. Bàn Luận

Ưu điểm nổi bật của phương pháp đo Rrs và Xrs bằng kỹ thuật dao động cưỡng bức (forced oscillation technique - FOT) là đo khi BN thở bình thường. Đối với BN đợt cấp BPTNMT, GOLD không khuyến cáo đo chức năng thông khí phổi (do tình trạng suy hô hấp BN không thể thực hiện các yêu cầu thở gắng sức). Chính vì vậy, phương pháp đo Rrs và Xrs bằng kỹ thuật dao động cưỡng bức đang được áp dụng phổ biến trên thế giới trong chẩn đoán BPTNMT. Để có thể đánh giá được vai trò của Rrs và Xrs trong chẩn đoán, cần xác định mối tương quan giữa chỉ số Rrs và Xrs với chỉ số chức năng thông khí phổi.

Kết quả chức năng thông khí phổi của 150 bệnh nhân COPD ổn định ở Bảng 1 cho thấy tất cả các chỉ số đều giảm. Tuy nhiên, FVC giảm ít hơn trong khi các chỉ số phản ánh tình trạng tắc nghẽn đường thở như $FEV_1\%$, FEV_1/FVC , FEF 25-75 (%) và PEF giảm nhiều ($FEV_1\%$: $53,1 \pm 22,9\%$, FEV_1/FVC : $52,4 \pm 10,6\%$, FEF 25-75 (%): $25,6 \pm 13,8\%$). Kết quả này cũng tương đương với tác giả Mori K và cộng sự với $FEV_1\%$: $58,2 \pm 22,0\%$, FEV_1/FVC : $52,7 \pm 12,1\%$, FEF 25-75 (%): $23,7 \pm 13,7\%$. Theo kết quả này, dựa theo tiêu chuẩn phân loại của GOLD chúng tôi có 35 BN giai đoạn I, 51 BN giai đoạn II, 38 BN giai đoạn III và 26 BN giai đoạn IV. Như vậy, bệnh nhân BPTNMT giai đoạn ổn định trong nghiên cứu của chúng tôi chủ yếu là giai đoạn II và III chiếm tới 57,3%, giai đoạn IV chỉ có 17,3%.

Kết quả đo sức cản đường thở R5, R20 và điện kháng đường thở X5 ở bệnh nhân BPTNMT: R5 là $0,428 \pm 0,096 \text{ kPa/L/s}$, R20 là $0,349 \pm 0,073 \text{ kPa/L/s}$ cao hơn và X5: $-0,143 \pm 0,081 \text{ kPa/L/s}$ âm nhiều hơn so với người bình thường mà đề tài đã xác định được (R5 là $0,332 \pm 0,065 \text{ kPa/L/s}$, R20 là $0,251 \pm 0,078 \text{ kPa/L/s}$, X5 là $-0,061 \pm 0,012 \text{ kPa/L/s}$). Rrs tăng đặc trưng cho bệnh phổi tắc nghẽn và tăng trong thì thở ra, ngay cả khi thở tự nhiên.

Nghiên cứu đã xác định có mối tương quan giữa Rrs, Xrs với các chỉ số chức năng thông khí phổi và giai đoạn bệnh BPTNMT dựa trên chỉ số $FEV_1\%$ và FEV_1/FVC . Kết quả của chúng tôi cho thấy R5 có mối tương quan nghịch mức độ vừa với FEV_1 ($r = -0,542$) và $FEV_1\%$ ($r = -0,573$) và mức độ khá chặt với FEV_1/FVC ($r = -0,61$). Xrs5 có mối tương quan thuận mức độ vừa với FEV_1 , $FEV_1\%$ và với FEV_1/FVC ($r = 0,492, 0,512, 0,559$). Kết quả của chúng tôi tương tự như nghiên cứu của Kazutaka Mori và cộng sự: Rrs5 với $FEV_1\%$ có $r = -0,40$; FEV_1/FVC có $r = -0,32$, và X5 với $FEV_1\%$ có $r = 0,57$ và FEV_1/FVC có $r = 0,39$. Kết quả này cũng gần giống với kết quả trong nghiên cứu của Ohishi cho thấy R5 có mối tương quan chặt chẽ với FEV_1 với $r = -0,71$. Marko Topalovic, Eric Derom và cộng sự (2015) tiến hành nghiên cứu trên 651 bệnh nhân BPTNMT, 168 BN có bệnh phổi khác và 157 người bình thường. Tiến hành đồng thời đo chức năng thông khí phổi và sức cản, điện kháng đường thở bằng phế thân ký và đo Rrx và Xrs bằng kỹ thuật FOT. Kết quả cho thấy phương pháp đo Rrx, Xrs bằng phế thân ký và FOT có mối tương quan chặt với các chỉ số đo chức năng thông khí phổi (FEV_1/FVC , $\%FEV_1$ với $r = -0,75$ và $-0,7$).

Như vậy, kết quả các nghiên cứu đều khẳng định có mối tương quan mức độ vừa và khá chặt giữa FVC, FEV_1 , FEV_1/FVC với R5 và X5.

5. Kết luận

Qua kết quả thu được chúng tôi rút ra kết luận:

- R5 có mối tương quan nghịch mức độ vừa với FEV₁, FEV₁% và mức độ chặt với FEV₁/FVC.

- R20 không có mối tương quan với FEV₁, FEV₁% và với FEV₁/FVC.

- R5-R20 có mối tương quan nghịch mức độ chặt với FEV₁, FEV₁% và mức độ vừa với FEV₁/FVC.

- X5 có mối tương quan thuận mức độ vừa với FEV₁, FEV₁% và với FEV₁/FVC.

Tài liệu tham khảo

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2018) *Global strategy for diagnosis management, and prevention of COPD*, <http://www.goldcopd.org>.
2. Goldman MD (2001) *Clinical application of forced oscillation*. Pulm Pharmacol Ther 14(5): 341-350.
3. Kurosawa H, Ohishi J, Shimizu Y et al (2010) *A new method to assess lung volume dependency of respiratory system resistance using forced oscillation*. Am J Respir Crit Care Med 181: 1240.
4. Landser FJ, Cle'ment J, Van de Woestijne KP (1982) *Normal values of total respiratory resistance and reactance determined by forced oscillations: Influence of smoking*. Chest 81: 586-591.
5. Marko T, Vasileios E, Wim J (2017) *Non-linear parameters of specific resistance loops to characterise obstructive airway diseases*. Respiratory Research 18: 9.
6. Masashi M, Toshihiro S, Kazutaka M et al (2014) *Predictors of expiratory flow limitation measured by forced oscillation technique in COPD*. BMC Pulmonary Medicine 14(23). doi:10.1186/1471-2466-14-23.
7. Mori K, Shirai T, Mikamo M et al (2011) *Colored 3-dimensional analyses of respiratory resistance and reactance in COPD and asthma*. COPD 8: 456-463.
8. Ohishi J, Kurosawa H, Ogawa H et al (2011) *Application of impulse oscillometry for within-breath analysis in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Pilot study*. BMJ Open 1(2): 000184.