Relationship between oxygen saturation percentage and forced expiratory volume in first second in chronic obstructive pulmonary disease

Seyyed Gholamreza Mortazavi Moghaddam[1], **Hosein Gazi**[2]

[1] ***Corresponding author;*** *Internal Medicine Department, Vali-e-asre Hospital, Birjand University of Medical sciences, Birjand, Iran.*
Tel: 05632435633 Email: gmortazavi@yahoo.com
[2] *Internal Medicine Department, Vali-e-asre Hospital, Birjand University of Medical sciences, Birjand, Iran*

Citation Mortazavi moghaddam SGh, Gazi H. [Relationship between oxygen saturation percentage and forced expiratory volume in first second in chronic obstructive pulmonary disease]. J Birjand Univ Med Sci. 2019; 26(4): 327-32. [Persian]

DOI http://doi.org/10.32592/JBirjandUnivMedSci.2019.26.4.104

Received: 4 March , 2019 **Accepted:** 20 July , 2019

ABSTRACT

Background and Aim: Considering the cost and some limitations in measuring the percentage of expiratory volume in the first second (FEV1%), This study was performed to determine the relationship between oxygen saturation percentage (SPO2%) with expiratory volume in the first-second (% FEV1) in patients with chronic obstructive pulmonary disease(COPD).

Materials and Methods: In a descriptive-analytical study, 25 women and 25 men with COPD were selected by Non-probability and simple sampling from patients referred to the outpatient clinic of Vali-e-Asr Hospital regardless of the severity of the disease. To measure of % FEV1, spirometry method and a finger pulse oximeter to measure SPO2 was used.Statistical tests including Pearson test and independent t-test and linear regression model were used.

Results: The mean patient age 63.18±10.47 years, average % FEV1 of 36.60 ± 16.15 and the mean SPO2% 84.20±5.35 was respectively. The correlation coefficient between% FEV1 and SPO2% was 0.36 (P=0.01). Mean of SPO2% in smokers and non-smoker was %82.67±5.22 and %86.50±5.29 respectively (p=0.02). Regression analysis in constant conditions showed %FEV1 By increasing one unit SPO2%, the amount of FEV1% with probability factor of 0.16 will be increased 0.36(P=0.02).

Conclusion: The amount of SPO2% significant correlation at the medium level with the amount of %FEV1 and can predict to some extent FEV1%; Therefore, it has been diagnosed in people with obstructive pulmonary disease and it can be used for evaluation and follow-up of patients instead of spirometry.

Key Words: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Forced Expiratory Volume In First Second, Oxygen Saturation.

مقاله کوتاه

رابطه درصد اشباع اکسیژن با درصد حجم بازدمی ثانیه اول در بیماری انسدادی مزمن ریه

سید غلامرضا مرتضوی مقدم[۱]، حسین قاضی[۲]

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به هزینه و بعضی محدودیت‌ها در اندازه‌گیری درصد حجم بازدمی ثانیه اول (FEV1%)، این مطالعه به‌منظور تعیین رابطه درصد اشباع اکسیژن (SPO2%) با درصد حجم بازدمی ثانیه اول (FEV1%) در بیماران مبتلا به بیماری انسدادی ریه (COPD) انجام شد.

روش تحقیق: در یک مطالعه از نوع توصیفی- تحلیلی، تعداد ۲۵ زن و ۲۵ مرد مبتلا به بیماری انسدادی ریه به‌صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی و آسان از بین بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک سرپایی بیمارستان ولی‌عصر بدون توجه به شدت بیماری انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری FEV1% از روش اسپیرومتری و برای اندازه‌گیری SPO2% از پالس‌اکسی‌متر انگشتی استفاده شد. آزمون‌های آماری مورد استفاده نیز شامل: آزمون پیرسون، t مستقل و مدل رگرسیون خطی بود.

یافته‌ها: میانگین سنی بیماران برابر ۴۷/۱۰±۶۳/۱۸ سال، میانگین FEV1% برابر با ۱۵/۱۶±۳۶/۶۰ و میانگین SPO2% برابر ۵۳/۵±۸۴/۲۰ بود. ضریب همبستگی بین FEV1% و SPO2% برابر با ۳۶/۰ (P=۰۱/۰) بود. در بیماران سیگاری، میانگین SPO2% برابر با ۲۲/۵±۸۲/۶۷ و در افراد غیرسیگاری ۲۹/۵±۸۶/۵۰ بود (P=۰۲/۰). نتایج آزمون رگرسیون نشان داد که در صورت ثابت‌بودن شرایط با افزایش یک واحد SPO2%، مقدار FEV1% با ضریب احتمال ۱۶/۰ به‌میزان ۳۶/۰ افزایش می‌یابد (P=۰۲/۰).

نتیجه‌گیری: مقدار SPO2% ارتباط معنی‌داری در حد متوسط با مقدار FEV1% دارد و می‌تواند تا حدی FEV1% را پیشگویی کند؛ بنابراین در افراد مبتلا به بیماری انسدادی ریه تشخیص داده شده، می‌تواند به جای اسپیرومتری در ارزیابی و پیگیری بیماران مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: بیماری انسدادی مزمن ریه، جریان حد اکثر بازدمی ثانیه اول، اشباع اکسیژنی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۹۸؛ ۲۶ (۴): ۳۲۷-۳۳۲.

دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۱۳ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۲۹

[۱] **نویسنده مسؤول؛** گروه داخلی، بیمارستان ولی‌عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
آدرس: بیرجند- خیابان غفاری- بیمارستان ولی عصر(عج)- گروه داخلی.
تلفن:۰۵۶۳۲۴۳۵۶۳۳ نمابر:۰۵۶۳۲۴۴۵۴۰۲ پست الکترونیکی:gmortazavi@yahoo.com
[۲] گروه داخلی، بیمارستان ولی‌عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

مقدمه

اندازه‌گیری درصد حجم بازدمی ثانیه اول (FEV1%)[1] به کمک اسپیرومتری روشی استاندارد است که در تشخیص، تعیین شدت و پیگیری بیماری انسدادی مزمن ریه (COPD)[2] مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). اما ممکن است در مواردی خاص، بیماران نتوانند برای انجام یک اسپیرومتری با کیفیت، همکاری نمایند و بنابراین محدودیت‌هایی در تشخیص و پیگیری بیماران به‌وجود آید (۲). از طرفی اندازه‌گیری درصد اشباع اکسیژن شریانی[3] به کمک پالس‌اکسی‌متری، روشی ساده و مستقل از همکاری یا عدم همکاری بیمار است که تحت شرایط مختلف بالینی قابل انجام است (۳). بیشترین کاربرد پالس‌اکسی‌متری در افراد مبتلا به بیماری انسدادی مزمن ریه، در حملات تشدید این بیماری است (۴). برای استفاده از پالس‌اکسی‌متری در بیماران COPD در مواردی غیر از حملات (تشدید بیماری[4] COPD) نیاز است که مطالعاتی انجام شود. در یک مطالعه که به‌منظور مقایسه استفاده از SPO2% به‌جای FEV1% در غربالگری و تشخیص اولیه بیماران COPD انجام شد، جایگزین‌کردن SPO2% به‌جای FEV1% مناسب تشخیص داده نشد (۵)؛ اما در یکی دیگر از مطالعات که بر روی بیماران از قبل تشخیص داده شده COPD انجام شد، نتایج نشان داد در عین حال که ارتباط خطی بین میزان SPO2% و FEV1% وجود نداشت، ولی به‌طور کامل این فرضیه رد نشد و بر انجام مطالعات بیشتر در این زمینه تأکید گردید (۶).

با توجه به راحتی، ارزانی و در دسترس بودن پالس‌اکسی‌متری و همچنین قابلیت ارزیابی در شرایط مختلف بالینی، در مطالعه حاضر رابطه بین SPO2% با میزان FEV1% در بیماران COPD از قبل شناخته‌شده، مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش تحقیق

در یک مطالعه مقطعی از نوع توصیفی- تحلیلی در سال ۱۳۹۷، تعداد ۵۰ بیمار بزرگسال مبتلا بیماری انسدادی ریه شناخته‌شده از قبل که به کلینیک بیماری‌های داخلی و یا تنفسی بیمارستان ولی‌عصر بیرجند برای پیگیری‌های روتین خود مراجعه کرده بودند، به‌روش نمونه‌گیری غیر احتمالی و آسان انتخاب شدند. تعداد نمونه لازم برای مطالعه، بر اساس مطالعه Moreira و همکاران (۷) و طبق فرمول مقایسه میانگین‌ها (فرمول ۱) با اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد، ۴۵ نفر محاسبه شد که در نهایت با درنظر گرفتن احتمال ریزش نمونه‌ها، ۲۵ نفر از بیماران زن و ۲۵ نفر از بیماران مرد با کسب رضایت کتبی وارد مطالعه شدند.

فرمول (۱):

$$n=\frac{\left(z\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)+z(1-\beta)^2\right)(s_1^2+s_2^2)}{(\bar{x}_1-\bar{x}_2)^2}$$

$$z\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)=1.96$$

$$z(1-\beta)=0.84$$

تشخیص COPD بر اساس وجود عوامل خطر COPD، علائم بالینی و تأیید وجود انسداد غیر قابل برگشت در اسپیرومتری با دستگاه مدل A1012008800528 ساخت شرکت Ganshorn آلمان انجام و FEV1% اندازه‌گیری شد. در صورت وجود بیماری‌های همراه مثل: بیماری‌های قلبی- عروقی و بیماری‌های عصبی-عضلانی و یا نارسایی کلیه و دیابت پیشرفته، بیماران از مطالعه حذف شدند. افرادی که علائم سرفه و خلط حداقل برای ۲ماه از سال و برای ۲ سال متوالی داشتند، در گروه برونشیتی و افرادی که این علائم را نداشتند در گروه غیر برونشیتی قرار گرفتند. اعتیاد به سیگار صرف نظر از مقدار مصرف ثبت شد و بر اساس سابقه مصرف سیگار، افراد به دو گروه سیگاری و غیر سیگاری تقسیم شدند.

[1] *Forced Expiratory Volume in one second (FEV1%)*
[2] *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*
[3] *Pulse Oxygen saturation ((%SPO2)*
[4] *COPD exacerbation*

نمایه توده بدنی (BMI) توسط محقق محاسبه شد و احساس تنگی نفس با روش نمره روی خط کش مدرج (Visual analogue scale, VAS) اندازه‌گیری گردید؛ به این ترتیب که بیمار روی یک خط کش مدرج ۱۰ واحدی، میزان تنگی نفس خود را از یک تا ۱۰ (۱ کمترین و ۱۰ بیشترین میزان تنگی نفس) نمره‌گذاری کرد. با استفاده از پالس‌اکسی‌متر انگشتی، میزان اشباع اکسیژن در حالت استراحت، قبل از انجام اسپیرومتری اندازه‌گیری شد.

اطلاعات به دست آمده از مطالعه، وارد نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۳) شد. آزمون‌های آماری شامل آزمون پیرسون و آزمون t مستقل برای داده‌ها با توزیع نرمال مورد استفاده قرار گرفت. مدل رگرسیون خطی، برای تعیین قدرت پیش‌گویی متغیر مستقل روی متغیر وابسته استفاده شد. این مطالعه با کد اخلاق IR.BUMS.۱۳۹۶,۲۷۱ در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند ثبت شده است.

یافته‌ها

تعداد بیماران ۵۰ نفر شامل ۲۵ نفر زن و ۲۵ نفر مرد بود. تعداد ۱۴ نفر (۲۸٪) از افراد مورد مطالعه، علائم بالینی مطرح‌کننده برونشیت را دارا بودند و ۳۶ نفر (۷۲٪) در گروه غیر برونشیتی قرار گرفتند.

میانگین سنی بیماران ۴۷/۱۰±۱۸/۶۳ سال و میانگین FEV1% و میانگین اشباع اکسیژنی در کل بیماران به‌ترتیب: ۱۵/۱۶±۶۰/۳۶ و ۵۳/۵±۲۰/۸۴ بود. مقایسه سایر خصوصیات بیماران در گروه‌بندی‌های انجام‌شده (گروه برونشیتی در مقابل برونشیتی و همچنین گروه سیگاری در مقابل غیر سیگاری) در جدول یک آورده شده است.

ضریب همبستگی FEV1% و SPO2% در کل بیماران ۰/۳۶ (P=۰/۰۱) بود. آزمون رگرسیون نشان داد در کل بیماران با فرض ثابت‌بودن شرایط با افزایش یک واحد SPO2%، مقدار FEV1% با ضریب احتمال ۰/۱۶ به‌میزان ۰/۳۶ افزایش داشت (P=۰/۰۲).

جدول ۱- مقایسه پارامترهای تنفسی، بدنی و سن بیماران در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر مورد مطالعه	علائم برونشیتی		سیگار	
	دارند (N=۱۴)	ندارند (N=۳۶)	مصرف می‌کند (N=۳۰)	مصرف نمی‌کند (N=۲۰)
درصد اشباع اکسیژنی هموگلوبین	۸۵/۰۷±۵/۶۵	۸۳/۸۶±۵/۵۳ (T=۰/۸۰ ،P=۰/۴۲)	۸۲/۶۷±۵/۲۲ (T=۲/۲۰ ،P=۰/۰۲)	۸۶/۵۰±۵/۲۹
شدت تنگی نفس روی خط کش مدرج	۴۳/۵±۰۸/۱	۵۵/۱±۷۵/۵ (T=۰/۶۵ ،P=۰/۵۱)	۵/۸۰±۱/۴۹ (T=۰/۷۲ ،P=۰/۴۶)	۵/۴۵±۱/۳۵
نمای توده بدنی	۴۴/۴±۴۱/۲۳	۳۷/۳±۶۸/۲۲ (T=۰/۶۲ ،P=۰/۵۳)	۲۲//۷۳±۳/۲۵ (T=۰/۳۵ ،P=۰/۷۲)	۲۳/۱۲±۴/۲۹
درصد حجم بازدمی ثانیه اول	۶۰/۱۷±۰۰/۳۸	۷۹/۱۵±۰۶/۳۶ (T=۰/۳۷ ،P=۰/۷۰)	۶۱/۱۷±۸۰/۳۶ (T=۰/۱۰ ،P=۰/۹۱)	۹۱/۳۳±۳۰/۳۶
سن بیماران	۶۵/۲۹±۱۳/۲۸	۶۲/۳۶±۹/۲۴ (T=۰/۸۸ ،P=۰/۳۸)	۶۱/۳۰±۱۰/۲۱ (T=۱/۵۷ ،P=۰/۱۲)	۶۶/۰۰±۱۰/۴۷

بحث

با توجه به میانگین FEV1% به‌دست آمده، بیماران مورد مطالعه، در گروه شدید (GOLD[1]) قرار داشتند (۸). میانگین اشباع اکسیژنی بیماران در مطالعه حاضر ۵۳/۵±۲۰/۸۴ بود؛ همچنین میزان اشباع اکسیژن افراد غیر سیگاری از بیماران سیگاری به‌طور معنی‌داری بالاتر بود. سیگاری‌ها ذاتاً میزان اشباع اکسیژنی کمتری از افراد غیر سیگاری دارند. این موضوع در مطالعه Özdal و همکاران مورد تأیید قرار گرفت (۹). با توجه به اینکه در بیماران مورد مطالعه، بین افراد سیگاری و غیر سیگاری تفاوتی از نظر BMI، طول مدت بیماری، سن و همچنین VAS و میزان FEV1% مشاهده نشد، می‌توان تفاوت‌ها در تغییرات اشباع اکسیژنی را مرتبط با سیگار دانست.

در مطالعه حاضر بین FEV1% و SPO2% رابطه‌ای مثبت و ضعیف ولی معنی‌دار به دست آمد؛ همچنین نتایج آزمون رگرسیون نشان داد که SPO2% می‌تواند FEV1% را به‌طور معنی‌داری (البته در حد ضعیف) پیش‌بینی کند. بعضی از مطالعات نشان می‌دهند که در بیماران COPD ارتباط مستقیمی بین FEV1% و درصد اشباع اکسیژنی شریانی وجود دارد (۱۰). این ارتباط در شرایط حملات تشدید بیماری COPD نسبت به شرایط عادی در بیماران COPD قوی‌تر است (۳). در مقابل این یافته‌ها، مطالعه‌ای که Garcia-Pachon و همکاران در رابطه با کاربرد پالس‌اکسیمتری در بیماران COPD انجام دادند نشان داد، اگرچه می‌توان رابطه‌ای مثبت بین درصد اشباع اکسیژنی با پالس‌اکسیمتری و FEV1% نشان داد، ولی این ارتباط آنقدر از حساسیت و ویژگی برخودار نیست که بتواند جایگزین اسپیرومتری باشد و یا حتی بتوان بر مبنای آن بیماران نیازمند به اسپیرومتری را مشخص کرد (۵). حتی در مطالعه امامی اردستانی و همکاران، هیچ رابطه مثبتی بین FEV1% و اشباع اکسیژنی در بیماران COPD غیر بستری مشاهده نشد و آنها نتیجه گرفتند که اشباع اکسیژنی، مستقل از FEV1% تغییر می‌کند (۶). اگرچه رابطه درصد بین اشباع اکسیژنی خون و پارامتر FEV1%، هم در مطالعه حاضر و هم در سایر مطالعات در بیماران COPD ضعیف و یا بدون رابطه معنی‌دار بیان شده است، ولی در عین حال آزمونی ساده، سریع، کم‌هزینه و بدون نیاز به اپراتور ورزیده است و همچنین پارامتر مهمی در تعیین پیش‌آگهی بیماران است (۱۱).

آنچه از مجموع یافته‌های مطالعه حاضر و تاحدودی مطالعات محدود انجام‌شده توسط دیگران می‌توان به‌دست آورد این است که اگر بیماری COPD از قبل شناخته شده و میزان FEV1% مشخص باشد، در پیگیری بیماران می‌توان انتظار داشت که در مقابل تغییر در میزان SPO2% به‌میزان معین، مقدار FEV1% نیز در حدّ معیّنی تغییر کند که در مطالعه حاضر این میزان ۰/۳۶ به‌ازای هر واحد تغییر در SPO2% بود. این موضوع، از نتایج مطالعه Dalbak و همکاران که بر روی ۳۷۲ بیمار مبتلا به آسم و یا COPD و یا ترکیبی از هر دو نوع بیماری انجام شده بود نیز قابل استنباط است. در مطالعه آنها FEV1% کمتر از ۵۰ درصد با SPO2%کمتر از ۹۵٪ مرتبط دانسته شد (۱۲).

در مطالعه حاضر عامل محدودکننده اصلی، عدم امکان انجام مطالعه بر روی تعداد متنوع و فراوان از بیماران در مراحل مختلف شدت بیماری بود. برای انجام چنین مطالعه‌ای لازم است بیمارانی از مراکز مختلف درمانی و از میان جمعیت‌های بزرگ انتخاب شوند.

نتیجه‌گیری

مقدار SPO2% با مقدار FEV1% رابطه ضعیف ولی مثبتی دارد و تا حدودی دارای قدرت پیشگویی برای تغییرات FEV1% در بیماران COPD از قبل شناخته شده می‌باشد و در مواردی که اسپیرومتری به هر دلیلی انجام‌پذیر نباشد، در پیگیری و ارزیابی عملکرد ریه بیماران شناخته‌شده COPD می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

[1] *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله، از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند برای تأمین اعتبار و داوری‌های پروپوزال مربوط به پایان‌نامه با کد ۴۵۵۳۲۱ در آن معاونت، تشکر می‌نمایند؛ همچنین از بیمارانی که در انجام مطالعه همکاری کردند و نیز از مدیریت و پرسنل بیمارستانی و پرستارانی که در انجام اسپیرومتری بیماران مساعدت داشتند سپاس‌گزاری می‌نمایند. نویسندگان همچنین مراتب تقدیر و تشکر خود را از واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان ولیعصر (عج) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی بیرجند برای پشتیبانی و همکاری در طول دوره مطالعه اعلام می‌دارند.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع:

1- Miravitlles M, Vogelmeier C, Roche N, Halpin D, Cardoso J, Chuchalin AG, et al. A review of national guidelines for management of COPD in Europe. Eur Respir J. 2016; 47(2): 625-37. DOI: 10.1183/13993003.01170-2015.

2- Agustí A, Celli B. Natural history of COPD: gaps and opportunities. ERJ Open Res. 2017; 3(4). pii: 00117-2017. DOI: 10.1183/23120541.00117-2017.

3- Schermer T, Leenders J, in 't Veen H, van den Bosch W, Wissink A, Smeele I, et al. Pulse oximetry in family practice: Indications and clinical observations in patients with COPD. Fam Pract. 2009; 26(6): 524–31. DOI: 10.1093/fampra/cmp063.

4- Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. How accurate are pulse oximeters in patients with acute exacerbations of chronic obstructive airways disease? Respir Med. 2001; 95(5): 336-40. DOI: 10.1053/rmed.2001.1046

5- Garcia-Pachon E. Can pulse oximetry select patients for screening spirometry? Prim Care Respir J; 2004. 13(3): 155-8.

6- Ardestani ME, Abbaszadeh M. The association between forced expiratory volume in one second (FEV1) and pulse oximetric measurements of arterial oxygen saturation (SpO2) in the patients with COPD: A preliminary study. J Res Med Sci. 2014; 19(3): 257-61

7- Moreira MÂ, de Medeiros GA, Boeno FP, Sanches PRS, da Silva DP, Müller AF. Oxygen desaturation during the six-minute walk test in COPD patients. J Bras Pneumol. 2014; 40(3): 222-8. [English, Portuguese] DOI:10.1590/S1806-37132014000300004.

8- Arkhipov V, Arkhipova D, Miravitlles M, Lazarev A, Stukalina E. Characteristics of COPD patients according to GOLD classification and clinical phenotypes in the Russian Federation: the SUPPORT trial. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2017; 12: 3255-3262. DOI:10.2147/COPD.S142997

9- Özdal M, Pancar Z, Çinar V, Bilgiç M. Effect of Smoking on Oxygen Saturation in Healthy Sedentary Men and Women. EC Pulmonol Respir Med. 2017; 4(6): 178-82.

10- Melbye H, Al-Ani S, Spigt M. Drop in lung function during asthma and COPD exacerbations - can it be assessed without spirometry?. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2016; 11: 3145-3152. DOI:10.2147/COPD.S123315

11- Ahmadi Z, Sundh J, Bornefalk-Hermansson A, Ekström M. Long-Term Oxygen Therapyvs 15 h/day and Mortality in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. PLoS One. 2016; 11(9): e0163293. DOI: 10.1371/journal.pone.0163293.

12- Dalbak LG, Straand J, Melbye H. Should pulse oximetry be included in GPs' assessment of patients with obstructive lung disease? Scand J Prim Health Care. 2015; 33(4): 305-10. DOI:10.3109/02813432.2015.1117283.