

Investigating the Relationship between COPD Severity and Inflammatory Markers ESR and CRP in Hospitalized Patients

Halimeh Aali¹, Mehrangiz Ghafari², Hossein Pour Masomi¹, Dadkhoda Sofi^{1*}, Mohammad Sancholi³, Seyed Ali Forghani³

1. Department of Internal Medicine, School of Medicine, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran
2. Department of Pathology, School of Medicine, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran
3. Student Research Committee, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran

Abstract

Article history:

Received: 05 November 2024

Revised: 15 January 2025

Accepted: 06 February 2025

ePublished: 15 March 2025

*Corresponding author:

Dadkhoda Sofi, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran

E-mail: d_sofi@zbmu.ac.ir

Background and Objective: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a type of obstructive pulmonary disease that is identified by chronic narrowing of the airways. This disease worsens over time, and the main symptoms of this disease include shortness of breath, cough, and phlegm. The purpose of this study was to determine the relationship between COPD disease severity and inflammatory markers erythrocyte sedimentation rate (ESR) and C-reactive protein (CRP) in hospitalized patients.

Materials and Methods: After the admission of patients diagnosed with COPD into this descriptive-analytical study, a complete medical history was taken during their hospitalization. Necessary variables were collected, including current or previous cigarette or opium use and duration of exposure to fossil fuels. Especially in those who cook at home, ESR and CRP samples were taken from them in addition to routine tests, and the length of hospital stay was recorded in addition to common treatments. After collecting the data, they were recorded in SPSS V22 software and analyzed using descriptive statistics (prevalence, mean, and standard deviation) and using the Chi-square, Fisher's exact, independent t, and Mann-Whitney tests. The area under the receiver operating characteristic curve was used to determine the accuracy of the prediction of inflammatory markers in the outcome and severity of the disease. The significance level was considered less than 0.05.



Results: In this study, it was observed that the average scores of ESR and CRP of people with COPD were 54.68 and 1.50, respectively. The average ESR was 26.46 in people with mild COPD, 54.60 in people with moderate COPD, and 110.62 in people with severe COPD, and this difference was statistically significant ($P=0.0001$). The average CRP was 0.61 in people with mild COPD, 1.75 in people with moderate COPD, and 2.86 in people with severe COPD, which was statistically significant ($P=0.0001$).

Conclusion: The results of this study showed that there was a significant relationship between ESR and CRP with the outcome of COPD, and a significant relationship was observed between ESR and CRP and the severity of COPD disease.

Keywords: Blood Sedimentation, C-Reactive Protein, Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Please cite this article as follows: Aali H, Ghafari M, Pour Masomi H, Sofi D, Sancholi M, Forghani SA. Investigating the Relationship between COPD Severity and Inflammatory Markers ESR and CRP in Hospitalized Patients Avicenna J Clin Med. 2025; 31(4): 213-218 DOI: 10.32592/ajcm.31.4.213

بررسی ارتباط بین شدت بیماری COPD با مارکرهای التهابی ESR و CRP در بیماران بستری در بیمارستان

حلیمه عالی^۱ , مهرانگیز غفاری^۲، حسین پورمعصومی^۱، دادخدا صوفی^{۱*} , محمدسنچولی^۲، سید علی فرقانی^۳

۱. گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

۲. گروه آسیب‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

۳. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

چکیده

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵

ویرایش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۶

پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۸

انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۵

سابقه و هدف: COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) یک نوع بیماری انسدادی ریوی است که با تنگ شدن مسیر هوایی به صورت مزمن شناسایی می‌شود، این بیماری به مرور زمان بدتر می‌شود و اصلی‌ترین نشانه‌های این بیماری شامل مواردی مانند تنگی نفس، سرفه و ایجاد خلط است. هدف از انجام این مطالعه تعیین ارتباط بین شدت بیماری COPD با مارکرهای التهابی ESR و CRP در بیماران بستری در بیمارستان بوده است.

مواد و روش‌ها: پس از ورود بیماران مبتلا به COPD به این مطالعه توصیفی - تحلیلی و تشخیص متخصصان داخلی، شرح حال کامل در طول مدت زمان بستری و جمع‌آوری متغیرهای مورد نیاز از قبیل مصرف سیگار یا اپیوم در حال حاضر یا قبلاً یا طول مدت تماس با سوخت‌های فسیلی به ویژه در کسانی که پخت و پز خانگی دارند، گرفته و در همان ابتدا نمونه ESR, CRP علاوه بر آزمایش‌های معمول از آن‌ها گرفته شد و علاوه بر درمان‌های رایج طول مدت بستری در بیمارستان ثبت شد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها در نرم افزار SPSS V22 ثبت شد و با استفاده از آمار توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) توصیف و با استفاده از آزمون‌های مجذور کای، دقیق فیشر و تی مستقل و مان ویتنی تحلیل شد. از سطح زیر منحنی ROC برای تعیین دقت پیش‌بینی مارکرهای التهابی در پیامد و شدت بیماری استفاده شد. سطح معناداری در این مطالعه کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: دادخدا صوفی، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

ایمیل: d_sofi@zbmu.ac.ir

یافته‌ها: در این مطالعه مشاهده شد که میانگین ESR افراد مبتلا به COPD ۵۴/۶۸ بوده است و میانگین CRP افراد مبتلا به COPD ۱/۵۰ بوده است. میانگین ESR در افراد مبتلا به COPD خفیف ۲۶/۴۶، در افراد مبتلا به COPD متوسط ۵۴/۶۰ و در افراد مبتلا به COPD شدید ۱۱۰/۶۲ بوده است، که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است ($P=۰/۰۰۱$). میانگین CRP در افراد مبتلا به COPD خفیف ۰/۱۶۱، در افراد مبتلا به COPD متوسط ۱/۷۵ و در افراد مبتلا به COPD شدید ۲/۸۶ بوده است، که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است ($P=۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داده است که ارتباط معناداری بین ESR و CRP با پیامد COPD وجود دارد، همچنین ارتباط معناداری بین ESR و CRP با شدت بیماری COPD مشاهده شده است.

واژگان کلیدی: بیماری انسدادی مزمن ریه، پروتئین واکنشگر C، رسوب خون

استناد: عالی، حلیمه؛ غفاری، مهرانگیز؛ پورمعصومی، حسین؛ صوفی، دادخدا؛ سنچولی، محمد؛ فرقانی، سیدعلی. بررسی ارتباط بین شدت بیماری COPD با مارکرهای التهابی ESR و CRP در بیماران بستری در بیمارستان. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، زمستان ۱۴۰۳، (۴): ۲۱۸-۲۱۳

مقدمه

بیماری انسداد ریوی مزمن (Chronic Obstructive Pulmonary Disease; COPD)، یک بیماری مزمن التهابی ریه (از

(چکلیست) محقق ساخته جمع آوری شده است. پس از ورود بیماران به مطالعه و تشخیص COPD توسط متخصصان داخلی، شرح حال کامل در زمان بستری، همچنین متغیرهای مورد نیاز از قبیل بررسی مصرف سیگار در حال حاضر یا قبلاً؛ یا اینکه اپیوم استنشاقی مصرف کرده‌اند یا خیر و یا طول مدت تماس با سوخت‌های فسیلی به ویژه در کسانی که پخت و پز خانگی دارند؛ اخذ شد. در همان ابتدا نمونه ESR, CRP علاوه بر آزمایش‌های معمول از آن‌ها گرفته شد و علاوه بر درمان‌های رایج طول مدت بستری در بیمارستان نیز ثبت شد.

شدت بیماری بیماران با استفاده از معیارهای زیر به سه دسته خفیف و متوسط و شدید تقسیم‌بندی شد:
COPD خفیف: دچار تنگی نفس با فعالیت زیاد و محدودیت خفیف در جریان هوا.

COPD متوسط: تنگی نفس با فعالیت متوسط و اختلال کم در انجام فعالیت‌های روزانه.

COPD شدید: تنگی نفس هنگام راه رفتن در سطوح مسطح و محدودیت در انجام کارهای روزمره.

بعد از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS V22 ثبت شد و با استفاده از آمار توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) توصیف و با استفاده از آزمون‌های مجذور کای، دقیق فیشر و تی مستقل و مان ویتنی تحلیل شده‌اند. از سطح زیر منحنی ROC برای تعیین دقت پیش‌بینی مارکرهای التهابی در پیامد و شدت بیماری استفاده شد. سطح معناداری در این مطالعه $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این مطالعه ۲۰۰ نفر مورد مطالعه قرار گرفتند. ۹۵ نفر (۴۷/۵٪) از افراد مرد بوده‌اند و ۱۰۵ نفر (۵۲/۵٪) از آنان زن بوده‌اند. بیشترین افراد مبتلا به COPD افراد بالای ۶۰ سال بوده‌اند با ۵۶ درصد و سپس سنین ۴۵-۶۰ سال با ۳۴/۵ درصد و کمترین افراد مبتلا افراد زیر ۳۰ سال با یک درصد بوده‌اند. بیشترین افراد مبتلا به COPD خفیف با ۴۴/۵ درصد و سپس افراد مبتلا به COPD متوسط با ۳۳ درصد و کمترین افراد مبتلا COPD شدید با ۲۲/۵ درصد بوده‌اند.

۶۲/۵ درصد از افراد مبتلا به COPD ترخیص و ۱۶/۵ درصد از افراد مبتلا فوت کرده‌اند. ۴ درصد از افراد مبتلا به COPD غیر سیگاری و ۳۷/۵ درصد از افراد مبتلا سیگار می‌کشیده‌اند. در مطالعه حاضر میانگین ESR افراد مبتلا به COPD ۵۴/۶۸ با انحراف معیار ۸۱/۴۹ بوده و میانگین CRP افراد مبتلا به COPD ۱/۵۰ با انحراف معیار ۱/۰۲ بوده است. میانگین ESR در افراد مبتلا به COPD که ترخیص شده‌اند ۴۶/۴۱ و در افراد مبتلا به COPD که فوت کرده‌اند ۵۴/۹۶ بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار شده است (جدول ۱).

انواع بیماری‌های ریبه است که مسیر جریان هوای ریبه‌ها را مسدود می‌کند. علائم آن شامل مشکلات تنفسی، سرفه، تولید موکوس (خلط) و خس‌خس است. این بیماری در مواجهه طولانی‌مدت با گازهای تحریک‌کننده یا ذرات معلق موجود در هوا که اغلب ناشی از دود سیگار هستند، ایجاد می‌شود. افراد مبتلا به بیماری انسداد ریوی مزمن در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به بیماری قلبی، سرطان ریبه و بیماری‌های مختلف دیگر هستند [۱، ۲].

تخریب ریبه که منجر به بیماری انسداد ریوی مزمن می‌شود، با سیگار کشیدن طولانی‌مدت ایجاد شده است [۳]. احتمالاً فاکتورهای دیگری مانند استعداد ژنتیکی در ایجاد بیماری انسداد ریوی مزمن نقش دارند. دود سیگار (دود ناشی از سیگار کشیدن دیگران که افراد غیر سیگاری استنشاق می‌کنند)، آلودگی هوا و مواجهه با گرد و غبار و دود و سوخت در محل کار، سایر محرک‌هایی هستند که می‌توانند باعث بیماری انسداد ریوی مزمن شود [۴، ۵].

برای تشخیص بیماری انسداد ریوی مزمن، لازم است ابتدا متخصص ریبه علائم و نشانه‌ها را بررسی کند، همچنین درباره سوابق پزشکی و خانوادگی بیمار و مواجهه با عوامل تحریک‌کننده ریبه، به ویژه دود سیگار، اطلاعات کسب کند و در نهایت تست‌های متعددی انجام دهد [۶]. یکی از روش‌های درمانی این بیماری، انتخاب سبک زندگی سالم است [۷].

آزمایش ESR (Erythrocyte Sedimentation Rate) یک نوع آزمایش خون است که سرعت رسوب گلبول‌های قرمز را در لوله آزمایش اندازه‌گیری می‌کند. التهاب می‌تواند به روش‌های مختلف روی گلبول‌های قرمز تاثیر بگذارد. ابتدا گلبول‌های قرمز به یکدیگر می‌چسبند و تشکیل توده می‌دهند. این امر روی سرعت رسوب آن‌ها داخل لوله‌ای که نمونه خون در آن قرار دارد، تاثیر می‌گذارد [۸]. آزمایش CRP (C-reactive protein) سطح پروتئین واکنشی C را در خون اندازه‌گیری می‌کند و کبد در پاسخ به التهاب، CRP را در جریان خون آزاد می‌کند.

با توجه به اهمیت موارد بیان شده، این مطالعه با هدف تعیین ارتباط بین شدت بیماری COPD با مارکرهای التهابی ESR و CRP بر روی بیماران بستری در بیمارستان انجام شده است.

روش کار

این مطالعه توصیفی - تحلیلی بر روی تمام بیماران با انسداد ریوی مزمن که در بخش داخلی بیمارستان امیرالمومنین (ع) شهرستان زابل بستری شده بودند، طی سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲ انجام شده است. بیمارانی با سابقه بیماری‌های کلان و سکولار، سابقه سرطان ریبه یا سایر نقاط بدن، بیماری نارسایی قلبی، سابقه ابتلا به کرونا، ایدز، هر عفونت حال حاضر و بیماران مسلول از مطالعه خارج شده‌اند.

اطلاعات مورد نیاز از داخل پرونده‌ها استخراج و در یک بازبینه

بحث

این مطالعه با هدف تعیین ارتباط بین شدت بیماری COPD با مارکهای التهای ESR و CRP در بیماران بستری در بیمارستان امیرالمومنین (ع) شهرستان زابل طی سالهای ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲ انجام شده است.

در این مطالعه مشاهده شد که بیشتر افراد مبتلا زن بوده‌اند و بیشترین افراد مبتلا به COPD افراد بالای ۶۰ سال بوده‌اند. همچنین مشاهده شد که بیشترین افراد به COPD خفیف مبتلا بوده‌اند با ۴۴/۵ درصد. همچنین ۸۳/۵ درصد از افراد مبتلا به COPD ترخیص شده‌اند و مابقی افراد مبتلا فوت کرده‌اند.

نتایج نشان داده است که میانگین ESR در افراد مبتلا به COPD که فوت کرده‌اند، به طور معناداری بیشتر از بیمارانی بوده است که زنده و ترخیص شده بودند که می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که پیامد COPD با میانگین ESR مرتبط است. میانگین CRP هم در افراد مبتلا به COPD که فوت کرده بودند به طور معناداری بیشتر از افراد زنده‌مانده بوده است. همچنین مشاهده شد که میانگین ESR و CRP هم در افراد مبتلا به بیماری شدید به طور معناداری بیشتر از سایر بیماران بوده است.

در مطالعه Broekhuizen و همکاران با عنوان «افزایش سطح CRP نشان‌دهنده اختلال متابولیکی و عملکردی در COPD پیشرفته است به این نتیجه رسیدند که صرف نظر از FEV1، در بیماران COPD سطح CRP بیشتر مختل بوده است، افزایش ناتوانی در ظرفیت ورزش و ناراحتی ناشی از علائم تنفسی بیشتر از بیماران با سطوح نرمال CRP است. علاوه بر این، بیماران مبتلا به CRP افزایش‌یافته سطوح پایین‌تر FEV1 پس از گشادکننده برونش مربوط و برگشت‌پذیری در FEV1 پس از استنشاق آگونیست b کمتر از بیمارانی است که سطح CRP طبیعی دارند [۹]. یافته‌های این مطالعه با نتایج پژوهش پیش رو هم‌خوانی داشته است.

در مطالعه‌ای که Silva و همکاران انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که سطوح CRP در بیماران COPD پایدار در مقایسه با افراد کنترل تفاوت معناداری نداشته است [۱۰]. یافته‌های این مطالعه با نتایج مطالعه پیش رو هم‌خوانی نداشته است.

در مطالعه‌ای که Eagan و همکاران انجام داده‌اند به این نتایج رسیده‌اند که نشانگرهای التهای مانند CRP، MCP-4 و ESR در افراد مبتلا به COPD در مقایسه با افراد بدون COPD افزایش یافته است، همچنین بین بیماران COPD با FEV1 پایین‌تر همراه با سطوح بالاتر مارکهای التهای همراه بوده است، همچنین با سابقه تشدید مکرر افزایش سطح ESR و CRP همراه بوده است، در نهایت کاهش این مارکهای التهای با بهبودی همراه بوده‌اند [۱۱] که یافته‌ها با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی داشته است.

در مطالعه‌ای که Kanwal و همکاران انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که ESR معمولاً به عنوان یک شاخص غیر

جدول ۱: مقایسه میانگین ESR بر حسب پیامد

پیامد	میانگین	انحراف معیار	p-value
ترخیص	۴۶/۴۱	۲۸/۹۸	۰/۰۰۰۱
فوت	۵۴/۹۶	۷۷/۳۲	

میانگین CRP در افراد مبتلا به COPD که ترخیص شده‌اند و در افراد مبتلا به COPD که فوت کرده‌اند ۲/۵۴ بوده است، که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است (جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه میانگین CRP بر حسب پیامد

پیامد	میانگین	انحراف معیار	p-value
ترخیص	۱/۲۹	۰/۹۳	۰/۰۰۰۱
فوت	۲/۵۴	۰/۸۳	

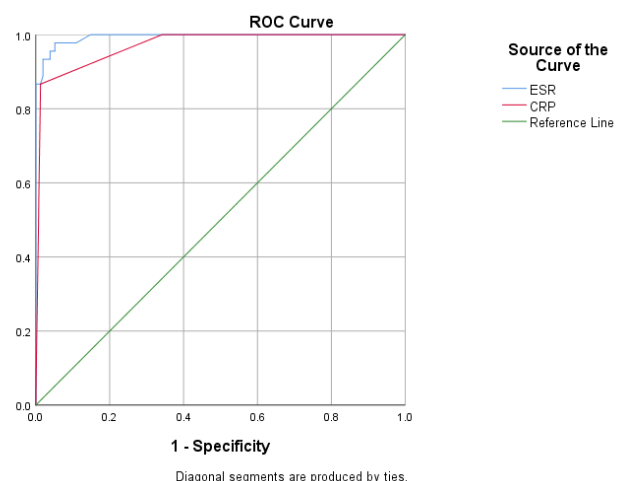
میانگین ESR در افراد مبتلا به COPD خفیف ۲۶/۴۶ و در افراد مبتلا به COPD متوسط ۵۴/۶۰ و در افراد مبتلا به COPD شدید ۱۱۰/۶۲ بوده، که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است (جدول ۳).

جدول ۳: مقایسه میانگین ESR بر حسب شدت COPD

پیامد	میانگین	انحراف معیار	p-value
خفیف	۲۶/۴۶	۶/۵۱	۰/۰۰۰۱
متوسط	۵۴/۶۰	۱۵/۸۳	
شدید	۱۱۰/۶۲	۱۶/۰۶	

میانگین CRP در افراد مبتلا به COPD خفیف ۰/۶۱ و در افراد مبتلا به COPD متوسط ۱/۷۵ و در افراد مبتلا به COPD شدید ۲/۸۶ بوده که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است ($P=۰/۰۰۰۱$).

در مطالعه حاضر ناحیه زیر نمودار ROC برای ESR و CRP برای تعیین دقت این دو مارکر در پیش‌بینی شدت بیماری، به ترتیب ۰/۹۹۴ و ۰/۹۷۱ بوده است (شکل ۱).



شکل ۱. تعیین حساسیت و ویژگی ESR و CRP با شدت بیماری COPD

و جایگزینی با پرونده‌های جدید و کامل است.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داده است که سطح CRP و ESR می‌تواند به مثابه مارکرهای مناسبی برای پیشگویی شدت و پیامد بیماری COPD باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره پزشکی حرفه‌ای مصوب دانشگاه علوم پزشکی زابل است. نویسندگان از همه عزیزانی که در انجام این طرح همکاری کرده‌اند تشکر و قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع

بین منافع نویسندگان و نتایج مطالعه تعارضی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این طرح با شناسه IR.ZBMU.REC.1402/045 به تصویب کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی زابل رسیده است. همچنین همه اطلاعات مربوط به بیماران به صورت محرمانه نگهداری و مطابق با قوانین جاری اخلاق در پژوهش عمل شده است.

سهم نویسندگان

نویسنده اول (پژوهشگر اصلی): طراحی پروژه، مشارکت در تدوین بخش‌های مختلف طرح، نگارش مقاله (۲۵ درصد)؛ نویسنده دوم (پژوهشگر همکار): مشاوره علمی، مشارکت در تدوین بخش‌های مختلف طرح، مرور مقاله (۲۰ درصد)؛ نویسنده سوم (پژوهشگر همکار): مشاوره علمی، مرور مقاله (۱۰ درصد)؛ نویسنده چهارم (پژوهشگر اصلی): مسئول مکاتبات، مشارکت در طراحی پروژه، نظارت بر حسن انجام کار، تدوین بخش‌های مختلف طرح، ویرایش علمی مقاله (۲۵ درصد). نویسنده پنجم (پژوهشگر اصلی): تدوین پیشنهاد، گردآوری اطلاعات، مرور مقاله (۱۰ درصد)؛ نویسنده ششم (پژوهشگر همکار): مشارکت در گردآوری اطلاعات، مرور مقاله (۱۰ درصد).

حمایت مالی

حامی مالی این طرح دانشگاه علوم پزشکی زابل است.

اختصاصی فعالیت بیماری در نظر گرفته می‌شود که در پیگیری بیماران مبتلا به شرایط مزمن انتخابی مانند پلی میالژی روماتیک، آرتریت تمپورال یا آرتریت روماتوئید مفید است. در واقع، ESR در پاسخ به افزایش سطح سرمی پروتئین‌های فاز حاد، فیبریژن و ایمونوگلوبولین‌ها و همچنین در پاسخ به کم‌خونی افزایش می‌یابد و ESR در بیماران COPD شدید افزایش می‌یابد؛ زیرا COPD، عمدتاً اگر شدید باشد، اغلب با هیپرفیبریژنومی و کم‌خونی همراه است [۱۲]، یافته‌های این مطالعه با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی داشته است.

در مطالعه‌ای Fattouh و همکاران با عنوان «مارکرهای التهابی در بیماری انسدادی مزمن ریه» نشان داده‌اند که سطوح بالای CRP، فیبریژن و لکوسیت‌ها در افراد مبتلا به COPD با افزایش خطر تشدید مرتبط بوده است، اما تفاوت معناداری در مقایسه با بیماران COPD با گروه کنترل وجود نداشته است [۱۳]، یافته‌های این مطالعه با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی نداشته است.

در مطالعه‌ای که Corsonello و همکاران در سال ۲۰۱۰ در جمعیت‌های COPD پایدار ۶۵ ساله و بالاتر انجام داده‌اند، به این نتیجه رسیده‌اند که ESR و CRP شاخص‌های قابل قبول التهاب در COPD پایدار نیستند، اگرچه در بیشتر بیماران هم‌خوان هستند، یعنی هر دو طبیعی یا هر دو بالا هستند. در واقع، CRP، برخلاف ESR، رابطه معکوس با FEV1 دارد و ESR ممکن است با وجود CRP طبیعی در بیماران کم‌خون افزایش یابد. این واقعیت که ESR، در واریانس CRP، ارتباطی با انسداد برونش ندارد، ممکن است نشان‌دهنده حساسیت بیشتر CRP به التهاب مزمن ریه باشد [۸] که این مطالعه با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی داشته است.

در مطالعه‌ای Leuzzi و همکاران با عنوان «سطح پروتئین واکنشی C در مرگ و میر «COPD قابل توجهی را بین سطوح بالای CRP پایه و مرگ و میر در بیماران مبتلا به COPD نشان داده‌اند. همچنین CRP یک شاخص مفید و حساس از عفونت‌ها و تشدیدهای حاد در بیماران مبتلا به COPD است و سطوح بالای CRP با نیاز به انتقال بخش مراقبت‌های ویژه، لوله‌گذاری یا تهویه مکانیکی، شروع نارسایی احتقانی قلب، مرگ و میر بالاتر در بیمارستان و پس از ترخیص همراه است [۱۴] که این مطالعه با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی داشته است.

به نظر می‌رسد تفاوت در نتایج مطالعات مختلف می‌تواند به دلایل مختلف مانند حجم نمونه‌های متفاوت و متغیرهای مخدوش‌کننده مختلف باشد و از محدودیت‌های اجرایی این مطالعه و پیش‌بینی جهت حل آن‌ها، ناقص بودن پرونده‌های برخی بیماران

REFERENCES

- Saghafi Khadem S, Sookhtanloo M, Zeidabadi F, Javan Rashid A. Evaluation of High-Sensitivity C-Reactive Protein and Irisin in Saliva and Serum of Patients with Myocardial Infarction. *J Mashhad Dental School*. 2023;47(2):135-46. DOI: 10.22038/jmids.2023.62712.2134
- Bogart M, Stanford RH, Laliberté F, Germain G, Wu JW, Duh MS. Medication adherence and persistence in chronic obstructive pulmonary disease patients receiving triple therapy in a USA commercially insured population. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019;14:343-352. PMID: 30863037 DOI: 10.2147/COPD.S184653

3. Melzer AC, Ghassemieh BJ, Gillespie SE, Lindenauer PK, McBurnie MA, Mularski RA, et al. Patient characteristics associated with poor inhaler technique among a cohort of patients with COPD. *Respir Med.* 2017;**123**:124-30. [PMID: 28137488](#) [DOI: 10.1016/j.rmed.2016.12.011](#)
4. Maricoto T, Santos D, Carvalho C, Teles I, Correia-de-Sousa J, Taborda-Barata L. Assessment of poor inhaler technique in older patients with asthma or COPD: a predictive tool for clinical risk and inhaler performance. *Drugs & Aging.* 2020;**37**:605-616. [PMID: 32602039](#) [DOI: 10.1007/s40266-020-00779-6](#)
5. Hioki H, Watanabe Y, Kozuma K, Yamamoto M, Naganuma T, Araki M, et al. Effect of serum C-reactive protein level on admission to predict mortality after transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol.* 2018;**122**(2):294-301. [PMID: 29735216](#) [DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.04.005](#)
6. Bhattarai A, Shakya R, Bista D. Impact of Pharmacist-Led Intervention on Adherence to Inhalers, Inhalation Technique, and Disease Control Among Asthma/COPD Patients in a Resource Limited Center: An Interventional Study. *Patient Prefer Adherence.* 2024;**18**:1395-1408. [PMID: 38974680](#) [DOI: 10.2147/PPA.S460810](#)
7. Wen W-H, Cheng M-H, Lee K-C, Lin P-C. Rate of Correct Inhaler Usage and Related Factors in Elderly Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Hu Li Za Zhi.* 2024;**71**(3):43-51. [PMID: 38817136](#) [DOI: 10.6224/JN.202406_71\(3\).07](#)
8. Corsonello A, Pedone C, Battaglia S, Paglino G, Bellia V, Incalzi RA. C-reactive protein (CRP) and erythrocyte sedimentation rate (ESR) as inflammation markers in elderly patients with stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Arch gerontol geriatrici.* 2011;**53**(2):190-195. [PMID: 21074870](#) [DOI: 10.1016/j.archger.2010.10.015](#)
9. Broekhuizen R, Wouters EF, Creutzberg EC, Schols AM. Raised CRP levels mark metabolic and functional impairment in advanced COPD. *Thorax.* 2006;**61**(1):17-22. [PMID: 16055618](#) [DOI: 10.1136/thx.2005.041996](#)
10. Silva DR, Gazzana MB, Knorst MM. C-reactive protein levels in stable COPD patients: a case-control study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015;**10**:1719-1725. [PMID: 26357470](#) [DOI: 10.2147/COPD.S87015](#)
11. Eagan T, Ueland T, Wagner P, Hardie J, Mollnes T, Damås J, et al. Systemic inflammatory markers in COPD: results from the Bergen COPD Cohort Study. *Eur Respir J.* 2010;**35**(3):540-548. [PMID: 19643942](#) [DOI: 10.1183/09031936.00088209](#)
12. Kanwal A, Bashir A, Gohier A, Habib B. Association of red blood cell indices and erythrocyte sedimentation rate in chronic obstructive pulmonary disease (copd) patients. *Pakistan Armed Forces Med J.* 2021;**71**(2):610-613. [Link](#)
13. Fattouh M, Alkady O. Inflammatory biomarkers in chronic obstructive pulmonary disease. *Egyptian J Chest Dis Tuberculosis.* 2014;**63**(4):799-804.
14. Leuzzi G, Galeone C, Taverna F, Suatoni P, Morelli D, Pastorino U. C-reactive protein level predicts mortality in COPD: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir Rev.* 2017;**26**(143). [PMID: 28143876](#) [DOI: 10.1183/16000617.0070-2016](#)