

The relationship between serum D-dimer level and the incidence of pneumomediastinum and pneumothorax in patients with COVID-19

Davood Salehi Qaraveran¹, Masoumeh Rabieipour², Samin Rostamzadeh^{3*}

¹Department of Thoracic Surgery, Medical School, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

²Department of Lung Diseases, Patient Safety Research Center, Medical School, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

³Department of General Surgery, Medical School, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 19 Jun 2024

Revised: 1 Nov 2024

Accepted: 6 Nov 2024

ePublished: 9 Aug 2025

Keywords:

- D-dimer
- Pneumomediastinum
- Pneumothorax
- COVID-19

Abstract

Background. This study investigated the relationship between the level of D-dimer and the incidence of pneumomediastinum and pneumothorax in patients with COVID-19.

Methods. This cross-sectional-analytical study was conducted on patients with COVID-19 admitted to Imam Khomeini and Taleghani hospitals in Urmia. Patients were classified into two groups: patients with pneumomediastinum and pneumothorax and patients without these complications.

Results. In the current study, 66 patients (0.74%) out of 8958 patients with COVID-19 who were hospitalized with positive PCR had complications related to air leaks. There was a significant difference between the two groups in terms of the need for intubation, the need for ICU, and mortality, which was higher in the patients with these complications ($P<0.05$). The mean D-dimer level in patients with complications was significantly higher than in patients who did not have pneumothorax or pneumomediastinum complications ($P<0.05$). There was also a correlation between the D-dimer level and the incidence of complications ($r=0.385$).

Conclusion. Based on the results of the present study, it can be concluded that the mean D-dimer level in patients with COVID-19 who suffer from complications related to air leak (pneumomediastinum, pneumothorax, and subcutaneous emphysema) is higher than in patients who do not suffer from these complications. In addition, the possibility of these complications increases with the increase of the D-dimer level.

Practical Implications. With the increase in the level of D-dimer in patients with COVID-19, the risk of complications related to air leak increases.

How to cite this article: Salehi Qaraveran D, Rabieipour M, Rostamzadeh S. The relationship between serum D-dimer level and the incidence of pneumomediastinum and pneumothorax in patients with COVID-19. *Med J Tabriz Uni Med Sciences*. 2025;47(3):343-350. doi: 10.34172/mj.025.33731. Persian.

Extended Abstract

Background

One of the challenges in dealing with COVID-19 is how to diagnose it and predict its complications and severity. Various pulmonary, neurological, and

cardiac complications have been reported for COVID-19 (1, 2); however, in a meta-analysis, the most fatal complications of this disease were reported to be ARDS (acute respiratory distress syndrome) and

*Corresponding author; Email: Samin.rostamzadeh@gmail.com

© 2025 The Authors. This is an Open Access article published by Tabriz University of Medical Sciences under the terms of the Creative Commons Attribution CC BY 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

shock. Various studies have been conducted to investigate the severity of the disease and the overall prognosis of patients with COVID-19. Based on the results, the D-dimer level was significantly higher in patients with a severe form of COVID-19. In these studies, D-dimer has been proposed as a predictive factor for patients' need for ICU, progression to acute respiratory distress syndrome (ARDS), and their high mortality rate (3-5). However, in the studies conducted so far, the relationship between the D-dimer level and the possibility of other complications, such as pneumothorax or pneumomediastinum, has not been addressed; therefore, investigating the factor predicting the occurrence of pneumomediastinum and pneumothorax, which can be life-threatening for patients, is of great importance. Considering information obtained from previous studies regarding the relationship between high D-dimer levels and other complications of this disease, the present study was designed to investigate the relationship between serum D-dimer levels and the occurrence of pneumomediastinum and pneumothorax in patients with COVID-19.

Methods

This cross-sectional-analytical study was conducted on patients infected with COVID-19 and admitted to Imam Khomeini and Taleghani hospitals in Urmia from April 1, 2021, to September 30, 2021. All patients were included regardless of D-dimer level to obtain the overall prevalence of pneumothorax and pneumomediastinum in patients with COVID-19. However, for the main analysis, the files of all patients hospitalized in the mentioned centers during 6 months were examined, and the files in which the D-dimer level was quantitatively recorded were included in the study. Patients were classified into two groups: those with pneumomediastinum and pneumothorax and patients without these complications.

Given that D-dimer levels are high in diseases such as pulmonary embolism, venous thrombosis, pregnancy, and malignancy, these cases were considered confounding factors, and patients with the above conditions were excluded from the study. Additionally, to check other variables, including demographic information, background diseases, and

final prognosis, the information recorded in the file was used, and their relationships were evaluated. The prognosis of the patients was evaluated by assessing their condition in three categories. In the first category, patients were classified according to whether they were hospitalized in the general ward or ICU. In the second category, patients were evaluated according to whether or not they needed intubation during their hospitalization. Finally, in the third category, the outcome of hospitalization was classified and reported as discharge or death. The prepared checklist was completed by studying the patients' files and information. SPSS version 21.0 and descriptive statistical methods were used for statistical analysis of data.

Results

In total, 8558 patients with COVID-19 who were PCR positive were hospitalized during these 6 months. 66 patients (0.74%) had pneumomediastinum, pneumothorax, or subcutaneous emphysema. Out of the 66 patients who had these complications, 12 were excluded from further data analysis due to the lack of quantitative D-dimer results in the file or because they included confounding variables. A complete count was also performed in other patients who did not experience these complications during hospitalization. Cases with a quantitative D-dimer result but without confounding variables were included in the study, which comprised 433 cases. Later analysis was done comparing the two groups: patients with complications and those without them. The mean D-dimer level in patients with these complications was significantly higher than in patients who did not have pneumothorax or pneumomediastinum complications ($P=0.03$). Also, there was a correlation between the D-dimer level and the occurrence of complications ($r=0.385$).

In these 487 cases, the mean age of the patients was 53.88 ± 15.9 years. Most patients were female (53.4%). But there was no significant difference in the mean age and gender distribution of patients between these two groups ($P>0.5$).

There was no significant difference between the two groups with and without complications in having a previous history of pulmonary diseases (P value:

0.14). There was a significant difference between these two groups in terms of mortality rate, need for intubation, and ICU admission ($P < 0.05$), which was higher in the group that had complications related to air leak.

Conclusion

Based on the results, it can be concluded that the mean D-dimer level in patients with COVID-19 who

suffer from complications related to air leak (pneumomediastinum, pneumothorax, and subcutaneous emphysema) is higher than that in patients who do not suffer from these complications ($P < 0.05$). Moreover, with the increase in D-dimer level, the probability of these complications increases ($r = 0.385$).

ارتباط سطح سرمی دی دایمر با بروز عارضه پنومومدیاستن و پنوموتوراکس در بیماران مبتلا به کووید-۱۹

داوود صالحی قره ورن^۱، معصومه ربیعی پور^۲، ثمین رستم زاده^{۳*}

^۱ دانشکده پزشکی، گروه جراحی قفسه سینه، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
^۲ دانشکده پزشکی، گروه بیماری‌های ریه، مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
^۳ دانشکده پزشکی، گروه جراحی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

چکیده

زمینه. در این مطالعه به بررسی ارتباط بین سطح کمی دی دایمر با بروز عارضه پنومومدیاستن و پنوموتوراکس در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ پرداخته شده است.

روش کار. این مطالعه مقطعی-تحلیلی، بر روی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که در بیمارستان‌های امام خمینی و طالقانی شهر ارومیه بستری شدند و جواب پی سی آر مثبت داشتند انجام شد. بیماران در دو گروه بیمارانی که دچار عارضه پنومومدیاستن و پنوموتوراکس شده‌اند و بیمارانی که دچار این عوارض نشده‌اند طبقه‌بندی شدند.

یافته‌ها. در مطالعه حاضر ۶۶ بیمار (۷۴٪) از ۸۹۵۸ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ که با پی سی آر مثبت بستری شده بودند، دچار عوارض مربوط به لیک هوا شدند. تفاوت معناداری بین دو گروه از نظر نیاز به انتوباسیون، نیاز به ای سی یو و مرگ و میر دیده می‌شد که در بیماران دچار عارضه این موارد بیشتر بود ($P<0/00$). میانگین دی دایمر در بیمارانی که دچار عارضه شده بودند به‌طور معناداری بیشتر از بیمارانی بود که عارضه پنوموتوراکس و یا پنومومدیاستن نداشتند ($P<0/00$). همچنین بین سطح دی دایمر و بروز عارضه همبستگی دیده می‌شد (Spearman's rho=۰/۳۸۵).

نتیجه‌گیری. مطالعه حاضر نشان داد که سطح متوسط دی دایمر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که دچار عارضه لیک هوا (پنومومدیاستن، پنوموتوراکس و آمفیژم زیر جلدی) شدند بیشتر از بیمارانی است که دچار این عوارض نشدند. همچنین با افزایش سطح دی دایمر احتمال بروز این عوارض افزایش می‌یابد.

پیامدهای عملی. با افزایش سطح دی دایمر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹، خطر عوارض لینک هوا بیشتر از بیمارانی است که از این عوارض رنج نمی‌برند.

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۳/۳۰
اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۸/۱۱
پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۱۶
انتشار برخط: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸

کلیدواژه‌ها:

- دی دایمر
- پنومومدیاستن
- پنوموتوراکس
- کووید-۱۹

مقدمه

یکی از دلایل بروز پنوموتوراکس و پنومومدیاستن در بیماران انتوبه و مبتلا به ARDS به باروترومای ناشی از ونتیلیسیون و افزایش فشار راه هوایی نسبت داده می‌شود،^۴ لذا توصیه شده است که فشار راه هوایی در ونتیلاتور برای این بیماران کمتر از معمول در نظر گرفته شود.^۵ ولی گزارش مواردی از بیماران که بدون سابقه قبلی انتوباسیون و بدون وجود علائم ARDS مبتلا به پنوموتوراکس و پنومومدیاستن شده‌اند، وجود علل دیگری را برای بروز این عوارض محتمل کرده است.^۶ در مطالعه‌ای، وقوع آمبولی ریه و آسیب منتشر آلوئولی به عنوان علت احتمالی بروز این عوارض مطرح شده

یکی از چالش‌های موجود در برخورد با بیماری کووید-۱۹، نحوه تشخیص آن و پیش‌بینی عوارض و شدت آن است.^۱ یکی از عوارض ریوی که جدیداً مورد توجه قرار گرفته، بروز عارضه پنوموتوراکس و پنومومدیاستن در این بیماران می‌باشد. موارد متعددی از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که دچار این عارضه شده‌اند، گزارش شده است.^{۲،۳} گرچه در مطالعاتی شیوع عارضه پنوموتوراکس حدود ۱ درصد گزارش شده ولی در یک مطالعه مروری سیستماتیک شیوع این عارضه برابر با ۳٪ به دست آمده است.^۳ هرچند در بیماران انتوبه این عدد بالاتر بوده است.^۳

* نویسنده مسؤول: ایمیل: Samin.rostamzadeh@gmail.com

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است. این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی تبریز تحت مجوز کپی‌رایت کامنز 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

به اینکه سطح دی دایمر در بیماری‌هایی از جمله آمبولی ریه، ترومبوز وریدی، بارداری و بدخیمی بالا می‌باشد این موارد به‌عنوان فاکتور مخدوش‌گر در نظر گرفته شده و بیمارانی که شامل موارد فوق بودند، از مطالعه خارج شدند. پیش‌آگهی بیماران به‌صورت ارزیابی وضعیت بیماران در سه دسته انجام شد. در دسته اول بیماران از نظر بستری شدن در بخش جنرال یا ای سی یو طبقه بندی شدند در دسته دوم بیماران از نظر نیاز یا عدم نیاز به انتوباسیون و در دسته سوم نتیجه‌ی نهایی بستری به‌صورت ترخیص/فوت طبقه بندی شده و گزارش شد. چک لیست تهیه شده با مطالعه پرونده بیماران و اطلاعات موجود در آن تکمیل شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار SPSS ورژن ۲۱ و روش‌های آماری توصیفی استفاده گردید.

در مقایسه میانگین سنی و سایر متغیرهای کمی بیماران بین دو گروه از آزمون t مستقل (در صورت لزوم U-man whitney) و برای مقایسه فراوانی تست کای اسکویر (در صورت لزوم فیشر تست) استفاده شد. جهت تعیین ارتباط سطح دی دایمر با عارضه در صورت متفاوت بودن توزیع سنی و جنسی و بیماری‌های زمینه ای در بیماران با و بدون رخداد عوارض مورد بررسی، تاثیر آن‌ها با استفاده از آزمون رگرسیون لجستیک چندگانه تعدیل شد.

یافته ها

طی شش ماه اول سال ۱۴۰۰ که از اول فروردین ماه تا آخر شهریور ماه مطالعه انجام شد، در دو بیمارستان طالقانی و امام خمینی شهر ارومیه، ۸۹۵۸ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ که پی سی آر مثبت داشتند بستری شده بودند. در کل در طی این ۶ ماه، ۶۶ بیمار دچار عارضه‌ی پنومومدیاستن یا پنوموتوراکس و یا آمفیزم زیر جلدی شده بودند. لذا شیوع این عوارض در این مطالعه برابر با ۰/۷۴ درصد به دست آمد.

در ادامه روند تحلیل داده‌ها از ۶۶ بیماری که دچار عارضه‌ی پنوموتوراکس، پنومومدیاستن و یا آمفیزم زیر جلدی شده بودند، ۱۲ مورد به دلیل نبود جواب کمی دی دایمر در پرونده و یا به علت متغیرهای مخدوش‌گر حذف شدند. در سایر بیمارانی که در طی بستری دچار این عوارض نشده بودند نیز تمام شماری انجام شد و پرونده‌هایی که جواب کمی دی دایمر موجود بوده ولی متغیرهای مخدوش‌گر را نداشتند وارد مطالعه شدند که این موارد شامل ۴۳۳ پرونده بودند. در بررسی ۴۸۷ پرونده، میانگین سنی بیماران برابر با $53/88 \pm 10/9$ بود که حداکثر سنی ۹۵ و حداقل سنی ۱۶ سال در بیماران ثبت شد. ۲۲۷ بیمار مذکر (۴۶/۶ درصد) و ۲۶۰ بیمار مؤنث (۵۳/۴ درصد) بودند. میانگین سنی و توزیع جنسی در بیماران

است.^۷ فرضیه‌ی دیگری که در بروز پنومومدیاستن در این بیماران مطرح شده است "افکت مکین" می‌باشد. آنچه به‌عنوان این افکت شناخته می‌شود این است که سرفه‌ی خشک بیماران باعث افزایش فشار آلوئولی و پارگی آن شده و این موجب انتشار میان بافتی هوا اطراف برونش شده و در نهایت به مدیاستن گسترش می‌یابد.^۸ مطالعات مختلف، نتایج متفاوتی را در مورد ارتباط بروز این عوارض در پیش‌آگهی کلی بیماران گزارش کرده‌اند. در مطالعه وانگ و همکارانش بروز پنومومدیاستن در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ را برابر با پیش‌آگهی بد دانستند.^۹ ولی در مطالعات دیگر پیش‌آگهی بد بیماران مبتلا به عارضه‌ی پنوموتوراکس را به‌شدت خود بیماری نسبت داده و آن را بدون ارتباط با بروز این عارضه دانستند.^{۱۰} لذا مطالعه‌ی حاضر جهت بررسی ارتباط سطح سرمی دی دایمر با بروز عارضه‌ی پنومومدیاستن و پنوموتوراکس در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ طراحی شده است.

روش کار

برای انجام این مطالعه مقطعی-تحلیلی، جامعه پژوهشی به‌صورت جمعیت بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در نظر گرفته شد که از اول فروردین ماه سال ۱۴۰۰ تا آخر شهریور ماه سال ۱۴۰۰ در بیمارستان‌های امام خمینی و طالقانی شهر ارومیه بستری شده بودند. روش نمونه‌گیری به‌صورت در دسترس و حجم نمونه با تمام شماری به دست آمد. در ابتدا، کل بیمارانی که در طی این مدت دچار عارضه‌ی پنوموتوراکس و پنومومدیاستن شده بودند جهت بررسی شیوع این عوارض تمام شماری شدند ولی در ادامه جهت بررسی ارتباط سطح دی دایمر با بروز عوارض، پرونده‌هایی که دی دایمر در آن‌ها به‌صورت کمی ثبت نشده بود، از مطالعه حذف شدند. برای به دست آوردن شیوع کلی عارضه‌ی پنوموتوراکس و پنومومدیاستن در بیماران کووید-۱۹ بدون توجه به دی دایمر، همه‌ی بیماران وارد شدند. ولی در ادامه برای آنالیز اصلی، پرونده‌ی تمام بیماران در طی ۶ ماه که جواب دی دایمر در آن‌ها به‌صورت کمی ثبت شده بود، وارد مطالعه شدند. بیماران در دو گروه بیمارانی که دچار عارضه‌ی پنومومدیاستن و پنوموتوراکس شده‌اند و بیمارانی که دچار این عوارض نشده‌اند طبقه‌بندی شدند.

عدد دی دایمر برای هر بیمار ثبت شد. کات آف آن توسط آزمایشگاه به صورت $< 500 \text{ ng/MI}$ مشخص گردیده بود که به همان صورت وارد مطالعه شد. معیار تشخیصی برای بروز عارضه‌ی پنوموتوراکس و یا پنومومدیاستن در بیماران مبتلا به کووید-۱۹، گزارشات گرافی و یا سی‌تی‌اسکن ریه موجود در پرونده، و مشاهدات ثبت‌شده در پرونده توسط پزشک معالج در نظر گرفته شد. با توجه

بیمارانی که فوت شده بودند با بیمارانی که مرخص شده بودند در دو گروه مورد مطالعه تفاوت معناداری داشت ($P=0/02$). همچنین میانگین دی دایمر در بیمارانی که انتوبه شده بودند با بیمارانی که انتوبه نشده بودند در دو گروه، تفاوت معناداری داشت ($P=0/01$). میانگین دی دایمر در بیمارانی که در طول بستری خود نیاز به انتقال به بخش ای سی یو داشتند با بیمارانی که نیاز به ای سی یو نداشتند، در دو گروه بیماران بدون عارضه و کل بیماران مورد مطالعه، تفاوت معناداری داشت ($P=0/03$).

بحث

بروز عارضه ی پنوموتوراکس در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در مطالعه حاضر (۰/۷۴) تقریباً متناسب با نتایج حاصل از مطالعه کیتس و همکارانش می باشد.^{۱۱} همچنین در مطالعه حاضر میانگین دی دایمر در بیمارانی که دچار عارضه شده بودند بیشتر از بیمارانی بود که عارضه ی پنوموتوراکس و یا پنومومدیاستن نداشتند. همچنین بین سطح دی دایمر و بروز عارضه همبستگی دیده می شد. در مطالعه ی مورد- شاهده ی که توسط رودریگز و همکارانش انجام شد، بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که دچار پنومومدیاستن خودبخودی شده بودند (۹مورد) با بیمارانی که دچار این عارضه نشده بودند (۲۶۲ مورد) از نظر مارکرهای التهابی مورد مقایسه گرفته بود.

تفاوت معنی داری نداشت ($P>0/05$). در کل بیماران مورد مطالعه، ۱۹ مورد (۳/۹ درصد) سابقه ای از بیماری ریوی را ذکر کرده بودند که شایع ترین آن ها سابقه ی COPD بود که در ۱۱ بیمار ثبت شده بود. سایر موارد شامل آسم (۳مورد)، سابقه ی کووید-۱۹ قبلی (۳ مورد)، برونشکنازی (۱ مورد)، سل ریوی (۱ مورد) بود. آزمون آماری تفاوت معنی داری بین دو گروه با و بدون عوارض، در سوابق بیماری های ریوی دیده نمی شد ($P=0/14$). در کل بیماران مورد مطالعه مقدار کمی دی دایمر ثبت شد. میانگین دی دایمر در هر گروه با انحراف معیار در جدول (۱) آورده شده است. میانگین دی دایمر در بیمارانی که دچار عارضه شده بودند بیشتر از بیمارانی بود که عارضه ی پنوموتوراکس و یا پنومومدیاستن نداشتند. از نظر آماری این تفاوت میانگین دی دایمر، در دو گروه با و بدون عارضه، معنی دار بود ($P=0/03$). همچنین بین سطح دی دایمر و بروز عارضه، همبستگی دیده می شد ($\text{Spearman's rho}=0/380$).

در جدول ۲ میانگین دی دایمر در دو گروه با و بدون عارضه بر اساس متغیرهای مورد مطالعه آورده شده است. با وجود اینکه میانگین دی دایمر در هر گروه، در بیماران با و بدون سابقه ی بیماری قبلی ریوی متفاوت بود ولی این تفاوت تنها در گروه بدون عارضه از نظر آماری معنادار بود ($P=0/03$). میانگین دی دایمر در بیمارانی که سیگاری بودند با بیمارانی که سیگاری نبودند در هیچ گروهی تفاوت آماری معناداری نداشت. با توجه به جدول، میانگین دی دایمر در

جدول ۱. میانگین دی دایمر در دو گروه با و بدون عارضه و کل بیماران مورد مطالعه

Spearman's rho	P-value	انحراف معیار	میانگین دی دایمر	
۰/۳۸۵	۰/۰۳	۱۶۸۵/۶۱	۲۱۰۸/۲	با عارضه
		۷۹۳/۳۸	۶۳۳/۳۲	بدون عارضه
		۱۰۳۶/۵۴	۷۹۶/۸۷	کل بیماران

جدول ۲. میانگین دی دایمر در دو گروه با و بدون عارضه بر اساس متغیرهای مورد مطالعه

Variables	Patients with complication Mean D-dimer	Patients without complication Mean D-dimer	
سیگاری	۱۸۴۸/۵۷±۶۶۷/۷	۷۴۷/۴±۱۴۸/۲	استعمال دخانیات
غیر سیگاری	۲۱۴۶/۸۹±۶۷۱/۸	۶۲۵/۷۴±۱۹۰/۱	
	۰/۶۷	۰/۴۷	P
ترخیص	۱۸۴۶/۳۳±۸۲۹/۱	۵۱۳/۷۹±۱۰۵/۹	نتیجه بستری
فوت شده	۲۱۸۳/۰۴±۶۲۲/۶	۱۴۷۲/۲۹±۳۰۱/۲	
	۰/۵۷	۰/۰۲	P
با سابقه ی بیماری ریوی	۲۱۲۵±۲۱۲/۲	۲۶۵±۱۸۲/۶	بیماری ریوی
بدون سابقه	۲۱۰۶/۹±۶۵۱/۵	۶۴۶/۵±۲۰۸/۷	
	۰/۹۹	۰/۰۳	P
انتوبه	۲۲۷۶/۰۲±۷۵۵/۶	۱۴۰۸/۲۱±۲۲۵/۷	انتوباسیون
غیر انتوبه	۱۶۲۸/۷۸±۲۷۸/۵	۵۵۶/۱ ± ۱۶۷/۲۰	
	۰/۱۵	۰/۰۱	P
بستری ICU	۲۱۹۵/۳±۶۸۳	۱۱۵۸/۷۵±۱۵۴/۶۳	نیاز به ICU
بستری در بخش	۱۴۱۱/۵۰±۳۷۰/۹	۴۴۷/۷۹±۱۰۲	
	۰/۲۴	۰/۰۳	P

نتیجه‌گیری

از مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت که سطح متوسط دی دایمر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که دچار عارضه‌ی لیک هوا (پنومومدیاستن، پنوموتوراکس و آمفیزم زیر جلدی) شدند بیشتر از بیمارانی است که دچار این عوارض نشدند. همچنین با افزایش سطح دی دایمر احتمال بروز این عوارض افزایش می‌یابد.

پیشنهادهای

توصیه می‌گردد بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به‌ویژه مواردی که انتوبه شدند مکرراً از نظر آمفیزم زیر جلدی، کاهش صدای ریوی، کاهش اشباع اکسیژن ناگهانی ارزیابی شوند. همچنین در این بیماران سطح دی دایمر بررسی شده و در صورت افزایش دی دایمر در همراهی با این علائم، بیماران از نظر بروز این عوارض مورد ارزیابی قرار گیرند و اقدامات درمانی لازم هر چه سریعتر انجام گردد. با توجه به اینکه مطالعه‌ی دیگری برای بررسی ارتباط دی دایمر با بروز این عوارض انجام نشده است پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در این زمینه توصیه می‌گردد.

قدردانی

بدین‌وسیله از اساتید، همکاران و بیماران محترم که در انجام این تحقیق همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نماید.

مشارکت پدیدآوران

داوود صالحی قره ورن، معصومه ربیعی پور، و ثمین رستم زاده: طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها و نقد و بررسی داده‌ها از جهت محتوای فکری؛ داوود صالحی قره ورن، معصومه ربیعی پور، و ثمین رستم زاده: تهیه پیش‌نویس، جمع و تحلیل داده‌ها؛ داوود صالحی قره ورن و ثمین رستم زاده: تحلیل و تفسیر داده‌ها، جستجوی الکترونیک منابع؛ داوود صالحی قره ورن، معصومه ربیعی پور، و ثمین رستم زاده: تهیه پیش‌نویس، نقد و بررسی مقالات و نقد و بررسی داده‌ها از جهت محتوای فکری.

منابع مالی

دانشگاه علوم پزشکی ارومیه حمایت‌کننده مالی این مطالعه بود.

دسترس‌پذیری داده‌ها

تمامی داده‌های بکار رفته در مطالعه حاضر در این مقاله گنجانده شده است.

در این مطالعه میانگین سطح دی دایمر در بیماران با عارضه بیشتر از میانگین دی دایمر در سایر بیماران بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود.^{۱۲} گرچه یافته‌های حاصل از این مطالعه با مطالعه حاضر از نظر معنادار بودن اختلاف میانگین در دو گروه با و بدون عارضه متفاوت است ولی تعداد بیماران در مطالعه‌ی انجام شده توسط رودریگز کمتر از مطالعه حاضر بوده و تنها در بیماران دچار عارضه‌ی پنومومدیاستن و آن هم از نوع خودبخودی انجام داده است.

در مطالعه حاضر بین گروه‌های سنی مختلف، جنس و میزان عوارض به وجود آمده تفاوت معناداری وجود نداشت. در مطالعه‌ای که موخوپادهای و همکارانش در مورد ارتباط سطح دی دایمر با پروگنوز بیماران کووید-۱۹ در دو جنس مختلف انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ارتباط سطوح بالاتر دی دایمر با بیماری کووید-۱۹ شدیدتر به جنس بستگی دارد و این مارکر در مردان فاکتور پروگنوستیک دقیق‌تری می‌باشد.^{۱۳}

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه حاضر در خصوص میزان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، انتوباسیون و مرگومیر، می‌توان نتیجه گرفت که در بیماران مبتلا به کووید-۱۹، سطوح بالای دی دایمر با احتمال بیشتر نیاز به انتوباسیون، بستری در مراقبت‌های ویژه و مرگومیر همراهی دارد که با مطالعات انجام شده در این زمینه هم‌خوانی دارد؛ بطوریکه که بر اساس نتایج حاصل از این مطالعات، سطح دی دایمر به‌طور قابل ملاحظه‌ای در بیماران مبتلا به فرم شدید کووید-۱۹ بالا بوده است.^{۱۴،۱۵} این مطالعات، دی دایمر را به‌عنوان فاکتور پیش‌بینی‌کننده‌ی نیاز بیماران به ای سی یو، پیشرفت به سندرم حاد تنفسی (ARDS) و احتمال مرگ و میر بالا مطرح کرده‌اند.^{۱۴،۱۵} ولی در صورتی که این بیماران دچار عوارض لیک هوا شوند، نمی‌توان سطوح بالای دی دایمر را با افزایش احتمال مرگ و میر، نیاز به انتوباسیون یا بستری در ای سی یو مرتبط دانست. از لحاظ میانگین دی دایمر، در بیماران با عارضه و بدون عارضه و در بیماران سیگاری و غیر سیگاری تفاوت معناداری وجود نداشت. در بیماران عارضه دار، میانگین دی دایمر بین بیمارانی که سابقه‌ی بیماری ریوی داشتند با بیمارانی که سابقه‌ی ای از بیماری زمینه‌ای ریوی ذکر می‌کردند، تفاوت معناداری نداشت؛ ولی در گروه بیماران بدون عارضه در بیمارانی که سابقه‌ی بیماری ریوی زمینه‌ای داشتند میانگین دی دایمر کمتر از سایر بیماران بوده و این تفاوت معنادار بود. هم-راستا با مطالعه حاضر در مطالعه‌ی کینگ و همکارانش که تأثیر وضعیت مصرف یا عدم مصرف سیگار بر روی مارکرهای التهابی انجام دادند، ارتباطی بین مصرف سیگار و سطح دی دایمر دیده نشده بود.^{۱۶}

ملاحظات اخلاقی

کلیه مراحل مطالعه به تأیید کمیته اخلاق دانشکده رسید و بر اساس کد اخلاقی IR.UMSU.HIMAM.REC.1400.011 اجرا شد. اطلاعات بیماران به صورت محرمانه باقی ماند.

تعارض منافع

این اثر حاصل یک پژوهش مستقل بوده و هیچ گونه تضاد منافی با سازمان ها و اشخاص دیگری ندارد.

References

- Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, Qiu Y, Wang J, Liu Y, Wei Y, Yu T. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*. 2020;395(10223):507-13. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7
- Yang F, Shi S, Zhu J, Shi J, Dai K, Chen X. Analysis of 92 deceased patients with COVID-19. *Journal of medical virology*. 2020;92(11):2511-5. doi: 10.1002/jmv.25891
- Chong WH, Saha BK, Hu K, Chopra A. The incidence, clinical characteristics, and outcomes of pneumothorax in hospitalized COVID-19 patients: a systematic review. *Heart & Lung*. 2021;50(5):599-608. doi: 10.1016/j.hrtlng.2021.04.005
- Eid H, El Kik A, Mahmoud O, Riachy A, Mekhael E, Khayat G, et al. Evaluation of lactate dehydrogenase (LDH) in predicting the severity of lung involvement and pneumomediastinum in hospitalized COVID-19. *Medicina Clínica Práctica*. 2022;5(4):100347. doi: 10.1016/j.mcpsp.2022.100347
- Pekçolaklar A, Kıpıcıbaşı HO. Spontaneous Pneumothorax and Pneumomediastinum in COVID-19 Pneumonia. *Eskisehir. Med. J*; 3(2):167-75. doi:10.48176/esmj.2022.68
- Sun R, Liu H, Wang X. Mediastinal emphysema, giant bulla, and pneumothorax developed during the course of COVID-19 pneumonia. *Korean Journal of Radiology*. 2020;21(5):541. doi: 10.3348/kjr.2020.0180
- Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M, Haverich A, Welte T, Laenger F, et al. Pulmonary vascular endothelialitis, thrombosis, and angiogenesis in Covid-19. *New England Journal of Medicine*. 2020;383(2):120-8. doi: 10.1056/NEJMoa2015432
- Kangas-Dick A, Gazivoda V, Ibrahim M, Sun A, Shaw JP, Brichkov I, et al. Clinical characteristics and outcome of pneumomediastinum in patients with COVID-19 pneumonia. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques*. 2021;31(3):273-8. doi: 10.1089/lap.2020.0692
- Wang J, Su X, Zhang T, Zheng C. Spontaneous pneumomediastinum: a probable unusual complication of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia. *Korean journal of radiology*. 2020;21(5):627. doi: 10.3348/kjr.2020.0281
- Wang J, Su X, Zhang T, Zheng C. Spontaneous pneumomediastinum: a probable unusual complication of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia. *Korean journal of radiology*. 2020;21(5):627. doi: 10.1016/j.hrtlng.2020.08.024
- Cates J. Risk for in-hospital complications associated with COVID-19 and influenza—Veterans Health Administration, United States, October 1, 2018–May 31, 2020. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*. 2020;69:1528. doi: 10.15585/mmwr.mm6942e3
- Rodriguez-Arciniega TG, Sierra-Diaz E, Flores-Martinez JA, Alvizo-Perez ME, Lopez-Leal IN, Corona-Nakamura AL, et al. Frequency and risk factors for spontaneous pneumomediastinum in COVID-19 patients. *Frontiers in Medicine*. 2021;8:662358. doi: 10.3389/fmed.2021.662358
- Mukhopadhyay A, Talmor N, Xia Y, Berger JS, Iturrate E, Adhikari S, et al. Sex differences in the prognostic value of troponin and D-dimer in COVID-19 illness. *Heart & Lung*. 2023;58:1-5. doi: 10.1016/j.hrtlng.2022.10.012
- Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *Journal of thrombosis and haemostasis*. 2020;18(4):844-7. doi: 10.1111/jth.14768
- King CC, Piper ME, Gepner AD, Fiore MC, Baker TB, Stein JH. Longitudinal impact of smoking and smoking cessation on inflammatory markers of cardiovascular disease risk. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*. 2017;37(2):374-9. doi: 10.1161/ATVBAHA.116.308728