



CrossMark



10.66224/ismj.28.6.901

# A Comparative Study of COVID-19 Pneumonia Severity in Vaccinated and Unvaccinated Patients Hospitalized at Persian Gulf Martyrs Hospital, Bushehr, 2021

Razieh Rastegar <sup>1</sup> , Batool Amiri <sup>2</sup>, Mohammad Javaherinasab <sup>3</sup>, Fatemeh Abbasi <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Infectious Disease, school of Medicine, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

<sup>2</sup> Clinical Research Development Center, The Persian Gulf Martyrs Hospital, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

<sup>3</sup> Student Research Committee, School of Medicine, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

## Abstract

**Backgrounds:** SARS-CoV-2 emerged in late 2019 and led to the global COVID-19 pandemic with widespread health, social, and economic consequences. This study aimed to evaluate the effectiveness of COVID-19 vaccination in reducing the severity of viral pneumonia among vaccinated versus unvaccinated patients hospitalized at of the Persian Gulf Martyrs Hospital in Bushehr.

**Materials and Methods:** This retrospective cross-sectional study was conducted during the second half of 2021 at of the Persian Gulf Martyrs Hospital. Chest CT scans of 221 symptomatic COVID-19 patients, confirmed by RT-PCR, were analyzed. Statistical analysis was performed using SPSS version 26.

**Results:** The findings revealed that patients with complete COVID-19 vaccination had significantly lower pulmonary involvement on HRCT ( $P=0.00001$ ). Complete vaccination (at least two doses) was also associated with a significantly reduced risk of ICU admission ( $P=0.023$ ) and shorter ICU stays ( $P=0.022$ ). Although the mortality rate was lower in fully vaccinated individuals (4.6%) compared to partially vaccinated (7.4%) and unvaccinated patients (13.7%), the difference was not statistically significant ( $P=0.123$ ).

**Conclusion:** Full vaccination against SARS-CoV-2 was associated with reduced pneumonia severity, lower ICU admission rates, decreased oxygen requirement, and shorter hospital stays. This protective effect was more pronounced in patients under 45 years of age compared to older age groups.

## Keywords:

SARS-CoV-2  
COVID-19  
Pneumonia  
Vaccination  
Mortality

## \*Corresponding author

Fatemeh Abbasi  
abbasi.f@bpums.ac.ir

## Ethical code

IR.BPUMS.REC.1402.098

Received: 2025/12/25

Accepted: 2026/04/25



# بررسی مقایسه‌ای شدت پنومونی کووید-۱۹ در بیماران واکسینه شده و غیرواکسینه بستری در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر سال ۱۴۰۰

راضیه رستگار<sup>۱</sup>، بتول امیری<sup>۲</sup>، محمد جواهری نسب<sup>۳</sup>، فاطمه عباسی<sup>\*۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه بیماری‌های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران  
<sup>۲</sup> مرکز توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان شهدای خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران  
<sup>۳</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

## چکیده

**زمینه:** ویروس SARS-CoV-2 در اواخر سال ۲۰۱۹ ظاهر شد و باعث پاندمی کووید-۱۹ با پیامدهای گسترده سلامت، اجتماعی و اقتصادی شد. این پژوهش با هدف بررسی اثربخشی واکسن‌ها بر شدت ذات‌الریه کووید-۱۹ در افراد واکسینه شده در مقایسه با واکسینه نشده‌ها در میان بیماران بستری در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر انجام شده است.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش یک مطالعه مقطعی و گذشته‌نگر است که طی نیمسال دوم سال ۱۴۰۰ در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر انجام گرفت. بر این اساس، CT قفسه سینه ۲۲۱ بیمار علامتدار مبتلا به کووید-۱۹ که با تست RT-PCR، مبتلا به کووید-۱۹ شناخته شده بودند، ارزیابی شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۶ انجام شد.

**یافته‌ها:** یافته‌های این مطالعه نشان داد که شدت درگیری ریوی ناشی از کووید-۱۹ در افراد با واکسیناسیون کامل، طبق ارزیابی‌های HRCT، به طور قابل توجهی کمتر بود ( $P=0/00001$ ). همچنین، دریافت کامل واکسن (حداقل دو نوبت تزریق) با کاهش معنی‌دار احتمال بستری شدن در بخش مراقبت‌های ویژه ( $P=0/023$ ) و نیز کاهش مدت اقامت در ICU پس از پذیرش ( $P=0/022$ ) همراه بود. اگرچه نرخ مرگ‌ومیر در افراد با واکسیناسیون کامل (۴/۶ درصد) نسبت به افراد با واکسیناسیون ناقص (۷/۴ درصد) و افراد واکسینه نشده (۱۳/۷ درصد) پایین‌تر گزارش شد، این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود ( $P=0/123$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که دریافت کامل واکسن SARS-CoV-2 با کاهش شدت پنومونی، نیاز کمتر به بستری در ICU، اکسیژن‌تراپی و مدت اقامت در بیمارستان همراه بود. این اثر محافظتی در افراد زیر ۴۵ سال نسبت به گروه‌های مسن‌تر محسوس‌تر بود.

## واژگان کلیدی

SARS-CoV-2

پنومونی

کووید-۱۹

واکسیناسیون

مرگ و میر

## \*نویسنده مسئول

فاطمه عباسی

abbasi.f@bpums.ac.ir

## کد اخلاق

IR.BPUMS.REC. ۱۴۰۲. ۰۹۸



دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۴

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۵

**پیام کلیدی:** واکسیناسیون کامل کووید-۱۹ با کاهش معنا دار در شدت درگیری ریوی، نیاز به بستری در ICU و طول مدت بستری در بیمارستان همراه است، هرچند بر میزان مرگ و میر اثر معناداری نشان نداد.

## مقدمه

سندرم حاد تنفسی ناشی از ویروس کرونا ۲ (SARS-CoV-2)، یک بیماری ویروسی شدید و مسری است که در اواخر سال ۲۰۱۹ میلادی برای نخستین بار شناسایی شد و منجر به همه‌گیری جهانی بیماری کروناویروس ۲۰۱۹ (کووید-۱۹) شد. این ویروس عمدتاً دستگاه تنفسی انسان را هدف قرار داده و با اتصال به گیرنده ACE2 در سلول‌های اپی‌تلیال راه‌های هوایی، باعث بروز علائمی مانند ذات‌الریه، برونشیت و در موارد شدید، سندرم زجر تنفسی حاد (ARDS) می‌گردد (۱). کووید-۱۹ نه تنها پیامدهای گسترده‌ای بر سلامت عمومی بر جای گذاشت، بلکه چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و روانی عمیقی را در سراسر جهان ایجاد کرد. در ایران نیز از ابتدای شناسایی ویروس در بهمن ماه ۱۳۹۸، میلیون‌ها نفر مبتلا شده‌اند و ده‌ها هزار نفر جان خود را از دست داده‌اند.

در پاسخ به این بحران، واکسن‌های متعددی با فناوری‌های مختلف از جمله ویروس غیرفعال، ناقل‌های ویروسی، mRNA، و زیرواحد پروتئینی توسعه یافتند. با اینکه واکسن‌ها به‌طور کامل از ابتلا جلوگیری نمی‌کنند، اما شواهد گسترده‌ای از اثربخشی آن‌ها در کاهش شدت بیماری، بستری در بیمارستان، نیاز به مراقبت‌های ویژه، و مرگ و میر در دسترس است (۲). با این حال، ظهور گونه‌های جدید ویروس، مانند دلتا و امیکرون، که ویژگی‌های متفاوتی از نظر شدت بیماری‌زایی و فرار ایمنی دارند، لزوم ارزیابی‌های دوره‌ای و دقیق اثربخشی واکسن‌ها را در «شرایط واقعی بالینی» برجسته کرده است (۳).

هدف این مطالعه، بررسی اثربخشی واکسیناسیون کووید-۱۹ در کاهش شدت پنومونی ناشی از عفونت SARS-CoV-2 در بیماران بستری شده در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ است. در این تحقیق با استفاده از ارزیابی‌های HRCT قفسه سینه و شاخص‌های بالینی نظیر مدت بستری، نیاز به اکسیژن، بستری در ICU و مرگ و میر، شدت بیماری در

بین افراد واکسینه‌شده و واکسینه‌نشده مقایسه شده است. با توجه به اینکه واکسن‌های BBIBP-CorV (سینوفارم) و CoronaVac (سینوواک) عمدتاً در جمعیت مورد مطالعه استفاده شده‌اند، یافته‌های این تحقیق می‌توانند نقش مهمی در ارزیابی عملکرد واکسن‌های غیرفعال در جمعیت ایرانی ایفا کنند.

مطالعات پیشین نیز یافته‌های مشابهی را نشان داده‌اند. برای مثال، کاربونارو (Carbonaro) و همکاران دریافتند که تنها چرخه کامل واکسیناسیون پیش‌بینی‌کننده کاهش احتمال ابتلا به ذات‌الریه کووید-۱۹ است (۴). ماهاجان (Mahajan) و همکاران گزارش دادند که شدت درگیری ریوی در گروه واکسینه شده به‌طور قابل توجهی کمتر بود و هیچ مورد مرگ و میر در این گروه مشاهده نشد (۵). به همین ترتیب، ورما (Verma) و همکاران نیز نشان دادند که میانگین نمره HRCT در افراد کاملاً واکسینه‌شده کمتر از گروه‌های دیگر بوده و شدت بیماری در این بیماران به شکل معناداری پایین‌تر بود (۶). یافته‌های مشابهی نیز در مطالعات وو (Wu)(۷)، ما (Ma)(۸)، برنال (Bernal)(۹) و استلا (Estella)(۱۰) گزارش شده‌اند که همگی بر نقش کلیدی واکسیناسیون در کاهش علائم شدید بیماری تأکید دارند.

بر این اساس، مطالعه حاضر با هدف پر کردن شکاف‌های موجود در ادبیات علمی و فراهم‌سازی داده‌های بومی، به ارزیابی رابطه بین وضعیت واکسیناسیون و شدت پنومونی کووید-۱۹ پرداخته و تلاش دارد با ارائه داده‌های بالینی و تصویربرداری قابل اعتماد، به تصمیم‌سازی سیاست‌گذاران حوزه سلامت در زمینه برنامه‌های واکسیناسیون کمک نماید.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مقطعی و گذشته‌نگر بوده که در نیمسال دوم سال ۱۴۰۰ در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر با کد اخلاق ۰۹۸. ۱۴۰۲. IR.BPUMS.REC انجام شده است. جامعه مورد

مطالعه شامل کلیه بیماران بستری شده با تشخیص قطعی کووید-۱۹ بر اساس نتایج تست RT-PCR در بازه زمانی ۱ شهریور تا پایان آذرماه ۱۴۰۰ می‌باشد. نمونه‌گیری به روش تمام‌شماری صورت گرفت و در مجموع ۲۲۱ پرونده پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، وارد مطالعه شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل وجود تست RT-PCR مثبت و بستری در نیمسال دوم سال ۱۴۰۰ در بیمارستان مذکور بود. همچنین بیماران دارای پرونده‌های ناقص، مصرف کنندگان آنتی بادی‌های مونوکلونال، فاقد اطلاعات کافی و افرادی که به تماس تلفنی جهت تکمیل داده‌ها پاسخ ندادند و یا جهت شرکت در مطالعه رضایت نداشتند، از مطالعه حذف شدند.

اطلاعات جمع‌آوری شده شامل ویژگی‌های دموگرافیک مانند سن، جنس، بیماری‌های زمینه‌ای، نوع واکسن دریافتی، تعداد دوزهای تزریق‌شده، و همچنین مشخصات بالینی بیماران در زمان ورود، حین بستری و هنگام ترخیص بود که همگی از طریق پرونده‌های پزشکی ثبت‌شده استخراج شدند. در مواردی که اطلاعات موجود ناقص بود، تماس تلفنی با بیماران یا همراهان جهت تکمیل داده‌ها انجام شد. علاوه بر این، داده‌های پاراکلینیکی نظیر میزان CRP و یافته‌های تصویربرداری CT اسکن بر اساس نظر پزشک معالج ثبت‌شده در پرونده مورد بررسی قرار گرفت.

برای ارزیابی شدت درگیری ریوی، از یک سیستم نمره‌دهی CT بر اساس میزان درگیری پارانشیم ریوی در هر لوب استفاده شد. در این روش که بر اساس روش معرفی شده توسط فرانکن (Francone) و همکاران (۱۱) می‌باشد، به هر لوب بر اساس درصد درگیری پارانشیم نمره‌ای بین ۱ تا ۵ اختصاص داده شد؛ به‌طوری‌که درگیری کمتر از ۵ درصد برابر با نمره ۱، بین ۵ تا ۲۵ درصد نمره ۲، بین ۲۵ تا ۵۰ درصد نمره ۳، بین ۵۰ تا ۷۵ درصد نمره ۴، و بیشتر از ۷۵ درصد نمره ۵ در نظر گرفته شد. سپس مجموع نمرات پنج لوب برای هر بیمار محاسبه و بر اساس آن شدت

درگیری ریوی به سه دسته خفیف (نمره کمتر از ۱۰)، متوسط (نمره ۱۰ تا ۱۶) و شدید (نمره بیش از ۱۶) طبقه‌بندی گردید. ارزیابی انجام شده به صورت مستقل و بدون اطلاع از وضعیت واکسیناسیون بیماران توسط متخصص رادیولوژیست انجام شد تا از بروز سوگیری احتمالی جلوگیری شود.

حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G\*Power ویرایش ۳/۱/۹/۴ و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد، توان آزمون ۹۰ درصد، آزمون دوطرفه کای اسکور با درجه آزادی ۲ و اندازه اثر ۰/۲۵ محاسبه گردید. بر این اساس، حجم نمونه مورد نیاز ۲۰۳ نفر تعیین شد که با لحاظ کردن پنج درصد ریزش احتمالی، تعداد نهایی نمونه‌ها به ۲۲۱ نفر افزایش یافت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۲۶ انجام شد. در تحلیل توصیفی از میانگین، انحراف معیار و میانه برای متغیرهای کمی و از فراوانی و درصد برای متغیرهای کیفی استفاده گردید. همچنین به منظور بررسی ارتباط میان متغیرهای دموگرافیک و شدت پنومونی در بیماران واکسینه‌شده و واکسینه‌نشده، از رگرسیون تک‌متغیره استفاده شد. سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

یافته‌ها در راستای هدف اول مطالعه که تعیین مشخصات دموگرافیک شامل سن، جنس، بیماری قلبی، بیماری زمینه‌ای ریوی، دیابت، نقص ایمنی شامل سرطان‌ها، (HIV)، مصرف کورتیکواستروئید، افراد دارای پیوند اعضا و مصرف دخانیات در بیماران بستری در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ (جدول ۱) نشان داده شده است. به علت پایین بودن تعداد بیماران دارای نقص ایمنی، این بیماران در گروه کلی نقص ایمنی مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش ۲۲۱ فرد مبتلا به پنومونی کووید-۱۹ مورد مطالعه قرار گرفتند که از این تعداد

۱۱۸ نفر (۵۴ درصد) زن و ۱۰۳ نفر (۴۶ درصد) مرد بوده‌اند. پرونده تمام بیماران از بخش بایگانی بیمارستان استخراج شد. محدوده سنی شرکت‌کنندگان در این پژوهش ۳۲-۶۶ با میانگین سنی

۴۵/۳۳ سال بود. طبق یافته‌های (جدول ۱) سن به‌طور معناداری با واکسیناسیون کووید-۱۹ مرتبط بود ( $P=0/0001$ ). بدین معنا که بیماران با سن بیشتر پوشش واکسیناسیون بالاتری داشتند.

| جدول ۱. مقایسه مشخصات دموگرافیک در بیماران واکسینه شده و غیر واکسینه بستری در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ |            |              |              |            |         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|------------|---------|--|
| متغیر                                                                                                                     | واکسن نزده | یک دوز واکسن | دو دوز واکسن | STATISTICS | P VALUE |  |
| سن                                                                                                                        | ۳۹ (۳۳-۵۴) | ۴۰ (۳۲-۵۸)   | ۵۷ (۴۰-۶۶)   | ۱۸/۹       | ۰/۰۰۰۱  |  |
| بیماری قلبی                                                                                                               | خیر        | ۶۸ (۶۴/۷)    | ۳۷ (۵۶/۹)    | ۱/۶        | ۰/۴۳۰   |  |
|                                                                                                                           | بله        | ۳۴ (۳۳/۸)    | ۱۹ (۳۵/۲)    |            |         |  |
| جنس                                                                                                                       | زن         | ۵۱ (۵۰/۰)    | ۳۱ (۵۷/۴)    | ۰/۹۲۵      | ۰/۶۳۰   |  |
|                                                                                                                           | مرد        | ۵۱ (۵۰/۰)    | ۲۳ (۴۲/۶)    |            |         |  |
| دیابت                                                                                                                     | خیر        | ۶۱ (۵۹/۸)    | ۲۹ (۵۳/۷)    | ۰/۵        | ۰/۷۵۹   |  |
|                                                                                                                           | بله        | ۴۱ (۴۰/۲)    | ۲۵ (۴۶/۳)    |            |         |  |
| نقص ایمنی                                                                                                                 | خیر        | ۹۶ (۹۴/۱)    | ۴۶ (۸۵/۲)    | ۵/۱        | ۰/۰۷۴   |  |
|                                                                                                                           | بله        | ۱/۳۵         | ۰/۵۴-۲/۳۹    |            |         |  |
| دخانیات                                                                                                                   | خیر        | ۹۱ (۸۹/۲)    | ۵۱ (۹۴/۴)    | ۱/۱        | ۰/۵۵۵   |  |
|                                                                                                                           | بله        | ۱۱ (۱۰/۸)    | ۳ (۵/۶)      |            |         |  |
| سابقه بیماری قبلی ریه                                                                                                     | خیر        | ۹۷ (۹۵/۱)    | ۵۱ (۹۴/۴)    | ۱/۵        | ۰/۴۵۹   |  |
|                                                                                                                           | بله        | ۵ (۴/۹)      | ۳ (۵/۶)      |            |         |  |
| BMI                                                                                                                       |            | ۲۵ (۲۲-۲۸)   | ۲۶ (۲۵-۳۰)   | ۴/۱        | ۰/۱۲۸   |  |

در راستای هدف دوم مطالعه بررسی مشخصات بالینی در بیماران واکسینه شده و غیرواکسینه، در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ بود، مقادیر پارامترهای مختلف از جمله CRP، مدت بستری، نیاز به اکسیژن درمانی، شیوهی اکسیژن درمانی، O2sat بدو ورود، تعداد تنفس و بستری شدن در بخش مراقبت‌های ویژه و مدت زمان بستری شدن در بخش مراقبت‌های ویژه، میزان گازهای خون شریانی و پیامد بیماری در (جدول ۲) شرح داده شده است. تعداد روزهای بستری در افرادی که دو دوز واکسن دریافت کرده بودند (۴ روز) نسبت به بیماران واکسن نزده (۵ روز) کمتر بود ( $P=0/005$ ) طبق نتایج گزارش شده در جدول، O2 sat بدو ورود اثر خفیفی بر شدت پنومونی داشت ( $P=0/046$ ) به نحوی که در گروهی که دو دوز واکسن زده بودند، این میزان به‌طور میانگین ۹۵ بود، در حالی که در گروه یک دوز واکسن زده ۹۴ و در گروه واکسن نزده ۹۳ بود. یافته‌ها نشانگر آن بودند

که کامل کردن چرخه واکسیناسیون توسط شرکت‌کنندگان موجب کاهش تعداد روزهای بستری آن‌ها در بیمارستان شد ( $P=0/005$ ) در ادامه مشخص شد که انجام چرخه واکسیناسیون کامل (تزریق حداقل دو دوز واکسن) در مقابل چرخه واکسیناسیون ناقص (تزریق یک دوز واکسن) و عدم دریافت واکسن، موجب کاهش احتمال بدحالی و بستری در ICU ( $P=0/023$ ) و نیز کاهش تعداد روزهای بستری پس از پذیرش در ICU شد ( $P=0/022$ ) نیاز به اکسیژن تراپی در گروهی که چرخه واکسیناسیون خود را کامل کرده بودند به‌طور قابل توجهی نسبت به ۲ گروه دیگر کمتر بود ( $P=0/035$ ) در نهایت احتمال مرگ و میر در گروه با چرخه واکسیناسیون کامل ۴/۶ درصد بود که در مقایسه با گروه با چرخه ناقص (۷/۴ درصد) و گروه واکسن نزده (۱۳/۷ درصد) کمتر بود اما در نهایت مرگ و میر ارتباط معناداری با واکسیناسیون نداشت ( $P=0/123$ ).

| جدول ۲. تعیین و مقایسه مشخصات بالینی در بیماران واکسینه شده و غیر واکسینه بستری در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ |             |              |              |            |          |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|------------|----------|-------|
| متغیر                                                                                                                          | واکسن نزده  | یک دوز واکسن | دو دوز واکسن | STATISTICS | P. VALUE |       |
| O2 sat بدو ورود                                                                                                                | ۹۳ (۸۹/۹۵)  | ۹۴ (۹۱/۹۶)   | ۹۵ (۹۶/۹۱)   | ۶/۱        | ۰/۰۴۶    |       |
| روزهای بستری                                                                                                                   | ۵ (۴-۹)     | ۵ (۴-۸)      | ۴ (۳-۶)      | ۱۰/۷       | ۰/۰۰۵    |       |
| CRP (میلی گرم بر لیتر)                                                                                                         | ۵۱ (۱۶-۱۰۷) | ۶۳ (۱۵-۸۴)   | ۴۸ (۲۷-۸۴)   | ۰/۳        | ۰/۸۴۲    |       |
| روزهای بستری در ICU                                                                                                            | ۷+۲/۳       | ۳/۸+۰/۸۷     | ۱/۱+۰/۱۸     | ۳/۸        | ۰/۰۲۲    |       |
| بستری در ICU                                                                                                                   | خیر         | ۸۶ (۸۴/۳)    | ۵۰ (۹۲/۶)    | ۶۳ (۹۶/۹)  | ۷/۵      | ۰/۰۲۳ |
|                                                                                                                                | بله         | ۱۶ (۱۵/۷)    | ۴ (۷/۴)      | ۲ (۳/۱)    |          |       |
| پیامد                                                                                                                          | مرگ         | ۱۴ (۱۳/۷)    | ۴ (۷/۴)      | ۳ (۴/۳)    | ۴/۱      | ۰/۱۲۳ |
|                                                                                                                                | بهبودی      | ۸۸ (۸۶/۳)    | ۵۰ (۹۲/۶)    | ۶۲ (۹۵/۴)  |          |       |
| اکسیژن تراپی                                                                                                                   | خیر         | ۴۵ (۴۴/۱)    | ۳۲ (۵۹/۳)    | ۴۱ (۶۳/۱)  | ۶/۷      | ۰/۰۳۵ |
|                                                                                                                                | بله         | ۵۷ (۵۵/۹)    | ۲۲ (۴۰/۷)    | ۲۴ (۳۶/۹)  |          |       |
| O2 sat خروج                                                                                                                    | ۹۴ (۹۰-۹۶)  | ۹۶ (۹۴-۹۷)   | ۹۵ (۹۳-۹۷)   | ۳/۷        | ۰/۱۵۵    |       |
| RR بدو ورود                                                                                                                    | ۲۰ (۱۹-۲۱)  | ۲۰ (۱۹-۲۱)   | ۲۰ (۱۹-۲۱)   | ۲/۶        | ۰/۲۶۵    |       |
| RR خروج                                                                                                                        | ۱۹ (۱۸-۲۰)  | ۱۹ (۱۸-۲۰)   | ۱۹ (۱۸-۲۰)   | ۰/۲        | ۰/۹۰۰    |       |
| نمره CT                                                                                                                        | ۱۲ (۷-۱۲)   | ۶ (۵-۱۲)     | ۵ (۵-۷)      | ۳۶/۸       | ۰/۰۰۰۱   |       |
| روش اکسیژن درمانی                                                                                                              | کانولا      | ۴۹ (۸۴/۵)    | ۱۹ (۸۶/۴)    | ۲۲ (۹۱/۷)  | ۴/۹      | ۰/۲۹۷ |
|                                                                                                                                | اینیتو به   | ۴ (۶/۹)      | ۳ (۱۳/۶)     | ۲ (۸/۳)    |          |       |
|                                                                                                                                | NIV         | ۵ (۸/۶)      | ۰ (۰/۰)      | ۰ (۰/۰)    |          |       |

در بررسی هدف سوم مطالعه مقایسه شدت پنومونی و نمره CT بین سه گروه واکسن نزده، یک دوز واکسن زده و دو دوز واکسن زده در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ (جدول ۳) شرح داده شده است. طبق اطلاعات درج شده در جدول درگیری متوسط ریه

در بررسی هدف سوم مطالعه مقایسه شدت پنومونی و نمره CT بین سه گروه واکسن نزده، یک دوز واکسن زده و دو دوز واکسن زده در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ (جدول ۳) شرح داده شده است. طبق اطلاعات درج شده در جدول درگیری متوسط ریه

| جدول ۳. مقایسه شدت پنومونی و نمره CT بین سه گروه واکسن نزده، یک دوز واکسن زده و دو دوز واکسن زده در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ |            |              |              |            |          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|------------|----------|--------|
| متغیر                                                                                                                                                                        | واکسن نزده | یک دوز واکسن | دو دوز واکسن | STATISTICS | P. VALUE |        |
| شدت CT                                                                                                                                                                       | خفیف       | ۴۰ (۳۹/۶)    | ۳۲ (۶۰/۴)    | ۵۰ (۷۶/۹)  | ۲۳       | ۰/۰۰۰۱ |
|                                                                                                                                                                              | متوسط      | ۳۳ (۳۲/۷)    | ۱۲ (۲۲/۶)    | ۶ (۹/۲)    |          |        |
|                                                                                                                                                                              | شدید       | ۲۸ (۲۷/۷)    | ۹ (۱۷/۰)     | ۹ (۱۳/۸)   |          |        |

بر اساس آزمون رگرسیون استاندارد، متغیر سن و دیابت، اثر معناداری بر شدت پنومونی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ دارند. به طوری که شانس افزایش شدت پنومونی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در بیماران دیابتی (P-value=۰/۰۲۲، OR=۲/۹۵) و با افزایش سن (P-value=۰/۰۳۵، OR=۱/۰۳) افزایش می یابد. اما در بیماران که دو دوز واکسن دریافت کرده بودند شانس ابتلا به کووید-۱۹ کاهش یافته بود (P-value=۰/۰۰۱، OR=۰/۱۳).

بر اساس آزمون رگرسیون استاندارد، متغیر سن و دیابت، اثر معناداری بر شدت پنومونی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ دارند. به طوری که شانس افزایش شدت پنومونی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در بیماران دیابتی (P-value=۰/۰۲۲، OR=۲/۹۵) و با افزایش سن (P-value=۰/۰۳۵، OR=۱/۰۳) افزایش می یابد. اما در بیماران که دو دوز واکسن دریافت کرده بودند شانس ابتلا به کووید-۱۹ کاهش یافته بود (P-value=۰/۰۰۱، OR=۰/۱۳).

| جدول ۴. نتایج آزمون رگرسیون استاندارد |        |                    |         |  |
|---------------------------------------|--------|--------------------|---------|--|
| متغیر                                 | OR     | فاصله اطمینان ۹۵ % | P VALUE |  |
| سن                                    | ۱/۰۳   | ۱/۰۰۲-۱/۰۰۶        | ۰/۰۰۳۵  |  |
| BMI                                   | ۱/۰۶   | ۰/۹۹-۱/۱۳          | ۰/۰۰۸۶  |  |
| بیماری قلبی                           | خیر    | -                  | -       |  |
|                                       | بله    | ۰/۸۳-۲/۳۹          | ۰/۲۰۴   |  |
| جنس                                   | زن     | -                  | -       |  |
|                                       | مرد    | ۰/۲۸-۱/۵۹          | ۰/۳۷    |  |
| دیابت                                 | خیر    | -                  | -       |  |
|                                       | بله    | ۱/۱۶-۷/۴۸          | ۰/۰۲۲   |  |
| نقص ایمنی                             | خیر    | -                  | -       |  |
|                                       | بله    | ۰/۵۷-۱۵/۴۱         | ۰/۱۹۲   |  |
| گروه واکسن                            | یک دوز | ۰/۱۲-۱/۰۰۶         | ۰/۰۶۵   |  |
|                                       | دو دوز | ۰/۰۴-۰/۴۳          | ۰/۰۰۱   |  |

## بحث

در پایان سال ۲۰۱۹، ووهان چین شاهد چندین مورد از علائم مشابه ذات‌الریه ناشی از یک ویروس کرونای جدید بود. در ۱۱ فوریه ۲۰۲۰، کرونا ویروس جدید توسط کمیسیون بین‌المللی طبقه‌بندی ویروس، SARS-CoV۲ نامیده شد و در همان روز بیماری ناشی از آن توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO)، به‌عنوان کووید-۱۹ معرفی شد (۱۲). کووید-۱۹ به سرعت و به‌طور گسترده در سراسر جهان گسترش یافت و تأثیر قابل توجهی بر وضعیت اجتماعی-سیاسی و مراقبت‌های بهداشتی گذاشت. SARS-CoV یک ویروس بسیار مسری است و مستعد آن است که از طریق استنشاق آئروسل‌های تنفسی، تماس مستقیم با انسان و غیره، به راحتی پخش شود (۱۳). مطالعه حاضر با هدف مقایسه شدت پنومونی ناشی از کووید-۱۹ در مبتلایان واکسن زده و واکسن نزده در بیمارستان شهدای خلیج فارس بوشهر در سال ۱۴۰۰ انجام گرفت. در این پژوهش، CT قفسه سینه ۲۲۱ بیمار علامتدار مبتلا به کووید-۱۹ که با تست RT-PCR، مبتلا به کووید-۱۹ شناخته شده بودند، ارزیابی شد.

مطالعات مختلف ایمنی و اثربخشی واکسن‌های مختلف در حال تجویز را ارزیابی کرده‌اند و نشان داده‌اند که تجویز واکسن، درگیری ریوی در کووید-۱۹ را کاهش می‌دهد و بر پاسخ‌های التهابی

و انعقادی سیستمیک تأثیر به سزایی می‌گذارد (۱۴) و (۱۵). داده‌های ما شواهد قابل توجهی از اثربخشی واکسن‌ها بر کاهش علائم بالینی، کاهش درگیری ریوی در HRCT، کاهش مدت بستری در بیمارستان، کاهش نیاز به بستری در بخش‌های ویژه ارائه می‌کند. در مطالعه‌ی ما، شدت پنومونی در بیماران واکسینه شده، به‌طور قابل توجهی کمتر از افراد غیرواکسینه، مستقل از ویژگی‌های شخصی (سن و جنس) یا عوامل بالینی (علائم و بیماری‌های همراه) بود. این نتیجه، با توجه به اینکه همه بیماران تست SARS-CoV۲ مثبت داشتند، قابل ملاحظه بود. همچنین، نتایج به دست آمده با نتایج حاصل از تحقیقات قبلی مطابقت داشت که بیان می‌کرد چرخه واکسیناسیون کامل برای کووید-۱۹، میزان تهاجمی بودن بیماری و به‌ویژه میزان پنومونی را کم می‌کند (۳). احتمال وجود نمره بالای CT (پنومونی شدید) با وجود این که در بیماران با چرخه واکسیناسیون ناقص، کمتر از بیماران واکسینه نشده بود، اما نمره CT بیمارانی که چرخه واکسیناسیون خود را کامل کرده بودند، به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از دیگر مبتلایان بود.

لی (Lee) و همکاران نیز، در مطالعه‌ای که انجام دادند به نتیجه‌ای همسو با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر دست یافتند بدین صورت که از ۷۶۱ بیمار، ۴۱۲ نفر (۵۴ درصد) در طول بستری تحت CT قفسه سینه

قرار گرفتند. در میان بیمارانی که تحت CT قرار گرفتند، ۲۲ درصد بیماران واکسینه نشده، ۳۰ درصد از بیماران نیمه واکسینه شده، و ۵۹ درصد از بیماران کاملاً واکسینه شده بود. بیمارانی که کاملاً واکسینه شده بودند در مقایسه با بیماران واکسینه نشده با خطر کمتر نیاز به اکسیژن تراپی و پذیرش در بخش مراقبت‌های ویژه همراه بودند (۳). بسیاری از مطالعات ثابت کرده‌اند که میزان بیشتر درگیری ریوی در CT قفسه سینه با نرخ بالاتر پذیرش در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) و پروگنوز بدتر برای بیماران مرتبط است (۱۱ و ۱۶). مطالعه‌ی ما، همانند نتایج حاصل شده از تحقیقات ورماجوش (VermaJosh) و راویندرا (Ravindra)، نشانگر آن بود که درگیری ریوی در بیماران با چرخه‌ی کامل واکسیناسیون، به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از بیمارانی بود که فقط یک دوز واکسن تزریق کرده بودند و یا هیچ واکسن دریافت نکرده بودند (۶، ۱۷ و ۱۸).

افراد سالمند به علت ضعف بدنشان در مقابله با بیماری‌های مختلف در مقایسه با افراد جوان و میانسال، بیشتر در معرض آسیب ریوی و پنومونی شدید قرار می‌گیرند (۱۹). مشاهده‌ی سی تی اسکن بیماران با سنین پایین‌تر و مقایسه‌ی آن با سی تی اسکن افراد سالمند، تأییدی بر این ادعاست (۲۰). در پژوهش حاضر، مقایسه‌های بین میانگین نمره شدت CT در گروه‌های سنی مختلف بین بیماران با چرخه واکسیناسیون کامل، بیماران با چرخه واکسیناسیون ناقص و بیماران واکسینه نشده انجام شد که در تأیید مطالعات قبلی با میانگین نمره CT پایین‌تر در بیماران کمتر از ۴۵ سال بود. همچنین، رابطه معکوس بین سن و نمره CT در گروهی که واکسیناسیون کامل دریافت کرده بودند، بارزتر بود. در مطالعه ما بیشتر افراد درگیر با کووید-۱۹ خانم‌ها با میانگین سنی ۴۵/۳۳ بودند.

همسو با مطالعه ما در مطالعه وادا (Wada) و همکاران، اثر واکسیناسیون را بر شدت کووید-۱۹ در

سی تی اسکن در طول دوره انواع ویروس دلتا و اومیکرون بررسی کردند. ۳۰۳ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ بین ژوئیه ۲۰۲۱ تا فوریه ۲۰۲۲ مورد بررسی قرار گرفتند. از ۳۰۳ بیمار ۱۷۸ بیمار زن با میانگین سنی  $59/4 \pm 16/3$  (سال)، بودند که ۶۲ نفر (۲۰ درصد) در گروه سه دوز واکسیناسیون، ۱۱۷ نفر (۳۹ درصد) در گروه دو دوز واکسیناسیون و ۱۲۴ نفر (۴۱ درصد) در گروه واکسینه نشده بودند. بیمارانی که در گروه سه دوز واکسیناسیون بودند، مسن‌تر بودند و بیماری‌های زمینه‌ای بیشتری داشتند و امتیازات پنومونی در گروه سه دوز واکسیناسیون شده کمتر بود. بیماران واکسینه شده، در سی تی اسکن نسبت به بیماران واکسینه نشده در طول دوره انواع دلتا و اومیکرون، کووید-۱۹ خفیف‌تری داشتند. این مطالعه از کارایی واکسن در برابر کووید-۱۹ از دیدگاه رادیولوژیکی پشتیبانی می‌کند (۲۱).

همچنین همسو با مطالعه ما در مطالعه انجام شده توسط کارمب (Cormbe) و همکاران، تأثیر وضعیت واکسیناسیون بر یافته‌های سی تی اسکن، بیمارانی که بیماران واکسینه نشده با شانس بیشتری برای نشان دادن یافته‌های CT و داشتن نمره شدت بالا در مقایسه با بیماران برای اثبات کووید-۱۹ به بخش‌های اورژانس مراجعه کرده‌اند بررسی شد. ۳۸۷۶ بیمار با متوسط سن ۶۸ سال وارد مطالعه شدند که از این تعداد ۱۶۹۵ نفر، زن بودند واکسینه شده همراه بودند. واکسیناسیون موجب کاهش تظاهرات CT قفسه سینه و کاهش شدت کووید-۱۹ در بیماران شده بود که نشان دهنده اهمیت اثرات مؤثر واکسیناسیون در روند بیماری می‌باشد (۲۲).

در مطالعه توپال (Topal) و همکاران، ۵۶ بیمار که تشخیص پنومونی کووید-۱۹ در ICU بزرگسالان تأیید شده بود به‌صورت گذشته‌نگر مورد ارزیابی قرار گرفتند. در بیماران واکسینه شده، تعداد روز بستری در بیمارستان کمتر بود، CRP بالاتر و LDH و فریتین کمتر

روزهای بستری در بیمارستان و شدت پنومونی کمتر و در نتیجه نمرات CT پایین‌تری را نشان دادند. همچنین، کاهش شدت پنومونی در بیماران کاملاً واکسینه شده کمتر از ۴۵ سال در مقایسه با بیماران مسن‌تر، بارزتر بود. در نهایت، تغییرات HRCT ریوی در بیماران واکسینه نشده و ناقص واکسینه شده در مقایسه با افراد کاملاً واکسینه شده شدیدتر بود.

### سیاس و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه‌ی دکترای حرفه‌ای پزشکی عمومی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر و تحت حمایت مالی آن دانشگاه با کد اخلاق ۹۸. ۱۴۰۲. IR.BPUMS.REC می‌باشد. لازم است از کادر درمان مرکز آموزشی درمانی بیمارستان شهدای خلیج‌فارس بوشهر که در ثبت و جمع‌آوری اطلاعات بالینی و پرونده‌ای مربوط به بیماران یاری نموده‌اند کمال تشکر را داشته باشیم.

### تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

بود. مطالعه مذکور نشان داد که CT نقش مهمی در تشخیص پنومونی کووید-۱۹، تعیین شدت بیماری و پیش‌بینی مرگ و میر دارد. واکسن‌های کووید-۱۹ ممکن است بر پارامترهای آزمایشگاهی تأثیر بگذارند و در نتایج CT سینه شدت کمتری از بیماری نسبت به افراد واکسینه نشده، ایجاد کنند. ویژگی‌های تصویربرداری CT بیماران ICU مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با بیماران غیر ICU تفاوت قابل توجهی دارد. شناسایی ویژگی‌های CT می‌تواند به طبقه‌بندی شدت بیماری و درمان حمایتی کمک کند (۲۳).

با توجه به تعداد مراکز مراجعه کننده بیماران کووید-۱۹ و همچنین نوع واکسن استفاده شده در این مراکز نتایج متعددی حاصل شده است که اغلب آن‌ها تأکید بر استفاده واکسیناسیون در کاهش عوارض ناشی از کووید-۱۹ دارند.

### نتیجه‌گیری

در مطالعه گذشته‌نگر حاضر، بیمارانی که هر دو دوز واکسن SARS-CoV۲ را دریافت کردند، در مقایسه با افرادی که فقط یک دوز دریافت کرده بودند یا آن‌هایی که اصلاً واکسن دریافت نکردند، میزان نیاز به بستری در بخش‌های ویژه، میزان نیاز به اکسیژن،

## References:

- Chilamakuri R, Agarwal S. COVID-19: Characteristics and Therapeutics. Cells 2021; 10(2): 206. [10.3390/cells10020206](https://doi.org/10.3390/cells10020206)
- Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. N Engl J Med 2020; 383(27): 2603-2615. [10.1056/NEJMoa2034577](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577)
- Lee JE, Hwang M, Kim YH, et al. Imaging and Clinical Features of COVID-19 Breakthrough Infections: A Multicenter Study. Radiology 2022; 303(3): 682-692. [10.1148/radiol.213072](https://doi.org/10.1148/radiol.213072)
- Carbonaro LA, Braga F, Gemma P, et al. Chest computed tomography of suspected COVID-19 pneumonia in the Emergency Department: comparative analysis between patients with different vaccination status. Pol J Radiol 2023; 88: e80-e88. [10.5114/pjr.2023.125010](https://doi.org/10.5114/pjr.2023.125010)
- Mahajan M, Gupta V, Ilyas M, et al. Comparative evaluation of severity of COVID19 pneumonia on computed tomography of the chest in vaccinated and non-vaccinated individuals: an observational study. Pol J Radiol 2022; 87: e257-e262. [10.5114/pjr.2022.116192](https://doi.org/10.5114/pjr.2022.116192)
- Verma A, Kumar I, Singh PK, et al. Initial comparative analysis of pulmonary involvement on HRCT between vaccinated and non-vaccinated subjects of COVID-19. Eur Radiol 2022; 32(6): 4275-4283. [10.1007/s00330-021-08475-8](https://doi.org/10.1007/s00330-021-08475-8)
- Wu D, Zhang Y, Tang L, et al. Effectiveness of Inactivated COVID-19 Vaccines against Symptomatic, Pneumonia, and Severe Disease Caused by the Delta Variant: Real

- World Study and Evidence - China, 2021. *China CDC Wkly* 2022; 4(4):57-65. [10.46234/ccdcw2022.009](https://doi.org/10.46234/ccdcw2022.009)
8. Ma C, Sun W, Tang T, et al. Effectiveness of adenovirus type 5 vectored and inactivated COVID-19 vaccines against symptomatic COVID-19, COVID-19 pneumonia, and severe COVID-19 caused by the B.1.617.2 (Delta) variant: Evidence from an outbreak in Yunnan, China, 2021. *Vaccine*. 2022; 40(20): 2869-2874. [10.1016/j.vaccine.2022.03.067](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.03.067)
9. Lopez Bernal J, Andrews N, Gower C, et al. Effectiveness of the Pfizer-BioNTech and Oxford-AstraZeneca vaccines on covid-19 related symptoms, hospital admissions, and mortality in older adults in England: test negative case-control study. *BMJ* 2021; 373: n1088. [10.1136/bmj.n1088](https://doi.org/10.1136/bmj.n1088)
10. Estella Á, Cantón ML, Muñoz L, et al. Vaccinated Patients Admitted in ICU with Severe Pneumonia Due to SARS-CoV-2: A Multicenter Pilot Study. *J Pers Med* 2021; 11(11): 1086. [10.3390/jpm11111086](https://doi.org/10.3390/jpm11111086)
11. Francone M, lafrate F, Masci GM, et al. Chest CT score in COVID19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. *Eur Radiol* 2020; 30(12): 6808-6817. [10.1007/s00330-020-07033-y](https://doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y)
12. Li X, Geng M, Peng Y, et al. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID19. *J Pharm Anal* 2020; 10(2): 102-108. [10.1016/j.jpha.2020.03.001](https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001)
13. Eubank S, Eckstrand I, Lewis B, et al. Impact of Non-pharmaceutical Interventions (NPIs) to Reduce COVID-19 Mortality and Healthcare Demand. *Bull Math Biol* 2020; 82(4): 52. [10.1007/s11538-020-00726-x](https://doi.org/10.1007/s11538-020-00726-x)
14. Haas EJ, Angulo FJ, McLaughlin JM, et al. Impact and effectiveness of mRNA BNT162b2 vaccine against SARS-CoV-2 infections and COVID-19 cases, hospitalisations, and deaths following a nationwide vaccination campaign in Israel: an observational study using national surveillance data. *Lancet* 2021; 398(10296): 212. [10.1016/S0140-6736\(21\)00947-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00947-8)
15. Callaway E. Why Oxford's positive COVID vaccine results are puzzling scientists. *Nature* 2020; 588(7836): 16-18. [10.1038/d41586-020-03326-w](https://doi.org/10.1038/d41586-020-03326-w)
16. Lieveld AWE, Azijli K, Teunissen BP, et al. Chest CT in COVID-19 at the ED: Validation of the COVID-19 Reporting and Data System (CO-RADS) and CT Severity Score: A Prospective, Multicenter, Observational Study. *Chest* 2021; 159(3): 1126-1135. [10.1016/j.chest.2020.11.026](https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.11.026)
17. Joshi PC, Jahanvi V, Mahajan MS, et al. Getting Vaccinated Helps: Prospective Study Reveals Lower CT Severity Scores amongst COVID Vaccine Recipients. *Indian J Radiol Imaging* 2021; 31(4): 888-892. [10.1055/s-0041-1741052](https://doi.org/10.1055/s-0041-1741052)
18. Ravindra Naik B, Anil Kumar S, Rachegowda N, et al. Severity of COVID-19 Infection Using Chest Computed Tomography Severity Score Index Among Vaccinated and Unvaccinated COVID-19-Positive Healthcare Workers: An Analytical Cross-Sectional Study. *Cureus* 2022; 14(2): e22087. [10.7759/cureus.22087](https://doi.org/10.7759/cureus.22087)
19. Mueller AL, McNamara MS, Sinclair DA. Why does COVID-19 disproportionately affect older people? *Aging (Albany NY)* 2020; 12(10): 9959-9981. [10.18632/aging.103344](https://doi.org/10.18632/aging.103344)
20. Ramasamy MN, Minassian AM, Ewer KJ, et al. Safety and immunogenicity of ChAdOx1 nCoV-19 vaccine administered in a prime-boost regimen in young and old adults (COV002): a single-blind, randomised, controlled, phase 2/3 trial. *Lancet* 2021; 397(10282): 1350. [10.1016/S0140-6736\(20\)32466-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32466-1)
21. Wada N, Li Y, Hino T, et al. COVID-19 Vaccination reduced pneumonia severity. *Eur J Radiol Open* 2022; 9: 100456. [10.1016/j.ejro.2022.100456](https://doi.org/10.1016/j.ejro.2022.100456)
22. Crombé A, Bensid L, Seux M, et al. Impact of vaccination and the omicron variant on COVID-19-related chest CT findings: a multicenter study. *Radiology* 2023; 307(3): e222730. [10.1148/radiol.222730](https://doi.org/10.1148/radiol.222730)
23. Topal Ü, Yılmaz G, Şahin AS. Are the thorax Computed Tomography findings of ICU patients diagnosed with COVID-19 pneumonia related to the duration of hospital stay and mortality? *J Infect Chemother* 2023; 29(5): 495-501. [10.1016/j.jiac.2022.12.016](https://doi.org/10.1016/j.jiac.2022.12.016)