Medical Science Journal of Islamic Azad University Vol. 32, No. 2, Summer 2022 ORIGINAL ARTICLE

The relationship between laboratory and chest computed tomography scan findings and severity of COVID-19 cases: a single center study

Mehrangiz Zangeneh[1], Termeh Tarjoman[2], Arian Shahidi[3], Mahnaz Valizadeh[4], Zahra Hanifezadeh[5], Omid Ameli[6], Nazi Saljoughi[3], Behnam Farhoodi[1], Masoumeh Mesgarian[7]

[1] Associate Professor, Department of Infection Disease, Faculty of Medicine, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University Tehran, Iran

[2]Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University Tehran, Iran

[3]MD, Faculty of Medicine, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University Tehran, Iran

[4]Assistant Professor, Department of Internal Disease, Faculty of Medicine, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University Tehran, Iran

[5]Bachelor of Midwifery, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University Tehran, Iran

[6] Nursing Student, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Branch, Islamic Azad University Tehran, Iran

[7]Assistant Professor, Department of Infection Disease, Faculty of Medicine, Amir-al-Momenin Hospital Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University Tehran, Iran

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]

[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

Abstract

Background: Para-clinical abnormalities are considered as predictors of COVID-19 severity. We aimed at evaluate the relationship between laboratory and chest computed tomography (CT) scan findings and severity of COVID-19 cases.

Materials and methods: We performed a retrospective study on confirmed COVID-19 patients in Amir-Al-Momenin hospital, Tehran, Iran, from February 20, 2020 to April 19, 2020. Para-clinical characteristics of the patients including chest CT scan and laboratory findings were recruited from patients' medical records. Then we evaluated the relationship between laboratory and chest CT scan findings and severity of COVID-19 cases. We performed statistical analysis using descriptive methods and analytical tests by SPSS statistical software version-24.

Results: With lung involvement to more than 50%, the severity of the disease changed severely and critically (P=0.008). In addition, WBC and Poly counts, ALP and BUN levels increased with increasing disease severity (P> 0.05). Predictive variables explain 32.4% of the changes in the criterion variable.

Conclusion: Lung involvement more than 75% and poly count variables were positive predictors of disease severity. Indeed, each unit increase in lung involvement ploy count, disease severity increases by 27.1% and 43.8%, respectively. Laboratory and chest CT scan findings can be efficient tools for prognostic stratification of COVID-19 patients and management of this infection.

Keywords: *COVID-19, Prognosis, Patient outcome assessment, Tomography, Hematologic tests.*

Cited as: Zangeneh M, Tarjoman T, Shahidi A, Valizadeh M, Hanifezadeh Z, Ameli O, et al. The relationship between laboratory and chest computed tomography scan findings and severity of COVID-19 cases: a single center study. Medical Science Journal of Islamic Azad University, Tehran Medical Branch 2022; 32(2): **185-195.**

Correspondence to: Masoumeh Mesgarian
Tel: *+98 9123869467*
E-mail: mmesgarian.ac.ir
ORCID ID: 0000-0003-1023-9528
Received: 4 Jul 2021; **Accepted:** 10 Nov 2021

مجله علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی
دوره ۳۲، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۱، صفحات ۱۸۵ تا ۱۹۵

Original Article

رابطه بین یافته های سی تی اسکن قفسه سینه و یافته‌های آزمایشگاهی و شدت بیماری COVID-19: یک مطالعه تک مرکزی

مهرانگیز زنگنه[۱]، ترمه ترجمان[۲]، آرین شهیدی[۳]، مهنازولی زاده[۴]، زهراحنیفه زاده[۵]، امیدعاملی[۶]، نازی سلجوقی[۳]، بهنام فرهودی[۱]، معصومه مسگریان[۷]

[۱] *دانشیار، دپارتمان بیماری‌های عفونی، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*
[۲] استادیار، مرکزتحقیقاتی پزشکی اجتماعی، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران
[۳] دکترای پزشکی، *بیمارستان امیرالمومنین(ع)*، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران
[۴] *استادیار، دپارتمان بیماریهای داخلی، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*
[۵] *کارشناس مامایی، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*
[۶] *دانشجوی پرستاری، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*
[۷] *استادیار، دپارتمان بیماری‌های عفونی، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*

چکیده

سابقه و هدف: *ناهنجاری‌های پاراکلینیکی به عنوان پیش بینی کننده شدتِ COVID-19 در نظر گرفته می‌شوند. هدف ما ارزیابی رابطه بین یافته های آزمایشگاهی و توموگرافی کامپیوتری ریه و شدتِ بیماری در بیماران COVID-19 بود.*

روش بررسی: *مطالعه‌ای گذشته نگر روی بیماران قطعی COVID-19 در بیمارستان امیرالمومنین تهران از اول اسفند ۱۳۹۸ تا ۳۱ فروردین ۱۳۹۹ را انجام دادیم. سی تی اسکن ریه و یافته‌های آزمایشگاهی از پرونده پزشکی استخراج شد. رابطه بین یافته‌های سی تی اسکن ریه و یافته‌های آزمایشگاهی و شدت COVID-19 را ارزیابی کردیم. تحلیل آماری را در نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ انجام دادیم.*

یافته‌ها: *با درگیری ریه به بیش از ۵۰٪، شدت بیماری به طور جدی تغییر کرد (P=۰/۰۰۸). تعداد WBC و پلی مورفونوکلئر، میزان ALP و BUN با افزایش شدت بیماری افزایش یافت (P<۰/۰۵). متغیرهای پیشگویی کننده ۳۲/۴٪ از تغییرات، در متغیر معیار را توضیح می‌دهند.*

نتیجه‌گیری: *درگیری ریه بیش از ۷۵٪ و متغیرهای شمارش پلی مورفونوکلئر، پیش بینی کننده های مثبت بیماری بود. در واقع ، هر واحد افزایش درشدت درگیری ریه و تعداد پلی ، شدت بیماری به ترتیب ۲۷/۱٪ و ۴۳/۸ ٪ افزایش می‌یابد. یافته‌های سی تی اسکن ریه و نتایج آزمایشگاهی، ابزارهای مفیدی برای رده بندی پروگنوز بیماری و کمک به مدیریت این بیماری است.*

واژگان کلیدی: *COVID-19، پیش آگهی، ارزیابی عاقبت بیمار، توموگرافی ، آزمایشات خون شناسی.*

مقدمه

شیوع بیماری ویروس کرونا در سال ۲۰۱۹ (COVID-19) امروزه یک تهدید جهانی برای بهداشت عمومی است که بر سیستم مراقبت‌های بهداشتی کشورها و پزشکی مدرن در سراسر جهان تأثیر می‌گذارد (۱-۴). COVID-19 مسئول عوارض و مرگ و میر قابل توجهی با عوارض کشنده است (۵،۶) که از یک بیماری تنفسی خفیف تا ذات الریه و سندرم زجر تنفسی حاد (ARDS) وجود دارد (۳،۶،۷). تا ۹ اسفند ۱۳۹۹ ، تعداد ۱۱۲،۹۰۲،۷۴۶ مورد تأیید شده و ۲،۵۰۸،۶۷۹ مرگ براثر COVID-19 در سطح جهان اتفاق افتاده است

آدرس نویسنده مسئول: *تهران*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پزشکی، دپارتمان بیماریهای عفونی، بیمارستان امیرالمومنین(ع)، دانشکده پزشکی، معصومه مسگریان (**email**: mmesgarian.ac.ir)
ORCID ID: 0000-0003-1023-9528

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۴/۱۳
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۸/۱۹

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

(۸). بر اساس داشبورد WHO (۸) در زمان نگارش این مقاله، ایران با ۱،۶۱۵،۱۸۴ مورد آزمایشگاهی تأیید شده و ۵۹۸۹۹ مورد مرگ و میر در رده پانزدهم قرار گرفته است. غیر از عفونت حاد تنفسی به عنوان عارضه اصلی COVID - 19، همچنین ویروس می‌تواند اعضای دیگر را تحت تأثیر قرار دهد (۹). برخی دیگر از عوارض ایجاد شده در طی دوره‌های شدید یا کشنده بیماری COVID-19 آسیب‌های قلبی، کلیوی و کبدی است (۱۰).

علاوه بر تظاهرتیپیک COVID-19 ، همانطور که گفته شد، آسیب کبدی به عنوان یک یافته مرتبط در بیماران با COVID-19 در مطالعات قبلی شناخته شده است (۵،۶). مطالعات متعدد برخی از آزمایشهای غیرطبیعی کبد را در بیماران مبتلا به COVID 19 به ویژه در بیماران سخت و شدید نشان داده است. این نتایج ممکن است چند عاملی باشد و با پیامدهای بالینی جدی همراه باشد (۱،۶). در واقع، این مطالعات ارتباط بین اختلال عملکرد کبد و دوره های بیماری شدید را در بیماران مبتلا به COVID-19 گزارش کرده است (۱). با این وجود، توصیف آزمایشهای غیرطبیعی کبد و ارتباط آنها با نتایج بالینی ضعیف تر در حال حاضر، هنوز مبهم باقی مانده است (۶). با توجه به نقش حیاتی کبد در بدن انسان، بررسی رابطه بین آزمایش‌های غیرطبیعی آن با شدت این بیماری و مدیریت صدمات آن در بین بیماران به شدت ضروری به نظر می‌رسد (۱)

از طرف دیگر ، در مطالعات اخیر ، برخی از پارامترهای هماتولوژی نیز گزارش شده است که به ویژه در موارد شدید COVID-19 تغییر قابل توجهی کرده است (۱۱،۱۲). این پارامترهای غیر طبیعی خونی ممکن است با افزایش موارد بحرانی و مرگبار در میان بیماران آلوده همراه باشد (۱۳، ۱۴). توموگرافی کامپیوتری قفسه سینه (CT) اغلب در تشخیص انواع بیماری‌های ذات الریه از جمله COVID-19 که اطلاعات ارزشمندی را برای تشخیص تغییرات غیر طبیعی ریه مانند درجه التهاب ریوی و پیش آگهی بیماری COVID-19 فراهم می‌کند، مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۸،۱۹). با استفاده از این روش تشخیصی، پزشکان می‌توانند شدت بیماری را ارزیابی کرده و بیماران را در تریاژ بیمارستان، در اولویت قرار دهند (۲،۱۹). بنابراین ، طبق گفته‌های فوق، یافته‌های غیرطبیعی آزمایشگاهی به عنوان پیش بینی کننده مرگ و میر، در بیماران آلوده در نظر گرفته می‌شود (۱۳). شناسایی یافته‌های آزمایشگاهی و CT اسکن قفسه سینه غیر طبیعی، می‌تواند برای غربالگری و تشخیص بیماران با پیشرفت سریع بیماری به سمت عوارض جدی مفید باشد (۲۰). پیش بینی پیشرفت بیماریِ بیماران، نقش مهمی در طراحی پاسخِ به موقع درمان و کاهش بار کاری پزشکان دارد (۲۱). بنابراین ، هدف ما بررسی رابطه بین یافته های آزمایشگاهی و سی تی اسکن قفسه سینه و شدت موارد COVID-19 در بیمارستان امیرالمومنین، تهران، ایران بود.

مواد و روشها

بیماران و طراحی مطالعه

مطالعه گذشته نگر بر روی بیماران COVID-19 که با آزمایش CoV-2 RNA (RT-PCR) در بیمارستان امیرالمومنین، تهران، ایران تشخیص داده شدند ، انجام گرفت. این بیماران از ابتدای اسفند ۱۳۹۸ تا پایان فروردین ۱۳۹۹ پذیرفته شدند. دراین مطالعه به روش سرشماری، تمام بیماران با تشخیص قطعی کووید ۱۹که کرایتریای خروج از مطالعه را نداشتند وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج از مطالعه به شرح زیر بود: بیماران با نقص درپرونده پزشکی، کودکان و زنان باردار. از اسکوربندی شدت بیماری کووید۱۹ برای ارزیابی شدت بیماری استفاده شد.

متوسط: اشباع اکسیژن ۹۳ ≤ (Spo2) ≤ 90

شدید: میزان تنفس (RR)> ۳۰ یا Spo2 <۹۰

بحرانی: Spo2 / Fio2 ≤ 315 یا پذیرش درICU یا مرگ

علاوه بر این، برای ارزیابی درگیری ریوی از اسکوربندی سی تی اسکن (CTSS) نیز استفاده شد. هر ۵ لوب ریه از ۰ تا ۵ امتیاز گرفتند:

۰) عدم درگیری، ۱) درگیری <۵٪ ، ۲) درگیری ۲۵-۵٪، ۳) درگیری ۴۹-۲۶٪، ۴) درگیری در ۷۵٪- ۵۰٪ و ۵) درگیری دربیشتراز ۷۵٪ (۲۲،۲۳)

عدد BMI کمتر از ۱۸/۵، بین ۱۸/۵ و ۲۴/۹ نرمال، بین ۲۵ و ۲۹/۹ اضافه وزن و بیشتر یا مساوی ۳۰ چاقی پایین در نظر گرفته شد.

جمع آوری داده‌ها

مشخصات اپیدمیولوژیک و جمعیت شناختی ، سابقه پزشکی، مشخصات بالینی مانند Spo2، RR، Spo2 / Fio2، علائم بالینی، تغییر در روند بیماری، مشخصات پاراکلینیکی و عاقبت بیمار از جمله مرگ یا بهبود از سوابق پزشکی بیماران استخراج شدند. قابل ذکر است که اطلاعات ناقص بعداً با تماس تلفنی جمع آوری شد. البته، در مطالعه حاضر، فقط خصوصیات پارا کلینیکی بیماران مبتلا به COVID-19 و ارتباط آن با شدت بیماری

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

ارزیابی شد. درین مطالعه، متغیر وابسته، شدتِ بیماری درنظرگرفته شد.

میزان اشباع اکسیژن و علائم حیاتی بیماران نیز هنگام پذیرش و در حین بستری اندازه گیری شد. یافته های آزمایشگاهی در زمان پذیرش، و سپس هر سه روز در بیمارستان انجام گرفت. از نظر یافته های آزمایشگاهی ، نمونه‌های خون از هر یک از شرکت کنندگان و شمارش معمول سلول های خونی و آزمایش های بیوشیمیایی سرم برای کبد، کلیه، قلب از جمله گلبول‌های سفید (WBC) ، تعداد لنفوسیت‌ها ، نوتروفیل‌ها (پلی)، پلاکت، CRP، AST، ALT ، میزان اوره، ALP و LDH در سطح پلاسما اندازه گیری شد. علاوه بر این، CT اسکن قفسه سینه از همه موارد تایید شده COVID-19 به دست آمد. یک رادیولوژیست خبره یافته‌های سی تی اسکن قفسه سینه بیماران را از نظر شدت و الگوی درگیری لوب ها بررسی و تجزیه و تحلیل کرد.

ملاحظات اخلاقی

پروتکلِ مطالعه مطابق با رهنمودهای اخلاقی اعلامیه هلسینکی در سال ۱۹۷۵ بود. در این مطالعه، رضایت بیماران یا همراهان آنها، محرمانه بودن اطلاعات شخصی و اندازه گیری‌های رایگان را به عنوان اصول اخلاق پزشکی در نظر گرفتیم. مطالعه با کد اخلاق صادرشده به شناسه IR.IAU.PS.REC.1399.036 انجام شد.

تحلیل آماری

داده‌های جمع آوری شده به نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ وارد شد. ما تجزیه و تحلیل آماری را با استفاده از روشهای توصیفی و آزمونهای تحلیلی از جمله ANOVA مستقل، آزمون مجذور کای، رگرسیون لجستیک چند متغیره و آزمون تعقیبی توکی انجام دادیم.

یافته‌ها

از ابتدای اسفند۱۳۹۸ تا پایان فروردین ۱۳۹۹ ، در مجموع ۱۹۷ بیمار تایید شده با COVID-19 شامل ۱۰۸ (۵۴/۸) مرد و ۸۹ (۴۵/۲) زن با میانگین سنی و انحراف معیار ۱۸/۶±۶۰/۳ سال بودند. متأسفانه در طول دوره مطالعه ۳۹ مورد مرگ رخ داد. بیشتر بیماران (۶۵/۵ درصد) در شرایط بحرانی، ۷۵ سال سن داشتند. از نظر جنسیت، اختلاف معنی داری در امتیازدهی شدت بیماری COVID-19 بین زن و مرد وجود نداشت (P=۰/۸۲۷). از نظر علائم حیاتی، نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که از بین علائم حیاتی، تفاوت در میزان اشباع O2 بین شرایط متوسط، شدید و بحرانی قابل توجه است (P <۰/۰۰۱). جدول ۱، فراوانی و درصد وسعت درگیری ریه در سی تی اسکن رانشان می‌دهد. ما به حدود ۵۹٪ از سی تی اسکن‌ها دسترسی داشتیم.

جدول ۱. فراوانی و درصد وسعت درگیری درسی تی اسکن ریه

وسعت درگیری(درصد)	فراوانی	درصد
≤ ۵	۱۸	۱۵/۵
۵-۲۵	۳۴	۲۹/۳
۲۵-۵۰	۳۲	۲۷/۶
۵۰-۷۵	۲۱	۱۸/۱
≥ ۷۵	۲	۱/۷
۰	۹	۷/۸

جدول۲. ارتباط بین وسعت درگیری ریه درسی تی اسکن درکووید۱۹ و شدت بیماری

	شدت بیماری			*P*-value
شدت	متوسط	شدید	بحرانی	
سیتی اسکن	تعداد(٪)	تعداد(٪)	تعداد(٪)	
<۵٪	۱۲(۲۰/۳)	۳(۱۵/۸)	۳(۹/۷)	/۰۰۸
۵-۲۵	۱۹(۳۲/۲)	۵(۲۶/۳)	۱۰(۳/۲۶)	
۲۵-۵۰	۱۷(۲۸/۸)	۴(۲۱/۱)	۱۱(۹/۲۸)	
۵۰-۷۵	۳(۵/۱)	۶(۳۱/۶)	۱۲(۶/۳۱)	
>۷۵٪	۰	۰	۲(۳/۵)	
بدون درگیری	۹(۱۳/۶)	۱(۵/۳)	۰	
درکل	۵۹(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰)	۳۸(۱۰۰)	

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

جدول۳. ارتباط بین یافته‌های آزمایشگاهی و BMI بیماران کووید۱۹ و شدت بیماری

یافته های ازمایشگاهی و BMI	شدت بیماری			تعداد کل	*P*-value
	متوسط انحراف معیار ±میانگین	شدید انحراف معیار ±میانگین	بحرانی انحراف معیار ±میانگین	انحراف معیار ±میانگین	
WBC	۳/۳± ۶/۹	۳/۷±۸/۰	۵/۶±۱۰/۴	۴/۴±۸/۱	<۰/۰۰۱
Polymorphoneuclear	۴/۷±۲/۹	۱/۹±۵/۱	۳/۷±۷/۵	۳/۳±۵/۶	<۰/۰۰۱
Lymphocyte	۰/۹±۱/۵	۱/۷±۲/۰	۱/۲± ۱/۶	۱/۲±۱/۶	۰/۱۴۴
Hg	۱۲/۲±۱۴/۲	۲/۱±۱۲/۶	۲/۳±۱۱/۸	۹/۲(۱۳/۲	۰/۳۰۰
MCV	۸/۲±۸۲/۶	۴/۲±۸۱/۵	۸/۰±۸۵/۷	۷/۴±۸۲/۹	۰/۲۴۵
PLT	۸۳/۸±۱۹۵/۰	۷۱/۱±۱۷۸/۵	۱۱۱/۴±۲۰۲/۱	۹۱/۱±۱۹۴/۶	۰/۵۳۸
ESR	۲۶/۱±۴۰/۲	۳۴/۲±۴۲/۴	۳۰/۱±۴۳/۵	۲۸/۴±۴۱/۵	۰/۸۶۱
CRP	۰/۴±۱/۳	۰/۴±۱/۲	۰/۳±۱/۱	۰/۴±۱/۲	۰/۳۰۱
ALT	۹۱/۵±۴۲/۳	۱۴/۲±۲۶/۳	۹۰/۴±۴۴/۴	۸۳/۶±۴۰/۳	۰/۶۵۳
AST	۱۴۲/۸±۵۳/۷	۱۴/۹±۳۳/۲	۹۸/۴±۶۹/۲	۱۱۸/۹±۵۴/۹	۰/۴۷۹
ALP	۱۱۴/۴±۱۹۸/۵	۵۷/۳(۱۵۲/۲	۱۳۰/۹±۲۵۴/۹	۱۱۸/۱±۲۰۹/۳	۰/۰۰۳
BUN	۱۴/۹±۲۳/۶	۲۰±۳۲/۹	۳۸/۹±۴۴/۱	۲۷/۱±۳۱/۴	<۰/۰۰۱
Cr	۱۰/۶±۲/۷	۱/۵±۱/۵	۱۴/۴±۴/۰	۱۱/۱±۲/۹	۰/۶۰۰
Na	۴/۳±۱۳۶/۵	۳/۳±۱۳۵/۹	۱۹/۲±۱۳۵/۶	۱۱/۴±۱۳۶/۱	۰/۹۰۹
K	۳/۷±۵/۳	۰/۵±۴/۰	۰/۹±۴/۵	۳/۱±۵/۹	۰/۶۹۹
P	۲/۶±۳/۸	۰/۷±۳/۵	۲±۴/۷	۲/۳±۴/۰	۰/۱۶۲
Ca	۱۱/۶±۱۰/۳	۰/۵±۸/۵	۱۲/۶±۱۰/۶	۱۱±۱۰/۱	۰/۷۹۰
Vit D3	۱۵/۷±۲۷/۷	۱۲/۹±۳۰/۳	۲۶/۷±۳۷/۱	۱۸/۳±۳۰/۲	۰/۳۵۰
CPK	۴۶۱/۵±۲۴۸/۷	۱۶۶±۱۴۵/۰	۶۰۷/۷±۳۵۰/۹	۴۷۳/۱±۲۵۷/۸	۰/۲۶۳
LDH	۱۶۲/۱±۴۳۲/۱	۱۸۰±۵۳۲/۷	۲۷۲/۳±۵۰۹/۸	۲۰۲/۴±۴۶۸/۲	۰/۰۶۹
PT	۴/۸±۱۳/۷	۱/۰±۱۳/۲	۱/۹±۱۳/۶	۳/۳±۱۳/۵	۰/۸۸۹
PTT	۱۸/۸±۴۲/۶	۲۴/۲±۴۷/۱	۲۱/۵±۴۲/۲	۲۰/۸±۴۳/۱	۰/۶۹۱
BillT	۰/۴±۱/۴	۰/۴±۱/۵	۰/۵±۱/۳	۰/۴±۱/۴	۰/۴۳۰
Biil D	۰/۲۶±۰/۳۴	۰/۱۵±۰/۲۹	۰/۲۲±۰/۳۱	۰/۲۳±۰/۳۲	۰/۸۲۷
INR	۹/۱±۳/۳	۰/۲±۱/۱	۱/۹±۱/۴	۵/۸±۲/۱	۰/۲۹۱
VBG.PH	۴/۲±۸/۳	۰/۳±۷/۴	۰/۱±۷/۳	۲/۵±۷/۶	۰/۳۶۴
VBG.Pco2	۹/۵±۳۴/۰	۱۰/۹±۵۴/۷	۱۹/۴±۴۶/۰	۱۷/۱±۴۲/۴	۰/۰۱۴
VBG.HCO3	۷/۲±۲۳/۰	۸/۳±۲۶/۸	۱۲/۱±۲۶/۱	۱۰/۲±۲۵/۰	۰/۵۴۲
BMI	۳/۸±۲۷/۵	۵/۷±۲۸/۷	۵/۲±۲۴/۹	۴/۷±۲۶/۹	<۰/۰۰۱

درجدول۲ رابطه بین یافته‌های سی تی اسکن ریه بیمارانِ تشخیص داده شده با COVID-19 و شدت بیماری را نشان می‌دهد. نتایج آزمایش نشان داد که بین درگیری ریه و شدت بیماری رابطه معنی‌داری وجود دارد، به طوری که با درگیری ریه به بیش از ۵۰٪، شدت بیماری به شدت و به طور جدی تغییر می‌کند (P=۰/۰۰۸).

همان طورکه در جدول‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است، تعداد WBC و پلی موفونوکلئر(Poly)، سطح ALP و BUN با افزایش شدت بیماری افزایش می‌یابد (P<۰/۰۵). اما شدت بیماری در بیماران با BMI پایین، پایین‌تر بود (P<۰/۰۰۰۱). علاوه بر این، آزمون تعقیبی توکی نشان داد که سطح WBC و تعداد Poly، ALP و BUN در بیماران در وضعیت بحرانی در مقایسه با بیماران متوسط و شدید بطور قابل توجهی پایین بود.

ما برای پیش بینی شدت بیماری بر اساس یافته‌های آزمایشگاهی و BMI از یک مدل رگرسیون لجستیک چند متغیره استفاده کردیم. همان طور که در جدول‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است، خلاصه مدل رگرسیون نشان می‌دهد که متغیرهای پیش بینی ۳۲/۴٪ از تغییراتِ متغیرِ معیار را توضیح می‌دهند. درگیری ریه بیش از ۷۵٪ و متغیرهای

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

جدول۴. آزمون تعقیبی توکی برای ارتباط بین یافته‌های آزمایشگاهی و BMI بیمارانِ کووید۱۹ و شدت بیماری

متغیر وابسته	شدت بیماری	Mean Difference	Std. Error	*P*-value	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
WBC	متوسط	-۱/۱۶۴۹۶	۰/۸۷۳۱۲	۰/۳۷۸	-۳/۲۲۷۸	۰/۸۹۷۹
		-۳/۵۴۳۲۰*	۰/۶۹۲۷۹	<۰/۰۰۱	-۵/۱۸۰۰	-۱/۹۰۶۴
	شدید	۱/۱۶۴۹۶	۰/۸۷۳۱۲	۰/۳۷۸	-/۸۹۷۹	۳//۲۲۷۸
		-۲/۳۷۸۲۴*	۰/۹۵۵۱۶	۰/۰۳۶	-۴/۶۳۴۹	-/۱۲۱۶
	بحرانی	۳/۵۴۳۲۰*	۰/۶۹۲۷۹	<۰/۰۰۱	۱/۹۰۶۴	۵/۱۸۰۰
		۲/۳۷۸۲۴*	/۹۵۵۱۶	/۰۳۶	/۱۲۱۶	۴/۶۳۴۹
Poly. count	متوسط	-/۳۵۷۹۸	/۶۹۳۱۰	/۸۶۳	-۲/۰۰۰۰	۱/۲۸۴۰
		-۲/۷۲۳۴۲*	/۵۸۳۴۰	<۰/۰۰۱	-۴/۱۰۵۴	-۱/۳۴۱۳
	شدید	.۳۵۷۹۸	/۶۹۳۱۰	/۸۶۳	-۱/۲۸۴۰	۲/۰۰۰۰
		-۲/۳۶۵۴۴*	/۷۵۳۹۳	/۰۰۶	-۴/۱۵۱۶	-/۵۷۹۳
	بحرانی	۲/۷۲۳۴۲*	/۵۸۳۴۰	<۰/۰۰۱	۱/۳۴۱۳	۴/۱۰۵۵
		۲/۳۶۵۴۴*	/۷۵۳۹۰	/۰۰۶	/۵۷۹۳	۴/۱۵۱۶
ALP	متوسط	۴۶/۳۲۹۴۱	۲۸/۸۹۸۶۲	/۲۴۸	-۲۲/۲۱۰۴	۱۱۴/۸۶۹۲
		-۵۶/۴۲۱۸۱*	۲۲/۴۶۳۲۲	/۰۳۵	-۱۰۹/۶۹۸۵	-۳/۱۴۵۱
	شدید	-۴۶/۳۲۹۴۱	۲۸/۸۹۸۶۲	/۲۴۸	-۱۱۴/۸۶۹۲	۲۲/۲۱۰۴
		-۱۰۲/۷۵۱۲۲*	۳۰/۹۸۵۸۳	/۰۰۳	-۱۷۶/۲۴۱۳	-۲۹/۲۶۱۱
	بحرانی	۵۶/۴۲۱۸۱*	۲۲/۴۶۳۲۲	/۰۳۵	۳/۱۴۵۱	۱۰۹/۶۹۸۵
		۱۰۲/۷۵۱۲۲*	۳۰/۹۸۵۸۳	/۰۰۳	۲۹/۲۶۱۱	۱۷۶/۲۴۱۳
BUN	متوسط	-۹/۳۶۳۴۲	۵/۶۴۵۲۰	/۲۲۴	-۲۲/۷۰۵۸	۳/۹۷۸۹
		-۲۰/۵۱۲۴۸*	۴/۲۶۲۶۹	<۰/۰۰۱	-۳۰/۵۸۷۳	-۱۰/۴۳۷۷
	شدید	۹/۳۶۳۴۲	۵/۶۴۵۲۰	/۲۲۴	-۳/۹۷۸۹	۲۲/۷۰۵۸
		-۱۱/۱۴۹۰۶	۶/۰۵۵۹۷	/۱۵۹	-۲۵/۴۶۲۲	۳/۱۶۴۱
	بحرانی	۲۰/۵۱۲۴۸*	۴/۲۶۲۶۹	<۰/۰۰۱	۱۰/۴۳۷۷	۳۰/۵۸۷۳
		۱۱/۱۴۹۰۶	۶/۰۵۵۹۷	/۱۵۹	-۳/۱۶۴۱	۲۵/۴۶۲۲
BMI	متوسط	۱/۲۰۰۴۷	/۹۶۴۳۷	/۴۲۸	-۳/۴۷۹۳	۱/۰۷۸۴
		۲/۶۱۹۹۷*	/۷۷۱۲۱	/۰۰۲	/۷۹۷۶	۴/۴۴۲۴
	شدید	۱/۲۰۰۴۷	/۹۶۴۳۷	/۴۲۸	-۱/۰۷۸۴	۳/۴۷۹۳
		۳/۸۲۰۴۴*	۱/۰۵۴۹۹	/۰۰۱	۱/۳۲۷۴	۶/۳۱۳۴
	بحرانی	-۲/۶۱۹۹۷*	/۷۷۱۲۱	/۰۰۲	-۴/۴۴۲۴	-/۷۹۷۶
		-۳/۸۲۰۴۴*	۱/۰۵۴۹۹	/۰۰۱	-۶/۳۱۳۴	-۱/۳۲۷۴

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

شمارش پلی مورفونوکلئر پیش بینی کننده‌های مثبت بیماری بود. در واقع، هر واحد افزایش در درگیری ریه و تعداد پلی مورفونوکلئر، شدت بیماری به ترتیب ۲۷/۱٪ و ۴۳/۸ ٪ افزایش می‌یابد.

بحث

این مطالعه با هدف بررسی رابطه بین یافته های سی تی اسکن قفسه سینه ویافته های آزمایشگاهی و شدت موارد COVID-19 انجام شد. نتایج ما نشان داد که بین درگیری ریه و شدت بیماری رابطه معنی‌داری وجود دارد. علاوه بر این، درگیری ریه پیش بینی کننده مثبت بیماری بود. ذات الریه COVID-19، مسئول حدود ۲۰-۲۵٪ پذیرش درICU مرتبط با ARDS است (۲۴). یک بررسی سیستماتیک و متاآنالیز از ۳۰ مطالعه مشاهده‌ای نشان داد که ۹۲٪ بیماران COVID-19 یافته CT مثبت داشتند (۲۵). مطالعات قبلی حاکی از آن بود که یافته‌های سی تی اسکن غیرطبیعی قفسه سینه، پیش بینی کننده پاسخ و پیش آگهی ضعیف است (۲۶). از این نظر، متوسطِ CTSS در بیمارانی که فوت کرده بودند، بیشتر بود (۲۷،۲۸).

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

جدول۵. ارتباط بین شدت بیماری کووید۱۹ و یافته های پاراکلینیک و BMI

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	*P*-value
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	۱/۱۹۹	۰/۸۱۲		۱/۴۷۶	۰/۱۴۷.
شدت سیتی اسکن5%>=	-۰/۰۰۶	۰/۳۴۶	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۶	۰/۹۸۷
شدت سیتی اسکن 25% >5% to == or	۰/۳۲۳	۰/۲۹۰	-۰/۱۷۴	-۱/۱۱۴	۰/۲۷۱
شدت سیتی اسکن 75% >50% to == or	۰/۲۵۳	۰/۳۵۴	۰/۱۱۱	۰/۷۱۶	۰/۴۷۸
شدت سیتی اسکن 75% > == or	۱/۲۶۷	۰/۵۷۲	۰/۲۷۱	۲/۲۱۶	۰/۰۳۲
CT scan Severity=normal	-۱/۰۹۸	۰/۵۸۲	-۰/۲۳۵	-۱/۸۸۷	۰/۰۶۶
WBC	۰/۰۲۴	۰/۰۳۷	۰/۱۱۹	۰/۶۶۶	۰/۵۰۹
Poly. count	۰/۱۲۷	۰/۰۵۴	۰/۴۳۵	۲/۳۵۱	۰/۰۲۳
ALP	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۲۰۷	-۱/۴۵۴	۰/۱۵۳
BUN	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۲۰۵	۱/۶۳۷	۰/۱۰۹
BMI	-۰/۰۰۲	۰/۰۲۵	-۰/۰۱۲	-۰/۰۹۷	۰/۹۲۳

a.متغیر وابسته :شدت بیماری

جدول۶. خلاصه مدل رگرسیون برای پیش بینی شدت بیماری کووید۱۹

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
۱	a۰/۶۷۴	۰/۴۵۴	۰/۳۲۴	۰/۷۳۹۴۸

a. Predictors: (Constant), BMI شدت سیتی اسکن == or >5% to <25%, شدت سیتی اسکن== or > 75%, شدت سیتی اسکن=normal, BUN, Poly.count, شدت سیتی اسکن=<5%, ALKP, شدت سیتی اسکن== or >50% to < 75%, WBC

طبق مطالعات اخیر، سی تی اسکن قفسه سینه نقشی اساسی در تشخیص زودهنگام ذات الریه COVID-19 و ارزیابی شدت درگیری ریوی دارد (۲۴ ، ۲۹). علاوه بر این، می‌تواند اطلاعاتِ پیش گوییِ مرتبط با پیشرفت بسوی مرحله شدید را فراهم کند (۲۷). همچنین به عنوان ابزاری مفید برای شناسایی بیمارانی که به جای درمان روتین به درمان های تهاجمی نیاز دارند ، در نظر گرفته می‌شود (۲۵). تا کنون، میزان درگیری و پیشرفت سریع یافته‌های CT به عنوان مهم‌ترین معیارهای بالینی شدت COVID - ۱۹ شناخته شده است (۲۶).

در این راستا، مطابق با نتایج این مطالعه، رئوفی و همکارانش یک مطالعه مقطعی برای ارزیابی ارتباط بین یافته های سی تی اسکن قفسه سینه و مرگ و میر موارد COVID-19 انجام داده‌اند. آنها دریافتند که بیماران با CTSS پایین مرگ و میر کمتری دارند. در واقع ، بین CTSS و مرحله بیماری و مرگ و میر رابطه معنی‌داری وجود داشت (۲۲). در واقع، CTSS برای ارزیابی شدت درگیری ریوی و شدت بیماری استفاده شد (۲۲). در مطالعه اخیر دیگری، سلحشور و همکارانش یک سیستم نمره دهی جدید برای ارزیابی درگیری ریوی بر اساس یافته‌های سی تی اسکن قفسه سینه طراحی کردند. آنها دریافتند که بیمارانی که اسکور PI کمتری بر اساس یافته‌های سی تی اسکن قفسه سینه دارند، احتمالاً پذیرش درICU یا مرگ را تجربه می‌کنند. در واقع، این امتیازات می‌تواند پیشرفت بالینی بیماران COVID-19 را پیش بینی کند (۲).

همان‌طور که در یافته‌های ما ذکر شد، سطح ALP با افزایش شدت بیماری افزایش می‌یابد. علاوه بر این، میزان ALP در بیماران بسیار شدید در مقایسه با بیماران با بیماری متوسط به طور قابل توجهی بالاتر بود. بررسی مقالات نشان می‌دهد که آزمایش‌های غیرطبیعی کبد در ۳۶٪ از بیماران COVID-19 هنگام بستری گزارش شده است. این در حالی است که میزان ALP افزایش یافته در ۲-۵٪ بیماران، متوسط و کمتر شایع گزارش شده است (۳۲). اگرچه، یک مطالعه کوهورت گذشته نگر گزارش کرده است که افزایش سطح ALP در هنگام بستری و اوج بستری در بیماران با COVID-19 به ترتیب ۱۳/۵٪ و ۲۲/۷٪ بوده است (۶). افزایش مارکرهای آزمایش کبد در COVID-19 ممکن است به دلیل التهاب سیستم ایمنی، منجر به پیشرفت بیماری و منجر به آسیب کبدی شود (۱،۳۳). عفونت SARS-CoV-2 باعث آسیب سلول‌های مجرای صفراوی و سطح غیر طبیعی GGT و ALP می‌شود (۳۰،۳۴). افزایش سطح ALP ممکن است به دلیل افزایش نوتروفیل‌ها باشد (۳۲). Kumar-M و همکارانش در یک متاآنالیز تایید کردند که به طور کلی، افزایش آنزیم کبدی در بیماران COVID-19، خفیف تا متوسط است (۵). با این وجود،

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

افزایش سطح آنزیم کبدیِ بیشتر، در بیماران با COVID-19 شدید اتفاق می‌افتد (۳۵). بیماران COVID-19 با افزایش سطح ALP در معرض خطر افزایش مرگ بودند (۳۲).

در این مطالعه، سطح BUN با افزایش شدت بیماری افزایش می‌یابد. علاوه بر این ، سطح BUN در بیماران بحرانی در مقایسه با بیماران با بیماری متوسط به طور قابل توجهی بالاتر بود. متاآنالیز ۲۴ مطالعه نشان داده است که درصدِ بیماران با افزایش سطح BUN، 13.7٪ بود (۱۷). مطالعات نشان می-دهد که تعامل بین SARS-CoV-2 و گیرنده آن در کلیه منجر به فعال شدن غیرطبیعی رنین می‌شود سیستم آنژیوتانسین-آلدوسترون و در نهایت افزایش سطح BUN که با نتایج نامطلوب در بیماران COVID-19 همراه است (۱۵). سطح بالای BUN با شرایط التهابیِ بیمار همراه است (۱۵). یک متاآنالیز اخیر نشان داد که سطح بالاتری از BUN با عفونت شدید و مرگ و میر در بیماران COVID-19 تأیید شده ارتباط دارد (۹). قهرمانی و همکارانش، در یک متاآنالیز همچنین افزایش قابل توجهی در سطح BUN در گروه شدید در مقایسه با گروه غیر شدید نشان دادند (۳۶). علاوه بر این، در یک مطالعه گروهی متوالی شامل ۷۱۰ بیمار با COVID-19، BUN بالا و سطح کراتینین به عنوان پیش بینی کننده مرگ در بیمارستان در نظر گرفته شد (۱۳). لیو و همکارانش در مطالعه کوهورت گذشته نگر چند مرکزی نشان دادند که افزایش سطح پایه BUN با مرگ در طی بستری در بیمارستان همراه است. بنابراین، نظارت بر سطح BUN در طول بستری شدن نقش مهمی در کاهش خطر عوارض جانبی دارد (۱۵).

مطالعه ما نشان داد که تعداد WBC و پلی مورفونوکلئر (Poly)، میزان WBC و Poly نیز در بیماران با شدت شدید در مقایسه با بیماران با بیماری متوسط به طور قابل توجهی بالاتر است. علاوه بر این، متغیر شمارش پلی مورفونوکلئر پیش بینی کننده‌های مثبت بیماری بود. از برخی پارامترهای آزمایشگاهی می‌توان برای ارزیابی و طبقه بندی خطر در مدیریت عفونت COVID-19 استفاده کرد (۳۷). غربالگری و اندازه‌گیری مداوم برخی از نشانگرهای خون و ایمنی از جمله شمارش WBC مهم است، زیرا تغییرات در این نشانگرها ممکن است با شدت و مرگ و میر عفونت COVID-19 همراه باشد (۳۷). نتایج مطالعات بی‌شماری نشان داد که تعداد WBC بالاتر با بیماری شدیدتر COVID-19 همراه است (۴). Tjendra و همکاران گزارش داد که تعداد WBC بالاتر در بین موارد شدید و بحرانی در مقایسه با موارد غیر شدید مشاهده شده است (۳۸). علاوه بر این ، Elshazli و همکارانش در یک متاآنالیز جامع دریافتند که در بیماران با WBC بالاتر، احتمال پذیرشِ ICU بیشتر بود (۳۷). علاوه بر این، جی و همکارانش در متاآنالیز خود شامل ۵۶ مطالعه شامل ۸۷۱۹ بیمار نشان دادند که بیماران به شدت بیمار و بیمارانی که در طی پیگیری فوت کردند، سطح بالایی از شمارش WBC را نشان دادند (۴). یافته‌های متناقضی نیز در این زمینه گزارش شده است. قهرمانی و همکارانش، در یک متاآنالیز گزارش کردند که هیچ تغییر قابل توجهی در تعداد WBC بین گروه شدید و غیرشدید وجود ندارد (۳۶).

برخی از مطالعات قبلی ارتباط بین بیماران COVID-19 مثبت و تعداد WBC کم را نشان می داد (۱۲،۳۹). می‌توان گفت که علیرغم شمارش نرمال یا کم WBC در مرحله اولیه بیماری، تعداد WBC بیشتر ممکن است در سایر عفونت‌هایی که بیماری را تشدید می‌کنند نقش داشته باشد (۴۰). با این حال، نظارت بر سطح مارکرهای التهابی نقش اصلی را در شناسایی پیشرفتِ بیماریِ شدید دارد (۴). برخی از نتایج آزمایشگاهی از جمله دی دایمر، فیبرینوژن، فریتین، اینترلوکین ۶، تروپونین و تری گلیسرید به دلیل بعضا محدودیت‌های دسترسی به انجام تست‌ها و همچنین طراحی مطالعه برای تست‌های موردنظرِ محققان انجام نشد.

در این مطالعه، شدت بیماری در بیماران با BMI پایین تر بود. علاوه بر این، در مقایسه با بیمار مبتلا به بیماری متوسط و شدید ، BMI در بیمارانِ دروضعیتِ بحرانی، به طور قابل توجهی پایین بود. مطالعات قبلی یافته های مبهم را از نظر ارتباط بین BMI و دوره بیماری شدید در بیماران COVID-19 پیشنهاد می‌کرد. برخی مطالعات ارتباط معنی‌داری بین BMI پایین و مرگ را گزارش کردند (۴۱)، مطالعات دیگر مانند مطالعه کوئیسترا و همکارانش نشان دادند که BMI بالا به وضعیتِ تنفسی نامطلوب یا عواقب نامطلوب در بیماران مبتلا به COVID-19 ارتباط ندارد (۷)، در حالی که دیگران، مشابه مطالعه ما، ارتباط بین BMI بالاتر و نتایج بالینی / مرگ و میر در بیماران را نشان دادند (۴۵-۴۲). در این راستا، شواهد حاصل از یک متاآنالیز شامل ۱۰۹۸۸۱ بیمار نشان داد که BMI ≥ 30 kg / m2 با خطر ۲/۳۵ برابر خطر مهم COVID-19 و ۲/۶۸ برابر خطر مرگ و میر در بیمارستان COVID-19 همراه است. (۴۴) نیابرا و همکارانش یک مطالعه کوهورت گذشته نگر انجام دادند و دریافتند که اگرچه چندین مطالعه نشان داده است که BMI بالاتر باعث افزایش شدت COVID-19 در بیماران جوانتر می‌شود، BMI پیش بینی کننده‌ای مستقل برای مرگ در هنگام بستری شدن در

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

بیماران بزرگسال مسن نیست (۴۵). با این حال، نقش اساسی چاقی در شدت بیماری COVID-19 در حال حاضر نامشخص است، اما عملکرد ریویِ محدود شده و نقش بافت چربی به عنوان مخزن ویروس از دلایل احتمالی پیامدهای نامطلوب در بیماران چاق با بیماری شدید است (۷،۴۴).

مطالعه ما می‌تواند فاکتور مستقل خطر برای COVID-19 و مرگ و میر را تعیین کند. با این حال، مطالعه ما محدودیت‌هایی، از جمله تعداد کم نمونه‌ها از یک مرکز بیمارستان، داشت. حجم نمونه بیشتر بیماران بستری در مراکز بیمارستانیِ بیشتر توصیه می‌شود. علاوه بر این، این مطالعه، گذشته نگر بود و احتمال خطای فراخوانی یا از دست دادن اطلاعات وجود داشت. در این مطالعه، علیت پدیده‌ها نیز اثبات نشده است.

درنتیجه یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که یافته‌های آزمایشگاهی و سی تی اسکن قفسه سینه می‌تواند ابزاری کارآمد برای طبقه بندی پیش آگهی بیماران COVID-19 باشد. ارزیابی نتیجه بیمار با استفاده از چنین یافته‌هایی می‌تواند منجر به مدیریت موثرتر عفونت COVID-19 شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله حاضر از کارکنان بیمارستان امیرالمـومنین (ع) و بیماران و همراهانشان برای شرکت در مطالعه تشکر می‌کنند.

REFERENCES

1. Ali N, Hossain K. Liver injury in severe COVID-19 infection: current insights and challenges. Expert Rev Gastroenterol Hepatol 2020 ;14:879-884.

2. Salahshour F, Mehrabinejad MM, Nassiri Toosi M, Gity M, Ghanaati H, Shakiba M, et al. Clinical and chest CT features as a predictive tool for COVID-19 clinical progress: introducing a novel semi-quantitative scoring system. Eur Radiol 2021:1–11.

3. Henry BM, Benoit SW, de Oliveira MHS, Hsieh WC, Benoit J, Ballout RA, et al. Laboratory abnormalities in children with mild and severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): A pooled analysis and review. Clin Biochem 2020;81:1-8.

4. Ji P, Zhu J, Zhong Z, Li H, Pang J, Li B, Zhang J. Association of elevated inflammatory markers and severe COVID-19: A meta-analysis. Medicine (Baltimore) 2020;99:e23315.

5. Kumar-M P, Mishra S, Jha DK, Shukla J, Choudhury A, Mohindra R, et al. Coronavirus disease (COVID-19) and the liver: a comprehensive systematic review and meta-analysis. Hepatol Int 2020;14:711-722.

6. Hundt MA, Deng Y, Ciarleglio MM, Nathanson MH, Lim JK. Abnormal Liver Tests in COVID-19: A Retrospective Observational Cohort Study of 1,827 Patients in a Major U.S. Hosp Net Hepatol 2020 ;72:1169-1176

7. Kooistra EJ, de Nooijer AH, Claassen WJ, Grondman I, Janssen NAF, Netea MG, et al. RCI-COVID-19 study group. A higher BMI is not associated with a different immune response and disease course in critically ill COVID-19 patients. Int J Obes (Lond) 2021:1–8.

8. World Health Organization. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. [last updated: 2021/02/27] Available at: https://covid19.who.int

9. Shao M, Li X, Liu F, Tian T, Luo J, Yang Y. Acute kidney injury is associated with severe infection and fatality in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis of 40 studies and 24,527 patients. Pharmacol Res 2020;161:105107.

10. Wolff D, Nee S, Hickey NS, Marschollek M. Risk factors for Covid-19 severity and fatality: a structured literature review. Infection 2021;49:15-28.

11. Aloisio E, Chibireva M, Serafini L, Pasqualetti S, Falvella FS, Dolci A, et al. A Comprehensive Appraisal of Laboratory Biochemistry Tests as Major Predictors of COVID-19 Severity. Arch Pathol Lab Med 2020;144:1457–1464.

12. Ferrari D, Motta A, Strollo M, Banfi G, Locatelli M. Routine blood tests as a potential diagnostic tool for COVID-19. Clin Chem Lab Med 2020;58:1095-1099.

13. AlSamman M, Caggiula A, Ganguli S, Misak M, Pourmand A. Non-respiratory presentations of COVID-19, a clinical review. Am J Emerg Med 2020;38:2444-2454.

14. Fu J, Kong J, Wang W, Wu M, Yao L, Wang Z, et al. The clinical implication of dynamic neutrophil to lymphocyte ratio and D-dimer in COVID-19: A retrospective study in Suzhou China. Thromb Res 2020;192:3-8.

15. Liu YM, Xie J, Chen MM, Zhang X, Cheng X, Li H, et al. Kidney Function Indicators Predict Adverse Outcomes of COVID-19. Med (N Y) 2021;2:38-48.e2.

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]
[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

16. Nogueira SÁR, Oliveira SCS, Carvalho AFM, Neves JMC, Silva LSVD, Silva Junior GBD, et al. Renal changes and acute kidney injury in covid-19: a systematic review. Rev Assoc Med Bras 2020;66:S112-117.

17. Yang X, Jin Y, Li R, Zhang Z, Sun R, Chen D. Prevalence and impact of acute renal impairment on COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Crit Care 2020;24:356.

18. Lassau N, Ammari S, Chouzenoux E, Gortais H, Herent P, Devilder M, et al. Integrating deep learning CT-scan model, biological and clinical variables to predict severity of COVID-19 patients. Nat Commun 2021;12:634.

19. Sun Z, Zhang N, Li Y, Xu X. A systematic review of chest imaging findings in COVID-19. Quant Imaging Med Surg 2020;10:1058-1079.

20. Ponti G, Maccaferri M, Ruini C, Tomasi A, Ozben T. Biomarkers associated with COVID-19 disease progression. Crit Rev Clin Lab Sci 2020 Sep;57:389-399.

21. Zhu X, Song B, Shi F, Chen Y, Hu R, Gan J, et al. Joint prediction and time estimation of COVID-19 developing severe symptoms using chest CT scan. Med Image Anal 2021;67:101824.

22. Raoufi M, Safavi Naini SAA, Azizan Z, Jafar Zade F, Shojaeian F, Ghanbari Boroujeni M, et al. Correlation between Chest Computed Tomography Scan Findings and Mortality of COVID-19 Cases; a Cross sectional Study. Arch Acad Emerg Med 2020;8:e57.

23. Ministry of Health and Medical Education of Islamic Republic of Iran. Flowchart of diagnosis and treatment of COVID-19 disease. 7th edition. Tehran: MOH; 2021. [In Persian]

24. Jafari S, Tabary M, Eshraghi S, Araghi F, Aryannejad A, Mohammadnejad E, et al. CT-scan Findings of COVID-19 Pneumonia Based on the Time Elapsed from the Beginning of Symptoms to the CT Imaging Evaluation: A Descriptive Study in Iran. Rom J Intern Med 2020;58:242-50.

25. Hasani H, Mardi S, Shakerian S, Taherzadeh-Ghahfarokhi N, Mardi P. The Novel Coronavirus Disease (COVID-19): A PRISMA Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical and Paraclinical Characteristics. Biomed Res Int 2020;2020:3149020.

26. Sabri A, Davarpanah AH, Mahdavi A, Abrishami A, Khazaei M, Heydari S, et al. Novel coronavirus disease 2019: predicting prognosis with a computed tomography-based disease severity score and clinical laboratory data. Pol Arch Intern Med 2020;130:629-634.

27. Gallo Marin B, Aghagoli G, Lavine K, Yang L, Siff EJ, Chiang SS, et al. Predictors of COVID-19 severity: A literature review. Rev Med Virol 2021;31:1-10.

28. Yuan M, Yin W, Tao Z, Tan W, Hu Y. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Plos One 2020;15:e0230548.

29. Zieleskiewicz L, Markarian T, Lopez A, Taguet C, Mohammedi N, Boucekine M, et al. AZUREA Network. Comparative study of lung ultrasound and chest computed tomography scan in the assessment of severity of confirmed COVID-19 pneumonia. Intensive Care Med 2020;46:1707-1713.

30. Wu Y, Li H, Guo X, Yoshida EM, Mendez-Sanchez N, Levi Sandri GB, et al. Incidence, risk factors, and prognosis of abnormal liver biochemical tests in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. Hepatol Int 2020;14:621-637.

31. Bertolini A, van de Peppel IP, Bodewes FAJA, Moshage H, Fantin A, Farinati F, et al. Abnormal Liver Function Tests in Patients With COVID-19: Relevance and Potential Pathogenesis. Hepatology 2020;72:1864-72.

32. Lei F, Liu YM, Zhou F, Qin JJ, Zhang P, Zhu L, et al. Longitudinal Association Between Markers of Liver Injury and Mortality in COVID-19 in China. Hepatology 2020;72:389-398.

33. Wang Q, Zhao H, Liu LG, Wang YB, Zhang T, Li MH, et al. Pattern of liver injury in adult patients with COVID-19: a retrospective analysis of 105 patients. Mil Med Res 2020;7:28.

34. Fan Z, Chen L, Li J, Cheng X, Yang J, Tian C, et al. Clinical Features of COVID-19-Related Liver Functional Abnormality. Clin Gastroenterol Hepatol 2020;18:1561-1566.

35. Da BL, Mitchell RA, Lee BT, Perumalswami P, Im GY, Agarwal R, et al. Kinetic patterns of liver enzyme elevation with COVID-19 in the USA. Eur J Gastroenterol Hepatol 2020;32:1466-1469.

36. Ghahramani S, Tabrizi R, Lankarani KB, Kashani SMA, Rezaei S, Zeidi N, et al. Laboratory features of severe vs. non-severe COVID-19 patients in Asian populations: a systematic review and meta-analysis. Eur J Med Res 2020;25:30.

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]

[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]

37. Elshazli RM, Toraih EA, Elgaml A, El-Mowafy M, El-Mesery M, Amin MN, et al. Diagnostic and prognostic value of hematological and immunological markers in COVID-19 infection: A meta-analysis of 6320 patients. PLoS One 2020;15:e0238160.

38. Tjendra Y, Al Mana AF, Espejo AP, Akgun Y, Millan NC, Gomez-Fernandez C, et al. Predicting Disease Severity and Outcome in COVID-19 Patients: A Review of Multiple Biomarkers. Arch Pathol Lab Med 2020 ;144:1465-1474.

39. Mardani R, Ahmadi Vasmehjani A, Zali F, Gholami A, Mousavi Nasab SD, Kaghazian H, et al. Laboratory Parameters in Detection of COVID-19 Patients with Positive RT-PCR; a Diagnostic Accuracy Study. Arch Acad Emerg Med 2020;8:e43.

40. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. J Infect 2020;81:e16-e25.

41. Auld SC, Caridi-Scheible M, Blum JM, Robichaux C, Kraft C, Jacob JT, et al. ICU and Ventilator Mortality Among Critically Ill Adults With Coronavirus Disease 2019. Crit Care Med 2020;48: e799–804.

42. Soeroto AY, Soetedjo NN, Purwiga A, Santoso P, Kulsum ID, Suryadinata H, et al. Effect of increased BMI and obesity on the outcome of COVID-19 adult patients: A systematic review and meta-analysis. Diabetes Metab Syndr 2020;14:1897-1904.

43. Bhasin A, Nam H, Yeh C, Lee J, Liebovitz D, Achenbach C. Is BMI Higher in Younger Patients with COVID-19? Association Between BMI and COVID-19 Hospitalization by Age. Obesity (Silver Spring) 2020;28:1811-14.

44. Du Y, Lv Y, Zha W, Zhou N, Hong X. Association of body mass index (BMI) with critical COVID-19 and in-hospital mortality: A dose-response meta-analysis. Metabolism 2020;117:154373.

45. Nyabera A, Lakhdar S, Li M, Trandafirescu T, Ouedraogo Tall S. The Association Between BMI and Inpatient Mortality Outcomes in Older Adults With COVID-19. Cureus 2020;12:e11183.

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1401.32.2.4.1]

[DOI: 10.52547/iau.32.2.185]