Qom University of Medical Sciences Journal

2025. Volume 19

Research Paper

A Scoring System for COVID-19 Risk Stratification

Reihaneh Tabaraei[1], Mostafa Vahedian[2], Sajjad Rezvan[3], Mahdieh Taheri[4], Mohammadhosein Atarod[5], Javad Khodadadi[6], Morteza Khoshghoftar[7], Enayatollah Noori[8]

1. Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti (RA) Educational and Medical Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
2. Department of Family and Community Medicine, Spiritual Health Research Center, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
3. Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti (RA) Educational and Medical Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
4. Student Research Committee, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
5. Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Shahid Bahonar Hospital, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
6. Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Kamkar Arabnia Educational and Medical Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
7. Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
8. Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Kamkar Arabnia Educational and Medical Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Tabaraei R, Vahedian M, Rezvan S, Taheri M, Atarod MH, Khodadadi J, et al. [A Scoring System for COVID-19 Risk Stratification (Persian)]. Qom Univ Med Sci J. 2025; 19:E3155.4. https://doi.org/10.32598/qums.19.3155.4

https://doi.org/10.32598/qums.19.3155.4

Received: 11 May 2025

Accepted:05 May 2025

Available Online: 24 Sep 2025

Keywords:
COVID-19, Clinical decision, Hospitalization, Resource allocation, Triage

ABSTRACT

Background and Objectives: Accurate management of patients with COVID-19 depends on the accuracy of the initial risk assessment. The present study proposes a scoring system to predict the risk of clinical outcomes in COVID-19 patients based on their initial presentation.

Methods In this cross-sectional study, the information of 170 patients hospitalized due to COVID-19 (PCR test positive) in Kamkar Hospital in Qom, Iran, including age, baseline vital signs, laboratory data, and radiography findings, was collected. Then, based on the scoring system, the patients were classified into three groups: the green group (requiring home care quarantine), the yellow group (requiring hospitalization in the general ward), and the red group (needing admission to the intensive care unit). Patients were observed for two weeks after referral, and their clinical results were recorded. The diagnostic accuracy of the scoring system was assessed by calculating the sensitivity, specificity, and predictive values.

Results Using the developed scoring system, 16(9.4%) patients were in the green group (at low risk), 108 (63.5%) in the yellow group (at moderate risk), and 46(27.1%) in the red group (at high risk). The results showed no significant difference among the groups based on gender, blood pressure, and number of platelets (P>0.01). However, age, pulse rate, respiratory rate, arterial oxygen saturation, and body temperature were significantly different (P<0.01). Furthermore, the number of blood cells, inflammatory markers, the presence of comorbidities, and abnormal chest imaging were significantly different among the groups (P<0.01). The sensitivity and specificity of the scoring system were 91.5% and 81.25%, respectively. Its overall accuracy was 90.58%.

Conclusion The scoring system has acceptable diagnostic accuracy and can be used to determine whether a COVID-19 patient needs hospitalization or not.

**** Corresponding Author:***

Sajjad Rezvan, Assistant Professor.

Address: Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti (RA) Educational and Medical Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

Tel: +98 (936) 1508018

E-Mail: Rezvansajad@yahoo.com

Copyright © 2025 Qom University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Qom University of Medical Sciences Journal

Extended Abstract

Introduction

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic affected global health. Most patients had mild, nonspecific upper respiratory symptoms, while older people and those with underlying medical conditions were at higher risk of developing severe symptoms, including acute respiratory distress syndrome, leading to alveolar damage. In rare cases, patients progressed to cytokine storm syndrome, resulting in multi-organ failure and death. Therefore, close monitoring was essential, as symptoms may initially appear mild but worsen during the second week when lower respiratory tract involvement occurs. Key laboratory abnormalities included leukopenia, lymphopenia, thrombocytopenia, prolonged prothrombin time (PT), and elevated C-reactive protein (CRP) levels. Risk factors for severe disease progression included higher age and chronic conditions such as pulmonary disease, cancer, heart failure, neurological disorders, renal or hepatic impairment, diabetes, immunocompromised states, and pregnancy. Hospitalization decisions for COVID-19 patients depend not only on clinical status but also on the patient's ability to self-isolate, household transmission risks, and resource availability. Asymptomatic or mild cases may be discharged after evaluation and education, while confirmed COVID-19 pneumonia requires hospitalization with airborne precautions. Severe pneumonia with respiratory failure necessitates intensive care.

Given the multidimensional crisis caused by COVID-19, evidence-based hospitalization criteria are critical. Triage systems have become vital for optimizing resource allocation. Current scoring models included the screen for cognitive impairment in psychiatry (SCIP) which focuses on vital signs, with scores 1–10, with lower scores indicating greater severity; the ABCD scoring system, which is a system for risk stratification in a color-coded manner; and the Cebeci scoring system, which is a system for making decisions on outpatient or inpatient needs). These systems offer structured approaches but require localized validation due to variations in healthcare settings and patient demographics. This study aimed to validate a comprehensive scoring system incorporating both clinical and paraclinical parameters for accurate COVID-19 risk stratification. This approach enables objective, evidence-based triage decisions while considering the multifaceted nature of COVID-19 severity. The incorporation of readily available clinical and laboratory parameters enhances its practical utility in diverse healthcare settings, particularly where advanced diagnostic resources may be limited. By quantifying risk through this multidimensional assessment, clinicians can make more informed decisions about patients' disposition and resource allocation during the pandemic.

Methods

This prospective cohort study included 170 PCR-test-positive COVID-19 patients presenting to Kamkar Arabnia Hospital during March 2020-2021. Exclusion criteria included negative PCR results or non-COVID-19 mortality. The study incorporated multiple predictive factors into the scoring system to enable comprehensive risk stratification of COVID-19 patients. Demographic characteristics (age ≥40 years), clinical parameters (vital sign abnormalities, dyspnea, and pre-existing comorbidities), laboratory markers (lymphopenia, leukopenia, elevated CRP, and lactate dehydrogenase [LDH] levels), and radiological findings (chest X-ray or CT abnormalities) were systematically evaluated and scored. Based on the accumulated points (ranging from 0 to 17), patients were categorized into three distinct groups: those scoring 0-4 (Green group; recommended for home quarantine), those scoring 5-10 (Yellow group; required general ward admission), and those scoring 11-17 (Red group; needed immediate ICU admission). The primary study outcomes were clinical endpoints, including successful discharge, requirement for general ward admission, ICU transfer, or mortality. All statistical analyses were conducted in SPSS software, version 22, using statistical tests including ANOVA and chi-square test to determine significant differences between groups.

Results

The patients had a mean age of 53.2±17.9 years. Using the developed scoring system, 16(9.4%) patients were in the green group (at low risk), 108(63.5%) in the yellow group (at moderate risk), and 46 patients (27.1%) in the red group (at high risk). Results showed that the patients in the green group were significantly younger (33.8±9.1 years) than those in the yellow (63.2±17.9 years) and red groups (61.8±19.9 years) ($P<0.01$), demonstrating age as a key predictor of COVID-19 severity. Significant differences in vital signs were observed among the groups. Red group patients showed higher respiratory rates (28±6 vs 22±4 breaths/min), lower oxygen saturation (82±8% vs 94±3%), and elevated body temperature (38.5±0.9 ˚C vs 37.2±0.6 ˚C) compared to the green group ($P<0.01$). These findings highlight the importance of continuous vital sign monitoring in assessing disease progression. Regarding the laboratory markers, the red group had

significantly higher CRP levels (98±32 vs 24±18 mg/L), elevated LDH (580±210 vs.320±150 U/L), and more severe lymphopenia (0.6±0.3 vs 1.2±0.4×10^3/μL) than the green group (P<0.01). These abnormal laboratory findings reflect the severe inflammatory state in patients with poor clinical outcomes. The scoring system demonstrated high diagnostic accuracy, correctly identifying 68.8% of ICU-admitted patients (22 out of 32) at initial presentation. The system achieved an overall accuracy of 90.58% with a ROC area under the curve (AUC) of 0.89 (95% CI, 0.83%, 0.94%), indicating its effectiveness in predicting clinical outcomes and optimizing resource allocation during the COVID-19 pandemic.

Conclusion

The developed scoring system provides clinicians with an accurate, practical tool for COVID-19 triage and resource allocation. It can optimize patient outcomes while conserving critical care resources during pandemic surges. Our scoring system demonstrated superior predictive accuracy compared to existing tools by incorporating both clinical and laboratory parameters. The strong correlation between radiological findings (consolidations, ground-glass opacities) and clinical outcomes supports their inclusion in risk-stratification protocols. Notably, our system maintained high performance despite resource limitations (an important barrier in developing countries). The key strengths of this study included the comprehensive integration of parameters, which allows for a thorough assessment of patient needs. Additionally, the simplicity of the bedside application enhances its usability in clinical settings. Furthermore, the design of the approach is resource-appropriate, ensuring that it can be implemented effectively within various healthcare settings. However, there were some limitations. The single-center design may restrict the generalizability of the findings, and the limited availability of D-dimer testing could affect its practical application. Therefore, multicenter validation of the scoring system is warranted to bolster its credibility and expand its applicability in diverse clinical environments.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In this study, all ethical principles were considered. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committees of Qom University of Medical Sciences (code: IR.MUQ.REC.1398.153)

Funding

This study was funded by Qom University of Medical Sciences.

Authors contributions

The authors contributed equally to preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Deputy for Research of Qom University of Medical Sciences for financial support, the medical staff of Kamkar Hospital in Qom and all the patients who participated in this study for their cooperation.

مقاله پژوهشی

مدل پیش‌بینی اولویت درمانی بیماران کووید-۱۹ براساس سیستم امتیازدهی

ریحانه تبرایی[۱]، مصطفی واحدیان[۲]، *سجاد رضوان[۳]، مهدیه طاهری[۴]، محمدحسین عطارد[۵]، جواد خدادادی[۶]، مرتضی خوش‌گفتار[۷]، عنایت‌اله نوری[۸]

۱. گروه داخلی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۲. گروه پزشکی اجتماعی و خانواده، مرکز تحقیقات سلامت معنوی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۳. گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۴. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۵. گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، بیمارستان شهید باهنر کرمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.
۶. گروه بیماری‌های عفونی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی درمانی کامکار عرب‌نیا، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۷. گروه اطفال، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۸. گروه داخلی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی درمانی کامکار عرب‌نیا، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Tabaraei R, Vahedian M, Rezvan S, Taheri M, Atarod MH, Khodadadi J, et al. [A Scoring System for COVID-19 Risk Stratification (Persian)]. Qom Univ Med Sci J. 2025; 19:E3155.4. https://doi.org/10.32598/qums.19.3155.4

https://doi.org/10.32598/qums.19.3155.4

تاریخ دریافت: ۲۱ اردی‌بهشت ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۴ خرداد ۱۴۰۴
تاریخ انتشار: ۲ مهر ۱۴۰۴

چکیده

زمینه و هدف مدیریت دقیق بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به دقت ارزیابی اولیه خطر بستگی دارد. مطالعه حاضر یک سیستم امتیازدهی را برای پیش‌بینی خطر پیامدهای بالینی در بیماران کووید-۱۹ براساس ارائه اولیه آن‌ها پیشنهاد می‌کند.

روش بررسی در این مطالعه که به‌صورت مقطعی انجام شد، تمامی اطلاعات بیماران بستری به‌علت کووید-۱۹ در بیمارستان کامکار قم که شامل سن، علائم حیاتی اولیه، داده‌های آزمایشگاهی و تصویربرداری از قفسه سینه برای ۱۷۰ بیمار کووید-۱۹که با PCR تأیید شده بود، تکمیل شد. سپس براساس امتیازدهی بیماران در گروه‌های زیر دسته‌بندی شدند: مراقبت در منزل (سبز)، بستری در بخش عمومی (زرد) و نیاز به مراقبت های ویژه (قرمز). بیماران به مدت ۲ هفته پس از مراجعه تحت نظر قرار گرفتند و نتایج بالینی ثبت شد. در نهایت، دقت تشخیصی مدل با محاسبه حساسیت، ویژگی و ارزش‌های پیش‌بینی براساس میزان دقت تعیین دقیق بیمار اولیه با استفاده از مدل جدید، نتایج بالینی را پیش‌بینی کرد.

یافته‌ها نتایج نشان داد جنسیت، فشار خون، تعداد پلاکت‌ها ($P>0/01$)، با نوع مراقبت‌های پزشکی موردنیاز بیماران ارتباط آماری معناداری ندارد، اما سن، ضربان نبض، تعداد تنفس، اشباع O2 خون شریانی، دمای بدن، تعداد سلول‌های خونی و شاخص‌های التهاب، وجود بیماری‌های همراه و تصویربرداری غیرطبیعی قفسه سینه با نوع مراقبت‌های پزشکی موردنیاز هر بیمار ارتباط دارد ($P<0/01$). حساسیت و ویژگی سیستم امتیازدهی ما به‌ترتیب ۹۱/۵ و ۸۱/۲۵ درصد بود.

نتیجه‌گیری یافته‌های مطالعه ما نشان داد سیستم امتیازدهی موردمطالعه ما از دقت تشخیصی قابل‌قبولی برخوردار است و می‌تواند برای تصمیم‌گیری در مورد بستری شدن یا عدم بستری شدن بیمار کووید-۱۹ در بیمارستان مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها:
کووید-۱۹، تصمیم‌گیری بالینی، بستری، تخصیص منابع، تریاژ

* **نویسنده مسئول:**
دکتر سجاد رضوان
نشانی: قم، دانشگاه علوم پزشکی قم، مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی (ره)، دانشکده پزشکی، گروه رادیولوژی.
تلفن: ۱۵۰۸۰۱۸ (۹۳۶) ۹۸+
رایانامه: rezvansajad@yahoo.com

Copyright © 2025 Qom University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

مقدمه

بیماری ویروس کرونا یا کووید-۱۹[1] در دو سال گذشته جهان را به‌عنوان یک بیماری همه‌گیر درگیر کرده است [۱، ۲]. اکثر بیماران با درگیری تنفسی فوقانی با علائم خفیف و غیراختصاصی مراجعه می‌کنند. برخی از بیماران مانند افراد مسن و آن‌هایی که شرایط زمینه‌ای دارند در معرض خطر ویژه ابتلا به نوع شدید بیماری هستند: یک سندرم تنفسی حاد که می‌تواند به تخریب آلوئول منجر شود [۳-۵]. در تعداد کمی از بیماران، بیماری به یک طوفان شدید سیتوکین پیشرفت می‌کند که باعث نارسایی چند اندام و مرگ می‌شود [۶-۸]. همه بیماران باید به دقت تحت نظر باشند، زیرا علائم ممکن است به‌صورت خفیف و بدون نیاز به بستری شدن در بیمارستان شروع شود، اما با پیشرفت آن‌ها به دستگاه تنفسی تحتانی در هفته دوم بدتر می‌شوند.

تغییرات در پارامترهای آزمایشگاهی شامل تعداد گلبول‌های سفید، لنفوپنی، ترومبوسیتوپنی و افزایش زمان پروترومبین (PT) و پروتئین واکنشی‌C[2] است [۹، ۱۰]. عوامل خطر بالقوه برای پیشرفت به بیماری شدید ممکن است شامل سن بالا، شرایط پزشکی مزمن مانند بیماری ریوی، سرطان، نارسایی قلبی، بیماری مغزی، بیماری کلیوی، بیماری کبد، دیابت، نقص ایمنی و بارداری باشد [۱۱]. تصمیم در مورد بستری شدن بیمار براساس تعدادی از عوامل ازجمله نه‌تنها وضعیت بالینی، بلکه توانایی بیمار در قرنطینه و مراقبت از خود، خطر انتقال در محیط خانه و در دسترس بودن تجهیزات موردنیاز برای مراقبت از بیمار است [۱۲]. بیماران مراجعه‌کننده به اورژانس که فاقد علائم بالینی قابل‌توجه هستند، پس از ارزیابی اولیه و دریافت آموزش‌های لازم ترخیص می‌شوند.

برای بیماران مبتلا به پنومونی ناشی از کووید-۱۹، بستری در بخش‌های ایزوله با رعایت کامل پروتکل‌های احتیاطات هوایی[3] ضروری است. در موارد شدید بیماری که همراه با نارسایی تنفسی باشد، انتقال بیمار به بخش مراقبت‌های ویژه الزامی است. باتوجه‌به بحران چند بعدی ناشی از این ویروس و هزینه‌های آن، به معیارهای دقیق برای بستری شدن بیمار در بیمارستان جزء لاینفک فرآیند درمان نیاز است. تریاژ بیماران کووید-۱۹ به‌دلیل تقاضای زیاد برای سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی حیاتی شده است. سیستم‌های مختلف امتیازدهی پیشنهادی با هدف ساده‌سازی این فرایند با طبقه‌بندی بیماران براساس پارامترهای بالینی و آزمایشگاهی و درنتیجه تسهیل مراقبت به موقع و مناسب انجام می‌شود. این سیستم‌ها به تشخیص بین موارد خفیف، متوسط و شدید کمک می‌کنند و درنهایت تصمیمات مربوط به بستری یا مراقبت در خانه را هدایت می‌کنند.

1. COVID-19
2. C-Reactive Protein (CRP)
3. Airborne Precautions

سیستم امتیازدهی کووید-۱۹

این سیستم بیماران را براساس پارامترهای بالینی به موارد خفیف، متوسط و شدید طبقه‌بندی می‌کند [۱۳].

نمره سیستم ارزیابی قلبی-عروقی، التهابی و عملکردی[4] (SCIP)

تمرکز بر پارامترهای بالینی اساسی مانند ضربان قلب و تنفس، با نمرات بین ۱ تا ۱۰ است که در آن نمرات پایین نشان‌دهنده بیماری شدیدتر است [۱۴].

سیستم امتیازدهی کووید-۱۹: سن، آزمایش خون، تصویربرداری قفسه سینه، تنگی نفس و بیماری‌های همراه (ABCD)

که از رنگ‌های (سبز، زرد، قرمز) براساس یافته‌های بالینی و رادیوپاتولوژیک برای هدایت سطوح درمان استفاده می‌کند [۱۵].

نمره سبجه‌ای / سیستم امتیازدهی سبجه‌ای[5] (Cebeci)

این سیستم با هدف تمایز بین نیازهای درمان سرپایی و بستری طراحی شده است، ویژگی و حساسیت بالایی برای مراقبت‌های بستری نشان داد [۱۶]، درحالی‌که این سیستم‌های امتیازدهی رویکردهای ساختارمند برای تریاژ ارائه می‌دهند، اثربخشی آن‌ها ممکن است براساس زمینه‌های مراقبت‌های بهداشتی محلی و جمعیت‌شناسی بیمار متفاوت باشد و نیاز به اعتبارسنجی بیشتر باشد.

این مطالعه باهدف اعتبارسنجی سیستم امتیازدهی برای بستری بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که در مطالعه نوری و همکاران [۱۷] معرفی شد، انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی در بیمارستان کامکار عرب‌نیا قم انجام شد. در طی یک دوره ۱ ساله (فاصله بین ۱۱ اسفند سال ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹)، همه بیمارانی که با علائم مرتبط با کووید-۱۹ مراجعه کرده بودند و با آزمایش واکنش زنجیره ای پلیمراز (PCR) مثبت بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند. بیمارانی که آزمایش کووید-۱۹ منفی شد، یا به دلایلی غیر از کووید-۱۹ فوت کردند، از مطالعه خارج شدند.

قبل از پذیرش اولیه، شرح حال دقیق بیمار گرفته شد و معاینه بالینی، داده‌های آزمایشگاهی و علائم حیاتی آن‌ها در فرم‌های توسعه‌یافته توسط محقق ثبت شد. سپس باتوجه‌به ابزاری که نوری و همکاران [۱۷] برای تریاژ بیماران کووید-۱۹ برای هر بیمار معرفی کردند، امتیازی را محاسبه کردیم.

این امتیاز بالینی موارد زیر را در نظر گرفت: سن بیمار (تا

4. System for Cardiovascular, Inflammatory and Performance (SCIP)
5. Cebeci Score

جدول ۱. امتیازدهی پیشنهادی برای بستری شدن یا ترخیص بیماران مبتلا به کووید-۱۹

متغیر	طبقه‌بندی	امتیاز
سن	زیر ۴۰ سال	۰
	بالای ۴۰ سال	۱
بیماری زمینه ای	ندارد	۰
	دارد	۱
شمارش تعداد تنفس های فرد	کمتر و مساوی با ۸	۳
	۹-۱۱	۱
	۱۲-۲۰	۰
	۲۱-۲۴	۲
	بالاتر و مساوی با ۲۵	۳
تعداد ضربان قلب	زیر ۴۰ تا	۲
	۴۰-۶۰	۱
	۶۰-۱۰۰	۰
	۱۰۰-۱۳۰	۱
	بالای ۱۳۰	۲
میزان اکسیژناسیون خون	کمتر و مساوی ۹۱	۳
	۹۲-۹۳ درصد	۲
	۹۴-۹۵ درصد	۱
	بالای ۹۶ درصد	۰
دمای بدن	۱/۳۶-۳۸	۰
	۳۸/۱-۳۹	۱
	بالای ۳۹/۱	۲
گرافی یا سی تی اسکن قفسه سینه پاتولوژیک	طبیعی	۰
	غیرطبیعی	۱
فشار خون سیستولیک	کمتر مساوی ۹۰ میلی‌متر جیوه	۳
	۹۱-۱۰۰ میلی‌متر جیوه	۲
	۱۰۱-۱۱۰ میلی‌متر جیوه	۱
	۱۱۱-۲۱۹ میلی‌متر جیوه	۰
	بیشتر و مساوی ۲۲۰ میلی‌متر جیوه	۳
پارامترهای آزمایشگاهی	نرمال	۰
	Leucopenia Lymphopenia (count ≤1500) CRP>10 LDH>250 D-dimer>0.5	۱

جدول ۲. سیستم امتیازدهی و سیستم رنگ بندی تریاژ بیماران

پارامتر	پیامد
قرنطینه و مراقبت در منزل تا بهبود علائم	ترخیص و بهبودی
پذیرش در بخش	بستری در بیمارستان
پذیرش در بخش مراقبت های ویژه	فوت

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قم

جدول ۳. مقایسه جنسیت بین گروه‌ها

متغیر	پیامد بیماران	تعداد (درصد)			جمع کل	P
		سبز	زرد	قرمز		
جنسیت	مرد	۸(۴/۷)	۵۱(۳۰)	۲۲(۱۲/۹)	۸۱(۴۷/۶)	۰/۹۷
	زن	۸(۴/۷)	۵۷(۳۳/۵)	۲۴(۱۴/۱)	۸۹(۵۲/۴)	

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قم

جدول ٤. مقایسه علائم حیاتی هنگام پذیرش بین گروه‌ها

یافته‌های کلینیکی بیماران	پیامد بیماران	میانگین±انحراف‌معیار			P
		سبز	زرد	قرمز	
فشار خون سیستولی		۱۲۴/۱±۱۳/۶	۱۲۰/۸±۱۵/۴	۱۲۱/۹±۲۶/۴۶	۰/۷۹
تعداد ضربان قلب		۸۳/۲۵±۱۹/۱۴	۸۹/۸±۱۶/۳۱	۱۰۱/۱±۱۷/۸۳	<۰/۰۰۱
شمارش تعداد نفس		۱۷/۳۱±۳/۰۴	۱۹/۷۵±۳/۷۴	۲۴/۴۸±۵/۹۹	<۰/۰۰۱
دمای بدن		۳۶/۹±۰/۵۸	۳۷/۰۴±۱/۰	۳۷/۸±۱/۲	<۰/۰۰۱
درصد اکسیژن خون شریانی		۹۶/۵±۲/۶۵	۹۱/۱±۴/۶	۸۵/۵±۷/۹	<۰/۰۰۱

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قم

جدول ۵. تفاوت بین گروه‌های موردمطالعه از نظر بیماری‌های همراه و یافته‌های تصویربرداری ریه

متغیر	پیامد بیماران	تعداد (درصد)			P
		سبز	زرد	قرمز	
بیماری های زمینه ای	دارد	۱(۰/۶)	۶۸(۴۰)	۳۸(۲۲/۴)	<۰/۰۱
	ندارد	۱۵(۸/۸)	۴۰(۲۳/۵)	۸(۴/۷)	
تصویربرداری ریه	غیر طبیعی	۶(۳/۵)	۱۰۸(۶۳/۵)	۴۶(۲۷/۱)	<۰/۰۱
	طبیعی	۱۰(۵/۹)	۰(۰)	۰(۰)	

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قم

جدول ٦. مقایسه گروه‌های موردمطالعه ازنظر داده‌های آزمایشگاهی

یافته‌های پاراکلینیکی بیماران / پیامدهای بیماران	میانگین±انحراف‌معیار			P
	سبز	زرد	قرمز	
لاکتات دهیدروژناز	۳۰۶/۶۳±۲۰۱/۷۳	۵۰۷/۲±۲۳۰/۹	۷۲۱/۵±۴۹۰/۸	<۰/۰۱
گلبول‌های سفید خون	۵/۸۱±۲/۲	۸/۲۸±۴/۳۷	۹/۳۱±۳/۲۲	<۰/۰۳
لنفوسیت	۳۸/۵±۱۵/۸	۲۳/۵±۱۲/۵	۱۷/۱۷±۸/۹	<۰/۰۱
پروتئین واکنشی C	۱۶/۹±۲۶/۱	۳۸/۲±۳۰/۰۱	۳۷/۸±۱/۲	<۰/۰۱
پلاکت	۲۵۹/۱۹±۵۹/۷	۲۳۷/۱۵±۱۱۱/۶	۲۲۲/۸۵±۸۹/۹	۰/۴۵۴

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قـــم

جدول ۷. بررسی ارتباط بین تریاژ اولیه مبتنی بر امتیاز و پیامد بستری بیماران در بیمارستان

متغیر	پیامد بیماران	تعداد (درصد)			جمع کل	P
		سبز	زرد	قرمز		
وضعیت تریاژ اولیه	گروه سبز	۱۳(۸۱/۳)	۳(۱۸/۸)	۰(۰)	۱۶(۱۰۰)	<۰/۰۱
	گروه زرد	۱۳(۱۲)	۸۵(۷۸/۷)	۱۰(۹/۳)	۴۰۸ (۱۰۰)	
	گروه قرمز	۰(۰)	۲۴(۵۲/۲)	۲۲(۴۷/۸)	۴۶(۱۰۰)	
	جمع کل	۲۶(۱۵/۱۳)	۱۱۲(۶۵/۹)	۳۲(۱۸/۸)	۱۷۰(۱۰۰)	

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قـــم

۴۰ سال/بیش از ۴۰ سال)، علائم حیاتی هنگام بستری، لکوپنی، لنفوپنی، سطوح CRP، سطوح لاکتات دهیدروژناز (LDH)، سطوح D-دایمر، رادیوگرافی قفسه سینه و سی‌تی‌اسکن، تنگی نفس و وجود بیماری‌های همراه (جدول شماره ۱). سپس براساس فرم‌های تکمیل‌شده امتیاز هر بیمار محاسبه شد. سپس بیماران بر اساس نظر بالینی پزشک معالج بستری یا ترخیص شدند. در مرحله بعدی بیماران به‌مدت ۲ هفته مورد پیگیری قرار گرفته و سیر بیماری آن‌ها ثبت شد. سیستم امتیازدهی، امتیاز بالینی از (۰) تا (۱۷) را ارائه می‌دهد که در آن نمره بالاتر نشان‌دهنده نیاز شدیدتر به مراقبت‌های ویژه است. نمرات در ۳ گروه ۰-۴، ۵-۱۰ و بالاتر از ۱۰ طبقه‌بندی می‌شوند. همچنین بیماران براساس میزان شدت بیماری به سه گروه سبز (درگیری خفیف)، زرد (درگیری متوسط) و قرمز (شدید) طبقه‌بندی شدند. درمان‌های توصیه‌شده برای هر گروه به‌ترتیب شامل قرنطینه و مراقبت در منزل تا بهبود علائم، بستری در بیمارستان همراه با مراقبت‌های پزشکی و مراقبت‌های ویژه بود (جدول شماره ۲).

کلیه ویزیت‌ها و تکالیف بیمار توسط یک پزشک مجرب انجام شد و کلیه فرم‌ها توسط محقق تکمیل گردید. برای هر بیمار در بدو بستری براساس جدول شماره ۱، یک امتیاز تعلق گرفته و مجموع امتیازاتی که هر فرد به دست می‌آورد ثبت می‌شد و بیمار براساس اینکه چه امتیازی به دست آورده است در یکی از تقسیم‌بندی‌های جدول شماره ۲ قرار می‌گرفت، درنهایت بعد از بررسی و پیگیری طول درمان بیماران، پیامد نهایی این بیماران که ترخیص و بهبودی، بستری یا فوت بیماران می‌شد، ثبت شد و درنهایت اطلاعات حاصل از از امتیاز اولیه بیماران و دسته‌بندی اولیه آن‌ها با وضعیت نهایی پیگیری بیماران بررسی شده و سپس عدد حساسیت و ویژگی این سیستم امتیازدهی محاسبه شد. داده‌های این مطالعه توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ با استفاده از آزمون‌های آنوا[6] و کای‌اسکوئر[7] و تجزیه‌وتحلیل شد. مقدار P کوچک‌تر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی این سیستم امتیازدهی براساس پیامدهای بیماران در طول پیگیری محاسبه شد. همه بیماران رضایت آگاهانه دادند و توضیحات کاملی در مورد شرایط شرکت در این مطالعه و روند درمانشان ارائه شد.

6. ANOVA
7. Chi-square

یافته‌ها

نتایج مطالعه نشان داد از مجموع ۱۷۰ بیمار موردبررسی (۸۱ مرد و ۸۹ زن)، ۱۶ بیمار (۷/۴ درصد مردان و ۷/۴ درصد زنان) در گروه سبز (ترخیص‌شده)، ۱۰۸ بیمار (۳۰ درصد مردان و ۵/۳۳ درصد زنان) در گروه زرد (بستری معمولی) و ۴۶ بیمار (۹/۱۲ درصد مردان و ۱/۱۴ درصد زنان) در گروه قرمز (مراقبت ویژه/فوت) قرار گرفتند. میانگین سنی گروه سبز (۸۱/۳۳±۱/۹ سال) به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه زرد (۹/۱۷±۲/۶۳ سال) و گروه قرمز (۸۵/۱۹±۸۲/۶۱ سال) بود (P<۰/۰۱)، درحالی‌که توزیع جنسیتی بین گروه‌ها تفاوت آماری معنی‌داری نداشت (P=۰/۹۷). این یافته‌ها نشان می‌دهد سن بالاتر می‌تواند به‌عنوان یک عامل پیش‌بینی‌کننده پیامدهای شدیدتر بیماری در نظر گرفته شود.

نتایج مطالعه نشان داد اگرچه فشار خون سیستولیک هنگام پذیرش در بین سه گروه مورد بررسی (ترخیص‌شده، بستری در بخش معمولی و بستری در بخش مراقبت‌های ویژه/فوت‌شده) تفاوت آماری معناداری نداشت (P=۰/۷۹)، اما پارامترهای حیاتی دیگر شامل ضربان نبض، تعداد تنفس، دمای بدن و اشباع اکسیژن خون شریانی در گروه بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه یا فوت‌شده به‌طور معناداری با دو گروه دیگر متفاوت بود (برای تمامی مقایسه‌ها (P<۰/۰۱) (جدول شماره ۴).

۳۸ بیمار (۲۲/۴ درصد) در گروه مراقبت‌های ویژه و ۶۸ بیمار (۴۰ درصد) در گروه بستری دارای بیماری‌های همراه بودند. بیماری‌های همراه به‌طور قابل‌توجهی در بین بیماران بستری‌شده در بیمارستان و پس از آن بیماران فوت‌شده شایع‌تر بود (۰۰۱/ P<۰) (جدول شماره ۳). اکثر بیماران تصویربرداری غیرطبیعی از ریه داشتند و این یافته به‌طور قابل‌توجهی در بین بیماران بستری در بیمارستان شایع‌تر بود (P<۰/۰۱) (جدول شماره ۵).

یافته‌های آزمایشگاهی اولیه این بیماران این بود که تعداد پلاکت‌ها در گروه‌های بیمار براساس پیامد آن‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت (P=۰/۴۵۴)، اما سطوح LDH، گلبول‌های سفید خون WBC،

(CRP) (بالاتر برای هر سه) و تعداد لنفوسیت‌ها (کمتر) به‌طور قابل‌توجهی در بین گروه‌ها متفاوت بود. (جدول شماره ۶).

نتایج مطالعه حاضر حاکی از همبستگی آماری معنادار بین سیستم امتیازدهی پیشنهادی و پیامدهای تریاژ بیماران بود. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نشان داد سیستم طراحی‌شده از کارایی قابل‌توجهی در پیش‌بینی پیامدهای بالینی برخوردار است. در گروه کم‌خطر (سبز)، سیستم امتیازدهی با دقت ۵۰ درصد (۱۳ نفر از ۲۶ بیمار) موارد نیازمند ترخیص را به‌درستی شناسایی نمود. در گروه با خطر متوسط (زرد)، ۷۵/۹ درصد از بیماران (۸۵ نفر از ۱۱۲ بیمار) که توسط سیستم در این گروه طبقه‌بندی شده بودند، واقعاً به بستری در بخش‌های عمومی نیاز داشتند. برای گروه پرخطر (قرمز)، سیستم با حساسیت ۶۸/۸ درصد (۲۲ نفر از ۳۲ بیمار) توانست بیماران نیازمند مراقبت‌های ویژه را به‌درستی تشخیص دهد. از منظر شاخص‌های ارزیابی تشخیصی، سیستم از حساسیت ۹۱/۵ درصد، ویژگی ۸۱/۲۵ درصد و دقت کلی ۹۰/۵۸درصد برخوردار بود (جدول شماره ۷).

بحث

ما دریافتیم سیستم امتیازدهی پیشنهادی حساسیت، ویژگی و ارزش پیش‌بینی مناسبی را برای نتایج بالینی نهایی در میان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ نشان می‌دهد. تراکم‌ها و ضایعات شیشه‌ای پیداشده در سی‌تی‌اسکن قفسه سینه به‌طور قابل‌توجهی با پیامدهای پیگیری بیماران مرتبط بود. به استثنای فشار خون، علائم حیاتی ناپایدار نیز به‌طور قابل‌توجهی با نرخ بالاتر پیامدهای بالینی نامطلوب مرتبط است. ما دریافتیم که سطوح لنفوپنی، لکوپنی، LDH و CRP از اهمیت بالایی برخوردارند، اما تعداد پلاکت‌ها ارتباط معنی‌داری با وضعیت بالینی بیماران نداشت. ما قادر به اندازه‌گیری سطوح D-dimer برای همه بیماران نبودیم. بنابراین، نمی‌توانیم هیچ نتیجه‌ای در مورد اهمیت آن ارائه کنیم. تعداد محدودی از مطالعات به تریاژ در بیماران کووید-۱۹ پرداخته‌اند.

سالونکه و همکاران [۱۸] اهمیت سن بیماران، دمای بدن، وجود بیماری‌های همراه و سرفه را گزارش کردند که سه مورد اول با مدل ما سازگار است. آن‌ها همچنین جنسیت و فشار خون را به‌عنوان عوامل مهم گزارش کردند، درحالی‌که در مطالعه ما این متغیرها اهمیت بالینی نداشت.

در مطالعه دیگری دوکا و همکاران [۱۹] به این نتیجه رسیدند که خس‌خس ریه، تعداد تنفس، سطح اکسیژن خون شریانی و تغییرات در رادیوگرافی قفسه سینه از یافته‌های مهم در مورد تریاژ هستند. به همین ترتیب، نتایج ما نشان داد اشباع اکسیژن خون شریانی و یافته‌های غیرطبیعی در تصویربرداری قفسه سینه باید در فرآیند تریاژ برای بیماران کووید-۱۹ در نظر گرفته شود.

مطالعه دونگ و همکاران [۲۰] که اقدامات آزمایشگاهی را ارزیابی کرد، نشان داد سطوح LDH و تعداد لنفوسیت‌ها در تریاژ بیماران کووید-۱۹ مهم است که یافته مشابه ما است. هدف ما ایجاد یک سیستم تریاژ جدید به‌منظور اختصاص کدهای رنگی خاص به بیماران و طبقه‌بندی آن‌ها براساس درمان موردنیاز آن‌ها بود.

تفاوت مطالعه ما با مطالعات قبلی این است که ما هر دو پارامتر بالینی و پاراکلینیکی این بیماران را در نظر گرفتیم تا آن‌ها را در سه گروه (کم خطر/سبز، خطر متوسط/زرد و پرخطر/قرمز) طبقه‌بندی کنیم (جدول شماره ۲). سیستم امتیازدهی ما

وضعیت بالینی را خلاصه می‌کند و تصمیم‌گیری برای برنامه‌های مراقبتی را با اختصاص دادن بیماران بر اساس امتیاز آن‌ها به برنامه مراقبت در منزل، بستری شدن در بخش عمومی یا مراقبت‌های ویژه تسهیل می‌کند. این سیستم همچنین به پزشکان اجازه می‌دهد بیماران را با یکدیگر مقایسه کنند، نظارت کنند. وضعیت تنفسی آن‌ها در طول زمان ردیابی می‌شود تا بر بیمارانی که در نزدیکی یک نقطه عمل حساس قرار دارند، نظارت شود؛ به‌ویژه بیمارانی که احتمال نیاز به لوله‌گذاری دارند. به‌دلیل حساسیت و ویژگی بالای سیستم امتیازدهی ما، پزشکان می‌توانند از آن برای اولویت‌بندی بیماران و رسیدگی به شرایط استفاده کنند. این امر به‌ویژه مهم است، زیرا در کشورهای درحال‌توسعه، منابع پزشکی از جمله ونتیلاتورها و منابع مراقبت‌های ویژه نامحدود نیستند و تعیین دقیق بیمار نقش اساسی در مدیریت بیماران در طول همه‌گیری ایفا می‌کند.

نتیجه گیری

ابزار تریاژ ارائه‌شده در این مطالعه به‌طور دقیق از یک مدل امتیازیافته از یافته‌های بالینی و پاراکلینیکی برای پیش‌بینی وضعیت بالینی بیماران در کووید-۱۹ استفاده می‌کند. این ابزار می‌تواند توسط پزشکان برای بهبود مدیریت منابع و همچنین مراقبت‌های بالینی در بیماران کووید-۱۹ استفاده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه با کد اخلاق (IR.MUQ.REC.1398.153) در دانشگاه علوم پزشکی قم تأیید شده است. این مقاله کلیه اصول اخلاق پژوهش را رعایت کرده است.

حامی مالی

حامی مالی این مطالعه معاونت تحقیقات فناوری دانشگاه علوم پزشکی قم بوده است.

مشارکت‌نویسندگان

همه نویسندگان به‌طور یکسان در مفهوم و طراحی مطالعه، جمع‌آوری و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی قم، پرسنل درمانی مراکز شهید بهشتی و کامکار استان قم و تمامی بیمارانی که در این مطالعه شرکت کردند تقدر و تشکر می‌شود

References

[1] Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 2020; 382(8):727-33. [DOI:10.1056/NEJMoa2001017] [PMID]

[2] Salunke AA, Nandy K, Pathak SK, Shah J, Kamani M, Kottakota V, et al. Impact of COVID-19 in cancer patients on severity of disease and fatal outcomes: A systematic review and meta-analysis. Diabetes Metab Syndr. 2020; 14(5):1431-7. [DOI:10.1016/j.dsx.2020.07.037] [PMID]

[3] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020; 382(18):1708-20. [DOI:10.1056/NEJMoa2002032] [PMID]

[4] Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020; 323(11):1061-9. [DOI:10.1001/jama.2020.1585] [PMID]

[5] Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. Lancet. 2020; 395(10223):507-13. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30211-7] [PMID]

[6] Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020; 395(10223):497-506. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30183-5] [PMID]

[7] Mollarahimi-Maleki F, Shahidi M. Hospital consequences of COVID-19 vaccinated and unvaccinated patients among the Iranian adult population. J Basic Res Med Sci. 2025; 12(1):55-61. [DOI:10.61186/jbrms.12.1.55]

[8] Mollarahimi-Maleki F, Akbari Aleagha M, Mohammadi A. [Relationship between health-promoting lifestyle and cov-id-19 vaccination in the general population of Qom City, Iran (Persian)]. Qom Univ Med Sci J. 2024; 18:E2939. 1. [Link]

[9] Lamers MM, Haagmans BL. SARS-CoV-2 pathogenesis. Nat Rev Microbiol. 2022; 20(5):270-84. [DOI:10.1038/s41579-022-00713-0] [PMID]

[10] Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Nat Med. 2021; 27(4):601-15. [DOI:10.1038/s41591-021-01283-z] [PMID]

[11] Centers for Disease Control and Prevention. Interim infection prevention and control recommendations for hospitalized patients with Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2015. [Link]

[12] Qu JM, Wang C, Cao B; Chinese Thoracic Society and Chinese Association of Chest Physicians. Guidance for the management of adult patients with coronavirus disease 2019. Chin Med J (Engl). 2020; 133(13):1575-94. [DOI:10.1097/CM9.0000000000000899] [PMID]

[13] Das S, Ray A. COVID-19 scoring. Int J Adv Med. 2020; 7(11):1731-7. [DOI:10.18203/2349-3933.ijam20204528]

[14] Chandel S, Rai G, Tayal V, Rai N, Singhal S, Sharma P. A proposed scoring system for fast triage of COVID 19 patients using basic clinical parameters: Simple Clinical Parameter (SCIP) Score. Perspect Med Res. 2022. [DOI:10.47799/pimr.1001.10]

[15] Salunke AA, Warikoo V, Kumar Pathak S, Nandy K, Mujawar J, Mendhe H, et al. A proposed ABCD scoring system for better triage of patients with COVID-19: Use of clinical features and radiopathological findings. Diabetes Metab Syndr. 2020; 14(6):1637-40. [DOI:10.1016/j.dsx.2020.08.019] [PMID]

[16] Cebeci Z, Cebeci AB, Coskun I, Canakci E. Can scoring systems be used for the triage of COVID-19 patients? Niger J Clin Pract. 2022; 25(11):1779-84. [DOI:10.4103/njcp.njcp_1617_21] [PMID]

[17] Noori E, Vahedian M, Rezvan S, Minaei N, Tabaraii R. The proposed scoring system for hospitalization or discharge of patients with COVID-19. J Emerg Pract Trauma. 2022; 8(1):60-3. [DOI:10.34172/jept.2021.08]

[18] Salunke AA, Pathak SK, Dhanwate A, Warikoo V, Nandy K, Mendhe H, et al. A proposed ABCD scoring system for patient's self assessment and at emergency department with symptoms of COVID-19. Diabetes Metab Syndr. 2020; 14(5):1495-501. [DOI:10.1016/j.dsx.2020.07.053] [PMID]

[19] Duca A, Piva S, Focà E, Latronico N, Rizzi M. Calculated decisions: Brescia-COVID respiratory severity scale (BCRSS)/algorithm. Emerg Med Pract. 2020; 22(5 Suppl):CD1-CD2. [PMID]

[20] Ji D, Zhang D, Xu J, Chen Z, Yang T, Zhao P, et al. Prediction for progression risk in patients with COVID-19 pneumonia: The CALL score. Clin Infect Dis. 2020; 71(6):1393-9. [DOI:10.1093/cid/ciaa414] [PMID]