Journal of Gorgan University of Medical Sciences

e-ISSN: 2008-4080 p-ISSN: 1562-4765

2025 / Vol 27 / No 3

# Simultaneous Evaluation of the Clinical Epidemiology of Tuberculosis and Coronavirus Disease 2019 in Patients Admitted to the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran (2020-2022)

**Matin Zafar Shokourzadeh (M.Sc)[1], Ebrahim Kouhsari (Ph.D)*[2], Taghi Amiriani (M.D)[3], Ali Asghar Ayatollah (M.Sc)*[4]**

1 M.Sc in Medical Laboratory Sciences, Research Center of Medical Laboratories, Faculty of Paramedicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. 2 Assistant Professor of Medical Laboratory Sciences, Center for Medical Laboratory Research, Faculty of Paramedicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. 3 Professor of Adult Gastroenterology and Hepatology, Research Center of Gastroenterology and Hepatology, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. 4 Academic Instrctor, Center for Research in Laboratory Sciences, Department of Medical Laboratory Sciences, Faculty of Paramedical Sciences, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

**Research Article**

## Abstract

**Background and Objective:** The co-infection of tuberculosis (TB) and coronavirus disease 2019 (COVID-19) presents a significant global health challenge. Golestan Province is considered one of the most important hubs for TB. This study was conducted to simultaneously evaluate the clinical epidemiology of TB and COVID-19 in patients admitted to the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran.

**Methods:** This retrospective, descriptive-analytical study was performed on 22 patients (12 men and 10 women) with active or old TB and COVID-19 admitted to the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran, during 2020-2022. Clinical data and real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) results were extracted from patients' records in the hospital. These data, encompassing nasopharyngeal swab specimens from the upper respiratory tract, as well as tracheal aspirate specimens, were compiled into a checklist format.

**Results:** Of the 22 patients, 13 were deceased and 9 recovered. Patient hospitalization wards included the intensive care unit (ICU) (36%), respiratory isolation (36%), surgery (4.5%), and infectious diseases (23%). All patients ICU-admitted (100%) were in the deceased group ($P<0.05$). The clinical symptom of dyspnea was present in all 13 deceased patients ($P<0.05$). Laboratory results showed that alanine transaminase (ALT) and blood urea nitrogen (BUN) values were significantly higher in the deceased group than in the recovered group ($P<0.05$). Hematological indices, including white blood cell (WBC) count, hemoglobin (Hb), hematocrit (Hct), and mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), were significantly higher in the recovered group compared to the deceased group ($P<0.05$).

**Conclusion:** The probability of death is higher in patients with TB and COVID-19 co-infection who experience dyspnea, require ICU admission, and have increased ALT and BUN laboratory values.

**Keywords:** Tuberculosis; COVID-19; Coinfection

***Corresponding Author:** Ali Asghar Ayatollah (M.Sc), **E-mail:** ayatollahilab@gmail.com

***Corresponding Author:** Ebrahim Kouhsari (Ph.D), **E-mail:** ekouhsari1987@gmail.com

**Received** 3 Nov 2024 **Received in revised form** 4 May 2025 **Accepted** 7 May 2025 **Available Online** 4 Oct 2025

**Cite this article as:** Zafar Shokourzadeh M, Kouhsari E, Amiriani T, Ayatollah AA. [Simultaneous Evaluation of the Clinical Epidemiology of Tuberculosis and Coronavirus Disease 2019 in Patients Admitted to the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran (2020-2022)]. J Gorgan Univ Med Sci. 2025; 27(3): 39-47. [Article in Persian]



© The author(s)

**Owned:** Golestan University of Medical Sciences **Publisher:** Deputy of Research and Technology

Journal of Gorgan University of Medical Sciences

Extended Abstract

2025 / Vol 27 / No 3

## Introduction

Tuberculosis (TB) and coronavirus disease 2019 (COVID-19) co-infection has emerged as an urgent global public health concern. The rapid spread of the novel coronavirus, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), has strained healthcare systems and reversed years of progress in the fight against TB.

The COVID-19 pandemic has had a significant impact on TB detection, with reports indicating a reduction in the diagnosis of new TB cases and the administration of TB vaccinations. Furthermore, the COVID-19 pandemic has been associated with the reactivation of latent TB and an increased susceptibility to TB infection.

Studies have indicated that TB can contribute to more severe COVID-19 infection. According to a World Health Organization (WHO) report, which included data from 84 countries, it was estimated that 1.4 million fewer people received TB treatment in 2020 compared to 2019, representing a 21% reduction in access to treatment due to COVID-19. Further data showed an additional 18% decline in treatment access in 2021 compared to 2020. As a result of this disruption in TB care, the WHO projected that between 200,000 and 400,000 additional TB deaths would occur worldwide in 2020, with the likelihood of this excess mortality increasing relative to the previous year.

The management of TB and COVID-19 co-infection necessitates tailored treatment strategies. This is due to potential drug interactions and the fact that the presence of COVID-19 may exacerbate the TB-associated lung damage. The prolonged fibrotic injury caused by COVID-19 raises questions regarding whether co-infection of individuals with latent TB and SARS-CoV-2 leads to excessive fibrosis in the lungs and the emergence of active TB infection.

Currently, there are limited data available on the prevalence and long-term consequences of TB and COVID-19 co-infection in Iran, and specifically in Golestan Province. Therefore, this study was conducted to simultaneously evaluate the clinical epidemiology of TB and COVID-19 in patients admitted to the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran.

## Methods

This retrospective, descriptive-analytical study was performed on 22 patients (12 men and 10 women) with active or old TB and COVID-19 admitted to the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran, during 2020-2022.

COVID-19 diagnosis was conducted based on the WHO interim guidance. Only laboratory-confirmed cases were included in the study. Patients were diagnosed clinically (based on lung radiographic features) and were also confirmed using laboratory data (real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) of nasopharyngeal swab specimens from the upper respiratory tract, as well as tracheal aspirate specimens). Finally, the required information was extracted and recorded from patients' records in the hospital and compiled into a checklist. Clinical samples that were culture-positive or smear-positive for TB, or cases reported as TB in the patients' records, were also extracted and recorded from the records available in the hospital. The necessary data were collected and categorized using a questionnaire. This questionnaire comprised demographic characteristics (age and gender), a history of cigarette smoking, the type of culture sample, clinical symptoms (fever, chest pain, and upper respiratory tract infection symptoms), and underlying diseases (myocardial infarction, cardiovascular accidents, hyperlipidemia, hypertension, diabetes, hepatic failure, renal failure, cardiopulmonary, gastrointestinal, and endocrine problems, neoplasm, immune deficiency in recipients of corticosteroids and organ transplants, and a history of infectious diseases (COVID-19 and human immunodeficiency virus [HIV]). Laboratory parameters were collected and classified by reviewing patients' records, the hospital information system, and laboratory data.

## Results

Out of a total of 22 patients, 13 were deceased and 9 recovered. The median age of the patients was 70 years. Eight patients (36%) were admitted to the intensive care unit (ICU), 8 (36%) to the respiratory isolation ward, 5 (23%) to the infectious diseases ward, and one (4.5%) to the surgery ward. All patients admitted to the ICU died, which accounted for 61.53% of the total deaths.

The mean age of the recovered group was determined to be 69 years (age range = 26-71 years). In contrast, the mean age of the deceased group was determined to be 75 years (age range = 58-84 years).

Dyspnea was observed in 18 out of 22 patients (13 deceased and 5 recovered) ($P<0.017$). Other symptoms included cough (n=14), weakness (n=9), fever (n=9), chest pain (n=3), abdominal pain (n=2), bloody discharge (n=2), dizziness (n=1), nausea and vomiting (n=1), and muscle cramps (n=1). While no statistically significant difference was found between the recovered and deceased groups in the radiological findings, characteristics, such as multiple mottling and ground-glass opacity, were observed in 46% of the deceased patients. Crazy paving was also observed in 46%, bilateral patchy shadowing in 38%, consolidation in 38%, and cavitation in 18% of the deceased.

The mean alanine aminotransferase (ALT) level in the deceased group (38 IU/L) showed a statistically significant increase compared to the recovered group (15 IU/L), ($P<0.019$). Similarly, the mean blood urea nitrogen (BUN) level in the deceased group (35 IU/L) showed a statistically significant increase compared to the recovered group (15 IU/L), ($P<0.004$). The mean (and normal range) laboratory results for prothrombin time (PT) (D = 14.40 seconds) and international normalized ratio (INR) (D = 1.27 seconds) in the deceased group were slightly higher, but non-significantly, compared to the recovered group. Partial thromboplastin time (PTT)

Journal of Gorgan University of Medical Sciences

Extended Abstract

2025 / Vol 27 / No 3

values were also approximately similar between the deceased and recovered groups. No significant difference was found between the recovered and deceased groups in the levels of direct bilirubin, total bilirubin, alkaline phosphatase (ALP), calcium (Ca), sodium (Na), creatine phosphokinase (CPK), creatinine (Cr), fasting blood sugar (FBS), potassium (K), and phosphorus (P).

In the deceased and recovered groups, the mean white blood cell (WBC) count (15 and 8 (9^10/L); P<0.008), the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) (33.01 g/dL and 31.81 g/dL; P<0.014), and the mean C-reactive protein (CRP) (35 mg/L and 16 mg/L; P<0.042) showed a statistically significant increase, respectively. Furthermore, the mean hemoglobin (Hb) (9.90 g/dL and 11.10 g/dL; P<0.045) and the mean hematocrit (Hct) (30% and 35%; P<0.006) showed a statistically significant decrease in the deceased and recovered groups, respectively.

## Conclusion

Based on the results of this study, a higher probability of death was observed in patients with TB and COVID-19 co-infection who experienced dyspnea and ICU admission, along with elevated laboratory values of ALT and BUN.

The common symptom in patients with respiratory infections is difficulty breathing or a sensation of not getting enough air. In the present study, all 13 deceased patients experienced dyspnea, and this finding was determined to be 56% in recovered patients. This finding suggests that dyspnea may be an important indicator of poorer outcomes in patients with TB and COVID-19 co-infection. The presence of dyspnea can reflect a more severe respiratory infection or the development of complications, such as pneumonia or acute respiratory distress syndrome (ARDS), which can lead to an increased risk of mortality. Monitoring symptoms, such as dyspnea, and providing appropriate interventions can be vital in the management of TB and COVID-19 co-infection.

ALT is an enzyme primarily found in the liver. A statistically significant difference was observed in deceased patients with higher ALT compared to recovered patients in the present study. The median BUN level was reported as 15 mg/dL in the recovered group, whereas it was determined to be 35 mg/dL in the deceased group.

Elevated ALT levels can indicate liver injury or dysfunction and may be associated with poorer outcomes in patients with TB and COVID-19 co-infection. High ALT levels can have various etiologies, such as drug-induced liver injury, viral hepatitis, or other liver-related complications.

BUN levels can be indicative of renal function and dehydration. A significant decrease was observed in BUN levels in the recovered group compared to the deceased group. Elevated BUN levels may be associated with poorer outcomes in patients with TB and COVID-19 co-infection. Renal dysfunction can be caused by various factors, such as acute kidney injury, chronic kidney disease, or drug-induced nephrotoxicity.

Altered hematological parameters, including WBC, MCHC, Hb, and Hct, may be associated with TB and COVID-19 co-infection. Elevated WBC count can indicate a more severe infection or inflammation. Increased inflammation can culminate in tissue damage and dyspnea, resulting in worse outcomes in some patients. Meanwhile, changes in MCHC, Hb, and Hct levels can be indicative of impaired oxygen-carrying capacity and the occurrence of worse outcomes. These parameters are interrelated and reflect the blood's oxygen-carrying capacity. Reduced levels of MCHC, Hb, and Hct can be indicative of anemia, which compromises oxygen delivery to tissues and organs, exacerbating respiratory problems and worsening the prognosis in patients with TB and COVID-19 co-infection. Moreover, both TB and COVID-19 can affect hematopoiesis (blood cell formation) and nutritional status, giving rise to alterations in WBC count, Hb, and other hematological parameters.

## Ethical Statement

This study was approved by the Research Ethics Committee of Golestan University of Medical Sciences (IR.GOUMS.REC.1402.261).

## Funding

This article has been extracted from a research project (No. 113486) approved by the Laboratory Sciences Research Center.

## Conflicts of Interest

No conflict of interest.

## Acknowledgments

We would like to thank the healthcare staff, nurses, clinical personnel, and all individuals who dedicated themselves to the fight against the COVID-19 pandemic, as well as the Clinical Research Development Unit of the Fifth Azar Educational-Therapeutic Center in Gorgan, Iran, for their cooperation in the execution of this study.

## Authors' Contributions

**Matin Zafar Shokourzadeh:** Project execution, Data collection.

**Ebrahim Kouhsari (Ph.D):** Project administration and design, Interpretation of the results, Drafting of the initial manuscript, Approval of the final manuscript.

**Taghi Amiriani (M.D):** Project administration and design.

**Ali Asghar Ayatollah (M.Sc):** Project administration and design, Approval of the final manuscript.

**The probability of death is higher in patients with TB and COVID-19 co-infection who experience dyspnea, require ICU admission, and have increased ALT and BUN laboratory values.**

مجله دانشگاه علوم پزشکی گرگان

پاییز ۱۴۰۴ / دوره ۲۷ / شماره ۳ (پی در پی ۹۵)

دارای رتبه علمی -پژوهشی از کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور

e-ISSN: ۲۰۰۸-۴۰۸۰ p-ISSN: ۱۵۶۲-۴۷۶۵

با دسترسی آزاد

تحقیقی

# ارزیابی همزمان اپیدمیولوژی بالینی بیماری سل و COVID-19 در مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان (۱۴۰۱-۱۳۹۹)

متین ظفر شکورزاده[۱]، دکتر ابراهیم کوهساری*[۲]، دکتر تقی امیریانی[۳]، علی اصغر آیت اللهی*[۴]

۱ کارشناس علوم آزمایشگاهی، مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۲ استادیار گروه علوم آزمایشگاهی، مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۳ استاد بیماری‌های گوارش و کبد بالغین، مرکز تحقیقات گوارش و کبد، دانشکده پزشکی، گروه داخلی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۴ مربی گروه علوم آزمایشگاهی، مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

## چکیده

**زمینه و هدف:** *عفونت همزمان سل (Tuberculosis) و COVID-19 یک چالش بهداشتی قابل توجه در سطح جهانی است. استان گلستان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کانون‌های بیماری سل مطرح است. این مطالعه به منظور ارزیابی همزمان اپیدمیولوژی بالینی بیماری سل و COVID-19 در مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان انجام شد.*

**روش بررسی:** *این مطالعه توصیفی تحلیلی گذشته‌نگر روی ۲۲ بیمار (۱۲ مرد و ۱۰ زن) مبتلا به COVID-19 و سل فعال یا قدیمی بستری در مرکز آموزشی درمانی ۵ آذر گرگان طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ انجام شد. از پرونده‌های موجود در بیمارستان اطلاعات بالینی و استفاده از RT-PCR نمونه‌های سواب گلو و بینی از دستگاه تنفسی فوقانی و نمونه ترشحات لوله تراشه استخراج و به‌صورت چک لیست تهیه شد.*

**یافته‌ها:** *از تعداد ۲۲ بیمار ۱۳ نفر متوفی و ۹ نفر بهبود یافته بودند. بخش بستری بیماران شامل بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) (۳۶ درصد)، ایزوله تنفسی (۳۶ درصد)، جراحی (۴/۵ درصد) و عفونی (۲۳ درصد) بود که ۱۰۰ درصد بیماران ICU در گروه متوفی قرار گرفتند (P<۰/۰۵). علائم بالینی همه ۱۳ بیمار متوفی تنگی نفس بود (P<۰/۰۵). در نتایج آزمایشگاهی ALT و BUN گروه متوفی به طور قابل توجهی بیش از گروه بهبود یافته بود (P<۰/۰۵). مقادیر ایندکس‌های هماتولوژی WBC، Hb، Hct و MCHC گروه بهبودیافته به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه متوفی بود (P<۰/۰۵).*

**نتیجه‌گیری:** *احتمال بروز مرگ در بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 دچار تنگی نفس و بستری در بخش مراقبت‌های ویژه دارای افزایش مقادیر آزمایشگاهی ALT و BUN ، بیشتر است.*

**واژه‌های کلیدی:** *سل ، کووید-۱۹ ، عفونت همزمان*

* نویسنده مسؤول اول: علی اصغر آیت اللهی ، پست الکترونیکی: ayatollahilab@gmail.com

نشانی: گرگان، ابتدای جاده قدیم گرگان به کردکوی، مجموعه آموزش عالی (شادروان فلسفی) دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشکده پیراپزشکی، تلفن و نمابر ۰۱۷-۳۲۴۵۰۰۹۳

* نویسنده مسؤول دوم: دکتر ابراهیم کوهساری ، پست الکترونیکی: ekouhsari1987@gmail.com

نشانی: گرگان، ابتدای جاده قدیم گرگان به کردکوی، مجموعه آموزش عالی (شادروان فلسفی) دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشکده پیراپزشکی، تلفن و نمابر ۰۱۷-۳۲۴۵۰۰۹۳

وصول ۱۴۰۳/۸/۱۳ اصلاح نهایی ۱۴۰۴/۲/۱۴ پذیرش ۱۴۰۴/۲/۱۷ انتشار ۱۴۰۴/۷/۱۲

## مقدمه

عفونت همزمان سل و COVID-19 به یک نگرانی فوری در بهداشت عمومی جهانی تبدیل شده است و چالش‌های منحصر به فردی را برای سیستم‌های مراقبت بهداشتی در سراسر جهان، به ویژه در کشورهای با درآمد متوسط و پایین ایجاد کرده است.[۱و۲] سل یک بیماری عفونی باستانی ناشی از مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، همچنان یکی از دلایل اصلی مرگ و میر است. گسترش سریع کروناویروس جدید SARS-CoV-2، سیستم‌های مراقبت بهداشتی را تحت فشار قرار داده و سال‌ها پیشرفت در مبارزه با سل را معکوس کرده است.[۳] با گزارش‌هایی که کاهش در تشخیص موارد جدید سل و تجویز واکسیناسیون سل را نشان می‌دهند؛ همه‌گیری COVID-19 اثر قابل توجهی بر تشخیص سل داشته است. همچنین این همه‌گیری با فعال‌سازی سل نهفته و افزایش حساسیت به عفونت سل مرتبط بوده است.[۴]

برعکس، تحقیقات نشان داده‌اند که سل می‌تواند به عفونت شدیدتر COVID-19 کمک کند.[۵] طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) که شامل داده‌هایی از ۸۴ کشور بود؛ تخمین زده شد که در سال ۲۰۲۰، تعداد ۱/۴ میلیون نفر نسبت به سال ۲۰۱۹

درمان سل کمتری دریافت کرده‌اند که نشان‌دهنده کاهش ۲۱ درصدی دسترسی به درمان به دلیل COVID-19 است.[۵] داده‌های بیشتر کاهش اضافی ۱۸ درصدی را در دسترسی به درمان در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال ۲۰۲۰ نشان داد.[۶] در نتیجه این اختلال در مراقبت از سل WHO پیش‌بینی کرد که بین ۲۰۰ هزار تا ۴۰۰ هزار مرگ اضافی ناشی از سل در سراسر جهان در سال ۲۰۲۰ با احتمال افزایش مرگ و میر نسبت به سال قبل رخ خواهد داد.[۷]

مدیریت هم‌زمان عفونت سل و COVID-19 نیازمند استراتژی‌های درمانی سفارشی است. زیرا تعاملات دارویی بالقوه و وجود COVID-19 می‌تواند آسیب ریه مرتبط با سل را تشدید کند.[۸] آسیب فیبروتیک طولانی مدت ناشی از COVID-19 پرسش‌هایی را در مورد این که آیا هم‌عفونت افراد مبتلا به سل پنهان و SARS-CoV-2 منجر به فیبروز بیش از حد در ریه‌ها و ظهور عفونت فعال سل می‌شود؛ ایجاد می‌کند.[۹]

در حال حاضر اطلاعات محدودی در مورد شیوع و عواقب طولانی مدت همزمان عفونت سل و COVID-19 در کشور ایران و به‌طور خاص در استان گلستان موجود است. لذا این مطالعه به منظور ارزیابی همزمان اپیدمیولوژی بالینی بیماری سل و COVID-19 در مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان انجام شد.

## روش بررسی

این مطالعه توصیفی تحلیلی گذشته‌نگر روی ۲۲ بیمار (۱۲ مرد و ۱۰ زن) مبتلا به COVID-19 و سل فعال یا قدیمی بستری در مرکز آموزشی درمانی ۵ آذر گرگان طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ انجام شد.

تشخیص COVID-19 براساس دستورالعمل موقت سازمان بهداشت انجام شد. تنها موارد تایید شده آزمایشگاهی وارد مطالعه شدند. بیماران از نظر بالینی (ویژگی‌های رادیوگرافی ریه) تشخیص داده شدند و همچنین با استفاده از داده‌های آزمایشگاهی (RT-PCR نمونه‌های سواب گلو و بینی از دستگاه تنفسی فوقانی و نمونه ترشحات لوله تراشه) تایید شدند. در نهایت اطلاعات مورد نیاز از پرونده‌های موجود در بیمارستان استخراج و ثبت گردید و به‌صورت چک لیست تهیه شد. متغیرهای پایه شامل اطلاعات دموگرافیک، سوابق بیمارستانی، سابقه بیماری، علائم بالینی و نتایج آزمایشگاهی بودند که مجدداً جمع‌آوری و تحلیل شدند. کلیه داده‌ها با استفاده از یک برنامه سفارشی از پرونده الکترونیک سلامت بیمارستان جمع‌آوری شد. بیمارانی که اطلاعاتشان کامل نبود در مطالعه وارد نشدند. نمونه‌های بالینی کشت مثبت یا اسمیر مثبت از نظر وجود سل یا گزارش شده در پرونده بیماران از پرونده‌های موجود در بیمارستان استخراج و ثبت گردید. داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه جمع‌آوری و طبقه‌بندی شد. این پرسشنامه حاوی مشخصات دموگرافیک (سن، جنسیت)، سابقه مصرف سیگار، نوع نمونه کشت شده، علایم بالینی (تب، درد قفسه‌سینه و علائم عفونت تنفسی فوقانی)، بیماری‌های زمینه‌ای (سکته قلبی، حوادث قلبی عروقی، هایپرلیپیدمی، فشارخون بالا، دیابت، نارسایی کبدی، نارسایی کلیوی، مشکلات قلبی ریوی، گوارشی، اندوکرین، نئوپلاسم، نقص ایمنی در دریافت کنندگان کورتون و پیوند عضو و سابقه بیماری‌های عفونی (COVID و ابتلا به HIV) بود. پارامترهای آزمایشگاهی از طریق بررسی پرونده‌های بیماران و سیستم اطلاعات بیمارستان و اطلاعات آزمایشگاه جمع‌آوری و طبقه‌بندی شدند. کلیه اطلاعات بیماران محرمانه نگه داشته شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-20 تجزیه و تحلیل شدند. داده‌های کمی به صورت میانگین و انحراف استاندارد گزارش شدند. نرمال بودن توزیع متغیرها با استفاده از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف بررسی شد. آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل و آزمون مجذورکای برای ارزیابی تفاوت داده‌های بین گروهی استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

از تعداد ۲۲ بیمار ۱۳ نفر متوفی و ۹ نفر بهبود یافته بودند. میانه سنی بیماران ۷۰ سال بود. ۸ بیمار (۳۶ درصد) در بخش مراقبت‌های ویژه، ۸ بیمار (۳۶ درصد) در بخش ایزوله تنفسی، ۵ بیمار (۲۳ درصد) در بخش عفونی و یک نفر (۴/۵ درصد) در بخش جراحی بستری بودند. کلیه بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه فوت شدند که معادل ۶۱/۵۳ درصد از کل موارد فوت بود (جدول یک).

**جدول ۱ : فراوانی و درصد سن، بخش بستری و جنسیت بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 به تفکیک متوفی و بهبود یافته مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان (۱۴۰۱-۱۳۹۹)**

| متغیرها | | تعداد (درصد) متوفی (n=۱۳) | تعداد (درصد) بهبودیافته (n=۹) | P-value |
|---|---|---|---|---|
| سن | | ۷۵ (۵۸/۸۴) | ۶۹ (۲۶/۷۱) | ۰/۲ |
| بخش بستری | مراقبت‌های ویژه | ۸ (۱۰۰) | ۰ (۰) | ۰/۰۰۹ ** |
| | ایزوله تنفسی | ۴ (۵۰) | ۴ (۵۰) | |
| | جراحی | ۰ (۰) | ۱ (۱۰۰) | |
| | عفونی | ۱ (۲۰) | ۴ (۸۰) | |
| جنسیت | زن | ۵ (۵۰) | ۵ (۵۰) | ۰/۷ |
| | مرد | ۸ (۶۶/۶۶) | ۴ (۳۳/۳۴) | |

میانگین سنی گروه بهبودیافته ۶۹ سال در محدوده ۷۱–۲۶ سال تعیین شد. در حالی که میانگین سنی گروه متوفی ۷۵ سال در محدوده سنی ۸۴–۵۸ سال تعیین گردید.

تنگی نفس در ۱۸ بیمار از ۲۲ بیمار (۱۳ بیمار فوت شده و ۵ بیمار بهبود یافته) مشاهده شد (P<۰/۰۱۷). سایر علائم شامل سرفه (۱۴ نفر)، ضعف (۹ نفر)، تب (۹ نفر)، درد قفسه‌سینه (۳ نفر)، درد شکم (۲ نفر)، ترشحات خونی (۲ نفر)، سرگیجه (۱ نفر)، تهوع و استفراغ

(۱ نفر) و گرفتگی عضلات (۱ نفر) مشاهده گردید. در حالی که تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های بهبودیافته و متوفی در یافته‌های رادیولوژیک وجود نداشت؛ ویژگی‌هایی مانند لکه‌های متعدد (Multiple Mottling) و کدورت شیشه‌ای منتشر و لکه‌ای (Ground-glass opacity) در ۴۶ درصد متوفی‌ها دیده شد. همچنین نمای سنگفرشی (Crazy Paving) در ۴۶ درصد متوفی‌ها، سایه‌های لکه‌ای دوطرفه (Shadowing Bilateral Patchy) در ۳۸ درصد از متوفی‌ها و Consolidation در ۳۸ درصد از متوفی‌ها و حفره (Cavitation) در ۱۸ درصد از متوفی‌ها مشاهده شد (جدول ۲).

**جدول ۲ : فراوانی و درصد علائم بالینی و نتایج رادیولوژیکی بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 به تفکیک متوفی و بهبود یافته مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان (۱۴۰۱-۱۳۹۹)**

| متغیرها | تعداد (درصد) متوفی (n=۱۳) | بهبودیافته (n=۹) | P-value |
|---|---|---|---|
| درد قفسه سینه | ۱ (۳۳/۳۳) | ۲ (۶۶/۶۷) | ۰/۵ |
| تنگی نفس | ۱۳ (۷۲/۲۲) | ۵ (۳۸/۴۶) | ۰/۰۱۷ * |
| سرفه | ۸ (۵۷/۱۴) | ۶ (۴۲/۸۵) | >۰/۹ |
| ضعف | ۵ (۵۵/۵۵) | ۴ (۴۴/۴۴) | >۰/۹ |
| تب | ۵ (۵۵/۵۵) | ۴ (۴۴/۴۴) | >۰/۹ |
| سرگیجه | ۱ (۱۰۰) | ۰ (۰) | >۰/۹ |
| تهوع و استفراغ | ۰ (۰) | ۱ (۱۰۰) | ۰/۴ |
| درد شکم | ۰ (۰) | ۲ (۱۰۰) | ۰/۲ |
| گرفتگی عضلات | ۰ (۰) | ۱ (۱۰۰) | ۰/۴ |
| ترشحات خون | ۰ (۰) | ۲ (۱۰۰) | ۰/۲ |
| کدورت شیشه‌ای منتشر و لکه‌ای | ۶ (۷۵) | ۲ (۲۵) | ۰/۴ |
| نمای سنگفرش موزاییکی | ۵ (۱۰۰) | ۰ (۰) | ۰/۰۵۴ |
| سایه های لکه ای دو طرفه | ۵ (۸۳/۳۳) | ۱ (۱۶/۶۶) | ۰/۳ |
| کدورت | ۵ (۸۳/۳۳) | ۱ (۱۶/۶۶) | ۰/۳ |
| حفره | ۱ (۲۵) | ۳ (۷۵) | ۰/۳ |

از مجموع ۲۲ بیمار، ۸ نفر سابقه جراحی، ۶ نفر فشار خون بالا، ۵ نفر آسم، ۴ نفر لنفادنوپاتی و ۳ نفر دیابت داشتند. اختلالات چربی خون، انفارکتوس میوکارد، سرطان ریه، زخم بستر، بیماری عروق کرونر، ناهنجاری‌های بینابینی و پلورال افیوژن هرکدام در ۲ بیمار مشاهده شد. همچنین برونشیت مزمن، کم‌خونی، آلزایمر، اختلالات عصبی و ایسکمیک قلبی هرکدام در یک بیمار مشاهده گردید (جدول ۳).

میانگین آلانین آمینوترانسفراز (ALT) در گروه متوفی (۳۸ IU/L) در مقایسه با گروه بهبود یافته (۱۵ IU/L) افزایش آماری معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۱۹). همچنین میانگین نیتروژن اوره خون (BUN) در گروه متوفی (۳۵ IU/L) در مقایسه با گروه بهبود یافته (۱۵ IU/L) افزایش آماری معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۰۴). در گروه متوفی میانگین (و محدوده طبیعی) نتایج آزمایشگاهی زمان پروترومبین (PT) (۱۴/۴۰=D ثانیه) و نسبت نرمال شده بین‌المللی (INR) (۱/۲۷=D ثانیه) در مقایسه با گروه بهبودیافته به طور غیرمعنی‌داری کمی بیشتر بود. مقادیر زمان ترومبوپلاستین نسبی (PTT) نیز بین دو گروه متوفی و بهبودیافته تقریباً مشابه بود. تفاوت قابل توجهی بین گروه بهبودیافته و متوفی در سطح بیلی‌روبین مستقیم، بیلی‌روبین کل، آلکالین فسفاتاز (ALP) و کلسیم (Ca)، سدیم، کراتین فسفوکیناز (CPk)، کراتینین (Crt)، قندخون ناشتا (FBS)، پتاسیم (K) و فسفر (P) یافت نشد (جدول ۴).

در گروه‌های متوفی و بهبود یافته به ترتیب میانگین شمارش گلبول‌های سفیدخون ۱۵ و ۸ (9^10/L) (P<۰/۰۰۸)، میانگین غلظت هموگلوبین گلبول قرمز (MCHC) ۳۳/۰۱ گرم بر دسی‌لیتر و ۳۱/۸۱ گرم بر دسی‌لیتر (P<۰/۰۱۴) و میانگین پروتئین واکنشی C (CRP) ۳۵ میلی‌گرم بر لیتر و ۱۶ میلی‌گرم بر لیتر (P<۰/۰۴۲) افزایش آماری معنی‌دار نشان دادند. همچنین در گروه‌های متوفی و بهبود یافته به ترتیب میانگین هموگلوبین ۹/۹۰ گرم بر دسی‌لیتر و ۱۱/۱۰ گرم بر دسی‌لیتر (P<۰/۰۴۵) و میانگین هماتوکریت ۳۰ درصد و ۳۵ درصد (P<۰/۰۰۶) کاهش آماری معنی‌داری نشان دادند (جدول ۴). سایر پارامترها شامل شمارش گلبول‌های قرمز خون، حجم میانگین گلبول قرمز، میانگین هموگلوبین گلبول قرمز، پلاکت، HbA1c، منیزیم و سرعت رسوب گلبول‌های قرمز در دو گروه متوفی و بهبودیافته تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۴).

**جدول ۳ : فراوانی و درصد سابقه جراحی و بیماری‌های زمینه‌ای بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 به تفکیک متوفی و بهبود یافته مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان (۱۴۰۱-۱۳۹۹)**

| متغیرها | تعداد (درصد) متوفی (n=۱۳) | بهبود یافته (n=۹) | P-value |
|---|---|---|---|
| آسم | ۳ (۶۰) | ۲ (۴۰) | >۰/۹ |
| دیابت | ۲ (۶۶/۶۶) | ۱ (۳۳/۳۳) | >۰/۹ |
| فشار خون بالا | ۳ (۵۰) | ۳ (۵۰) | ۰/۷ |
| اختلالات چربی خون | ۰ (۰) | ۲ (۱۰۰) | ۰/۲ |
| انفارکتوس میوکارد | ۱ (۵۰) | ۱ (۵۰) | >۰/۹ |
| سرطان ری | ۲ (۱۵) | ۰ (۰) | ۰/۵ |
| برونشیت مزمن | ۱ (۱۰۰) | ۰ (۰) | >۰/۹ |
| کم خونی | ۱ (۱۰۰) | ۰ (۰) | >۰/۹ |
| زخم بستر | ۲ (۱۰۰) | ۰ (۰) | ۰/۵ |
| آلزایمر | ۱ (۱۰۰) | ۰ (۰) | >۰/۹ |
| اختلالات عصبی | ۱ (۱۰۰) | ۰ (۰) | >۰/۹ |
| بیماری عروق کرونر | ۲ (۱۰۰) | ۰ (۰) | ۰/۵ |
| بیماری ایسکمیک قلبی | ۱ (۱۰۰) | ۰ (۰) | >۰/۹ |
| جراحی | ۴ (۳۱) | ۴ (۴۴) | ۰/۷ |
| ناهنجاری‌های بینابینی | ۲ (۱۵) | ۰ (۰) | ۰/۵ |
| پلورال افیوژن | ۰ (۰) | ۲ (۲۲) | ۰/۲ |
| لنفادنوپاتی | ۲ (۱۵) | ۲ (۲۲) | >۰/۹ |

## بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، احتمال مرگ بیشتر در بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 دچار تنگی نفس و بستری در ICU با افزایش مقادیر آزمایشگاهی ALT و BUN مشاهده شد.

همه‌گیری COVID-19 اثر نامطلوبی بر بروز سل و کنترل این عفونت داشته است. پیامدهای قرنطینه، اختلال در تشخیص موارد جدید سل یا عدم درمان کامل بیماران و فعال شدن مجدد سل در نتیجه همه‌گیری COVID-19 از دلایل این وضعیت بوده است.[۱۰]

جدول ۴ : میانگین و محدوده نتایج آزمایشگاهی بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 به تفکیک متوفی و بهبود یافته مراجعین به مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر شهر گرگان (۱۴۰۱-۱۳۹۹)

| متغیرها | میانگین و محدوده نتایج آزمایشگاهی | | P-value |
|---|---|---|---|
| | متوفی (n=۱۳) | بهبود یافته (n=۹) | |
| زمان پروترومبین(PT)(ثانیه) | ۱۴/۴۰ (۱۴/۱۰ ، ۱۵/۲۵) | ۱۴/۱۰ (۱۴/۴۰ ، ۱۲/۷۰) | ۰/۴ |
| نسبت نرمال شده بین‌المللی(INR) | ۱/۲۷ (۱/۲۰ ، ۱/۳۵) | ۱/۱۸ (۱/۲۴ ، ۱/۰۰) | ۰/۳ |
| زمان ترومبوپلاستین نسبی (PTT) (ثانیه) | ۳۵ (۳۰ ، ۴۱) | ۳۱ (۳۱ ، ۳۸) | ۰/۷ |
| بیلی روبین مستقیم(mg/dl) | ۰/۳۰ (۰/۲۰ ، ۰/۵۰) | ۰/۲۰ (۰/۱۸ ، ۰/۲۰) | ۰/۰۶۳ |
| بیلی روبین کل(mg/dl) | ۰/۷۰ (۰/۶۰ ، ۱/۱۰) | ۰/۶۵ (۰/۵۰ ، ۰/۸۵) | ۰/۶ |
| آلانین آمینوترانسفراز(ALT) (IU/L) | ۳۸ (۳۱ ، ۴۲) | ۱۵ (۱۲ ، ۲۱) | ۰/۰۱۹ * |
| آسپارتات آمینوترانسفراز(AST) (IU/L) | ۵۵ (۳۴ ، ۵۸) | ۳۸ (۲۵ ، ۳۸) | ۰/۱۳ |
| آلکالین فسفاتاز(ALP) (IU/L) | ۲۴۲ (۱۸۵ ، ۳۳۳) | ۲۴۳ (۲۲۸ ، ۲۴۸) | >۰/۹ |
| لاکتات دهیدروژناز(LDH) (IU/L) | ۴۹۱ (۴۲۱ ، ۷۳۲) | ۷۶۷ (۶۵۶ ، ۸۱۷) | ۰/۳ |
| فسفر(mg/dl) | ۳/۶۰ (۳/۱۰ ، ۴/۷۸) | ۳/۰۵ (۲/۹۳ ، ۳/۱۸) | ۰/۴ |
| کلسیم(mg/dl) | ۹ (۹ ، ۱۰) | ۱۰ (۱۰ ، ۱۰) | ۰/۵ |
| کراتین فسفوکیناز(CPK) (IU/L) | ۱۵۵ (۱۱۴ ، ۱۹۵) | ۳۵۹ (۲۱۴ ، ۵۰۳) | >۰/۹ |
| نیتروژن اوره خون(BUN) (IU/L) | ۳۵ (۳۰ ، ۴۴) | ۱۵ (۱۱ ، ۲۰) | ۰/۰۰۴ ** |
| کراتینین(mg/dl) | ۱/۰۰ (۰/۹۰ ، ۱/۲۰) | ۰/۹۰ (۰/۷۰ ، ۱/۱۰) | ۰/۵ |
| قند خون ناشتا(mg/dl) | ۱۲۱ (۸۶ ، ۱۳۴) | ۱۲۰ (۱۰۶ ، ۱۶۸) | ۰/۵ |
| پتاسیم(mEg/L) | ۴/۴۰ (۳/۸۰ ، ۴/۹۰) | ۴/۳۰ (۳/۹۰ ، ۴/۵۰) | ۰/۹ |
| سدیم(mEg/L) | ۱۴۳/۰ (۱۳۹/۰ ، ۱۴۳/۰) | ۱۴۱/۰ (۱۳۹/۰ ، ۱۴۲/۰) | ۰/۵ |
| شمارش گلبول های سفید خون(9^10/L) | ۱۵ (۱۴ ، ۲۰) | ۸ (۷ ، ۱۴) | ۰/۰۰۸ ** |
| غلظت میانگین هموگلوبین گلبول قرمز(MCHC) (g/dl) | ۳۳/۰۱ (۳۲/۶۷ ، ۳۳/۲۸) | ۳۱/۸۱ (۳۰/۵۰ ، ۳۲/۷۰) | ۰/۰۱۴ * |
| هموگلوبین(g/dl) | ۹/۹۰ (۸/۲۰ ، ۱۰/۴۰) | ۱۱/۱۰ (۱۰/۹۰ ، ۱۲/۹۰) | ۰/۰۴۵ * |
| هماتوکریت(%) | ۳۰ (۲۵ ، ۳۲) | ۳۵ (۳۴ ، ۴۰) | ۰/۰۰۶ ** |
| حجم میانگین گلبول قرمز(MCV) (fL) | ۸۴ (۷۷ ، ۸۶) | ۸۹ (۸۳ ، ۹۲) | ۰/۱۱ |
| میانگین هموگلوبین گلبول قرمز(MCH) (pg) | ۲۷/۸ (۲۵/۴ ، ۲۸/۴) | ۲۸/۲ (۲۷/۲ ، ۳۰/۰) | ۰/۴ |
| شمارش گلبول‌های قرمز(RBC) (12^10/L) | ۳/۶۳ (۳/۵۵ ، ۴/۲۳) | ۴/۲۶ (۳/۹۳ ، ۴/۹۹) | ۰/۱۰ |
| پلاکت(9^10/L) | ۲۶۸ (۲۱۵ ، ۳۱۷) | ۲۸۱ (۲۱۶ ، ۳۹۴) | ۰/۶ |
| هموگلوبین A1c (HbA1c) (%) | ۷/۲۰ (۷/۲۰ ، ۷/۲۰) | ۵/۲۰ (۵/۲۰ ، ۵/۲۰) | >۰/۹ |
| منیزیم(mg/dl) | ۲/۱۴ (۱/۶۰ ، ۲/۲۳) | ۲/۳۱ (۲/۳۱ ، ۲/۳۱) | ۰/۷ |
| سرعت رسوب گلبول‌های قرمز(ESR) (mm/hr) | ۴۸ (۴۵ ، ۵۲) | ۴۸ (۴۲ ، ۸۰) | ۰/۹ |
| پروتئین واکنشی C (CRP) (mg/L) | ۵۳ (۵۱ ، ۸۲) | ۱۶ (۱۲ ، ۴۳) | ۰/۰۴۲ * |

سل و COVID-19 هر دو می‌توانند به بستری شدن در بیمارستان منجر شوند؛ اما این بیماری‌ها توسط عوامل بیماری‌زای مختلف ایجاد شده و روش‌های انتقال متفاوتی دارند.[۱۱] افرادی که به دلیل ابتلا به یک بیماری در بیمارستان بستری می‌شوند؛ ممکن است به دلیل ضعیف شدن سیستم ایمنی بدن، مستعد ابتلا به سایر عفونت‌ها باشند. به‌طور مجزا COVID-19 می‌تواند سیستم ایمنی بدن را ضعیف نموده و مبارزه بدن با سایر عفونت‌ها، مانند سل، را دشوارتر سازد. بیماران مبتلا به COVID-19 ممکن است در بیمارستان با بیماران مبتلا به سل در تماس نزدیک قرار گیرند. همچنین افرادی که به‌دلیل COVID-19 در بیمارستان بستری می‌شوند؛ ممکن است بیماری‌های زمینه‌ای مانند HIV یا دیابت داشته باشند که آنها را در برابر سل آسیب‌پذیرتر می‌کند.[۱۲]

علامت شایع در بیماران مبتلا به عفونت‌های تنفسی با مشکل در تنفس یا احساس عدم دریافت هوای کافی مشخص می‌شود.[۱۳] در مطالعه حاضر، تمامی ۱۳ بیمار متوفی دچار تنگی نفس شدند و این یافته در بیماران بهبودیافته ۵۶ درصد تعیین شد. این یافته نشان می‌دهد که تنگی نفس ممکن است شاخص مهمی از پیامدهای ضعیف‌تر در بیماران مبتلا به سل و عفونت همزمان کووید باشد. وجود تنگی نفس می تواند منعکس کننده عفونت تنفسی شدیدتر یا ایجاد عوارضی مانند ذات‌الریه یا سندرم دیسترس تنفسی حاد باشد که می‌تواند منجر به افزایش خطر مرگ و میر شود. نظارت بر علائمی مانند تنگی نفس و ارائه مداخلات مناسب می‌تواند در مدیریت سل و عفونت همزمان کووید حیاتی باشد.[۱۳]

آلانین آمینوترانسفراز (ALT) آنزیمی است که عمدتاً در کبد یافت می‌شود. افزایش سطح ALT در خون می‌تواند نشان‌دهنده آسیب کبدی یا بیماری باشد.[۱۴] طبق یافته‌های مطالعه حاضر، در بیماران فوت شده با ALT بالاتر از بیماران بهبودیافته، تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد. در گروه بهبودیافته میانه سطح BUN ۱۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر گزارش شد. در حالی که در گروه فوت شده میانه سطح BUN ۳۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر تعیین شد.

سطح بالاتر ALT می‌تواند نشان‌دهنده آسیب یا اختلال کبدی بوده و ممکن است با نتایج ضعیف‌تر در بیماران مبتلا به عفونت همزمان

سل و COVID-19 مرتبط باشد. سطح بالای ALT می‌تواند دلایل مختلفی مانند آسیب کبدی ناشی از دارو، هپاتیت ویروسی یا سایر عوارض مرتبط با کبد داشته باشد.[۱۵]

اوره خون (BUN) یک محصول زائد است که هنگام تجزیه پروتئین توسط کبد تشکیل شده و توسط کلیه‌ها فیلتر و از طریق ادرار دفع می‌شود. سطوح BUN می‌تواند نشانگر عملکرد کلیه و کم‌آبی باشد.[۱۶] بین گروه‌های بهبود یافته و فوت شده از نظر سطوح BUN تفاوت قابل توجهی مشاهده شد. به طوری که در گروه بهبود یافته میانه سطح BUN ۱۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر تعیین شد. در حالی که در گروه فوت شده میانه سطح BUN ۳۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر بود. این یافته نشان می‌دهد که سطوح بالای BUN ممکن است با نتایج ضعیف‌تر در بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 مرتبط باشد.[۱۷] اختلال عملکرد کلیه می‌تواند به دلایل مختلفی مانند آسیب حاد کلیه، بیماری مزمن کلیه یا نفروتوکسیسیتی ناشی از دارو ایجاد شود.[۱۸] نظارت همزمان بر سطوح آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و اوره خون (BUN) و همچنین ارزیابی عملکرد کبد و کلیه در بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 برای شناسایی عوارض بالقوه و تنظیم برنامه‌های درمانی به‌طور مناسب ضروری است. با انجام این کار، ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی می‌توانند مدیریت مناسب‌تری برای بیماران اجرا نموده و احتمالاً نتایج آنها را بهبود بخشند.

در مطالعه حاضر، پارامترهای هماتولوژیک تغییریافته WBC، MCHC، هموگلوبین و هماتوکریت ممکن است با عفونت همزمان سل و COVID-19 مرتبط باشد. تعداد بالاتر WBC می‌تواند نشان‌دهنده عفونت یا التهاب شدیدتر باشد. التهاب افزایش یافته می‌تواند منجر به آسیب بافت و تنگی‌نفس شود که به نتایج بدتر در برخی از بیماران منجر شود.[۱۹] در حالی که تغییرات در سطوح MCHC، هموگلوبین و هماتوکریت می‌تواند نشان‌دهنده اختلال در ظرفیت حمل اکسیژن و بروز نتایج بدتر باشد. این پارامترها با هم مرتبط هستند و ظرفیت حمل اکسیژن خون را نشان می‌دهند. کاهش سطوح MCHC، هموگلوبین و هماتوکریت می‌تواند نشان‌دهنده کم‌خونی باشد که سبب تحویل اکسیژن به بافت‌ها و اندام‌ها گردد[۱۹] که می‌تواند مشکلات تنفسی را تشدید نموده و پیش‌آگهی را در بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 بدتر کند.[۲۰] علاوه بر این، سطوح پایین هموگلوبین و هماتوکریت می‌تواند نشان‌دهنده خونریزی، احتباس مایع یا سایر مشکلات سلامتی زمینه‌ای باشد.[۲۱] از طرفی هم سل و هم COVID-19 می‌توانند هماتوپویزیس (تشکیل سلول‌های خون) و وضعیت تغذیه‌ای را تحت تأثیر قرار دهند و منجر به تغییراتی در تعداد WBC، هموگلوبین و سایر پارامترهای هماتولوژیک شوند. سوءتغذیه در بیماران مبتلا به سل شایع است و می‌تواند سبب کم‌خونی، کاهش ایمنی و نتایج بدتر شود.[۲۲] به‌طور مشابه COVID-19 می‌تواند وضعیت تغذیه‌ای را مختل نموده؛ منجر به تحلیل عضلانی، کاهش ایمنی و تغییر پارامترهای هماتولوژیک شود.[۲۲]

CRP یک پروتئین است که توسط کبد در پاسخ به التهاب در بدن تولید می‌شود. CRP یک نشانگر غیراختصاصی است و نمی‌تواند به تنهایی علت التهاب را مشخص کند. افزایش CRP می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی از جمله عفونت‌ها (باکتریایی، ویروسی و قارچی)، بیماری‌های خودایمنی، آسیب بافتی، جراحی و حتی چاقی باشد.[۱۱] بنابراین، رابطه بین سطح CRP و هم‌زمان بودن عفونت COVID-19 و سل احتمالاً چند عاملی است و تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد. با این حال پره‌کلسی‌تونین یک پیش‌ساز هورمونی است که در پاسخ به عفونت‌های باکتریایی به‌ویژه عفونت‌های شدید، افزایش می‌یابد. معمولاً افزایش سطح پره‌کلسی تونین در عفونت‌های ویروسی و التهابات غیراختصاصی کمتر رخ می‌دهد. بنابراین، پره‌کلسی‌تونین یک نشانگر اختصاصی‌تر برای عفونت‌های باکتریایی نسبت به CRP است؛[۲۳] اما به‌دلیل حجم نمونه کوچک و کامل نبودن پرونده بیماران این مطالعه، مقادیر این عامل هورمونی در مطالعه لحاظ نشد. در حالی که نتایج مطالعه حاضر، دیدگاه ارزشمندی درباره رابطه پیچیده همزمانی بیماری سل و COVID-19 ارائه می‌دهد؛ اما ضروری است که محدودیت‌های مرتبط با اندازه نمونه کوچک را در نظر داشت.

## نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که احتمال بروز مرگ در بیماران مبتلا به عفونت همزمان سل و COVID-19 دچار تنگی نفس و بستری در بخش مراقبت‌های ویژه دارای افزایش مقادیر آزمایشگاهی ALT و BUN، بیشتر است.

## ملاحظات اخلاقی

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی گلستان (IR.GOUMS.REC.1402.261)قرار گرفت.


## حمایت مالی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۱۱۳۴۸۶) مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی بود.


## مشارکت نویسندگان

**متین ظفر شکورزاده:** انجام پروژه و جمع‌آوری داده‌ها.

**دکتر ابراهیم کوهساری:** مدیریت و طراحی پروژه، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تایید نسخه نهایی مقاله.

**دکتر تقی امیریانی:** مدیریت و طراحی پروژه.

**علی اصغر آیت اللهی:** مدیریت و طراحی پروژه و تایید نسخه نهایی مقاله.

## تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض منافع وجود ندارد.

## تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کادر درمان، پرستاران، پرسنل بالینی و همه افرادی که در همه‌گیری COVID-19، مبارزه نمودند؛ سپاسگزاری نموده و نیز یاد و خاطره شهدا مدافع سلامت را گرامی می‌داریم. همچنین از واحد توسعه تحقیقات بالینی، مرکز آموزشی درمانی ۵ آذر گرگان به خاطر همکاری در اجرای مطالعه تشکر می‌نماییم.

## References

1. Burki T. Tuberculosis control: getting back on track in the era of COVID-19. Lancet Respir Med. 2022 Dec;10(12):e112. https://doi.org/10.1016/s2213-2600(22)00442-8.
2. Dzinamarira T, Moyo E, Moyo P, Pierre G, Mpabuka E, Kahere M, et al. Childhood immunization services accessibility and utilization during the COVID-19 pandemic in Africa. J Infect. 2022 Oct;85(4):436-80. https://doi.org/10.1016/j.jinf.2022.07.020.
3. Chakaya J, Khan M, Ntoumi F, Aklillu E, Fatima R, Mwaba P, et al. Global Tuberculosis Report 2020 - Reflections on the Global TB burden, treatment and prevention efforts. Int J Infect Dis. 2021 Dec;113(1):S7-S12. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.107.
4. Dheda K, Perumal T, Moultrie H, Perumal R, Esmail A, Scott AJ, et al. The intersecting pandemics of tuberculosis and COVID-19: population-level and patient-level impact, clinical presentation, and corrective interventions. Lancet Respir Med. 2022 Jun;10(6):603-22. https://doi.org/10.1016/s2213-2600(22)00092-3.
5. McArdle AJ, Turkova A, Cunnington AJ. When do co-infections matter? Curr Opin Infect Dis. 2018 Jun;31(3):209-15. https://doi.org/10.1097/qco.0000000000000447.
6. WHO. Impact of the COVID-19 pandemic on TB detection and mortality in 2020. 2021 March.
7. Chakaya J, Petersen E, Nantanda R, Mungai BN, Migliori GB, Amanullah F, et al. The WHO Global Tuberculosis 2021 Report – not so good news and turning the tide back to End TB. International Journal of Infectious Diseases (IJID). 2022 Nov; 124(1): S26-S29. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.03.011.
8. Sarkar S, Khanna P, Singh AK. Impact of COVID-19 in patients with concurrent co-infections: A systematic review and meta-analyses. J Med Virol. 2021 Apr;93(4):2385-95. https://doi.org/10.1002/jmv.26740.
9. Aggarwal AN, Agarwal R, Dhooria S, Prasad KT, Sehgal IS, Muthu V. Active pulmonary tuberculosis and coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2021 Oct;16(10):e0259006. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259006.
10. Babamahmoodi F, Anvari F, Alikhani A, Akbari Z, Ahangarkani F. [Clinical Epidemiology of Hospitalized Patients with Tuberculosis and COVID 19 Co-infection in Qaemshahr Razi Teaching Hospital, 2020-2022]. J Mazandaran Univ Med Sci. 2023;32(217):96-104. [Article in Persian]
11. Lv J, Liang M, Wang L, Zhang M, Liu R, Liang H, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients with COVID-19 and tuberculosis coinfection. Infect Dis (Lond). 2023 Dec;55(12):839-46. https://doi.org/10.1080/23744235.2023.2245885.
12. Brogan M, Ross MJ. The Impact of Chronic Kidney Disease on Outcomes of Patients with COVID-19 Admitted to the Intensive Care Unit. Nephron. 2022;146(1):67-71. https://doi.org/10.1159/000519530.
13. Zheng B, Daines L, Han Q, Hurst JR, Pfeffer P, Shankar-Hari M, et al. Prevalence, risk factors and treatments for post-COVID-19 breathlessness: a systematic review and meta-analysis. Eur Respir Rev. 2022 Nov 2;31(166):220071. https://doi.org/10.1183/16000617.0071-2022.
14. Fernández-Villar A, Sopeña B, Fernández-Villar J, Vázquez-Gallardo R, Ulloa F, Leiro V, et al. The influence of risk factors on the severity of anti-tuberculosis drug-induced hepatotoxicity. Int J Tuberc Lung Dis. 2004 Dec;8(12):1499-505.
15. Chen F, Chen W, Chen J, Xu D, Xie W, Wang X, et al. Clinical features and risk factors of COVID-19-associated liver injury and function: A retrospective analysis of 830 cases. Ann Hepatol. 2021 Mar-Apr;21:100267. https://doi.org/10.1016/j.aohep.2020.09.011.
16. Kalyesubula R, Wearne N, Kubo M, Hussey N, Naicker S. HIV and Associated TB: A Lethal Association for Kidney Health? Semin Nephrol. 2023 Sep;43(5):151470. https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2023.151470.
17. Xu Z, Zhang Y, Zhang C, Xiong F, Zhang J, Xiong J. Clinical Features and Outcomes of COVID-19 Patients with Acute Kidney Injury and Acute Kidney Injury on Chronic Kidney Disease. Aging Dis. 2022 Jun;13(3):884-98. https://doi.org/10.14336/ad.2021.1125.
18. Kouhsari E, Sadeghifard N, Karimian M, Kalvandi G, Sayyadi H, Feizi J, et al. The Effectiveness of Laboratory Parameters in Predicting the in-Hospital Mortality of Iranian Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Ann Ig. 2022 Mar-Apr;34(2):128-36. https://doi.org/10.7416/ai.2022.2475.
19. Mahfoozi L, Haghighi M, Rezaei S, Karimian P. [The Relationship of Some Liver Function Tests and Red Blood Cell Parameters With Disease Outcome of Patients With COVID-19 Admitted to Razi Hospital, Rasht, Northern Iran]. JGUMS. 2025;34(1):70-79. [Article in Persian] http://dx.doi.org/10.32598/JGUMS.34.1.2031.1.
20. Gao Y, Liu M, Chen Y, Shi S, Geng J, Tian J. Association between tuberculosis and COVID-19 severity and mortality: A rapid systematic review and meta-analysis. J Med Virol. 2021 Jan;93(1):194-96. https://doi.org/10.1002/jmv.26311.
21. Koupaei M, Naimi A, Moafi N, Mohammadi P, Tabatabaei FS, Ghazizadeh S, et al. Clinical Characteristics, Diagnosis, Treatment, and Mortality Rate of TB/COVID-19 Coinfectetd Patients: A Systematic Review. Front Med (Lausanne). 2021 Dec;8:740593. https://doi.org/10.3389/fmed.2021.740593.
22. Hazra D, Siddalingaiah N, Gupta N, Chawla K, Prabhu AR, Datta D, et al. COVID-19 and tuberculosis coinfection: A case-control study from a tertiary care center in South India. J Family Med Prim Care. 2023 Dec;12(12):3200-203. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_791_23.
23. Kashi P, Pakdel F, Barhaghi MHS, Rezaee MA, Taghizadeh S, Sadeghi J, et al. Genetic diversity of Mycobacterium tuberculosis isolates from northwest of Iran during COVID-19 era. Egypt J Med Hum Genet. 2023;24(1):3. https://doi.org/10.1186/s43042-023-00383-4.