Prevalence, Resistance Pattern, and Clinical Outcomes of Klebsiella pneumoniae in the Intensive Care Unit of Kowsar Hospital, Sanandaj, in 2023

Behzad Ahsan[1], Qazal Ghaderi[2], Mohammad Emami[3], Khaled Rahmani[4], MohammadAzad Majedi[5]

1. Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran. ORCID ID: 0000-0001-6081-0927.

2. Student Research Committee, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0002-7002-1013.

3. Student Research Committee, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran. ORCID ID: 0000-0002-2324-6450.

4. Associate Professor, Department of Family and Community Medicine, School of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran. ORCID ID: 0000-0002-0860-8040.

5. Associate Professor, Department of Anesthesiology, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran., (Corresponding Author), Tel: 09120688609, Email: aa136020062007@yahoo.com. ORCID ID: 0000-0002-2846-5753

ABSTRACT

Background and Aim: *Klebsiella pneumoniae* is an important opportunistic pathogen in hospital-acquired infections, which is associated with a significant increase in complications, especially in intensive care units (ICUs). The global rise in multidrug resistance (MDR) in this bacterium, including carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) strains, has posed a serious clinical management challenge. This study was conducted to investigate the prevalence, antibiotic resistance patterns, and clinical outcomes of Klebsiella pneumoniae in the intensive care unit at Kosar Hospital, Sanandaj, in 2023.

Materials and Methods: This retrospective cohort study was conducted using records from 262 patients admitted to the ICU at Kosar Hospital in 2023. Information, including demographic characteristics, length of hospital stays, cause of admission, sources of microbial cultures, and clinical outcomes, was collected using a checklist and analyzed in SPSS (version 24).

Results: The results showed that 155 patients (59.2%) were infected with *Klebsiella pneumoniae*. The mean age of the patients was 57.35±22.13 years, and 67.6% (177 individuals) were male. The most common causes of admission were cerebral infarction (24%) and multiple trauma (20.2%). In addition, the main source of microbial culture samples was tracheal secretions (49.6%). Statistical correlation analysis showed a significant association between *Klebsiella pneumoniae* infection and patients' clinical outcomes (p=0.042) and with length of hospital stay (p=0.004).

Conclusion: This study demonstrated a high prevalence of *Klebsiella pneumoniae* infection in the intensive care unit, which was associated with increased mortality and prolonged hospitalization. These findings highlight the importance of strict infection control, particularly regarding the use of invasive devices such as mechanical ventilators. The results of this research are consistent with global observations and emphasize the necessity of improving prevention and management strategies for multidrug-resistant infections.

Keywords: Drug Resistance, Healthcare-Associated Infection, Intensive Care Unit (ICU), *Klebsiella pneumoniae*

Received: Oct 5, 2025 **Accepted:** Jan 25, 2026

How to cite the article: Behzad Ahsan, Qazal Ghaderi, Mohammad Emami, Khaled Rahmani, MohammadAzad Majedi. Prevalence, Resistance Pattern, and Clinical Outcomes of Klebsiella pneumoniae in the Intensive Care Unit of Kowsar Hospital, Sanandaj, in 2023. SJKU 2026;30(6):71-81.

Copyright © 2026 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBYNC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

بررسی شیوع، الگوی مقاومت و پیامدهای بالینی *کلبسیلا پنومونیه* در بخش مراقبت‌های ویژهٔ بیمارستان کوثر سنندج در سال ۱۴۰۲

بهزاد احسن[۱]، غزال قادری[۲]، محمد امامی[۳]، خالد رحمانی[۴]، محمدآزاد ماجدی[۵]

۱. استادیار، گروه بیهوشی، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۱-۶۰۸۱-۰۹۲۷

۲. کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۷۰۰۲-۱۰۱۳

۳. کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۲۳۲۴-۶۴۵۰

۴. دانشیار، گروه پزشکی خانواده و جامعه، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۰۸۶۰-۸۰۴۰

۵. دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۲۸۴۶-۵۷۵۳

نویسندهٔ مسئول: محمد آزاد ماجدی، ایمیل: aa136020062007@yahoo.com ، شماره تماس: ۰۹۱۲۰۶۸۸۶۰۹. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۲۸۴۶-۵۷۵۳

چکیده

زمینه و هدف: *کلبسیلا پنومونیه* نوعی پاتوژن فرصت‌طلب مهم در عفونت‌های بیمارستانی است که با افزایش قابل‌توجهی در عوارض، به‌ویژه در بخش‌های مراقبت‌های ویژه، همراه است. افزایش جهانی مقاومت این باکتری به چند دارو، ازجمله سویه‌های مقاوم به کارباپنم، مدیریت بالینی را به چالشی جدی تبدیل کرده است. این مطالعه با هدف بررسی شیوع، الگوی مقاومت و پیامدهای بالینی *کلبسیلا پنومونیه* در بخش مراقبت‌های ویژهٔ بیمارستان کوثر سنندج (۱۴۰۲) انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعهٔ کوهورت گذشته‌نگر روی پرونده‌های ۲۶۲ بیمار بستری در مراقبت ویژهٔ بیمارستان کوثر در سال ۱۴۰۲ انجام گرفت. اطلاعات، شامل مشخصات دموگرافیک، مدت‌زمان بستری، علت بستری، منابع کشت میکروبی و عواقب بالینی بیماران، از طریق چک‌لیست جمع‌آوری و با استفاده از نسخهٔ ۲۴ نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه‌وتحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که ۱۵۵ نفر (۵۹/۲ درصد) از بیماران به عفونت *کلبسیلا پنومونیه* مبتلا بودند. میانگین سنی بیماران ±۱۳/۲۲ ۵۷/۳۵ سال و ۱۷۷ نفر از آن‌ها (۶۷/۶ درصد) مرد بودند. بیشترین علت بستری به‌ترتیب شامل انفارکت مغزی (۲۴ درصد) و مولتیپل تروما (۲۰/۲ درصد) بود. همچنین، منبع اصلی نمونه‌های کشت میکروبی، ترشحات تراشه (۴۹/۶ درصد) گزارش شد. تجزیه‌وتحلیل آماری بین ابتلا به عفونت *کلبسیلا پنومونیه* با نتایج بالینی بیماران (p= ۰/۰۴۲) و مدت زمان بستری ارتباط معنی‌داری (p=۰/۰۰۴) نشان داد.

نتیجه‌گیری این مطالعه شیوع بالای عفونت *کلبسیلا پنومونیه* را در بخش مراقبت‌های ویژه نشان داد که با افزایش مرگ‌ومیر و مدت‌زمان بستری بیماران مرتبط است. این یافته‌ها بر اهمیت کنترل دقیق عفونت، به‌ویژه در زمینهٔ استفاده از دستگاه‌های تهاجمی، مانند ونتیلاتور مکانیکی، تأکید دارد. نتایج پژوهش همسو با مشاهدات جهانی است و بر لزوم بهبود استراتژی‌های پیشگیری و مدیریت عفونت‌های مقاوم به چند دارو تأکید می‌کند.

کلمات کلیدی: عفونت بیمارستانی، کلبسیلا پنومونیه، بخش مراقبت‌های ویژه (ICU)، مقاومت دارویی

وصول مقاله:۱۴۰۴/۰۷/۱۳ اصلاحیه نهایی:۱۴۰۴/۰۹/۱۴ پذیرش:۱۴۰۴/۱۱/۰۵

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

مقدمه

عفونت‌های بیمارستانی (Healthcare-Associated Infections, HCAIs) به‌عنوان چالش اساسی و روبه‌افزایش در نظام سلامت جهانی مطرح هستند که با افزایش چشمگیر عوارض، طول مدت بستری و مرگ‌ومیر بیماران همراه‌اند(۱، ۲). بخش‌های مراقبت ویژه (Intensive Care Units) به‌دلیل تمرکز بر بیماران با وضعیت بحرانی و سیستم ایمنی تضعیف‌شده، کانون اصلی بروز عفونت‌های بیمارستانی محسوب می‌شوند (۳). این بیماران به‌طور مکرر تحت اقدامات تهاجمی حیاتی قرار می‌گیرند، ازجمله استفاده از لوله‌گذاری تراشه و تهویه مکانیکی که خطر ابتلا به پنومونی ناشی از ونتیلاتور را، که *کلبسیلا پنومونیه* (*Klebsiella pneumoniae*) یکی از علل اصلی آن است، افزایش می‌دهد (۴). وجود کاتترهای وریدی مرکزی و سوند ادراری نیز مسیرهای متعددی برای ورود و استقرار این باکتری گرم منفی فراهم می‌آورد (۵).

مصرف وسیع آنتی‌بیوتیک‌های طیف گسترده در بخش مراقبت ویژه، که برای درمان عفونت‌های پیچیده استفاده می‌شود، زمینه‌ای مناسب برای بروز سویه‌های مقاوم به *کلبسیلا پنومونیه*، به‌ویژه سویه‌های مقاوم به کارباپنم (CRKP) ایجاد کرده است که با مرگ‌ومیر زیاد همراه هستند (۶).

کلبسیلا پنومونیه یکی از مهم‌ترین پاتوژن‌های فرصت‌طلب مسئول عفونت بیمارستانی، به‌ویژه پنومونی و سپسیس، است (۲، ۷). این باکتری، که بخشی از فلور طبیعی روده محسوب می‌شود، در محیط بیمارستان می‌تواند به‌سرعت به یک عامل بیماری‌زای تهاجمی تبدیل شود (۸). گسترش مقاومت آنتی‌بیوتیکی، به‌خصوص در برابر کارباپنم‌ها، در سال های اخیر به معضل جدی درمانی تبدیل شده است (۹، ۱۰). مکانیسم‌های مقاومت به کارباپنم‌ها شامل کاهش نفوذپذیری غشا، فعال‌شدن پمپ‌های خروجی و تولید کارباپنمازهاست که موجب غیرفعال‌سازی این داروها می‌شود (۵). مطالعات نشان داده‌اند که روند افزایش مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های کلیدی در بخش‌های مراقبت ویژه ادامه دارد و مدیریت درمان را با پیچیدگی بیشتری مواجه کرده است (۱۱).

پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای مختلف، شیوع زیاد سویه‌های مقاوم به چند دارو (Multidrug resistance) در بخش‌های مراقبت ویژه را تأیید کرده‌اند. در مطالعه‌ای در برزیل، الگوی مقاومت زیاد در میان سویه‌های *کلبسیلا پنومونیه* جداشده از بیماران و دستگاه‌های بخش مراقبت ویژه مشاهده شد (۱۲). آن‌ها به این نتیجه رسیدند که ۸۴ درصد از ایزوله‌های *کلبسیلا پنومونیه* دارای مقاومت چنددارویی بودند (۱۲). یی لی و همکاران در چین یافته‌های مشابه را گزارش کرده‌اند. آن‌ها در مطالعه‌ای مورد ـ شاهدی، میزان سویه‌های مقاوم به کارباپنم را در میان بیماران بخش مراقبت ویژه ۴۸/۱ درصد اعلام کردند که به مراتب بیشتر از میانگین ملی بود (۱۳). این یافته‌ها ضرورت نظارت دقیق بر مقاومت میکروبی و اجرای اقدامات کنترل عفونت را برجسته می‌کند.

برطبق مرورهای نظام‌مند انجام‌شده در ایران، مقاومت *کلبسیلا پنومونیه* به سفالوسپورین‌های نسل سوم بیش از ۶۰ درصد، به سیپروفلوکساسین حدود ۴۶ درصد، به جنتامایسین ۴۸ درصد و حتی به ایمی‌پنم ۲۶ درصد است (۱۴). همچنین، حضور ژن‌های متالو ـ بتالاکتاماز (*NDM*، *VIM* و *IMP*)، به‌عنوان یکی از مکانیسم‌های اصلی مقاومت دارویی، روند درمان را با تهدید جدی مواجه کرده است؛ به‌ویژه ژن *NDM* که در ایران شیوع زیادتری نشان داده است (۱۴).

با توجه به روند فزایندهٔ مقاومت میکروبی و پیامدهای بالینی قابل‌توجه آن، بررسی وضعیت اپیدمیولوژیک *کلبسیلا پنومونیه* در بخش‌های ICU کشور ضرورتی انکارناپذیر دارد. تاکنون مطالعهٔ جامعی در این زمینه در بیمارستان کوثر سنندج انجام نشده است. بر این اساس، مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی شیوع، الگوی مقاومت و پیامدهای بالینی

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

کلبسیلا پنومونیه در بخش مراقبت‌های ویژهٔ بیمارستان کوثر سنندج در سال ۱۴۰۲ انجام شد.

مواد و روش‌ها

طراحی و محل مطالعه

این پژوهش نوعی مطالعهٔ کوهورت گذشته‌نگر است که با هدف بررسی فراوانی، ویژگی‌های بالینی و الگوهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی عفونت‌های ناشی از *کلبسیلا پنومونیه* در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژهٔ بیمارستان کوثر سنندج، طی بازهٔ زمانی فروردین ۱۴۰۲ تا اسفند ۱۴۰۲ انجام شد. جامعهٔ پژوهش شامل تمامی بیماران بالغ (≤۱۸ سال) بستری در بخش مراقبت ویژه به‌مدت حداقل ۴۸ ساعت در بازه زمانی فروردین تا اسفند ۱۴۰۲ بود (۶). معیارهای خروج از مطالعه، بیماران با مدت بستری کمتر از ۴۸ ساعت، موارد کلونیزاسیون، عفونت‌های اکتسابی از جامعه، بیماران بستری در بخش مراقبت ویژهٔ سوختگی (BICU) و بیماران منتقل‌شده از دیگر بخش‌های مراقبت ویژه بود. در ضمن، در صورت وجود چند ایزوله از یک بیمار، تنها اولین ایزولهٔ بالینی واجد اهمیت وارد مطالعه شد.

روش نمونه‌گیری به‌صورت سرشماری از پرونده‌های واجد شرایط انجام شد و در مجموع، ۲۶۲ بیمار شامل سویه‌های حساس و مقاوم به کارباپنم بررسی شدند. سپس، بیماران براساس نتایج کشت میکروبیولوژیک به دو گروه طبقه‌بندی شدند: گروه مبتلابه عفونت نوکومیال تأییدشده با کشت مثبت برای *Klebsiella pneumoniae* (n= ۱۵۵) و گروه غیرآلوده یا بدون عفونت کلبسیلایی (n= ۱۰۷). موارد کلونیزاسیون صرف (بدون معیارهای بالینی عفونت طبق CDC/NHSN) از تحلیل نهایی حذف شدند. اطلاعات بیماران از طریق بررسی پرونده‌های الکترونیک و کاغذی با استفاده از یک چک‌لیست محقق‌ساخته جمع‌آوری شد که روایی محتوای آن را سه متخصص عفونی و یک میکروبیولوژیست تأیید کردند.

متغیرهای بررسی‌شده شامل اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس)، ویژگی‌های بالینی (علت بستری در بخش مراقبت ویژه، بیماری‌های زمینه‌ای مانند دیابت، بیماری مزمن ریوی/کلیوی، بدخیمی)، عوامل خطر (تهویهٔ مکانیکی، کاتتر ورید مرکزی، سوند ادراری، مصرف آنتی‌بیوتیک در سه ماه اخیر) و مقادیر آزمایشگاهی و نوع نمونه (خون، ترشحات تنفسی، ادراری، مایع مغزی نخاعی، زخم) بود. همچنین، پیامدهایی مانند طول مدت بستری در بخش مراقبت ویژه و وضعیت ترخیص یا فوت ثبت شد. دو محقق به‌صورت مستقل جمع‌آوری و استخراج داده‌ها را انجام دادند. تمامی داده‌ها به‌صورت محرمانه ثبت و همهٔ مشخصات هویتی بیماران قبل از تحلیل حذف شدند.

شناسایی باکتری و آزمون حساسیت دارویی

نمونه‌ها روی محیط‌های آگار خون ۵ درصد یا آگار EMBکشت داده شدند. نمونه‌های خونی با استفاده از سیستم خودکار کشت خون (BACTEC) جداسازی شدند. شناسایی میکروارگانیسم ها با استفاده از سیستم‌های Phoenix 100و Vitek 2 انجام شد. آزمایش حساسیت دارویی (AST) براساس نتایج سیستم‌های مذکور و مطابق دستورالعمل‌های CLSI انجام شد. نتایج تفسیرشده براساس راهنمای CLSI M100 گزارش شد. به‌منظور دقت آزمایشگاهی، سویه‌های کنترل کیفی مطابق دستورالعمل CLSI استفاده شدند (۱۵).

تحلیل آماری

داده‌ها با استفاده از نسخهٔ ۲۴ نرم‌افزار SPSS تحلیل شدند (۱۶). برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی، شامل میانگین، انحراف معیار و فراوانی استفاده شد. برای مقایسهٔ متغیرهای کیفی بین گروه‌های مقاوم و حساس از آزمون کای دو و در صورت نیاز، از آزمون دقیق فیشر استفاده شد. برای متغیرهای کمی با توزیع نرمال از آزمون t مستقل و برای داده‌های غیرنرمال از آزمون Mann–

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

Whitney U استفاده شد. به‌منظور بررسی تأثیر متغیرهای مستقل در پیامد مرگ‌ومیر، رگرسیون لجستیک چندمتغیره برای کنترل متغیرهای مداخله‌گر به کار گرفته شد. سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۲۶۲ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژهٔ بیمارستان کوثر سنندج بررسی شدند. این نتایج شامل آمار توصیفی متغیرهای دموگرافیک و بالینی و همچنین تحلیل ارتباط بین این متغیرهاست.

براساس داده‌های دموگرافیک، میانگین سنی بیماران ۵۷/۳۵±۲۲/۱۳ سال و میانگین شاخص تودهٔ بدنی ۲۷/۳۷±۶/۶۱ کیلوگرم بر متر مربع (BMI) و میانگین مدت زمان بستری ۲۳/۳۵±۲۴/۰۷ روز گزارش شد. همچنین، بیشترین فراوانی بیماران را مردان با تعداد ۱۷۷ نفر (۶۷/۶ درصد) تشکیل دادند. از نظر پیامد بالینی، ۱۴۷ نفر (۵۶/۱ درصد) از بیماران فوت و ۱۱۵ نفر (۴۳/۹ درصد) ترخیص شدند (جدول ۱).

از میان ۲۶۲ بیمار، ۱۵۵ نفر (۵۹/۲ درصد) مبتلا به عفونت *کلبسیلا پنومونیه* بودند و ۱۰۷ نفر (۴۰/۸ درصد) به این عفونت مبتلا نبودند. توزیع فراوانی سوابق پزشکی و عوامل بستری نشان داد که شایع‌ترین علت بستری، انفارکتوس مغزی (Cerebral infarction) با فراوانی ۶۳ مورد (۲۴/۰ درصد) بوده است. همچنین، ۲۶ درصد از بیماران سابقهٔ بیماری زمینه‌ای و ۱۷/۹ درصد سابقهٔ ابتلا به دیگر میکروارگانیسم‌ها را دارند که رایج‌ترین آن‌ها *Pseudomonas aeruginosa* هستند. فراوانی *Pseudomonas aeruginosa* برابر با ۲۷ مورد (۱۷/۹ درصد) گزارش شد. منبع اصلی نمونه‌های کشت مثبت، ترشحات تراشه (۴۹/۶ درصد) بود که بیشترین فراوانی ابتلا به کلبسیلا پنومونیه را نشان داد (جدول ۲).

بین ابتلا به *کلبسیلا پنومونیه* و پیامد بالینی بیماران تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد ($p=۰/۰۴۲$). در بیماران مبتلا به *کلبسیلا پنومونیه*، ۹۵ نفر (۶۱/۳ درصد) فوت کردند، درحالی‌که در گروه بدون این عفونت، ۵۲ نفر (۴۸/۶ درصد) فوت داشتند (جدول ۳).

جدول ۱. توزیع فراوانی و آمار توصیفی متغیرهای دموگرافیک و بالینی بیماران موردمطالعه

ویژگی	میانگین ± انحراف معیار	فراوانی (درصد)
سن (سال)	۵۷/۳۵ ±۲۲/۱۳	-
شاخص تودهٔ بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۲۷/۳۷ ±۶/۶۱	-
مدت‌زمان بستری (روز)	۲۳/۳۵ ±۲۴/۰۷	-
جنسیت		
مرد		۱۷۷(۶۷/۶)
زن		۸۵ (۳۲/۴)
عاقبت بالینی		
فوت		۱۴۷ (۵۶/۱)
ترخیص		۱۱۵ (۴۳/۹)

در مقایسهٔ متغیرهای کمی، بین میانگین سن بیماران فوت‌شده و ترخیص‌شده تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد ($p<۰/۰۰۱$). بین میانگین مدت‌زمان بستری بیماران فوت‌شده و ترخیص‌شده تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد ($p=۰/۰۰۶$). همچنین، BMI در گروه ترخیص‌شده از گروه فوت‌شده بالاتر بود که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($p= ۰/۱۲۳$). میانگین سن بیماران مبتلا به *کلبسیلا پنومونیه* با بیماران غیرمبتلا تفاوت معنی‌داری نداشت ($p=۰/۵۲$)، اما میانگین مدت‌زمان بستری بین این دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($p= ۰/۰۰۴$). BMI نیز در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۴).

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

جدول ۲. شیوع *کلبسیلا پنومونیه* و عوامل دیگر در نمونه‌های بررسی‌شده

		فراوانی	درصد
توزیع فراوانی ابتلا به کلبسیلا پنومونیه	بله	۱۵۵	۵۹/۲
	خیر	۱۰۷	۴۰/۸
توزیع فراوانی علت بستری	Cerebral infarction	۶۳	۲۴/۰
	Multiple Trauma	۵۳	۲۰/۲
	ICH	۳۲	۱۲/۲
	Sepsis	۲۸	۱۰/۷
	Peritonitis	۱۲	۴/۶
توزیع فراوانی سوابق پزشکی در بیماران موردمطالعه	بیماری زمینه‌ای	۶۸	۲۶
	بیماری سیستم ایمنی	۵	۱/۹
	مصرف آنتی‌بیوتیک قبل بستری	۲۸	۱۰/۷
توزیع فراوانی ابتلا به میکروارگانیسم‌های دیگر	*Pseudomonas aeruginosa*	۴۷	۱۷/۹
	Acinetobacter baumannii	۲۶	۹/۹
	Ecoli	۲۵	۹/۵

جدول ۳. ارتباط بین ابتلا به *کلبسیلا پنومونیه* و پیامدهای بالینی بیماران مورد مطالعه

متغیر		**عاقبت بالینی تعداد (درصد)**		**جمع تعداد (درصد)**	**معنی‌داری**
		ترخیص	فوت		
ابتلا به *کلبسیلا پنومونیه*	بله	۶۰ (۵۱/۴)	۹۵ (۶۱/۳)	۱۵۵ (۱۰۰)	۰/۰۴۲
	خیر	۵۵ (۵۱/۴)	۵۲ (۴۸/۶)	۱۰۷ (۱۰۰)	

جدول ۴. ارتباط متغیرهای کمی با ابتلابه *کلبسیلا پنومونیه* و پیامدهای بالینی

متغیر	**ابتلا به کلبسیلا پنومونیه میانگین ± انحراف معیار**		**عاقبت بالینی میانگین ± انحراف معیار**	
	بله	خیر	ترخیص	فوت
سن (سال)	۵۶/۶۲ ±۲۱/۷۵	۵۸/۴۰ ±۲۲/۷۴	۴۸/۹۸ ±۲۰/۹۲	۶۳/۸۹ ±۲۰/۸۷

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

	p= ۰/۵۲	p= ۰/۵۲	p<۰/۰۰۱	p<۰/۰۰۱
مدت‌زمان بستری	۲۶/۸۹ ±۲۶/۳	۱۹/۲۳ ±۶/۹۰	۱۸/۷۳ ±۱۹/۳۱	۲۶/۹۶ ±۲۶/۷۴
	p=۰/۰۰۴	p=۰/۰۰۴	p=۰/۰۰۶	p=۰/۰۰۶
BMI	۲۷/۳۳ ±۶/۹۰	۲۷/۴۴ ±۶/۲۰	۲۸/۰۹ ±۷/۲۴	۲۶/۸۲ ±۶/۰۴
	p=۰/۸۹	p=۰/۸۹	p=۰/۲۳	p=۰/۱۲۳

در بررسی متغیرهای کیفی، جنسیت، بیماری زمینه‌ای، بیماری سیستم ایمنی، مصرف داروهای سرکوب‌کنندهٔ ایمنی و مصرف آنتی‌بیوتیک قبلی با ابتلا به *کلبسیلا پنومونیه* تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند.

در بررسی ارتباط این عوامل با پیامد بالینی، تفاوت آماری معنی‌داری بین وجود بیماری زمینه‌ای و پیامد بالینی مشاهده شد (p=۰/۰۰۷). در این گروه، ۶۴/۷ درصد از بیماران دارای بیماری زمینه‌ای و ۵۳/۱ درصد از آن‌ها بدون بیماری زمینه‌ای فوت کردند. همچنین بین مصرف آنتی بیوتیک قبلی و پیامد بالینی تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد، به‌طوری که ۵۵/۵ درصد از بیماران بدون سابقهٔ مصرف و ۵۰ درصد از بیماران با سابقهٔ مصرف آنتی‌بیوتیک فوت شدند. جنسیت، بیماری سیستم ایمنی و مصرف داروهای سرکوب‌کنندهٔ ایمنی با پیامد بالینی تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۵).

جدول ۵. ارتباط متغیرهای زمینه‌ای (کیفی) با ابتلا به *کلبسیلا پنومونیه* و پیامدهای بالینی

متغیر		ابتلا به کلبسیلا		معنی‌داری	عاقبت بالینی		معنی‌داری
		تعداد (درصد)			تعداد (درصد)		
		بله	خیر		ترخیص	فوت	
جنس	مؤنث	۴۸ (۵۶/۵)	۳۷ (۴۳/۵)	۰/۵۳۹	۳۲ (۳۷/۶)	۵۳ (۶۲/۴)	۰/۱۵۸
	مذکر	۱۰۷ (۶۰/۵)	۷۰ (۳۹/۵)		۸۳ (۴۶/۹)	۹۴ (۵۳/۱)	
بیماری زمینه‌ای	خیر	۱۱۸ (۶۰/۸)	۷۶ (۳۹/۲)	۰/۳۵۵	۹۱ (۴۶/۹)	۱۰۳ (۵۳/۱)	۰/۰۹۷
	بلی	۳۷ (۵۴/۴)	۳۱ (۴۵/۶)		۲۴ (۳۵/۳)	۴۴ (۶۴/۷)	
بیماری سیستم ایمنی	خیر	۱۵۲ (۵۹/۱)	۱۰۵ (۴۰/۹)	۰/۹۶۹	۱۱۲ (۴۳/۶)	۱۴۵ (۵۶/۴)	۰/۴۶۴

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

	بلی	۳ (۶۰)	۲ (۴۰)		۳ (۶۰)	۲ (۴۰)	
داروی سرکوب‌کنندهٔ ایمنی	خیر	۱۵۰ (۵۹/۱)	۱۰۴ (۴۰/۹)	۰/۸۴۵	۱۰۱ (۴۳/۲)	۱۳۳ (۵۶/۸)	۰/۲۷۴
	بلی	۵ (۶۲/۵)	۳ (۳۷/۵)		۲ (۲۵)	۶ (۷۵)	
مصرف آنتی‌بیوتیک قبلی	خیر	۱۳۸ (۵۹)	۹۶ (۴۱)	۰/۸۵۹	۱۱۳ (۴۴/۵)	۱۴۱ (۵۵/۵)	۰/۴۹۱
	بلی	۱۷ (۶۰/۷)	۱۱ (۳۹/۳)	۲۸ (۱۰۰)	۱۴ (۵۰)	۱۴ (۵۰)	

بحث

اوج‌گیری عفونت‌های بیمارستانی، به‌ویژه در بخش‌های مراقبت‌های ویژه (ICU)، نه‌تنها شاخصی کلیدی از کیفیت خدمات درمانی است، بلکه تهدیدی جدی برای بقای بیمار به شمار می‌رود (۱۷). نتایج مطالعهٔ حاضر بار دیگر نشان داد که *کلبسیلا پنومونیه* همچنان یکی از عوامل غالب در این حوزه است. در بررسی ما، کشت تراشه به‌عنوان منبع اصلی عفونت شناسایی شد که با مشاهدات جهانی مبنی‌بر کلونیزه‌شدن *کلبسیلا پنومونیه* در نمونه‌های تنفسی، به‌ویژه در بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی همخوانی دارد. فررا و همکاران (۱۲) نیز تراشه را به‌عنوان منبع رایج عفونت شناسایی و بر لزوم نظارت دقیق بر دستگاه‌های تهاجمی، به‌ویژه ونتیلاتورها، تأکید کردند.

شیوع بالای عفونت (۵۹/۲ درصد) در این مطالعه، در مقایسه با گزارش‌های داخلی از اصفهان (۴۵ درصد) و مشهد (۴۸/۱ درصد) به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (۱۸، ۱۹). این اختلاف می‌تواند بازتابی از تفاوت در تراکم بیمارستانی، شیوه‌های کنترل عفونت یا محدودیت‌های مربوط به تجهیزات و نیروی انسانی باشد. مطالعات بین‌المللی نیز نشان داده‌اند که کیفیت تهویه، تراکم بیمار در بخش مراقبت ویژه و رعایت پروتکل‌های مرتبط با دستگاه‌های تهاجمی از عوامل تعیین‌کننده در انتشار کلبسیلا هستند. بنابراین، میزان زیاد شیوع در مرکز مورد مطالعه احتمالاً نتیجهٔ ترکیبی از این عوامل است و ضرورت بازنگری در سیاست‌های کنترل عفونت را برجسته می‌کند.

در مقایسه با مطالعات بین‌المللی، میزان شیوع گزارش‌شده به‌طور محسوسی بیشتر از مطالعات انجام‌شده در کشورهای دیگر است. در مطالعهٔ لی و همکاران در چین، شیوع عفونت ناشی از *کلبسیلا پنومونیه* مقاوم به کارباپنم در بیماران بخش مراقبت ویژه حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد گزارش شده است (۱۳) که تقریباً ۲۰ درصد کمتر از یافته‌های مطالعهٔ حاضر است. احتمالاً بخشی از این اختلاف ناشی از تفاوت در الگوی مصرف آنتی‌بیوتیک‌هاست. مصرف گستردهٔ کارباپنم‌ها و سفلوسپورین‌های نسل سوم در ایران در مقایسه با چین گزارش‌های بیشتری دارد و این موضوع می‌تواند فشار انتخابی بیشتری برای انتخاب سویه‌های مقاوم ایجاد کند. علاوه‌بر این، مطالعهٔ چینی یادشده در یک بیمارستان دانشگاهی با زیرساخت قوی کنترل عفونت انجام شده و نشان داده است که رعایت پروتکل‌های مراقبتی در محدودکردن انتشار سویه‌های مقاوم نقش مهمی دارد،

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

درحالی‌که تفاوت‌های ساختاری در ICUهای ایران، ازجمله تراکم بیشتر بیماران، نسبت کمتر پرستار به بیمار و تهویهٔ ناکافی، ممکن است این اختلاف را توضیح دهد.

همچنین، یافته‌های ما در مقایسه با مطالعهٔ فررا و همکاران در برزیل نیز اختلاف قابل‌توجهی نشان می‌دهد؛ مطالعهٔ مذکور شیوع زیاد مقاومت و حضور ژن‌های مختلف بتالاکتاماز را نشان داده، اما نرخ کلی عفونت‌های ناشی از کلبسیلا در بخش مراقبت ویژهٔ برزیل حدود ۳۸ تا ۴۰ درصد گزارش شده است (۱۲) که همچنان کمتر از میزان ۵۹ درصد در مطالعهٔ حاضر است. باوجود تشابه در وضعیت اپیدمیولوژیک ایران و برزیل از نظر گردش سویه‌های مقاومت دارویی، یک تفاوت مهم، میزان استفاده از دستگاه‌های تهاجمی و مدت‌زمان بستری در ICU است. مطالعهٔ برزیلی نشان داده بود که رعایت پروتکل‌های «ventilator bundle» و محدودکردن زمان لوله‌گذاری، در کاهش موارد عفونت ناشی از ونتیلاتور ناشی از Klebsiella نقش مهمی داشته است؛ درحالی‌که در ICU کوتر درصد زیاد عفونت‌های مرتبط با تراشه و ونتیلاتور احتمالاً نشان‌دهندهٔ نظارت کمتر بر تجهیزات تنفسی، تأخیر در تعویض ست‌های ونتیلاتوری و کمبود نیروی انسانی است که می‌تواند علت بیشتربودن شیوع در مقایسه با برزیل باشد.

تحلیل ارتباط میان ابتلا به *کلبسیلا پنومونیه* و چندین متغیر دموگرافیک و بالینی کلیدی، شامل جنسیت، شاخص تودهٔ بدنی (BMI)، بیماری زمینه‌ای و سابقهٔ مصرف آنتی‌بیوتیک پیش از بستری، فاقد معنی‌داری آماری بود. این نتیجه، به‌ویژه دربارهٔ سابقهٔ مصرف آنتی‌بیوتیک، در نگاه نخست با انتظار اپیدمیولوژیک مبنی‌بر اینکه آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان فشار انتخابی عمل می‌کنند ناهمسو است. مطالعاتی نظیر کین و همکاران و ون لون و همکاران به‌وضوح ارتباط معنی‌داری بین سابقهٔ مصرف آنتی‌بیوتیک و ابتلا به سویه‌های مقاوم *کلبسیلا* را گزارش کرده‌اند (۹, ۲۰). تفسیر ما از این ناهم‌خوانی این است که در محیط ICU با گردش بالای سویه‌های مقاوم، انتقال بیمارستانی نقش غالب را ایفا می‌کند و اثر عوامل فردی پیش از بستری کم‌رنگ‌تر می‌شود. علاوه‌بر این، باید پذیرفت که ماهیت گذشته‌نگر مطالعه و احتمال ثبت ناقص اطلاعات در پرونده‌های پزشکی، توانایی آماری ما را در کشف ارتباط واقعی (در صورت وجود) ضعیف کرده است.

بررسی پیامدهای بالینی نشان داد که افزایش سن و مدت‌زمان بستری با افزایش نرخ مرگ‌ومیر ارتباط معنی‌داری دارد. میانگین سنی بیماران فوت‌شده به‌طور معناداری بالاتر از بیماران ترخیص شده بود. این نتیجه با یافته‌های پیشین در زمینهٔ آسیب‌پذیری بیشتر سالمندان در برابر عفونت‌های بیمارستانی، به‌دلیل تضعیف سیستم ایمنی و کاهش ذخیرهٔ فیزیولوژیک، سازگار است (۷). همچنین، مدت‌زمان بستری طولانی نیز به‌عنوان عامل خطر مستقل برای افزایش مرگ‌ومیر شناخته می‌شود که می‌تواند به‌دلیل افزایش ریسک ابتلا به عفونت‌های ثانویه و عوارض ناشی از مداخلات درمانی تهاجمی باشد.

بااین‌حال، در بخش دیگری از تحلیل، بین متغیرهای زمینه‌ای کیفی خاص (نظیر جنس، بیماری سیستم ایمنی، مصرف داروهای سرکوب‌کننده) با عاقبت بالینی، ارتباط معنی‌داری یافت نشد. این یافته با مطالعهٔ لی و همکاران (۱۳) همسو است که نتوانستند بین بیماری‌های زمینه‌ای خاص و مرگ‌ومیر ناشی از باکتریمی *کلبسیلا پنومونیه* ارتباط معنی‌داری پیدا کنند. این همسویی نشان می‌دهد که در مواجهه با یک پاتوژن با مقاومت آنتی‌بیوتیکی گسترده، ماهیت تهاجمی عفونت و محدودیت‌های درمانی ممکن است در تعیین پیامد نهایی از عوامل زمینه‌ای کلاسیک نقش پررنگ‌تری داشته باشند (۴).

در مجموع، یافته‌های مطالعهٔ حاضر نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر عفونت *کلبسیلا پنومونیه* در بخش مراقبت ویژه، نیازمند توجه هم‌زمان به کنترل انتقال محیطی، نظارت بر تجهیزات تهاجمی، ارتقای پروتکل‌های بهداشت دست و ضدعفونی دستگاه‌هاست. مقایسهٔ داده‌های ما با مطالعات داخلی و خارجی، اهمیت شرایط ساختاری و سازمانی را در

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

شیوع و پیامدهای این عفونت برجسته می‌سازد و تأکید می‌کند که بدون مداخله در سطح سیستم، کاهش بار بیماری امکان‌پذیر نخواهد بود.

نتیجه‌گیری

مطالعهٔ حاضر نشان داد عفونت با *کلبسیلا پنومونیه* در بخش مراقبت ویژه با افزایش معنی‌دار مرگ‌ومیر و مدت بستری همراه است. بر این اساس، تقویت برنامه‌های کنترل عفونت، پایش مستمر مقاومت دارویی و بهبود مدیریت دستگاه‌های تهاجمی برای کاهش پیامدهای نامطلوب و ارتقای ایمنی بیماران ضروری است.

محدودیت‌های پژوهش

مطالعه با برخی محدودیت‌ها مواجه بود، ازجمله ماهیت گذشته‌نگر مطالعه باعث دسترسی‌نداشتن به داده‌های کامل در برخی پرونده‌ها و محدودیت در بررسی دقیق عوامل بالینی شد. علاوه‌بر این، حجم نمونهٔ نسبتاً کوچک به‌دلیل تعداد محدود تخت‌های ICU در مرکز موردمطالعه، از دیگر محدودیت‌ها بود که تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. برای غلبه بر این محدودیت‌ها، انجام مطالعات آتی به‌صورت چندمرکزی و آینده‌نگر توصیه می‌شود.

پیشنهادها برای مطالعات آتی

با توجه به یافته‌های حاضر، انجام مطالعات آتی به‌صورت آینده‌نگر و چندمرکزی به‌شدت توصیه می‌شود. چنین رویکردی امکان جمع‌آوری داده‌های دقیق‌تر و حجم نمونهٔ بیشتر را فراهم می‌آورد و قدرت تعمیم‌پذیری نتایج را افزایش می‌دهد. به‌علاوه، پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی با تمرکز ویژه بر بررسی الگوهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی دقیق، مانند شیوع سویه‌های CRKP و تعیین سهم دقیق عوامل خطرزای محیطی و پروسیجرهای تهاجمی (مانند مدت‌زمان تهویه مکانیکی و استفاده از کاتترهای وریدی) در شیوع *کلبسیلا پنومونیه* انجام شود.

تشکر و قدردانی

مقالهٔ حاضر حاصل رسالهٔ نگارنده در رشتهٔ پزشکی و مقطع دکتری عمومی است که در سال ۱۴۰۲ در دانشکدهٔ پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کردستان به راهنمایی دکتر محمدآزاد ماجدی و مشاورهٔ دکتر خالد رحمانی از آن دفاع شده است. این پژوهش با حمایت مالی و نظارت کمیتهٔ اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی کردستان انجام شد (کد اخلاق: IR.MUK.REC.1403.141). بدین وسیله از حمایت‌های معنوی و تسهیلات پژوهشی ارائه‌شدهٔ نهادهای ذی‌ربط دانشگاهی، که در تأمین داده‌ها و فراهم‌سازی زیرساخت‌های لازم برای اجرای مطالعه نقش داشتند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. همچنین، نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، سازمانی یا فردی در انجام، نگارش یا انتشار این مقاله وجود ندارد. در پایان، از همکاری صمیمانهٔ پرسنل بالینی و واحد مدارک پزشکی بیمارستان محل اجرای طرح، که در جمع‌آوری داده‌ها و هماهنگی‌های اجرایی نقش داشتند، قدردانی می‌شود..

منابع

1. Lima AMS, Melo MESd, Alves LC, Brayner FA, Lopes ACS. Investigation of class 1 integrons in *Klebsiella pneumoniae* clinical and microbiota isolates belonging to different phylogenetic groups in Recife, State of Pernambuco. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2014;47(2):165-9.

2. Abdelsalam MFA, Abdalla MS, El-Abhar HSE-D. Prospective, comparative clinical study between high-dose colistin monotherapy and colistin–meropenem combination therapy for treatment of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia caused by multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae*. Journal of Global Antimicrobial Resistance. 2018;15:127-35.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]

3. Bajpai V, Gupta E, Mitra LG, Kumar H, Maiwall R, Soni KD, et al. Spectrum of respiratory viral infectionsin liver disease patients with cirrhosis admitted in critical care unit. Journal of Laboratory Physicians. 2019;11(04):356-60.
4. Kerneis S, Lucet JC. Controlling the diffusion of multidrug-resistant organisms in intensive care units. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine. 2019; 40(4):558-568.
5. Büyüktuna SA, Hasbek M, Çelik C, Ünlüsavuran M, Avcı O, Baltacı S, et al. *Klebsiella pneumoniae* infections in the intensive care unit: risk factors related to carbapenem resistance and patient mortality. Mikrobiyoloji Bulteni. 2020;54(3):378-91.
6. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care–associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. American Journal of Infection Control. 2008;36(5):309-32.
7. Vakili B, Fazeli H, Shoaei P, Yaran M, Ataei B, Khorvash F, et al. Detection of colistin sensitivity in clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* in Iran. Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences. 2014;19(Suppl 1):S67.
8. Berglund B, Hoang NTB, Tärnberg M, Le NK, Svartström O, Khu DTK, et al. Insertion sequence transpositions and point mutations in mgrB causing colistin resistance in a clinical strain of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* from Vietnam. International Journal of Antimicrobial Agents. 2018;51(5):789-93.
9. Qin X, Wu S, Hao M, Zhu J, Ding B, Yang Y, et al. The colonization of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae:* epidemiology, resistance mechanisms, and risk factors in patients admitted to intensive care units in China. The Journal of Infectious Diseases. 2020;221(Supplement_2):S206-S14.
10. Podschun R, Ullmann U. Klebsiella spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors. Clinical Microbiology Reviews. 1998;11(4):589-603.
11. Lin YT, Jeng YY, Chen TL, Fung CP. Bacteremic community-acquired pneumonia due to *Klebsiella pneumoniae:* clinical and microbiological characteristics in Taiwan, 2001-2008. BMC Infectious Diseases. 2010;10(1):307.
12. Ferreira RL, da Silva BCM, Rezende GS, Nakamura-Silva R, Pitondo-Silva A, Campanini EB, et al. High Prevalence Of Multidrug-Resistant *Klebsiella Pneumoniae* Harboring Several Virulence And B-Lactamase Encoding Genes In A Brazilian intensive care unit. Frontiers in Microbiology. 2018;9:3198.
13. Li Y, Shen H, Zhu C, Yu Y. Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections among ICU admission patients in Central China: prevalence and prediction model. BioMed Research International. 2019;2019(1):9767313.
14. Kazemi M, Arshadi M, Taheri Soodejani M. Prevalence of antibiotic resistance in Klebsiella pneumoniae strains in Iranian hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis study. Journal of Infection Prevention. 2025;26(5):201-11.
15. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 33rd ed. Wayne PA:CLSI supplement M100; 2023.
16. Saleh AS. Beware the IBM SPSS statistics® in multiple ROC curves analysis. Internal and Emergency Medicine. 2023;18(4):1239-41.
17. Bikmaz ŞGA, Dündar NB, Türkoğlu M, YegIn ZA, Özkurt ZN, Yağci AM. Can treating critically-ill haematological malignancy patients in a separate intensive careunit decrease intensive care unit mortality? Turkish Journal of Medical Sciences. 2021;51(4):2095-100.
18. Vaez H, Sahebkar A, Khademi F. Carbapenem-Resistant *Klebsiella pneumoniae* in Iran: a systematic review and meta-analysis. Journal of Chemotherapy. 2019;31(1):1-8.
19. Izadi N, Naderi Nasab M, Harifi Mood E, Meshkat Z. Prevalence of *TEM* and *SHV* genes in clinical isolates of Klebsiella pneumonia from Mashhad, North-East Iran. Iranian Journal of Pathology. 2014;9(3):199-205.
20. van Loon K, Voor in 't holt AF, Vos MC. A systematic review and meta-analyses of the clinical epidemiology of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2018;62(1):10.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-10-06]

[DOI: 10.22102/30.6.6]