

## Prevalence and antimicrobial resistance patterns of isolated pathogens in the patients with nosocomial infections in intensive care units of Hazrat-e Rasool General Hospital, Tehran, 2020

Omid Moradi Moghaddam<sup>1</sup>, Mohammad Azad Majedi<sup>2</sup>, Khaled Rahmani<sup>3</sup>, Mohammad Niakan Lahiji<sup>4</sup> Sara Minaeian<sup>5</sup>

1. Assistant Professor of Critical Care Medicine, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID: 0000-0003-4152-7397

2. Subspecialty of ICU, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran., ORCID: 0000-0002-2846-5753

3. Assistant Professor of Epidemiology, Liver and Digestive Research Center, Research Institute for Health Development, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran. ORCID ID: 0000-0002-0860-8040

4. Assistant Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (Corresponding Author), Tel: 021-64352306 Email: m.niakan48@gmail.com ORCID: 0000-0001-7602-0305

5. Assistant Professor of Microbiology, Antimicrobial Resistance Research Center, Institute of Immunology and Infectious Diseases, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (Corresponding Author), Tel: 021-64352306 Email: sara.minaeian@gmail.com ORCID: 0000-0002-8787-5971

### ABSTRACT

**Background and Aim:** Antibiotic resistance of pathogens responsible for nosocomial infections, has been a growing concern for healthcare system in recent decades. The aim of the current study was to identify the strains responsible for nosocomial infections and determine their frequency rates and antimicrobial resistance profiles in the patients admitted to intensive care units of Hazrat-e Rasool General Hospital in Tehran.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study we collected 936 blood, urine and sputum samples from the patients who had been admitted to the intensive care units of Hazrat-e Rasool General Hospital in Tehran between March 2020 and March 2021. Determination of strains and frequency rates of pathogens were carried out using multiple specific differential cultures. Then, we detected antibiotic resistance profile of each pathogen by using disc diffusion method.

**Results:** *Acinetobacter* (22.5%), *Klebsiella pneumoniae* (18.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (13.6%), *Candida albicans* (11.2%) and *Escherichia coli* (7.2%) were the most common pathogens involved in nosocomial infections in this study. *Acinetobacter* isolates showed the highest sensitivity to clostix (100%) and cefotaxime (97.2%), respectively, and the highest resistant rate to ampicillin sulbactam (38.9%).

**Conclusion:** The results of the present study showed that in addition to the diversity of different pathogens in causing nosocomial infections in intensive care units, antibiotic resistance of these pathogens which is on the rise should be regarded important. Results of the current study and other similar periodic studies can provide valuable information for monitoring and management of emerging drug resistant infections.

**Keywords:** Nosocomial infection, Antibiotic resistance, Intensive care units

**Received:** April 26, 2021

**Accepted:** May 26, 2021

**How to cite the article:** Omid Moradi Moghaddam, Mohammad Azad Majedi, Khaled Rahmani, Mohammad Niakan Lahiji Sara Minaeian. Prevalence and antimicrobial resistance patterns of isolated pathogens in the patients with nosocomial infections in intensive care units of Hazrat-e Rasool General Hospital, Tehran, 2020. SJKU 2022;27(3):45-54.

Copyright © 2018 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

## شیوع و الگوی مقاومت ضد میکروبی پاتوژن های جدا شده در بیماران مبتلا به عفونت بیمارستانی در بخش های مراقبت ویژه بیمارستان عمومی حضرت رسول، تهران در سال ۱۳۹۹

امید مرادی مقدم<sup>۱</sup>، محمد آزاد ماجدی<sup>۲</sup>، خالد رحمانی<sup>۳</sup>، محمد نیاکان لاهیجی<sup>۴</sup>، سارا مینائیان<sup>۵</sup>

۱. استادیار مراقبت های ویژه پزشکی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. کد ارکید: ۳۹۹۷-۷۳۹۷-۴۱۵۲-۰۰۰۳-۰۰۰۰

۲. دستیار فوق تخصصی مراقبت های ویژه پزشکی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. کد ارکید: ۵۷۵۳-۲۸۴۶-۰۰۰۲-۰۰۰۰

۳. استادیار اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات گوارش و کبد، پژوهشکده توسعه سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران. کد ارکید: ۸۰۴۰-۰۸۶۰-۰۰۰۲-۰۰۰۰

۴. استادیار بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)، تلفن: ۰۲۱۶۴۳۵۲۳۰۶ پست الکترونیک: [m.niakan48@gmail.com](mailto:m.niakan48@gmail.com) کد ارکید: ۳۰۵-۰۳۰۵-۷۶۰۲-۰۰۰۱-۰۰۰۰

۵. استادیار میکروبی شناسی، مرکز تحقیقات مقاومت های میکروبی پژوهشکده ایمونولوژی و بیماری های عفونی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)،

تلفن: ۰۲۱۶۴۳۵۲۳۰۶ پست الکترونیک: [sara.minaeian@gmail.com](mailto:sara.minaeian@gmail.com) کد ارکید: ۵۹۷۱-۸۷۸۷-۰۰۰۲-۰۰۰۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** عفونت های بیمارستانی، پاتوژن های مولد این عفونت ها و مقاومت آنتی بیوتیکی از جمله عواملی هستند که همواره به عنوان یکی از دغدغه های نظام سلامت مطرح می شوند. مطالعه حاضر با هدف تعیین فراوانی پاتوژن های مولد عفونت بیمارستانی و بررسی میزان مقاومت میکروبی آنها در بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه یک بیمارستان عمومی انجام پذیرفته است.

**مواد و روش ها:** این مطالعه مقطعی بر روی ۹۳۶ نمونه خون، ادرار و خلط جدا شده از بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه بیمارستان رسول اکرم (ص) تهران از فروردین سال ۱۳۹۹ تا فروردین سال ۱۴۰۰ انجام شد. پس از تعیین فراوانی پاتوژن های جدا شده از نمونه ها با استفاده از محیط های کشت افتراقی و اختصاصی، برای تعیین مقاومت آنتی بیوتیکی شایع ترین عوامل باکتریایی مولد عفونت بیمارستانی از روش دیسک دیفیوژن استفاده شد.

**یافته ها:** ایزوله های آسیتو باکتر (۲۲/۵ درصد)، کلبسیلا پنومونیه (۱۸/۷ درصد)، سودوموناس آئروژینوزا (۱۳/۶ درصد)، کاندیدا آلیکنس (۱۱/۲ درصد) و اشرشیاکولی (۷/۲ درصد) به ترتیب شایع ترین پاتوژن های مولد عفونت بیمارستانی در نمونه های مورد بررسی بودند. ایزوله های آسیتو باکتر که شایع ترین پاتوژن عامل عفونت های بیمارستانی در نمونه های مورد بررسی بود بیشترین حساسیت را به ترتیب به آنتی بیوتیک های کلستین (۱۰۰٪) و سفوتاکسیم (۹۷.۲٪) دارا بودند و بیشترین میزان مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک آمپی سیلین سولباکتام (۳۸.۹٪) گزارش گردید.

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که علاوه بر تنوع پاتوژن های مختلف در ایجاد عفونت های بیمارستانی در بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه، مقاومت میکروبی این عوامل هم بسیار مهم و در حال گسترش است. نتایج این مطالعه و بررسی های دوره ای مشابه می تواند اطلاعات ارزشمندی را برای پایش مقاومت میکروبی فراهم آورد.

**کلمات کلیدی:** عفونت بیمارستانی، مقاومت میکروبی، بخش های مراقبت های ویژه

وصول مقاله: ۱۴۰۰/۲/۶ اصلاحیه نهایی: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۵

### مقدمه

عفونت بیمارستانی یا «عفونت های مرتبط با مراقبت های

بهداشتی» Healthcare associated infections

۳۵۰۰۰ مرگ به واسطه آن‌ها رخ می‌دهد. در حالی که قبلاً باکتری‌های گرم مثبت مانند استافیلوکوکوس اورئوس و کلستریدیوم دیفیسیل مقاوم به متی سیلین بیشترین نگرانی را در دنیای مقاومت میکروبی داشتند؛ اما در حال حاضر، باکتری‌های گرم منفی مقاوم به دارو در سراسر جهان در حال افزایش هستند (۷).

امروزه مقاومت میکروبی یکی از چالش‌های مهم نظام سلامت به شمار می‌آید. افزایش بار عفونت‌های بیمارستانی همراه با مقاومت میکروبی در طول زمان منجر به دشوار شدن کنترل این عفونت‌ها شده است. طراحی صحیح و مناسب یک نظام مراقبت منسجم برای بررسی عفونت‌های بیمارستان و پایش مقاومت میکروبی این عفونت‌ها در طی زمان به ویژه برای کاهش مقاومت در پاتوژن‌های نوظهور یک ضرورت و یکی از اهداف نظام سلامت به شمار می‌رود (۸).

در بررسی‌های انجام شده بر روی نمونه‌های ترشحات تنفسی بیماران مبتلا به پنومونی وابسته به دستگاه تهویه مصنوعی در بخش‌های مراقبت ویژه در بیمارستان رسول اکرم (ص) تهران در سال ۹۶ مشخص شد آسینتوباکترهای جداسازی شده از این نمونه‌ها نسبت به آنتی بیوتیک‌های سپیروفلوکسازین و فلوکسازین بیشترین میزان مقاومت را داشتند. مقاومت آسینتوباکتر بومانی به داروها در بخش‌های مراقبت‌های ویژه رو به افزایش است (۹). به دلیل افزایش مقاومت چندگانه ایزوله‌های جداسازی شده به آنتی‌بیوتیک‌ها خصوصاً در بخش‌های مراقبت ویژه، بررسی دوره‌های بخش‌های مراقبت ویژه از لحاظ نوع عفونت و الگوی مقاومت فنوتیپی در هر بیمارستانی لازم و ضروری است. مقاومت میکروبی پدیده‌ای کاملاً دینامیک و مدیریت آن در هر بخشی خصوصاً بخش‌های مراقبت ویژه به صورت هدفمند می‌توان به پزشکان در تجویز آنتی بیوتیک کمک شایانی نماید؛ بنابراین مطالعه حاضر با هدف تعیین الگوی مقاومت فنوتیپی باکتری‌های جداسازی شده ناشی از عفونت‌های بیمارستانی در بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان رسول اکرم (ص) جهت کنترل عفونت و تجویز منطقی و اثربخش دارو انجام شده است.

(HCAI) از جمله عفونت‌هایی است که بیمار در بدو ورود به بیمارستان یا در زمان پذیرش به آن مبتلا نیست و بیمار پس از گذشت ۲۴ ساعت یا ۴۸ ساعت به آن در بیمارستان مبتلا می‌شود (۱). این عفونت‌ها می‌توانند در حین انجام مراقبت‌های بهداشتی برای سایر بیماری‌ها و حتی پس از ترخیص بیماران رخ دهند. علاوه بر این، این عفونت می‌تواند به راحتی از کادر درمان نیز به بیمار انتقال یابد. بسیاری از وسایل تهجمی مانند کاتتر و ونتیلاتورهایی که در بخش‌های مراقبت‌های بهداشتی مدرن استفاده می‌شوند با این عفونت‌ها در ارتباط هستند (۲). بیماران بستری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه، سوختگی، پیوند اعضا و نوزادان از جمله بخش‌های با ریسک بالا برای عفونت‌های بیمارستانی محسوب می‌شوند. واضح است که افزایش عفونت‌های بیمارستانی باعث افزایش مدت بستری در بیمارستان، افزایش هزینه‌ها، ناتوانی طولانی مدت، افزایش مقاومت میکروبی و افزایش میزان مرگ و میر بیماران می‌شود (۳).

انواع مختلف عفونت‌های بیمارستانی در بخش مراقبت‌های ویژه شامل عفونت مرتبط با دسترسی - Central Line associated Bloodstream Infection (CLABSI)، عفونت مرتبط با کاتتر ادراری - associated Urinary Tract Infections surgical site (CAUTI)، عفونت محل جراحی (SSI) infection و عفونت مرتبط با ونتیلاتور (VAP) Ventilator-associated pneumonia می‌باشند (۴، ۵).

استفاده بیش از حد از آنتی بیوتیک‌ها در سال‌های اخیر خصوصاً در بخش‌های مراقبت ویژه منجر به پیدایش ایزوله‌های مقاوم شده است. درصد مقاومت به اکثر آنتی‌بیوتیک‌ها در بخش مراقبت‌های ویژه به طور معنی‌داری بیش از بخش‌های عمومی است (۶). عفونت‌های بیمارستانی مقاوم به چند دارو همواره با افزایش عوارض، مرگ و میر و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی همراه است و سالانه تقریباً

## مواد و روش ها

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی بود که از فروردین سال ۱۳۹۹ تا فروردین سال ۱۴۰۰ بر روی ۹۳۶ نمونه از بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان رسول اکرم (ص) با کد اخلاق IR.IUMS.FMD.REC.1399.887 انجام شد.

اطلاعات دموگرافیک بیماران از پرونده آن‌ها استخراج شد و نمونه‌ها از خون، ادرار و خلط بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه جداسازی شدند. سپس نمونه‌ها به مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی پژوهشکده ایمونولوژی و بیماری‌های عفونی دانشگاه علوم پزشکی ایران انتقال یافت و بر روی محیط‌های کشت بلاد آگار و نوترینت آگار کشت داده شدند. ایزوله‌های جداسازی شده پس از انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت از نظر رشد و تشکیل کلونی بر روی محیط‌ها مورد نظر بررسی شدند. سپس ایزوله‌های جداسازی شده رنگ‌آمیزی گرم شدند. پس از آن با توجه به گرم مثبت یا گرم منفی بودن تست‌های بیوشیمیایی و اختصاصی برای هر نمونه از جمله تست‌های IMVIC، کاتالاز، کواگولاز، اکسیداز، DNase و ... گذاشته شد و نمونه‌ها تعیین هویت شدند.

پس از شناسایی و تعیین هویت ایزوله‌های جداسازی شده، حساسیت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های جدا شده به روش کربی - بایر (Disk Diffusion) انجام شد. تست آنتی بیوگرام با استفاده از دیسک‌های آمیکاسین، ایمی پنم، سیپروفلوکساسین سفنازیدیم، پیراسیلین، اریترومایسین، سولفیسوکسازول، اوکساسیلین، آمپی سیلین، امپی سیلین سولباکتام، پنی سیلین، سفورازون، سفوتاکسیم، لیزولید، کلسیتین، کلیندایسین، سولفامتوکسازول تریمتوپریم، نیتروفوراتوئین، ونکومایسین و جنتامایسین از شرکت پادتن طب از ایران تهیه شد. سوسپانسیون باکتری از کشت تازه ایزوله‌ها و با کدورت نیم مک فارلند تهیه شد و بر روی محیط مولر هینتون آگار کشت داده شد. سپس دیسک‌های

آنتی‌بیوتیکی بر روی محیط مولر هینتون آگار قرار داده شد. فاصله دیسک‌ها از یکدیگر و دیواره حدود ۱۲ میلی‌متر تنظیم شد. سپس به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، انکوبه گشت. پس از ۲۴ ساعت قطر هاله‌ها توسط خط کش اندازه‌گیری شد و جهت تعیین مقاومت با جدول استاندارد CLSI 2020 مقایسه گردید (۱۰).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار STATA انجام شد. متغیرهای توصیفی در این مطالعه به صورت میانگین، فراوانی و درصد (%) گزارش شدند. نتایج:

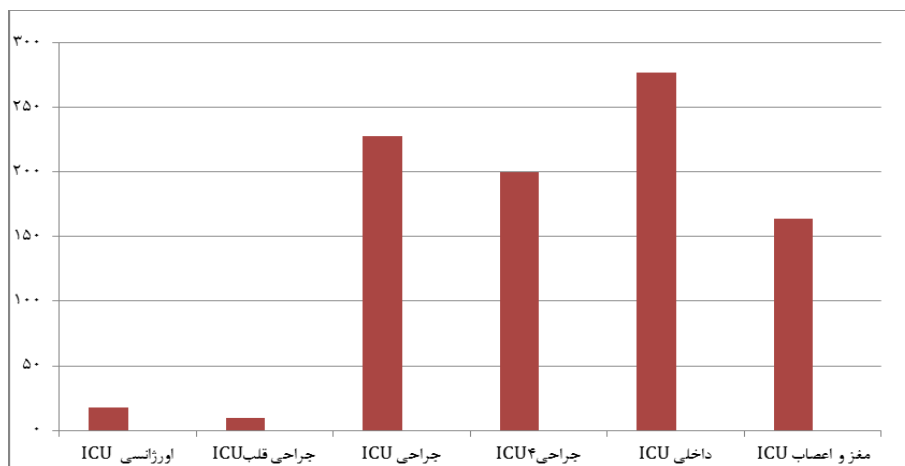
از ۹۳۶ بیمار که در بخش‌های مراقبت ویژه بستری بودند ۵۲۴ نفر (۵۶٪) مرد و ۴۰۵ نفر (۴۳/۳٪) زن بودند و در ۷ نمونه (۰/۷٪) هم جنسیت بیماران مشخص نشده بود. میانگین و انحراف معیار سن بیماران به ترتیب ۵۳/۳ و ۲۳/۳ سال (حداقل یک ماه و حداکثر ۹۶ سال) بود. از بین نمونه‌های مورد بررسی، ۵۳۹ نفر (۵۷/۶٪) فوت کرده بودند و ۳۹۷ نفر (۴۲/۴٪) هم ترخیص شده بودند. کمترین زمان بستری در بخش‌های مراقبت ویژه یک روز و بیشترین زمان بستری در این بخش‌ها بیست و سه روز گزارش گردید.

از ایزوله‌های جداسازی شده از نمونه‌های بالینی، آسینتو باکتر (۲۲/۵٪) دارای بیشترین فراوانی در بخش‌های مراقبت ویژه بود و کمترین میزان فراوانی مربوط به ایزوله‌های شیگلا، استرپتوکوک پنومونیه و کلستریدیوم دیفیسیل با فراوانی یک نمونه (۰/۱٪) گزارش گردید. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، پس از آسینتو باکتر (۲۲/۵٪)، کلبسیلا پنومونیه (۱۸/۷٪)، سودوموناس آئروژینوزا (۱۳/۶٪) و کاندیدا آلیکنس (۱۱/۲٪) به ترتیب شایع‌ترین پاتوژن‌های مولد عفونت بیمارستانی در نمونه‌های مورد بررسی بودند. در ۲/۴٪ موارد هم پاتوژن مولد خاصی در نمونه‌ها یافت نشده بود. هر کدام از ایزوله‌های شیگلا، استرپتوکوک پنومونیه و کلستریدیوم دیفیسیل تنها در یک نمونه (۰/۱٪) یافت شدند.

**جدول ۱. فراوانی ایزوله های جداسازی شده از بخش های مراقبت ویژه**

درصد فراوانی	فراوانی	ایزوله های جداسازی شده
۰/۲	۲	درماتوفیت
۰/۱	۱	سراشیا
۰/۱	۱	کلستریدیوم دفیسیل
۲۲/۵	۲۱۱	استتیوباکتر
۱۱/۲	۱۰۵	کاندیدا
۱	۹	کلامیدیا
۰/۲	۲	کلامیدیا پنومونیه
۷/۲	۶۷	اشیرشیاکلی
۲/۶	۲۴	انتروباکتر
۶/۶	۶۲	انتروکوکوس
۵/۲	۴۹	کلبسیلا
۱۸/۷	۱۷۵	کلبسیلا پنومونیه
۰/۵	۵	مورگانلا مورگانی
۰/۲	۲	استرپتوکوک های ویریدانس
۱	۹	پروتئوس
۱۳/۵	۱۲۶	سودوموناس آئروژینوزا
۰/۱	۱	سراشیا مارسنس
۰/۱	۱	شیگلا
۰/۵	۵	استافیلوکوک
۳/۳	۳۱	استافیلوکوکوس اورئوس
۰/۷	۷	استنوتروفوموناس مالتوفیلیا
۰/۱	۱	استرپتوکوک پنومونیه
۴/۲	۳۹	باکتری های میکس
۱۰۰	۹۳۶	جمع کل

بیشترین میزان عفونت در میان بخش های مراقبت ویژه در ICU4 و پس از آن در ICU جراحی عمومی مشاهده شد و کمترین میزان فراوانی عفونت در بخش ICU قلب گزارش شد. نتایج در شکل ۱ مشاهده می شود.



شکل ۱. فراوانی عفونت به تفکیک بخش های مراقبت ویژه در بیمارستان

الگوی مقاومت میکروبی ایزوله های گرم منفی جداسازی شده از بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه که دارای بیشترین فراوانی بودند به کمک تست دیسک دیفیوژن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج در جدول ۲ مشاهده می شود.

جدول ۲: بررسی الگوی عوامل بیماری زای گرم منفی با بیشترین فراوانی در بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه

NIT	MEM	SXT	CST	CIP	CT X	CEF Z	CA	CFP	CFZ	GEN	TZP	IPM	AMK	SA M	پاتوژن
۱۷/۴	۳/۱	۳	۰	۴/۴	۲/۸	۶/۱	۳/۳	۱۲/۵	۷/۵	۷/۵	۵/۵	۴/۵	۷/۸	۳۸/۹	آسینتوباکتر
۸۲/۵	۶۸	۲۹/۱	۱۸/۹	۳۲/۴	۲۸/۳	۱۷/۴	۲۰	۴۹/۶	۲۵	۶۲/۹	۵۵/۶	۸۰/۱	۸۴/۸	۴۷/۹	اشرشیا کولی
۷۰	۷۰	۴۲/۹	۰	۴۸/۸	۴۸/۶	۲۲/۲	۵۳/۱	۴۲/۹	۰	۵۴/۸	۶۲/۹	۷۰	۸۰/۵	۴۱	انتروباکتر
۳۲/۸	۱۵/۴	۲۶/۲	۸/۹	۱۱/۷	۱۰/۷	۶/۷	۹/۸	۲۱/۵	۱۰/۵	۲۶/۴	۱۳	۲۶/۶	۳۳/۵	۱۱/۵	کلسیلا
۲۵	۳۷/۷	۲۹/۹	۱۵/۸	۳۶/۷	۱۵/۶	۰	۴۵/۱	۴۸/۴	۳۲/۲	۳۹/۴	۵۱/۸	۴۲/۵	۵۰	۲۸/۲	سودوموناس

Abbreviation: SAM, Ampicillin-sulbactam; AMK, Amikacin; IPM, Imipenem; TZP, Piperacillin-tazobactam; GEN, Gentamicin; CFZ, Cefazolin; CFP, Cefoperazone; CAZ, Ceftazidime; CEF, Cephalothin; CTX, Cefotaxime; CIP, Ciprofloxacin; CST, Colistin; SXT, Trimethoprim-sulfamethoxazole; MEM, Meropenem; NIT, Nitrofurantoin

(۱۷.۴٪) نسبت به دیگر آنتی بیوتیک ها دارای حساسیت بیشتری بودند.

ایزوله های انتروباکتر بیشترین میزان مقاومت را نسبت به آنتی بیوتیک آمیکاسین و کمترین میزان مقاومت را نسبت به آنتی بیوتیک های سفازولین (۰) و کلستین (۰) نشان دادند. در رابطه با ایزوله های کلسیلا مانند ایزوله های اشرشیاکلی و انتروباکتر بیشترین مقاومت علیه آنتی بیوتیک آمیکاسین (۳۳.۵٪) گزارش گردید. همین طور کمترین میزان مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک برای این ایزوله ها مربوط به آنتی بیوتیک سفالوتین (۶/۷٪) مشاهده شد.

بر اساس یافته های جدول ۲، آسینتوباکتر که شایع ترین پاتوژن در میان ایزوله های جداسازی شده از بخش های مراقبت ویژه بود، نسبت به آنتی بیوتیک کلستین کاملاً حساس بود و هیچ مقاومتی نشان نداد. بیشترین میزان مقاومت در میان ایزوله های آسینتوباکتر در برابر آنتی بیوتیک آمپی سیلین سولباکتام ۳۸/۹٪ گزارش گردید. ایزوله های اشرشیا کلی به عنوان یکی دیگر از باکتری های شایع در عفونت های بیمارستانی در این مطالعه مطرح بودند. بیشترین میزان مقاومت در این ایزوله ها نسبت به آنتی بیوتیک آمیکاسین با ۸۴.۸٪ گزارش گردید. این ایزوله ها در مقابل آنتی بیوتیک سفالوتین

در مورد ایزوله های سودوموناس کمترین میزان مقاومت برای این باکتری مربوط به آنتی بیوتیک سفالوتین (۰) مشاهده شد و بیشترین میزان مقاومت در این باکتری مربوط به آنتی بیوتیک کلستین (۸۴/۲٪) گزارش گردید.

## بحث

مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع و الگوی مقاومت میکروبی پاتوژن های جدا شده در بیماران مبتلا به عفونت بیمارستانی در بخش های مراقبت ویژه بیمارستان حضرت رسول (ص) تهران انجام شد. بخش های مراقبت ویژه از مهم ترین بخش های درمانی در بیمارستان ها هستند. معمولاً بیماران بستری در این بخش ها به دلیل ضعیف بودن سیستم ایمنی مستعد به ابتلا به انواع عفونت ها می باشند؛ بنابراین مدیریت و کنترل عفونت در بخش های مراقبت ویژه از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۱).

در سال های اخیر، این کوباسیل گرم منفی و به ویژه ایزوله های آسیتوباکتر بومانی به عنوان یک عامل شایع عفونت بیمارستانی به ویژه در ایجاد پنومونی، سپتیسمی، مننژیت، عفونت های دستگاه ادراری و عفونت های زخم مطرح شده اند (۱۲). نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین فراوانی مربوط به ایزوله های آسیتوباکتر (۲۲/۵ درصد) و پس از آن در رتبه های بعدی، کلبسیلا پنومونیه (۱۸/۷ درصد)، سودوموناس آئروژینوزا (۱۳/۶ درصد) بیشترین فراوانی را داشتند. در بخش های مراقبت ویژه بیمارستانی در سنج نیز بیشترین فراوانی ایزوله های جداسازی شده مربوط به اسیتوباکتر و کلبسیلا گزارش گردید (۱۳). یافته های این مطالعه با یافته های محققان سنج منطبق بود.

در مطالعه دیگری که در بخش های مراقبت ویژه یکی از بیمارستان های شهر کرمان انجام شد مشخص گردید در میان عفونت های تنفسی بیشترین فراوانی مربوط به ایزوله های اسیتوباکتر (۶۹/۲٪)، بیشترین فراوانی عامل بیماری زا در عفونت خون مربوط به باکتری کلبسیلا (۶.۵٪) و بیشترین

عامل بیماری زا در عفونت ادراری مربوط به باکتری اسیتوباکتر (۱.۴٪) گزارش گردید (۱۴). در مطالعه دیگری بر روی عفونت بیمارستانی که در بخش های بیمارستانی در تهران انجام شد مشخص شد بیشترین فراوانی عامل عفونت زا به ترتیب برای عفونت های تنفسی مربوط به ایزوله های اسیتوباکتر (۲۹.۳٪)، در عفونت های ادراری ایزوله های اشیرشیاکلی (۱۲٪) و در عفونت های خون ایزوله های انتروکوک (۱.۳٪) گزارش گردید (۱۵).

در مطالعه دیگری که در شمال کشور هند در بیمارستانی در بخش های مراقبت ویژه انجام شد کلبسیلا پنومونیه به عنوان شایع ترین (۳۷٪) پاتوژن عامل عفونت های بیمارستانی در این بخش ها شناسایی شده است (۱۲). در مطالعه ای که در کشور چین انجام شد و عفونت بیمارستانی در بخش های مراقبت های ویژه تنفسی مورد بررسی قرار گرفت، نشان داده شده است که کلبسیلا پنومونیه بعد از استافیلوکوک اورئوس دومین پاتوژن شایع در ایجاد عفونت بیمارستانی بوده است (۱۶). به دلیل دینامیک بودن باکتری ها، نوع و میزان شیوع آن ها در مناطق مختلف جغرافیایی می توانند متفاوت باشد؛ بنابراین بررسی دوره ای نوع عفونت و الگوی مقاومت آن ها در هر بیمارستان خصوصاً از لحاظ داده های اپیدمیولوژی بسیار مهم و حائز اهمیت می باشد.

بسیاری از بیماری های عفونی به علت مقاومت میکروبی با آنتی بیوتیک های رایج قابل درمان نمی باشند. باکتری ها قادر به تکامل بوده و به راحتی ژن مقاومت را در شرایط مختلف دریافت کرده و یا انتقال می دهند. این مسئله باعث شده تا مقاومت میکروبی به تهدیدی بزرگی علیه سلامت بشری در سال های اخیر تبدیل شده است (۱۷).

در مطالعه ای که در بیمارستان رسول اکرم (ص) تهران انجام شد نشان داده شد مقاومت ایزوله های آسیتوباکتر بومانی جدا شده از ترشحات تنفسی در بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه آمپی سیلین سولباکتام ۷/۷۰٪ و کلستین (۰) گزارش شده است. ایزوله های اسیتوباکتر جداسازی شده در این مطالعه نسبت به آنتی بیوتیک کلستین کاملاً حساس

مقاومت در ایزوله های عامل ایجاد عفونت بیمارستانی جلوگیری نمود (۱۹).

مطالعه حاضر جزو معدود مطالعاتی است که در سال های اخیر و بر روی بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه صورت گرفته است. مهم ترین نقطه قوت این مطالعه حجم بالای نمونه های مورد بررسی است. نقص در داده ها به ویژه تشخیص دقیق علت مرگ در مواردی که منجر به فوت شده اند به عنوانی یک کاستی برای مطالعه حاضر محسوب می شود.

### نتیجه گیری

مقاومت به آنتی بیوتیک ها خصوصاً در بخش های مراقبت ویژه روبه افزایش است. استفاده غیر منطقی از آنتی بیوتیک ها و پیدایش سویه های مقاوم باکتریایی گزینه های انتخاب آنتی بیوتیک مناسب و مؤثر را محدودتر می نماید. با افزایش میزان مقاومت میکروبی میزان هزینه های تحمیلی بر بیمار مراکز درمانی بالا می رود. همین طور طول مدت بستری بیمار نیز بیشتر می شود؛ بنابراین احتمال برخورد با باکتری های عامل عفونت بیمارستانی افزایش می یابد؛ بنابراین بررسی دوره های الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی خصوصاً در بخش های مراقبت ویژه از اهمیت بالایی برای مدیریت و کنترل عفونت در این بخش ها برخوردار است. با ارائه الگوی مقاومت به پزشکان شاغل در این بخش ها به تجویز منطقی آنتی بیوتیک می توان کمک های شایانی نمود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره دکترای فوق تخصصی مراقبت های ویژه مصوب دانشگاه علوم پزشکی ایران (IR.IUMS.FMD.REC.1399.887) است. محققان بر خود لازم می دانند از همکاری کارکنان بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) برای همکاری در جمع آوری داده ها تشکر و قدردانی نمایند. تضاد منافی برای هیچ یک از نویسندگان در این مقاله وجود ندارد.

بودند (۹). در مطالعه حاضر نیز پس از گذشت ۲ سال ایزوله های اسپینتوباکتر به آنتی بیوتیک کلسیتین (۱۰۰٪) همچنان حساس تر از دیگر آنتی بیوتیک ها بودند و بیشترین میزان مقاومت را به آنتی بیوتیک آمپی سیلین-سولباکتام (۳۸.۹٪) نشان دادند. نتایج حاصل از این دو مطالعه نشان داد که میزان مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک آمپی سیلین سولباکتام در این ایزوله ها کمتر شده است. علت می تواند مدیریت دوره ای و دقیق کنترل عفونت و آموزش مداوم کارکنان این بخش ها در این مدت باشد.

در سال های اخیر، تلفن همراه کارکنان بیمارستانی به عنوان یکی از منابع بالقوه ایجاد آلودگی در بیمارستان ها خصوصاً در بخش های مراقبت ویژه مطرح شده است. آلودگی در مطالعه ای که در یکی از بیمارستان های بنگلادش در سال ۲۰۱۸ انجام شده است نشان داده اند که از بررسی ۱۰۰ نمونه تهیه شده از سطح تلفن همراه کارکنان درمانی، ۶۹٪ آلودگی در آن ها مشاهده شد که در ۲۲ مورد/استافیلوکوک اورئوس، ۱۶ مورد/استافیلوکوک اپیدرمیدیس، ۱۴ مورد/شرشیا کلی، ۱۱ مورد/سودوموناس آئروژینوزا و ۶ مورد سالمونلا تیفی جدا شده است (۱۸)؛ بنابراین شستشوی دست کارکنان بخش های ویژه به به دقت می تواند به شدت از انتقال عفونت، خصوصاً انتقال ایزوله های مقاوم از یک مریض به مریض دیگر تا حد زیادی جلوگیری نماید.

در مطالعه حاضر نشان داده شد که درصد مقاومت بیشتر پاتوژن ها به آنتی بیوتیک آمپی سیلین سولباکتام بالاتر از دیگر آنتی بیوتیک ها است. با تغییر رژیم دارویی بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه می توان این مشکل را برطرف نمود.

بر اساس شواهد علمی موجود کلیسیتین به عنوان آخرین امید درمانی در درمان عفونت های جدی و تهدید کننده حیات که عمدتاً ناشی از گرم منفی ها هستند نقش مهمی دارد؛ بنابراین با تجویز منطقی کلسیتین و استفاده از درمان ترکیبی آن همراه با سایر آنتی بیوتیک های می توان از ایجاد

## منابع

- 1.Kouchak F, Askarian M. Nosocomial infections: the definition criteria. *Iran J Med Sci.* 2012;37(2):72-3.
- 2.Barchitta M, Maugeri A, Favara G, Riela PM, La Mastra C, La Rosa MC, San Lio RM, Gallo G, Mura I, Agodi A; SPIN-UTI Network. Cluster analysis identifies patients at risk of catheter-associated urinary tract infections in intensive care units: findings from the SPIN-UTI Network. *J Hosp Infect.* 2021;107:57-63.
- 3.Dasgupta S, Das S, Chawan NS, Hazra A. Nosocomial infections in the intensive care unit: Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India. *Indian J Crit Care Med.* 2015;19(1):14-20.
- 4.L Lewis SS, Moehring RW, Chen LF, Sexton DJ, Anderson DJ. Assessing the relative burden of hospital-acquired infections in a network of community hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013;34(11):1229-30.
- 5.Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, Clack L, Kuster SP; Swissnoso. The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005-2016: Systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2018;39(11):1277-95.
- 6.Remschmidt C, Schneider S, Meyer E, Schroeren-Boersch B, Gastmeier P, Schwab F. Surveillance of Antibiotic Use and Resistance in Intensive Care Units (SARI). *Dtsch Arztebl Int.* 2017; 15:114(50):858-65.
- 7.Morris S, Cerceo E. Trends, Epidemiology, and Management of Multi-Drug Resistant Gram-Negative Bacterial Infections in the Hospitalized Setting. *Antibiotics (Basel).* 2020; 20:9(4):196.
- 8.Andersson DI, Balaban NQ, Baquero F, Courvalin P, Glaser P, Gophna U, Kishony R, Molin S, Tønjum T. Antibiotic resistance: turning evolutionary principles into clinical reality. *FEMS Microbiol Rev.* 2020; 1:44(2):171-88.
- 9.Taher MT, Minaeian S, Bahadorizadeh L, Moradians V, Moradimoghaddam O, Asadipanah M, et al. Ventilator associated pneumonia by acinetobacter baumannii and antimicrobial susceptibility pattern. *RJMS.*2019;26(2):1-9.
- 10.Clinical, Institute LS. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Approved Standard. CLSI Document M100. CLSI Wayne, PA; 2020.
- 11.Lepape A, Jean A, De Waele J, Friggeri A, Savey A, Vanhems P, Gustin MP, Monnet DL, Garnacho-Montero J, Kohlenberg A. European intensive care physicians' experience of infections due to antibiotic-resistant bacteria. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020; 2;9(1):1-11
- 12.Choudhuri AH, Chakravarty M, Uppal R. Epidemiology and characteristics of nosocomial infections in critically ill patients in a tertiary care Intensive Care Unit of Northern India. *Saudi J Anaesth.* 2017;11(4):402-07.
- 13.Shakib P, Lavakhamseh H, Mohammadi B. The prevalence of nosocomial infection in ICU, Besat Hospital, Sanandaj City, Iran. *Zanco J Med Sci.* 2014: 36-41.
- 14.HUSSAIN RH ,Borji E, MIRZADI I, SALEHI A, SIVANDIPUR H, NEKHEI M, et al. A study on the rate and the types of hospital infection in the trauma ICU departments of Kerman hospitals in the first half of 1393. *JACCOA.*2015: 166-71.
- 15.Amini, M., L. Sanjary, M. Vasei, and S. Alavi. "Frequency evaluation of the nosocomial infections and related factors in Mostafa Khomeini Hospital" ICU" based on" NNI" system." *JAUMS* 7, no. 1 (2009): 9-14.

16. Wang L, Zhou KH, Chen W, Yu Y, Feng SF. Epidemiology and risk factors for nosocomial infection in the respiratory intensive care unit of a teaching hospital in China: A prospective surveillance during 2013 and 2015. *BMC Infect Dis.* 2019; 12:19(1):1-9.
17. Tsutsui A, Yahara K, Clark A, Fujimoto K, Kawakami S, Chikumi H, Iguchi M, Yagi T, Baker MA, O'Brien T, Stelling J. Automated detection of outbreaks of antimicrobial-resistant bacteria in Japan. *J Hosp Infect.* 2019;102(2):226-33.
18. Debnath T, Bhowmik S, Islam T, Hassan Chowdhury MM. Presence of Multidrug-Resistant Bacteria on Mobile Phones of Healthcare Workers Accelerates the Spread of Nosocomial Infection and Regarded as a Threat to Public Health in Bangladesh. *JMAU.* 2018;6(3):165-69.
19. Lahoopour, Fariba. "Colistin: Mechanisms of antibiotic resistance and logical approach to its use." *SJKUMS.* (2021): 25 (6).90-102.