

The importance of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* and its status in Iran

Ali Mohammad Mirdehghan¹ , Leila Azimi^{2*} , Amir Mahdi Paksaz¹ ¹Student Research Center, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran²Pediatric Infectious Research Center, Research Institute for Children's Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 21 Dec 2024

revised: 31 Dec 2024

Accepted: 4 Jan 2025

ePublished: 27 May 2025

Keywords:

- Antibiotic resistance
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Acinetobacter baumannii*
- plasmid-mediated AmpC enzyme

Dear Editor,

Herein, we present our research findings on the prevalence of multidrug-resistant (MDR) strains of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* producing Plasmid Mediated AmpC enzyme in Iranian hospitals. The present study was conducted to determine the antibiotic resistance of these bacteria and its clinical consequences.

How to cite this article: Mirdehghan AM, Azimi L, Amir Paksaz M. The importance of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* and its status in Iran. *Med J Tabriz Uni Med Sciences*. 2025; 47(2):doi:10.34172/mj.025.33874. Persian.

We are submitting our study, "Phenotypic and Molecular Study of MDR *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* Producing Plasmid-Mediated AmpC Enzyme," for consideration in your esteemed journal. This research explores the resistance mechanisms, particularly the production of plasmid-mediated AmpC, in MDR strains of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* in Iran, focusing on the clinical implications of antibiotic resistance.

The study was conducted from late 2015 to early 2016 and involved clinical isolates from hospitals across Iran. We found that 140 (8.2%) *P. aeruginosa* and 387 (22.7%) *A. baumannii* strains were MDR, with 115 (84.6%) *P. aeruginosa* and 328 (95.1%) *A. baumannii* strains resistant to at least one carbapenem and positive for plasmid-mediated AmpC production. The most common resistance observed was to cefotaxime. Our findings highlight the need for improved antibiotic management to

combat the rise of MDR infections, particularly those producing Plasmid-Mediated AmpC. This research underscores the importance of effective treatment strategies to manage MDR pathogens. It is part of a doctoral thesis (code: 43003051) approved by the Ethics Committee at Shahid Beheshti University of Medical Sciences. We believe our findings will contribute to global efforts to tackle antibiotic resistance, and we are available to provide data upon request.

Conclusion

The authors of this study, including Leila Azimi (conceptualization, data collection, analysis, and manuscript preparation), Amir Mahdi Paksaz (statistical analysis, result interpretation, manuscript writing), and Ali Mohammad Mir Dehghan (manuscript drafting and framework), all confirm their contributions and approval of the final version.

*Corresponding author; Email: n_behpoor@yahoo.com

© 2025 The Authors. This is an Open Access article published by Tabriz University of Medical Sciences under the terms of the Creative Commons Attribution CC BY 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

اهمیت مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سودوموناس آئروژینوزا و اسینتوباکتر بومانی و وضعیت آن در ایران

علی‌محمد میردهقان^۱، لایلا عظیمی^۲، امیر مهدی پاکساز^۱

^۱ مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
^۲ مرکز تحقیقات عفونی اطفال، پژوهشکده سلامت کودکان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

سردبیر محترم

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱
اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۱۰/۱۱
پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵
انتشار برخط: ۱۴۰۴/۳/۶

کلیدواژه‌ها:

- مقاومت آنتی‌بیوتیکی
- سودوموناس آئروژینوز
- اسینتوباکتر بومانی
- آنزیم Plasmid mediated AmpC

با سلام و احترام،
بدین وسیله یافته‌های پژوهش خود را در خصوص شیوع سویه‌های مقاوم به چند دارو (MDR) در سودوموناس آئروژینوزا و اسینتوباکتر بومانی تولیدکننده آنزیم (plasmid mediated Amp C, AmpC) در بیمارستان‌های ایران ارایه می‌کنیم. مطالعه حاضر با هدف تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی این باکتری‌ها و پیامدهای بالینی آن انجام شده است.

قالب نامه به سردبیر، تأکید بر اهمیت مقاومت آنتی‌بیوتیکی و فراهم کردن امکان مقایسه میزان بروز مقاومت در سال جاری با زمان اجرای مطالعه است. این مقایسه می‌تواند در اصلاح سیاست‌های تجویز دارویی و افزایش دقت در مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها موثر باشد.

در این مطالعه، طی یک دوره هشت ماهه در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵، نمونه‌های بالینی از بیمارستان‌های مختلف ایران شامل تهران، اهواز، سنندج، همدان، مشهد، گرگان، زاهدان، اصفهان و تبریز جمع‌آوری شدند. سویه‌های MDR پس از شناسایی بیوشیمیایی و بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی با استفاده از روش انتشار دیسک و تأیید با پروتکل CLSI، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

سویه‌های مقاوم به سفالوسپورین‌های نسل ۳ شناسایی و با روش دیسک ترکیبی سفوتاکسیم، سفوتاکسیم کلاوولانیک اسید، سفنازیدیم و سفنازیدیم کلاوولانیک اسید، سویه‌های تولیدکننده AmpC به صورت فنوتیپی شناسایی شدند. ژن آنزیم AmpC نیز با روش PCR تأیید گردید. در مطالعه حاضر، ۱۴۰ (۸/۲٪) سویه

مقاومت آنتی‌بیوتیکی و مقاومت به کارباپنم‌ها در باکتری‌های گرم منفی مانند سودوموناس آئروژینوزا و اسینتوباکتر بومانی یکی از چالش‌های جدی سلامت عمومی است.^۱ سویه‌های MDR سودوموناس آئروژینوزا و اسینتوباکتر بومانی از جمله عوامل مهم عفونت‌های بیمارستانی هستند که به دلیل مقاومت بالا به آنتی‌بیوتیک‌ها، درمان را دشوار کرده‌اند.^۲ مطالعات اخیر نشان داده‌اند که این باکتری‌ها به‌ویژه نسبت به کارباپنم‌ها مقاومت فزاینده‌ای دارند، که منجر به کاهش گزینه‌های درمانی و ضرورت نیاز به استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های جایگزین می‌شوند.^۳ استفاده نادرست از آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از عوامل اصلی افزایش این مقاومت است، که در بیمارستان‌های ایران نیز مشاهده شده است. این مسئله منجر به مقاوم شدن برخی ایزوله‌ها در برابر تمامی عوامل ضد میکروبی متداول شده است. درمان این باکتری باید بر اساس نتایج تست حساسیت ضد میکروبی انجام شود. ضروری به نظر می‌رسد که استراتژی‌های درمانی با هدف استفاده بهینه از عوامل ضد میکروبی تدوین شوند تا خطر ایجاد مقاومت دارویی به حداقل برسد.^۴ هدف از انتشار این نتایج در

* نویسنده مسؤول: ایمیل: leilaazimi1982@gmail.com

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است. این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی تبریز تحت مجوز کپی‌رایت کامنز 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

همچنان نیاز به استراتژی‌های مؤثرتر در مدیریت درمان عفونت‌های MDR وجود دارد. پژوهش حاضر بر لزوم اتخاذ سیاست‌های کنترل عفونت‌ها و پایش منظم مقاومت آنتی‌بیوتیکی در مقابله با تهدیدات ناشی از باکتری‌های چنددارویی مقاوم تأکید می‌کند.

مشارکت پدیدآورندگان

لیلا عظیمی: در ایده‌پردازی، طراحی اثر، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تهیه نسخه نهایی مقاله؛ امیرمهدی پاکساز: در آنالیز آماری، تحلیل نتایج و تألیف مقاله؛ علی‌محمد میردهقان: در تألیف مقاله و تهیه پیش‌نویس و تعیین چهارچوب مقاله مشارکت داشتند. تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تأیید نموده‌اند.

تعارض منافع

مطالعه حاضر بخشی از پایان‌نامه مقطع دکترای عمومی است که با کد: ۴۳۰۰۳۰۵۱ تصویب و با حمایت مالی دانشگاه شهیدبهشتی تهران انجام شده است و مؤلفان اظهار می‌کنند که منافع متقابلی از تألیف یا انتشار این مقاله ندارند.

References

1. Robledo IE, Aquino EE, Vázquez GJ. Detection of the KPC gene in *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Acinetobacter baumannii* during a PCR-based nosocomial surveillance study in Puerto Rico. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2011;55(6):2968-70. doi: 10.1128/aac.01633-10
2. Mirzaei A, Wagemans J, Nasr Esfahani B, Lavigne R, Moghim S. A phage cocktail to control surface colonization by *proteus mirabilis* in catheter-associated urinary tract infections. *Microbiology Spectrum*. 2022;10(5):e02092-22. doi: 10.1128/spectrum.02092-22

MDR سودوموناس آئروژینوزا و ۳۸۷ (۲۲/۷٪) سویه MDR اسینتوباکتریومانی وارد مطالعه شدند. از میان ۱۳۶ سویه سودوموناس آئروژینوزا، ۱۱۵ (۸۴/۶٪) و از ۳۴۵ سویه اسینتوباکتریومانی، ۳۲۸ (۹۵/۱٪) حداقل به یکی از کارباپنم‌های بررسی‌شده مقاوم بودند و به‌عنوان سویه‌های مولد آنزیم AmpC شناسایی شدند. همچنین، بیشترین مقاومت آنتی‌بیوتیکی در هر دو باکتری نسبت به سفوتاکسیم مشاهده شد. فراوانی ژن AmpC در سویه‌های سودوموناس آئروژینوزا و اسینتوباکتریومانی به‌ترتیب ۶/۱۷ درصد و ۲۵ درصد در شهرهای مختلف ایران گزارش گردید. این الگوی مقاومت با نتایج مطالعات سایر مناطق همخوانی دارد که در آنها میزان مقاومت بین ۷/۸ درصد تا ۹۲/۸ درصد متغیر بوده است.^۱ پس از سفوتاکسیم به‌ترتیب پیپراسیلین-تازوباکتام، سفتازیدیم، ایمپنم و جنتاماسین بیشترین میزان مقاومت را نشان دادند. کمترین مقاومت و بیشترین حساسیت در سودوموناس آئروژینوزا نسبت به پیپراسیلین تازوباکتام و در اسینتوباکتریومانی نسبت به ماینوسایکلین مشاهده شد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه بر اهمیت بهینه‌سازی مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و کنترل انتشار سویه‌های مقاوم تأکید دارد. یافته‌های ما نشان می‌دهد که میزان مقاومت در ایران مشابه سایر کشورها است، اما

3. Armin S, Fallah F, Karimi A, Karbasiyan F, Alebouyeh M, Rafiei Tabatabaei S, et al. Antibiotic Susceptibility Patterns for Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae. *International Journal of Microbiology*. 2023;2023(1):8920977. doi: 10.1155/2023/8920977
4. Towner KJ. *Acinetobacter*: an old friend, but a new enemy. *Journal of Hospital Infection*. 2009;73(4):355-63. doi: 10.1016/j.jhin.2009.03.032