Identification, isolation and evaluation of the antibiotic resistance pattern of *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from blood samples of patients referred to medical centers in Qazvin in 2022

Fatemeh Sameni1[2], Maedeh Pourali Eshkalak[3], Bahareh Hajikhani[4], Mona Ghazi[4], Masoud Dadashi[5,6]*

1. Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Shahed University, Tehran, Iran
2. Molecular Microbiology Research Center, Faculty of Medicine, Shahed University, Tehran, Iran
3. Department of Microbiology, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
4. Department of Microbiology, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5. Department of Microbiology, School of Medicine, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran
6. Non-Communicable Diseases Research Center, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

*** Corresponding author e-mail: Masoud.dadashi@sbmu.ac.ir**

Abstract

Background and Objective: *Stenotrophomonas maltophilia (S. maltophilia)* is a non-fermenting gram-negative bacterium that has rapidly emerged as an important hospital pathogen in hospitalized patients and is considered a global threat due to the increase of intrinsic antibiotic resistance. The present study was conducted to determine the antibiotic resistance profile of *S. maltophilia* isolates collected from blood cultures of patients referred to Qazvin hospitals.

Materials and Methods: In this study, 28 blood samples with the early diagnosis of S. maltophilia were collected. First, the identification of bacteria was performed by using culture and common biochemical tests. The final confirmation of the samples was done by examining 23S rRNA gene using the molecular PCR method. Finally, antibiogram was performed using disc diffusion method according to CLSI 2022 guidelines.

Results: 60.71% of patients with positive blood culture were male. The resistance rates to levofloxacin, minocycline and trimethoprim-sulfamethoxazole were 10.71%, 7.14% and 3.57%, respectively.

Conclusion: Considering the appropriate effectiveness of the trimethoprim-sulfamethoxazole, it can be concluded that the isolates are still sensitive to this antibiotic and it is still considered as the best therapeutic option. It is necessary to evaluate the levels of antibiotic resistance using standard methods before prescribing the antibiotics in order to prevent the emergence and spread of resistant strains in the community and the possibility of treatment failure.

Keywords: *Stenotrophomonas maltophilia*, Antibiotic resistance, Disc diffusion

Received: Aug 04, 2023 **Revised:** Oct 04, 2023 **Accepted:** Oct 18, 2023

How to cite this article: Sameni1 F, Pourali Eshkalak M, Hajikhani B, Ghazi M, Dadashi M. Identification, isolation and evaluation of the antibiotic resistance pattern of Stenotrophomonas maltophilia isolated from blood samples of patients referred to medical centers in Qazvin in 2022. Daneshvar Medicine 2023; 31(4):20-27. doi: 10.22070/DANESHMED.2023.17810.1361

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.

شناسایی، جداسازی و بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی نمونه‌های استنوتروفوموناس مالتوفیلیا جداشده از نمونه‌های خون بیماران مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر قزوین، ۱۴۰۱-۱۴۰۰

فاطمه ثامنی[۲،۱]، مائده پور علی اشکلک[۳]، بهاره حاجی‌خانی[۴]، مونا قاضی[۴]، مسعود داداشی[۶،۵]*

۱. گروه میکروب‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲. مرکز تحقیقات میکروب‌شناسی مولکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۳. گروه میکروب‌شناسی پزشکی، بیمارستان ولایت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۴. گروه میکروب‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. گروه میکروب‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
۶. مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

*نویسنده مسئول: مسعود داداشی **Email:** Masoud.dadashi@sbmu.ac.ir

چکیده

مقدمه و هدف: : استنوتروفوموناس مالتوفیلیا یک باکتری گرم منفی غیرتخمیری است که به‌سرعت به‌عنوان یک پاتوژن مهم بیمارستانی در بیماران بستری در بیمارستان ظاهر شده است و به دلیل افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی ذاتی، به‌عنوان یک تهدید جهانی مطرح است. به همین منظور این مطالعه با هدف تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی نمونه‌های استنوتروفوموناس مالتوفیلیا جداشده از کشت خون بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان‌های قزوین انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش ۲۸ نمونه خون با تشخیص اولیه استنوتروفوموناس مالتوفیلیا جمع‌آوری شد. ابتدا شناسایی باکتری از طریق کشت و تست‌های بیوشیمیایی رایج انجام شد. با بررسی ژن 23 S rRNA و استفاده از روش مولکولی PCR، نمونه‌ها به تأیید قطعی رسید. درنهایت آنتی‌بیوگرام به روش دیسک دیفیوژن طبق دستورالعمل CLSI ۲۰۲۲ انجام شد.

نتایج: ۶۰/۷۱ درصد از افراد دارای کشت خون مثبت، مرد بودند. نتایج آزمایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی نشان داد سویه‌های جداشده به آنتی‌بیوتیک‌های لووفلوکساسین، مینوسایکلین و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول به‌ترتیب دارای مقاومت ۱۰/۷۱، ۷/۱۴ و ۳/۵۷ درصد بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اثربخشی مناسب آنتی‌بیوتیک تری‌متوپریم سولفامتوکسازول می‌توان نتیجه گرفت کماکان سویه‌ها به این دارو حساسیت خوبی دارند و همچنان به‌عنوان بهترین گزینه درمانی مطرح است. لازم است پیش از تجویز دارو میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی با استفاده از روش‌های استاندارد ارزیابی شده تا از بروز و گسترش سویه‌های مقاوم در جامعه و احتمال شکست در درمان جلوگیری شود.

واژه های کلیدی: *استنوتروفوموناس مالتوفیلیا*، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، دیسک دیفیوژن

وصول مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۲۲
اصلاحیه نهایی: ۱۴۰۲/۰۷/۱۲
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۶

مقدمه

استنوتروفوموناس مالتوفیلیا[1] چهارمین پاتوژن شایع در بین باکتری‌های گرم منفی (بعد از سودوموناس آئروژینوزا[2]، گونه‌های اسینتو باکتر[3] و کمپللکس بورخولدریا سپاسیه[4]) است که با عفونت‌های بیمارستانی با شیوع ۷/۳۷-۱/۷ مورد در هر ۱۰۰۰۰ نفر بعد از ترخیص از بیمارستان مرتبط است (۱). عفونت‌های استنوتروفوموناس مالتوفیلیا در صورت بروز پنومونی با ۶۰-۲۰ درصد و در صورت باکتریمی با ۷۵-۲۵ درصد مرگ و میر همراه است (۲). این باسیل گرم منفی غیرتخمیری یک پاتوژن فرصت‌طلب با منشأ محیطی است که باعث افزایش تعداد عفونت‌ها، عمدتاً در بیمارستان‌ها به‌ویژه در افراد دارای نقص ایمنی و همچنین در بیماران سیستیک فیبروزیس[5] می‌شود (۴،۳). در عفونت‌های چندمیکروبی، استنوتروفوموناس مالتوفیلیا در ۴۵/۸ درصد از بیماران گزارش شده است. تظاهرات بالینی اصلی ناشی از عفونت استنوتروفوموناس مالتوفیلیا، عفونت دستگاه تنفسی تحتانی است که عمدتاً با تهویه مکانیکی در بیماران مرتبط است. بااین‌وجود، سایر تظاهرات به‌عنوان مثال، عفونت‌های زخم/بافت نرم، سلولیت، منتژیت، پریتونیت (التهاب صفاق)، عفونت‌های استخوان و مفاصل، عفونت‌های دستگاه ادراری، ملتحمه و اوتیت (التهاب و عفونت گوش) نیز گزارش شده است (۵-۷). یکی از مشکلات اصلی برای درمان بیماران مبتلا، حساسیت کم این میکروارگانیسم به آنتی‌بیوتیک‌های[6] رایج در درمان است. افزایش بروز عفونت‌های بیمارستانی استنوتروفوموناس مالتوفیلیا در درجه اول نتیجه آنتی‌بیوتیک‌های ناکافی مورد استفاده در درمان است که می‌تواند با تشکیل بیوفیلم پیچیده‌تر شود (۹،۸). مقاومت آنتی‌بیوتیکی با ترکیبی از مقاومت به‌واسطه پلاسمید، اینتگرون، آنزیم‌های تغییردهنده آنتی‌بیوتیک، افزایش بیش از حد پمپ‌های افلاکس[7] و کاهش نفوذپذیری غشایی بیرونی ایجاد می‌شود (۱۰،۳). مقاومت ذاتی در برابر بیشتر داروهای ضدمیکروبی‌ای که در حال حاضر به‌منظور درمان این باکتری تجویز می‌شوند گزارش شده است. تری‌متوپریم سولفامتوکسازول به‌عنوان خط اول درمان استنوتروفوموناس مالتوفیلیا مطرح است. بااین‌حال، با گسترش جهانی ژن‌های دی هیدروپتروات سنتاز (*sul*)، مقاومت به این آنتی‌بیوتیک پدیدار شده است و افزایش سریع میزان مقاومت نیز طی سال‌های اخیر گزارش شده است (۱۱). آنتی‌بیوتیک دیگری که به‌منظور درمان تجویز می‌شود، لووفلوکساسین است که طی سال‌های اخیر افزایش میزان مقاومت به آن گزارش شده است و این موضوع گزینه‌های درمانی را برای پزشکان محدود کرده است (۱۲). علاوه‌براین، حضور دو بتالاکتاماز القایی کروموزومی ذاتی (*L1* و*L2*) در استنوتروفوموناس مالتوفیلیا باعث مقاومت به بتالاکتام و کارباپنم را می‌شود. این ویژگی‌ها باعث چالش درمان عفونت‌های ناشی از استنوتروفوموناس مالتوفیلیا شده و نیاز مبرم به گزینه‌های درمانی جدید را مطرح می‌کند (۱۳). هدف این مطالعه بررسی میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی نمونه‌های استنوتروفوموناس مالتوفیلیا جمع‌آوری‌شده از بیمارستان‌های قزوین بود.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری جداسازی و تشخیص آزمایشگاهی

این مطالعه توصیفی مقطعی به مدت ۷ ماه از اسفند ۱۴۰۰ تا شهریور ۱۴۰۱ روی ۲۸ نمونه خون بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان‌های قزوین انجام شد. ایزوله‌های جمع‌آوری‌شده در آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد به محیط کشت بلاد آگار و همچنین مک کانکی آگار منتقل شده و به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. رنگ‌آمیزی گرم به‌منظور شناسایی باسیل‌های گرم منفی انجام شد. پس از رشد باکتری تست‌های بیوشیمیایی تشخیصی کاتالاز، اکسیداز، اوره آز، حرکت، DNase، هیدرولیز اسکولین، تخمیر کربوهیدرات، هیدرولیز ژلاتین و لیزین دکربوکسیلاز برای تشخیص اولیه استنوتروفوموناس مالتوفیلیا انجام شد.

[1] *Stenotrophomonas maltophilia (S. maltophilia)*
[2] *Pseudomonas aeruginosa*
[3] *Acinetobacter spp.*
[4] *Burkholderia cepacia* complex
[5] Cystic fibrosis
[6] Pandrug-resistant (PDR)
[7] Efflux pumps

استخراج DNA و انجام تکنیک مولکولی PCR

به‌منظور بررسی مولکولی، استخراج DNA با استفاده از کیت تجاری (ROJE, Iran) صورت گرفت و برای تعیین غلظت DNA از دستگاه نانودراپ (WPA Biowave II Nanospectrophotometer, USA) استفاده شد. درنهایت DNAهای استخراج‌شده در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد برای مراحل بعدی نگهداری شدند.

تأیید نهایی مولکولی سویه‌ها از طریق PCR برای ژن 23 S rRNA با استفاده از پرایمرهای اختصاصی با طول باند و توالی Forward:CAGCCTGCGAAAAGTA و Reverse:TTAAGCTTGCCACGAAC انجام شد (۱٤). پس از آماده‌سازی محتویات میکروتیوب واکنش در حجم ۲۵ میکرولیتر (۱۵)، نمونه‌ها در دستگاه ترموسایکلر (Eppendorf, Germany) با برنامه دمایی اشاره‌شده در جدول ۱ قرار داده شدند.

محصول نهایی PCR در ژل آگارز ۱ درصد حاوی DNA safe stain (CinaGen, Iran) در دستگاه الکتروفورز با ولتاژ ۹۵ ولت و به مدت ٤۵ دقیقه بارگذاری شد و با استفاده از دستگاه Documentation Gel نتایج به ثبت رسیدند.

جدول ۱. برنامه اجرایی تکثیر و شناسایی ژن **23 S rRNA**

چرخه	زمان	دما (°C)	مراحل
۱	۵ دقیقه	۹۵	دناتوراسیون اولیه
۳۰	۳۰ ثانیه	۹٤	دناتوراسیون
	٤۵ ثانیه	۵٤	اتصال
	۱ دقیقه	۷۲	طویل‌سازی
۱	۷ دقیقه	۷۲	طویل‌سازی نهایی

تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی

حساسیت ۲۸ نمونه استنوترفوموناس مالتوفیلیا بر اساس روش کربی بائر[1] (دیسک دیفیوژن) و طبق دستورالعمل‌های CLSI۲۰۲۲ بررسی شد. ابتدا کشت ۲٤ ساعت باکتری روی محیط کشت بلاد آگار تهیه شد؛ سپس با استفاده از لوپ استریل، تک کلنی از کشت خالص درون سرم فیزیولوژی استریل حل شد. کدورت سوسپانسیون به‌دست‌آمده با کدورت نیم مک فارلند مقایسه شد. در مرحله بعدی با استفاده از یک سواب استریل، باکتری بر روی محیط مولر هینتون آگار کشت شد. سپس دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی(Liofilchem, Italy) لووفلوکساسین (µg ۵)، تری‌متوپریم سولفامتوکسازول(µg ۲۳/۷۵-۱/۲۵) و مینوسایکلین (µg ۳۰) روی محیط کشت قرار داده شدند. پس از ۲٤ ساعت انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، نتایج حساسیت یا مقاومت باکتری با توجه به قطر هالهٔ عدم رشد مطابق با مقادیر ذکرشده در جدول CLSI ۲۰۲۲ بررسی و نتایج حاصل از آن ثبت شد.

[1] Kirby-Bauer test

به‌منظور کنترل کیفی و بررسی در دقت و صحت انجام کار، از سویه‌های استاندارد استنوترفوموناس مالتوفیلیا ATCC 13637 و سودوموناس آئروژینوزا ATCC 27853 استفاده شد.

آنالیز آماری

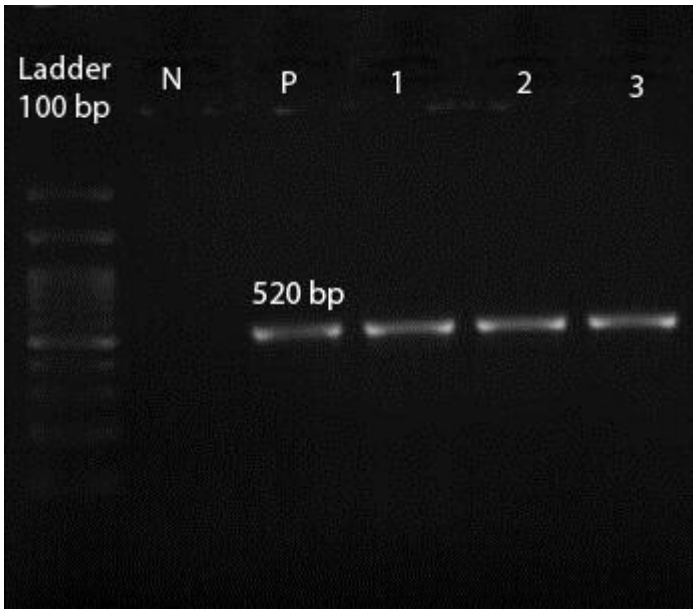
تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شد.

نتایج

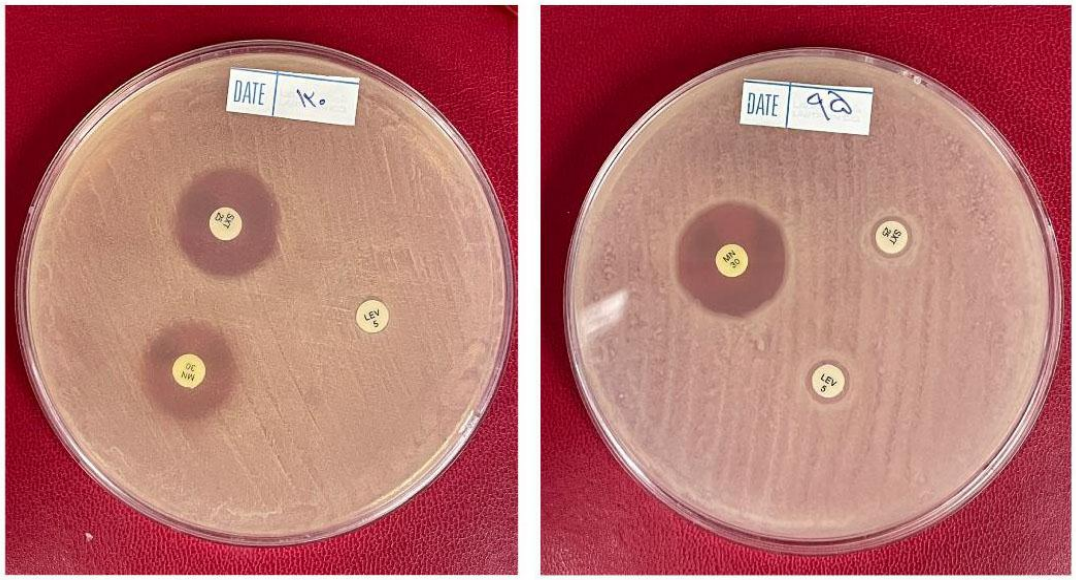
در این مطالعه تمام نمونه‌های خون جمع‌آوری‌شده دارای ظاهر میکروسکوپی میله‌ای‌شکل گرم منفی و دارای نتایج بیوشیمیایی کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی، متحرک، غیرتخمیری، هیدرولیز ژلاتین، اسکولین و لیزین دکربوکسیلاز مثبت و اوره آز منفی بودند. تأیید قطعی ایزوله‌ها با استفاده از نتایج الکتروفورز حاصل از PCR، ۲۸ نمونه استنوترفوموناس مالتوفیلیا انجام شد (شکل ۱).

نمونه‌های مذکور از ۱۷ مرد (۶۰/۷ درصد) و ۱۱ زن (۳۹/۳ درصد) جداسازی شدند. میانگین سنی بیماران ۵۱/۷ سال با حداقل سن ۱۸ و حداکثر سن ۸۹ سال بود.

در بررسی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ۲۸ سویه استنوترفوموناس مالتوفیلیا بیشترین مقاومت به‌ترتیب مربوط به لووفلوکساسین (۱۰/۷۱ درصد)، مینو سایکلین (۷/۱٤ درصد) و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول (۳/۵۷ درصد) یافت شد. قابل توجه است که ۲ بیمار به بیش از یک دارو مقاومت نشان دادند که یکی دارای مقاومت توأم به لووفلوکساسین و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول (شکل ۲، راست) و دیگری دارای مقاومت به لووفلوکساسین و نیمه‌حساس به مینوسایکلین (شکل ۲، چپ) بود.



شکل ۱. الکتروفورز محصول PCR ژن ۲۳S rRNA بـر روی ژل آگارز ۱ درصد. N: کنترل منفی، P: کنترل مثبـت، ۳-۱: نمونه‌های مثبت دارای ژن 23 S rRNA



شکل ۲. نتایج دیسک دیفیوژن صورت‌گرفته بر روی نمونه‌های *استنوترفوموناس مالتوفیلیا*

بحث

ظهور *استنوترفوموناس مالتوفیلیا* به‌عنوان یک پاتوژن بیمارستانی فرصت‌طلب باعث نگرانی زیادی در جهان شده است؛ زیرا این باکتری، دارای مقاومت ذاتی و اکتسابی در برابر عوامل ضدباکتری متعددی است (١٦). نرخ بالای مرگ ومیر ناشی از باکتریمی *استنوترفوموناس مالتوفیلیا* و نیز افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی، لزوم مطالعات مستمر را در این زمینه در جامعه نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر استنوترفوموناس مالتوفیلیا عمدتاً از مردان (٦٠ درصد) در مقایسه با زنان (٤٠ درصد) جدا شد که مطابق با گزارشات ارائه‌شده توسط Sannathimmappa و همکاران (١٧) در عمان و Chen و همکاران (١٨) در چین است.

قابل توجه است که تری‌متوپریم سولفامتوکسازول به‌عنوان خط اول درمان و مینو سایکلین، لووفلوکساسین بتالاکتام‌ها و پلی‌میکسین‌ها به‌عنوان خط دوم درمان مطرح هستند (١٩). نتایج آنتی‌بیوگرام گزارش‌شده از مطالعات قبلی در ایران حاکی از افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های استنوترفوموناس مالتوفیلیا در سال‌های اخیر است. در مطالعه‌ای که در سال ٢٠١٥ در ایران توسط Nemati و همکاران (٢٠) صورت گرفت، تمامی نمونه‌های بالینی استنوترفوموناس مالتوفیلیا به آنتی‌بیوتیک‌های لووفلوکساسین، مینوسایکلین و تری‌متوپریم سولفامتوکسازول حساس بودند که در مقایسه با مطالعه ما افزایش قابل توجهی در این آنتی‌بیوتیک‌ها دیده شد. از طرف دیگر در مطالعه صورت‌گرفته توسط Ebrahim-Saraie و همکاران (٢١) در سال ٢٠١٩ در ایران نیز تمام نمونه‌های استنوترفوموناس مالتوفیلیا به تری‌متوپریم حساس گزارش شدند (٢١). در مطالعه دیگری که توسط Azimi و همکاران (١٤) در سال ٢٠٢٠ در ایران انجام شد میزان مقاومت به هر دو آنتی‌بیوتیک لوفلوکساسین و مینوسایکلین ١,٣ درصد بود که در مقایسه با مطالعه ما افزایش میزان مقاومت نسبت به این دو آنتی‌بیوتیک دیده شد. از طرف دیگر در مطالعه Azimi و همکاران (١٤) میزان مقاومت به تری‌متوپریم سولفامتوکسازول ٢٠/٧ درصد بود که در مطالعه ما میزان مقاومت به این آنتی‌بیوتیک پایین‌تر بود که دلیل این تفاوت می‌تواند در ارتباط با منطقه خاص جغرافیایی و سال مورد ارزیابی باشد که خود یکی از دلایل و ضرورت‌های انجام مطالعه ماست. در مطالعه انجام‌شده توسط Ho و همکاران (٢٢) در سال ٢٠٢٢ در تایوان، میزان حساسیت و مقاومت سویه‌ها به آنتی‌بیوتیک‌های متعددی از جمله تری‌متوپریم سولفامتوکسازول و لووفلوکساسین با دو روش دیسک دیفیوژن و تعیین MIC با استفاده از E-test صورت گرفت. در مطالعه آنها میزان حساسیت به تری‌متوپریم سولفامتوکسازول با استفاده از E-test و دیسک دیفیوژن به‌ترتیب ٧٢ درصد و ٦١ درصد بود، اما میزان حساسیت برای لووفلوکساسین طی دو روش یکسان و ٩١ درصد بود. در مطالعه مذکور چندین نکته حائز اهمیت است: بالابودن میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی نمونه‌ها به خط اول درمان، تفاوت در گزارش مقاومت به تری‌متوپریم طبق دو روش ارزیابی و نهایتاً نوع نمونه مورد بررسی. با توجه به اینکه آنها عفونت‌های چشمی (از جمله کراتیت و اندوافتالمیت) را بررسی کرده بودند لذا اهمیت نقش استنوترفوموناس مالتوفیلیا در عفونت‌های نادر برجسته می‌شود. حائز اهمیت است که یادآور شود طبق نتایج یک مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز انجام‌شده در سال ٢٠٢٣ بیشترین میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های استنوترفوموناس مالتوفیلیا در سراسر جهان به‌ترتیب مربوط به لووفلوکساسین (١٤/٤ درصد)، تری‌متوپریم سولفامتوکسازول (٩/٢ درصد) و مینوسایکلین (١/٤ درصد) است (٢٣). مطابق با نتایج مطالعه ما بیشترین مقاومت به لووفلوکساسین دیده شد و همچنین باید یادآور شود میزان مقاومت سویه‌های ارزیابی‌شده در مطالعه حاضر به مینوسایکلین حدوداً ٥ برابر بیشتر از آمار جهانی است که زنگ خطری برای گسترش سویه‌های مقاوم به این آنتی‌بیوتیک در ایران می‌باشد. قابل توجه است که استنوترفوموناس مالتوفیلیا به دلیل نشان‌دادن سطوح بالای مقاومت اکتسابی و ذاتی به طیف وسیعی از عوامل ضدباکتریایی، از جمله آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام، فلوروکینولون‌ها و آمینوگلیکوزیدها، به‌عنوان یکی از ارگانیسم‌های اصلی مقاوم به چند دارو[1] در بیمارستان‌ها شناخته شده است (٢٥،٢٤). بنا بر مطالعه Cruz-

[1] Multidrug resistant (MDR)

Córdova و همکاران (۲۶) که در سال ۲۰۲۰ در مکزیک انجام شد، مقاومت بسیار بالایی (۷۶/۶۶ درصد) به تری‌متوپریم سولفامتوکسازول گزارش شد. از طرف دیگر در تحقیق آنها به‌ترتیب ٤٦/٦٦ درصد و ۱۰ درصد از نمونه‌ها مقاوم به چند دارو و مقاوم به تمامی آنتی‌بیوتیک‌ها بودند. توجه به اینکه در مطالعه Cruz-Córdova و همکاران (۲۶) جامعه آماری مورد ارزیابی کودکان بستری در بخش‌های مختلف بیمارستان بودند، این موضوع بسیار قابل بحث است، زیرا استنوترفوموناس مالتوفیلیا به‌عنوان یک عفونت فرصت‌طلب مطرح شده است که می‌تواند تهدیدکننده زندگی بیماران بستری در بیمارستان باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به پایین‌بودن تعداد نمونه مورد بررسی و عدم دسترسی به نوارهای E-test به‌منظور ارزیابی سویه‌های مقاوم به چند دارو اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

گزارشات به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر و سایر مطالعات در داخل و خارج از ایران نشان‌دهنده افزایش شیوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌های استنوترفوموناس مالتوفیلیا طی سال‌های اخیر در ایران و سراسر جهان است که امری نگران‌کننده در زمینه بهداشت و درمان است. باید توجه داشت درمان صحیح استنوترفوموناس مالتوفیلیا در ابتدای امر نیازمند بررسی دقیق میکروب‌شناسی و متعاقباً ارزیابی الگوی حساسیت و مقاومت نمونه‌ها در بیمارستان‌ها به‌منظور تعیین خط‌مشی درمان و از همه مهم‌تر جلوگیری از گسترش سویه‌های مقاوم در جوامع است.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه از کمیته اخلاق دانشگاه شاهد، دانشکده پزشکی با شناسه IR.SHAHED.REC.1400.175 دارای تأییدیه است.

تعارض و منافع

نویسندگان مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تضادی در منافع وجود ندارد.

منابع

1. Gales AC, Jones R, Forward K, Linares J, Sader HS, Verhoef J. Emerging importance of multidrug-resistant Acinetobacter species and Stenotrophomonas maltophilia as pathogens in seriously ill patients: Geographic Patterns, Epidemiological Features, and Trends in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997−1999). Clinical Infectious Diseases. 2001;32(Supplement_2):S104-S13.
2. Singhal L, Kaur P, Gautam V. Stenotrophomonas Maltophilia: from Trivial to Grievous. Indian Journal of Medical Microbiology. 2017;35(4):469-79.
3. Gil-Gil T, Martínez JL, Blanco P. Mechanisms of antimicrobial resistance in Stenotrophomonas maltophilia: a Review of Current knowledge. Expert Review of Anti-infective Therapy. 2020;18(4):335-47.
4. Majumdar R, Karthikeyan H, Senthilnathan V, Sugumar S. Review on Stenotrophomonas Maltophilia: an Emerging Multidrug-resistant Opportunistic Pathogen. Recent Patents on Biotechnology. 2022;16(4):329-54.
5. Matson HH, Jones BM, Wagner JL, Motes MA, Bland CM. Growing Resistance in Stenotrophomonas Maltophilia? American Journal of Health-System Pharmacy. 2019;76(24):2004-5.
6. Mathew DS, Raju G, Vishvamohanan I, Jitendranath A, Bai R. Emergence of Stenotrophomonas Maltophilia Sepsis-A Case Series and Review of Literature. Kerala Medical Journal. 2021;14(1):18-20.
7. Ho M-C, Hsiao C-H, Sun M-H, Hwang Y-S, Lai C-C, Wu W-C, et al. Antimicrobial Susceptibility, Minimum Inhibitory Concentrations, and Clinical Profiles of Stenotrophomonas maltophilia Endophthalmitis. Microorganisms. 2021 ;30;9(9):1840.
8. Flores-Treviño S, Bocanegra-Ibarias P, Camacho-Ortiz A, Morfín-Otero R, Salazar-Sesatty HA, Garza-González E. Stenotrophomonas Maltophilia Biofilm: its role in Infectious Diseases. Expert Review of Anti-Infective Therapy. 2019;17(11):877-93.
9. Gudzuhn M, Alio I, Moll R, de Vries J, Boehlich J, Assmann M, et al. Molecular Insight into Gene Response of Diorcinol-and Rubrolide-Treated Biofilms of the Emerging Pathogen Stenotrophomonas Maltophilia. Microbiology Spectrum. 2022;10(3):e02582-21.
10. Brooke JS. Advances in the microbiology of Stenotrophomonas maltophilia. Clinical microbiology reviews. 2021;34(3):10.1128/cmr. 00030-19.
11. Mendes ET, Paez JIG, Ferraz JR, Marchi AP, Silva ILAF, Batista MV, et al. Clinical and microbiological Characteristics of Patients

colonized or infected by Stenotrophomonas maltophilia: is resistance to sulfamethoxazole/trimethoprim a problem? Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 2020;62.
12. Wang C, Yu C-M, Hsu S-T, Wu R-X. Levofloxacin-resistant Stenotrophomonas maltophilia: risk factors and antibiotic susceptibility patterns in hospitalized patients. Journal of Hospital Infection. 2020;104(1):46-52.
13. Gibb J, Wong DW. Antimicrobial Treatment Strategies for Steno trophomonas maltophilia: A Focus on Novel Therapies. Antibiotics. 2021;10(10):1226.
14. Azimi A, Aslanimehr M, Yaseri M, Shadkam M, Douraghi M. Distribution of smf-1, rmlA, spgM and rpfF genes among Stenotrophomonas maltophilia isolates in relation to biofilm-forming capacity. Journal of Global Antimicrobial Resistance. 2020;23:321-6.
15. Sameni F, Zadeh Modarees S, Dabiri H. Prevalence of Chlamydia Trachomatis, Mycoplasma genitalium and Neisseria gonorrhea in infertile females referred to Mahdieh hospital in Tehran. Iranian Journal of Medical Microbiology. 2017;11(5):90-7.
16. García G, Girón JA, Yañez JA, Cedillo ML. Stenotrophomonas maltophilia and Its Ability to Form Biofilms. Microbiology Research. 2023;14(1):1-20.
17. Sannathimmappa MB, Nambiar V, Aravindakshan R, Al-Kasaby NM. Stenotrophomonas maltophilia: An emerging opportunistic nosocomial pathogen in a tertiary care hospital in Al Batinah North Governorate, Oman. Sultan Qaboos University Medical Journal. 2021;21(1):e66.
18. Chen Y, Suo J, Du M, Chen L, Liu Y, Wang L, et al. Clinical Features, Outcomes, and Risk Factors of Bloodstream Infections due to Stenotrophomonas maltophilia in a Tertiary-Care Hospital of China: A Retrospective Analysis. Biomed Res Int. 2019;2019:4931501.
19. Rhoads DD. Stenotrophomonas maltophilia susceptibility testing challenges and strategies. Journal of Clinical Microbiology. 2021;59(9):e01094-21.
20. Nemati AH, Solgi H, Vaziri F, Shahcheraghi F. Antimicrobial susceptibility of Stenotrophomonas maltophilia clinical isolates from blood samples in Iran. Journal of Medical Microbiology and Infectious Diseases. 2015;3(1):35-7.
21. Ebrahim-Saraie HS, Heidari H, Soltani B, Mardaneh J, Motamedifar M. Prevalence of antibiotic resistance and integrons, sul and Smqnr genes in clinical isolates of Stenotrophomonas maltophilia from a tertiary care hospital in Southwest Iran. Iranian journal of basic medical sciences. 2019;22(8):872.
22. Ho MM-C, Sun M-H, Wu W-C, Lai C-C, Yeh L-K, Hwang Y-S, et al. Antibiotic Susceptibility and Minimum Inhibitory Concentration for Stenotrophomonas maltophilia Ocular Infections. Antibiotics. 2022;11(11):1457.
23. Dadashi M, Hajikhani B, Nazarinejad N, Nourisepehr N, Yazdani S, Hashemi A, et al. Global prevalence and distribution of antibiotic resistance among clinical isolates of Stenotrophomonas maltophilia: a systematic review and meta-analysis. J Glob Antimicrob Resist. 2023;9:S2213-7165(23)00039-5.
24. Zappulo E, Grimaldi F, Paolillo R, Pinchera B, Buonomo AR, Picardi M, et al. Successful treatment of MDR Stenotrophomonas maltophilia-associated pneumonia with cefiderocol-based regimen in a patient with hematological malignancy. Annals of Hematology. 2022;101(12):2805-6.
25. Shah DH, Board MM, Crespo R, Guard J, Paul NC, Faux C. The occurrence of Salmonella, extended- spectrum β - lactamase producing Escherichia coli and carbapenem resistant non- fermenting Gram- negative bacteria in a backyard poultry flock environment. Zoonoses and Public Health. 2020;67(6):742-53.
26. Cruz-Córdova A, Mancilla-Rojano J, Luna-Pineda VM, Escalona-Venegas G, Cázares-Domínguez V, Ormsby C, et al. Molecular epidemiology, antibiotic resistance, and virulence traits of Stenotrophomonas maltophilia strains associated with an outbreak in a Mexican tertiary care hospital. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2020; 18;10:50.