

# ORIGINAL ARTICLE

## Frequency of Bacteria Isolated from Respiratory, Blood, and Wound Samples of Patients Hospitalized in Ayatollah Rouhani Hospital of Babol and Their Antibiotic Resistance Pattern

Reza Chitgar Chari<sup>1</sup>  
Hamid Reza Goli<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Sana Institute of Higher Education, Sari, Iran

<sup>2</sup> Molecular and Cell Biology Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Medical Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received November 25, 2023; Accepted January 28, 2024)

### Abstract

**Background and purpose:** Due to the significant increase antibiotic-resistant bacteria, this study aimed to determine the frequency of bacteria causing respiratory, blood, and wound infections in patients admitted to the Rouhani Medical Center in Babol and to determine their antibiotic resistance pattern.

**Materials and methods:** This study was carried out on 267 isolates collected from 158 blood samples, 60 respiratory samples, and 49 wound samples prepared from patients referred to Rouhani Hospital in 2022. The bacteria detected by the hospital laboratory were transferred to Mazandaran University of Medical Sciences and confirmed in the microbiology laboratory of the Faculty of Medicine. Then, the antibiotic susceptibility pattern of the isolates was analyzed by the disk agar diffusion method and interpreted according to the guidelines of the Institute of Clinical and Laboratory Standards. The results were analyzed using SPSS-19 statistical software.

**Results:** The highest prevalence of bacteria isolated in this study (20.59%) was related to *Escherichia coli* and the lowest prevalence (1.12%) was related to *Proteus mirabilis*. Among 158 strains isolated from blood samples, *E. coli* (26.58%) was the most common bacteria. Among the 60 isolates collected from respiratory samples, *Acinetobacter baumannii* (23.33%) was the most prevalent and among the 49 strains isolated from wound samples, *Staphylococcus aureus* (30.61%) was the most common bacteria identified in this study. The antibiotic resistance pattern of the gram-positive bacteria identified in this study showed that the highest resistance (78.43%) of *S. aureus* strains was against tetracycline, while 3.92% of the isolates were resistant to linezolid. The resistance of coagulase-negative staphylococci and *Enterococcus faecalis* to the tested antibiotics varied between 12.5% and 83.33%. The amount of antibiotic resistance of Gram-negative isolates identified in this study also varied between 12.5% and 75.47%. The antibiotic resistance of *S. aureus* isolated from blood, respiratory, and wound samples to the tested antibiotics was 3.57% to 85.71%, 25% to 62.5%, and 25% to 62.5%, respectively, while tetracycline and linezolid were the least and most effective drugs against this bacterium. Among the gram-negative bacteria isolated from blood, respiratory, and wound samples, 34.51% to 61.94%, 41.66% to 64.58%, and 41.66% to 64.58% of the isolates were resistant to tested antibiotics, respectively, while piperacillin and imipenem were the least and most effective drugs.

**Conclusion:** The emergence of resistant strains in hospitals is related to continuous contact with all kinds of antibiotics, and the implementation of exact care strategies can lead to the prevention of drug resistance and spread. The most important factors to achieve these goals are the exact control of hospital care, prevention of hospital infections, and compliance with the principles of antibiotic use. Therefore, the essential role of infection control methods in hospitals, avoiding the unnecessary prescription of antibiotics, especially in surgical prophylaxis, proper isolation of patients, and appropriate use of laboratory facilities for the rapid diagnosis of microorganisms in each hospital is emphasized. The diagnosis and report of the antibiotic resistance pattern of common organisms in the region can be considered in empirical treatments to prevent the emergence of antibiotic resistance and high treatment costs for patients and medical centers.

**Keywords:** Respiratory, Blood, Wound, Bacterial infection, Antibiotic resistance, Babol

J Mazandaran Univ Med Sci 2024; 33 (229): 40-49 (Persian).

**Corresponding Author:** Hamid Reza Goli - Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.  
(E-mail: goli59@gmail.com)

# فراوانی باکتری‌های جدا شده از نعونه‌های تنفسی، خون و زخم بیماران بستری در بیمارستان آیت‌الله روحانی بابل و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها

رضا چیتگر چاری<sup>۱</sup>  
حمیدرضا گلی<sup>۲\*</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** بدلیل افزایش چشمگیر مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها، این مطالعه با هدف تعیین فراوانی باکتری‌های ایجاد کننده عفونت‌های تنفسی، خون و زخم در بیماران بستری در مرکز درمانی روحانی شهر بابل و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آنها، انجام پذیرفت.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی- مقطعي، بر روی ۲۶۷ ايزوله جمع آوري شده از ۱۵۸ نمونه خون، ۶۰ نمونه تنفسی و ۴۹ نمونه زخم تهيه شده از بیماران مراجعه کننده به بیمارستان روحانی در سال ۱۴۰۱ انجام شد. باکتری‌های تشخيص داده شده توسيط آزمایشگاه بیمارستان به دانشگاه علوم پزشکی مازندران منتقل شد و در آزمایشگاه ميكروب شناسی دانشکده پزشكى مورد تاييد قرار گرفتند. سپس، الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی ايزوله‌ها به روش ديسک آگار ديفيوزن مورد بررسی قرار گرفت و براساس دستورالعمل‌های انستيتو استانداردهای باليني و آزمایشگاهی تفسير شدند. تجزие و تحليل نتایج حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماري SPSS-۱۹ انجام شد.

**يافته‌ها:** بيش ترين شيعه باکتری جدا شده در اين مطالعه (۲۰/۵۹ درصد) مربوط به اشريشيا كولاي و کم ترين شيعه (۱/۱۲ درصد) مربوط به پروتئوس ميرابيليس بود. در بين ۱۵۸ سويه جدا شده از نمونه‌های خون، اشريشيا كولاي (۲۶/۵۸ درصد) شایع ترين باکتری بود. در بين ۶۰ ايزوله جمع آوري شده از نمونه‌های تنفسی، آستينوبياكتر بوماني (۲۳/۳۳ درصد) بيش ترين شيعه را داشت و در بين ۴۹ سويه جدا شده از نمونه‌های زخم، استافيلوكوكوس اوئرئوس (۳۰/۶۱ درصد) شایع ترين باکتری‌های شناسابي شده در اين مطالعه بودند. الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکي ايزوله‌های گرم مثبت شناسابي شده در اين مطالعه شتان داد که بيش ترين مقاومت (۷۸/۴۳ درصد) سويه‌های استافيلوكوكوس اوئرئوس در مقابل تراسايلكين بود، در حالی که ۳/۹۲ درصد ايزوله‌ها به ليزوليد مقاوم بودند. مقاومت استافيلوكوكوس‌های کوآگولاز منفي و انتروکوكوس فکاليس نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های تست شده بين ۱۲/۵ درصد و ۷۵/۴۷ درصد متغير بود. ميزان مقاومت آنتی‌بیوتیکي ايزوله‌های گرم منفي شناسابي شده در اين مطالعه نيز بين ۱۲/۵ درصد و ۸۳/۳۳ درصد متغير بود. ميزان مقاومت آنتی‌بیوتیکي سويه‌های استافيلوكوكوس اوئرئوس جدا شده از نمونه‌های خون، تنفس و زخم نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های تست شده، به ترتيب ۳/۵۷ تا ۸۵/۷۱ درصد، ۲۵ تا ۶۲/۵ درصد و ۲۵ تا ۶۲/۵ درصد مشاهده شد، در حالی که تراسايلكين و ليزوليد کم اثرترین و مؤثرترین داروها بر عليه اين باکتری بودند. در بين باکتری‌های گرم منفي جدا شده از نمونه‌های خون، تنفس و زخم، بترتيب ۴۱/۶۶ درصد و ۶۴/۵۸ تا ۴۱/۵۸ درصد تأکيد مي‌گردد. تشخيص و گزارش الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکي ارگانيس‌های شایع در منطقه مي‌تواند در درمان‌های تجريبي مورد توجه قرار گيرد تا از بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکي و هزينه‌های بالاي درمان برای بیماران و مراکز درمانی جلوگيري شود.

**استنتاج:** ايجاد سوش‌های مقاوم در بیمارستان‌ها مربوط به تماس مداوم با انواع آنتی‌بیوتیک‌ها است و اجرای استراتژی‌های مراقبتی دقیق می‌تواند منجر به پیشگیری از ايجاد مقاومت داروبی و گسترش آن شود. مهم‌ترین عوامل جهت رسیدن به این اهداف، کنترل دقیق مراقبت‌های بیمارستانی، پیشگیری از ايجاد عفونت‌های بیمارستانی و رعایت اصول مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها می‌باشد. بنابراین، بر نقش اساسی روش‌های کنترل عفونت در بیمارستان‌ها، خودداری از تجويز غيرضروري آنتی‌بیوتیک‌ها به ویژه پروفیلاکسي جراحی، جداسازی صحيح بیماران، استفاده مناسب از امکانات آزمایشگاهی برای تشخيص سريع ميكرووارگانيس‌ها در هر بیمارستان تأکيد مي‌گردد. تشخيص و گزارش الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکي ارگانيس‌های شایع در منطقه مي‌تواند در درمان‌های تجريبي مورد توجه قرار گيرد تا از بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکي و هزينه‌های بالاي درمان برای بیماران و مراکز درمانی جلوگيري شود.

**واژه‌های کلیدی:** تنفسی، خون، زخم، عفونت باکتریابی، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، بابل

Email: goli59@gmail.com

مؤلف مسئول: حميدرضا گلی - ساري: كيلومتر ۱۷ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهي پامير اعظم (ص)، دانشکده پزشكى

- دانشجویي كارشناسي ارشاد، مؤسسه آموزش عالي سنتا، ساري، ايران
  - مرکز تحقیقات بیولوژي سولوی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشكى مازندران، ساري، اiran
  - دانشيار، گروه ميكروب شناسی و وiroس شناسی پزشكى، دانشکده پزشكى دانشگاه علوم پزشكى مازندران، ساري، اiran
- \* تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۹/۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۲/۹/۱۲ تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۱۱/۸

## مقدمه

سودوموناس آنروژینوزا، انتروکوکوس فکالیس، پروتشوس میرابیلیس و ... می‌باشند(۹،۸). الگوهای مقاوم به چند دارو در باکتری‌ها منجر به عفونت‌های غیر قابل درمان با آنتی‌بیوتیک‌های معمولی شده و عدم شناسایی اولیه میکرووارگانیسم‌های عامل عفونت و الگوهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها باعث مصرف غیر ضروری آنتی‌بیوتیک‌های وسیع الطیف می‌شود(۱۰). در دسترس بودن داده‌های اپیدمیولوژیک به روز شده در مورد مقاومت ضد میکروبی برای تضمیم گیری در مورد استراتژی‌های درمانی و ابداع یک برنامه نظارت موثر در بیمارستان‌ها مفید خواهد بود. تقریباً ۶۰ درصد از کل بیمارستان‌ها مفید خواهد بود. تقریباً ۶۰ درصد از کل مصرف آنتی‌بیوتیک‌های سرپایی برای عفونت‌های تنفسی، بهویژه برای سینوزیت باکتریایی حاد بزرگ‌سالان و اوپیت باکتریایی حاد کودکان است(۱۱). از طرفی دیگر، عفونت جریان خون و درمان آنتی‌بیوتیکی نامناسب آن نیز یک نگرانی رو به رشد برای سلامت عمومی در سراسر جهان است و مرگ و میر بالای دارد(۱۲). عفونت‌های زخم نیز با توجه به مصرف آنتی‌بیوتیک‌های وسیع الطیف می‌توانند منجر به مرگ و میر بالا در بیماران و شیوع باکتری‌های مقاوم به چند دارو در بیمارستان‌ها شوند(۱۳). بنابراین، هدف این مطالعه بررسی فراوانی نوع باکتری‌های جدا شده از عفونت‌های تنفسی، خون و زخم بیماران بستری در بیمارستان آیت‌الله روحانی شهر بابل و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی این‌وله‌ها بود.

## مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری و تعیین هویت باکتری‌ها مطالعه مذکور توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران تأیید شد و کد اخلاق IR.MAZUMS..REC.1402.18760 شد. در ضمن، تمامی موارد اخلاق در پژوهش رعایت شد و اطلاعات بیماران به‌طور محترمانه نگه داشته شده‌اند. این مطالعه توصیفی- مقطعی به مدت ۶ ماه از

همه گیری عفونت‌های میکروبی و تجویز بی‌رویه و مصرف خودسرانه آنتی‌بیوتیک‌ها در طی گذر زمان منجر به ظهور مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی شده است(۱). طبق گزارش مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های آمریکا سالانه ۲ میلیون نفر در آمریکا به عفونت‌های ناشی از باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک مبتلا شده و ۲۳۰۰۰ مورد آن به مرگ منتهی می‌شود(۱). همه گیری‌های عفونت‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک یکی از پر چالش‌ترین عوامل تأثیرگذار بر زندگی انسان بوده و باعث زوال یا توسعه بسیاری از تمدن‌های بشری شده است(۲). عفونت خون یکی از رایج‌ترین عفونت‌های بیمارستانی می‌باشد که با مرگ و میر بالای همراه می‌باشد(۳).

باکتری‌های شایع در عفونت‌های خون استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوک‌های کوآگولاز منفی، سودوموناس آنروژینوزا، کلبسیلا پنومونیه، آسینتوباکتر بومانی، اشريشیا کولای و انتروباکتر می‌باشند(۴). هم‌چنین، تداوم عفونت دستگاه تنفسی به علت تجویز نامناسب آنتی‌بیوتیک‌ها، علاوه بر تحمل هزینه اقتصادی و عوارض دارویی، سبب افزایش موارد مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها شده است(۴). استرپتپرکوکوس پیوژنر، استرپتپرکوکوس آگالاكتیه، استرپتپرکوکوس پنومونیه، استافیلوکوکوس اورئوس، کلبسیلا پنومونیه، اشريشیا کولای، انتروباکتر آنروژنر، آسینتوباکتر بومانی، سودوموناس آنروژینوزا و ... در عفونت‌های تنفسی شایع‌تر هستند(۵).

از طرفی دیگر، زخم‌های باز، بسته و سوختگی نیز می‌توانند توسط باکتری‌های مختلف کلوبنیزه شده و عفونی شوند(۷). این عفونت‌ها می‌توانند باعث آسیب‌های شدید به اندام‌های بدن شده و در نهایت باعث از بین رفت عملکرد اندام‌ها و ایجاد سپتی‌سمی و مرگ بیمار شوند(۷). شایع‌ترین ارگانیسم‌های ایجاد کننده عفونت زخم شامل استافیلوکوکوس اورئوس، کلبسیلا پنومونیه، اشريشیا کولای، انتروباکتر آنروژنر، آسینتوباکتر بومانی،

در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شدند(۱۵). سپس، قطر هاله های عدم رشد ارگانیسم ها در اطراف دیسک ها با استفاده از خط کش اندازه گیری شد و نتایج براساس دستورالعمل های انتیتیو استانداردهای بالینی و آزمایشگاهی (CLSI) به صورت حساس، نیمه مقاوم و مقاوم گزارش شدند(۱۵). دیسک های آنتی بیوتیکی (لیوفیلکم، ایتالیا) بر اساس CLSI انتخاب شدند.

تجزیه و تحلیل آماری نتایج  
تجزیه و تحلیل آماری نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ۱۹-۱۹ انجام شد. روش آزمون مجدد کای و T-test مستقل برای بررسی آماری میانگین ها و در سطح معنی داری  $P < 0.05$  استفاده شدند. همچنین، برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون Kruskal Wallis استفاده شد.

## یافته ها

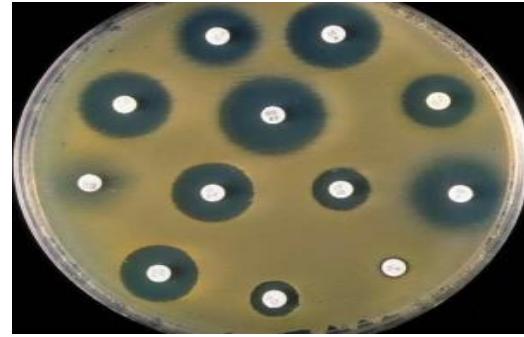
در میان ۲۶۷ نمونه بالینی کشت مثبت، ۱۵۸ (۵۹/۱۷) درصد، ۶۰ (۲۲/۴۷) درصد و ۴۹ (۱۸/۳۵) درصد) ایزو له، بترتیب از نمونه های خون، تنفسی و زخم جداسازی شدند. همچنین، ۷۹ (۲۹/۵۸) درصد) ایزو له گرم مثبت و ۱۱۸ (۴۴/۱۹) درصد) ایزو له گرم منفی بودند. به طور کلی، ۵۵ (۲۰/۵۹) درصد)، ۵۳ (۱۹/۸۵) درصد)، ۵۱ (۱۹/۱) درصد)، ۳۸ (۱۴/۲۳) درصد)، ۳۱ (۱۱/۶۱) درصد)، ۱۶ (۵/۹۹) درصد)، ۱۲ (۴/۴۹) درصد)، ۸ (۲/۹۹) درصد) و ۳ (۱/۱۲) درصد) ایزو له اشريشيا كوللاي، سودوموناس آئروژينوز، استافيلوكوكوس اورئوس، كلبسيلا پنومونیه، آسینتوباکتر بومانی، استافيلوكوكوس كواگولاز منفی، انتروكوكوس فکالیس، انتروباکتر آئروژنر و پروتھوس میرابیلیس در این مطالعه شناسایی شدند. در بین باکتری های گرم مثبت، بیشترین (۶۹/۶۲) درصد) و کمترین (۳/۷۹) درصد) میزان مقاومت آنتی بیوتیکی، به ترتیب در برابر تراسایکلین و لیزولید مشاهده شد (تصویر شماره ۱).

ابتدا اردیبهشت ماه تا انتهای مهر ماه ۱۴۰۱ انجام شد. نمونه برداری از بیماران بستری در بیمارستان آیت الله روحانی بابل که مشکوک به عفونت های تنفسی، خون و/یا زخم بودند، تعیین هویت شدند. باکتری ها به آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی مازندران منتقل و دوباره مورد تعیین هویت قرار گرفتند. برای تعیین هویت از تست های استاندارد میکروبیولوژی و بیوشیمیایی، هم چون رنگ آمیزی گرم، اکسیداز، کاتالاز، کوآگولاز، DNase، حساسیت به دیسک های باسیتراسین، کوتربیوم کسانول، لیزواتستافین، فورازولیدون، نووبیوسین و اپتوچین (پادتن طب، ایران)، رنگ، شکل و بوی کلنی ها، مصرف قند های گلوکز، لاکتوز و مانیتول، مصرف سیترات، تولید ایندول، CO<sub>2</sub> و H<sub>2</sub>S حرکت، اوره آز، متیل رد، ووگز پروسکائیر، لاپزین دکربوکسیلاز، تحمل نمک و بایل، هیدرولیز اسکولین، پیرولیدونیل آریل آمیداز و هیپورات، اکسیداسیون و تخمیر قند ها استفاده شد(۱۴). تمامی محیط های کشت استفاده شده در این مطالعه محصول شرکت Condalab، اسپانیا) بودند و معرف های مورد استفاده نیز از شرکت بهار افشار یا پادتن طب خردباری شده بودند. ایزو له های خالص شده در محیط کشت تریپتیکیس سوی براث (Condalab) دارای ۱۰ درصد گلیسرول (مرک، آلمان) کشت داده شد و در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی گراد ذخیره شدند(۱۴).

تست حساسیت آنتی بیوتیکی برای انجام تست آنتی بیو گرام، از روش استاندارد دیسک آگار دیفیوژن استفاده شد(۱۵). ابتدا کدورتی معادل نیم مک فارلنده استاندارد ( $1/5 \times 10^8$  cfu/ml) از باکتری ها تهیه شد و با استفاده از سوآب سرینه ای استریل بر روی محیط کشت مولر هیتون آگار (Condalab) تلقیح شد. سپس، دیسک های آنتی بیوتیکی با فاصله استاندارد بر روی سطح محیط کشت قرار داده شدند و

هم چنین، در بین ۱۱۳ ایزوله گرم منفی، ۷۰ (۶۱/۹۴) درصد ایزوله نسبت به پیراسیلین و ۳۹ (۳۴/۵۱) درصد ایزوله نسبت به جنتامایسین مقاوم بودند (جدول شماره ۲). در بین ۱۲ ایزوله گرم مثبت تنفسی، بیش ترین مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به تراسایکلین (۵۸/۳۳) درصد مشاهده شد، در حالی که هیچ ایزوله ای به لیزولید مقاوم نبود (جدول شماره ۳). در ضمن، در بین ۴۸ ایزوله گرم منفی تنفسی، ۳۱ (۶۴/۵۸) درصد ایزوله به آزترونام و ۲۰ (۴۱/۶۶) درصد ایزوله نسبت به ایمی پنم مقاوم بودند (جدول شماره ۴).

در بین ۲۲ ایزوله گرم مثبت نمونه های زخم، بیش ترین مقاومت آنتی بیوتیکی (۶۸/۱۸) درصد نسبت به تراسایکلین مشاهده شد، در حالی که ۲ (۹/۰۹) درصد ایزوله نسبت به لیزولید مقاوم بودند (جدول شماره ۵). همچنین، در بین ۲۷ ایزوله گرم منفی زخم، ۲۱ (۷۷/۷۷) درصد ایزوله نسبت به آزترونام مقاوم بودند، در حالی که ۱۲ (۴۴/۴۴) درصد ایزوله نسبت به ایمی پنم مقاوم داشتند (جدول شماره ۶).



تصویر شماره ۱: تصویر مربوط به نتیجه تست آنتی بیوگرام در مطالعه حاضر

در بین باکتری های گرم منفی، بیش ترین میزان مقاومت آنتی بیوتیکی (۶۰/۱) درصد ایزوله نسبت به پیراسیلین مشاهده شد، در حالی که ۸۰ (۴۲/۵۵) درصد ایزوله در برابر توبرامایسین مقاوم بودند که مؤثر ترین آنتی بیوتیک بود. الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری های گرم مثبت و گرم منفی جدا شده از نمونه های خون، به ترتیب در جداول شماره ۱ و ۲ خلاصه شده است. در بین ۴۵ ایزوله گرم مثبت، بیش ترین و کم ترین مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به پنی سیلین (۷۳/۳۳) و لیزولید (۲/۲۲) درصد مشاهده شد (جدول شماره ۱).

#### جدول شماره ۱: الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری های گرم مثبت جدا شده از نمونه های خون

آنتی بیوتیک ها											
استافیلوکوکوس اورنیوس (تعداد=۲۸)											
استافیلوکوکوس کوکس کو-اگرال منی (تعداد=۱۰)											
مقاآم	نیمه مقاآم	حسان	مقاآم	نیمه مقاآم	حسان	مقاآم	نیمه مقاآم	حسان	مقاآم	نیمه مقاآم	حسان
پنی سلین	(۷۸/۵۷)۲۲	-	(۷۸/۵۷)۲	-	-	(۷۸/۵۷)۴	-	-	(۷۸/۵۷)۲	-	-
جنتامایسین	(۳۵/۷۱)۱۰	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-
اوپرتو-ماپین	(۲۵)۷	-	(۲۵)۷	-	-	(۲۵)۷	-	-	(۲۵)۷	-	-
کلینتاپین	(۳۵/۷۱)۱۰	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-
تراسایکلین	(۳۷/۸۵)۵	-	(۳۷/۸۵)۵	-	-	(۳۷/۸۵)۵	-	-	(۳۷/۸۵)۵	-	-
سیپروفلوکسین	(۸۵/۷۱)۳۴	-	(۸۵/۷۱)۳۴	-	-	(۸۵/۷۱)۳۴	-	-	(۸۵/۷۱)۳۴	-	-
نیترو-فراداتونین	(۷/۱۴)۲	-	(۷/۱۴)۲	-	-	(۷/۱۴)۲	-	-	(۷/۱۴)۲	-	-
کل-آتفیکل	(۳۵/۷۱)۱۰	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-	(۳۵/۷۱)۱۰	-	-
ریفامین	(۷/۱۸)۱۱	-	(۷/۱۸)۱۱	-	-	(۷/۱۸)۱۱	-	-	(۷/۱۸)۱۱	-	-
لیزولید	(۳/۵)۱	-	(۳/۵)۱	-	-	(۳/۵)۱	-	-	(۳/۵)۱	-	-

#### جدول شماره ۲: الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری های گرم منفی جدا شده از نمونه های خون در این مطالعه

آنتی بیوتیک ها											
استریل-کلولای (تعداد=۱۸)											
کل-بیکر-آترور-بیوزر (تعداد=۲۱)											
مقاآم	نیمه مقاآم	حسان	مقاآم	نیمه مقاآم	حسان	مقاآم	نیمه مقاآم	حسان	مقاآم	نیمه مقاآم	حسان
پیراسیلین	(۳۳/۳۳)۱	-	(۳۳/۳۳)۱	-	-	(۳۳/۳۳)۱	-	-	(۳۳/۳۳)۱	-	-
ستازیدین	(۳۳/۳۳)۱۴	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-
سخیم	(۲۸/۵۷)۱۲	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-
آزترونام	(۳۳/۳۳)۱۴	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-
ایمی-پن	(۲۸/۵۷)۱۲	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-
مروپین	(۴۲/۸۵)۱۲	-	(۴۲/۸۵)۱۲	-	-	(۴۲/۸۵)۱۲	-	-	(۴۲/۸۵)۱۲	-	-
جنتامایسین	(۳۳/۳۳)۱۴	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-	(۳۳/۳۳)۱۴	-	-
توبرامایسین	(۲۸/۵۷)۱۲	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-	(۲۸/۵۷)۱۲	-	-
سیپروفلوکسین	(۳۳/۳۳)۱۰	-	(۳۳/۳۳)۱۰	-	-	(۳۳/۳۳)۱۰	-	-	(۳۳/۳۳)۱۰	-	-
لوفولوکسین	(۲۶/۹۱)۱۱	-	(۲۶/۹۱)۱۱	-	-	(۲۶/۹۱)۱۱	-	-	(۲۶/۹۱)۱۱	-	-

## جدول شماره ۳: الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌های گرم مثبت جدا شده از نمونه‌های تنفسی

آنتی بیوتیک ها											
استغلیکر کرس اورنوس (تعداد=۸)											
کل ایزوله ها (تعداد=۱۲)											
نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس
(۴۱/۳۳)۴	(۲۵)۳	(۴۱/۶۶)۵	-	(۵۰)۱	(۵۰)۱	(۱۰۰)۲	-	-	(۲۵)۲	(۲۵)۲	(۵۰)۴
(۵۰)۶	(۲۵)۳	(۴۱)۳	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۳۷/۵)۳	(۲۵)۲	(۳۷/۵)۳
(۴۱/۶۶)۵	(۲۵)۳	(۴۱/۳۳)۴	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۳۷/۵)۳	(۲۵)۲	(۳۷/۵)۳
(۴۱/۶۶)۵	(۴۱/۶۶)۵	(۱۶/۶۶)۲	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۳۷/۵)۳	(۲۵)۲	(۳۷/۵)۳
-	(۴۱/۶۶)۵	(۵۸/۳۳)۷	-	-	(۱۰۰)۲	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۳۷/۵)۳	(۶۲/۵)۵
(۴۱/۳۳)۴	(۴۱/۶۶)۵	(۲۵)۳	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۵۰)۱	(۵۰)۱	-	(۲۵)۲	(۳۷/۵)۳	(۳۷/۵)۳
(۵۰)۶	(۲۵)۳	(۲۵)۳	(۱۰۰)۲	-	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۲۵)۲	(۳۷/۵)۳	(۳۷/۵)۳
(۵۰)۶	(۱۶/۶۶)۲	(۳۷/۳۳)۴	(۱۰۰)۲	-	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۲۵)۲	(۲۵)۲	(۵۰)۴
(۷۵)۹	(۸/۳۳)۱	(۱۶/۶۶)۲	(۱۰۰)۲	-	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۶۲/۵)۵	(۱۲/۵)۱	(۲۵)۲
(۷۵)۹	(۲۵)۳	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۱۰۰)۲	-	-	(۶۲/۵)۵	(۳۷/۵)۳	-

## جدول شماره ۴: الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌های گرم منفی جدا شده از نمونه‌های تنفسی

آنتی بیوتیک ها											
سودومیانس آنروزیزرا (تعداد=۹)											
آستینتیکر بومانی (تعداد=۱۰)											
نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس
پیراسیلن	(۲۲/۲)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ستفازیدیم	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سفیم	(۲۲/۲)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
آزتروونم	(۴۴/۴)۴	(۵۵/۵)۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ایمی پن	(۲۲/۲)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مروینم	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
جاتامایسین	(۲۲/۲)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
توبرامایسین	(۲۲/۲)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سیروفلوکسائین	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
لووفلوکسائین	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## جدول شماره ۵: الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌های گرم مثبت جدا شده از نمونه‌های زخم در این مطالعه

آنتی بیوتیک ها											
تعداد (درصد) ایزوله های دارای الگوهای مقاومت آنتی بیوتیکی متفاوت											
استغلیکر کرس اورنوس (تعداد=۸)											
نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس
پیراسیلن	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ستفازیدیم	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سفیم	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
آزتروونم	(۴۴/۴)۴	(۵۵/۵)۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ایمی پن	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مروینم	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
جاتامایسین	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
توبرامایسین	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سیروفلوکسائین	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
لووفلوکسائین	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## جدول شماره ۶: الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌های گرم منفی جدا شده از نمونه‌های زخم در این مطالعه

آنتی بیوتیک ها											
تعداد (درصد) ایزوله های دارای الگوهای مقاومت آنتی بیوتیکی متفاوت											
استغلیکر کرس اورنوس (تعداد=۹)											
نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس	نیمه مقاوم	مقاآم	حساس
پیراسیلن	(۲۲/۲)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ستفازیدیم	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سفیم	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
آزتروونم	(۴۴/۴)۴	(۵۵/۵)۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ایمی پن	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مروینم	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
جاتامایسین	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
توبرامایسین	(۲۵)۲	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سیروفلوکسائین	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
لووفلوکسائین	(۳۳/۳)۳	(۴۴/۴)۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## بحث

درصد) و استافیلیوکوکوس کواگولاز منفی (۱۱ درصد) شایع‌ترین پاتوژن‌ها طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹ در بیمارستان‌های آمریکا و کانادا بودند<sup>(۱۸)</sup>. میزان فراوانی سویه‌های مطالعه فوق، بجز در مورد سودوموناس آنروژنیوزا، بسیار نزدیک به مطالعه حاضر بود. همچنین، در مطالعه Khursheed Baba استافیلیوکوکوس‌های کواگولاز منفی (۳۹/۷۳ درصد)، گونه‌های انتروکوکوس (۵/۲۹ درصد) و گونه‌های انتروباکتریا (۴۰/۳۹ درصد) شایع‌ترین باکتری‌های جدا شده از کشت خون بودند<sup>(۱۹)</sup>. در پژوهش دیگری که در هند و در سال ۲۰۲۲ انجام شد، استافیلیوکوکوس‌های کواگولاز منفی غالب‌ترین ارگانیسم گرم مثبت و کلیسیلا و انتروباکتر شایع‌ترین گرم منفی‌های جدا شده از کشت خون بودند و بیش‌ترین حساسیت گرم مثبت‌ها به سپرفلوکساسین و گرم منفی‌ها به ایمی‌بتنم بود<sup>(۲۰)</sup>. این در حالی است که در مطالعه حاضر لیزولید مؤثرترین دارو بر علیه گرم مثبت‌ها و تویرامایسین و جنتامایسین مؤثرترین داروها بر علیه گرم منفی‌های جدا شده از عفونت خون بودند.

Guan و همکاران در سال ۲۰۲۱، به بررسی عفونت‌های زخم پوستی مزمن در چین پرداخته شد، در حالی که ۴۶/۲ درصد سویه‌ها گرم مثبت و ۵۱/۳ درصد گرم منفی بودند<sup>(۱۷)</sup>. این در حالی است که در مطالعه حاضر ۴۴/۸۹ درصد باکتری‌ها گرم مثبت و بقیه گرم منفی بودند. این نتایج مشابه نشان‌دهنده نقش مشخص باکتری‌های گرم مثبت و منفی در ایجاد عفونت زخم می‌باشد. هم‌چنین، شایع‌ترین جدایه‌ها در مطالعه Guan و همکاران، بترتیب استافیلیوکوکوس اورئوس (۲۹/۲ درصد)، اشریشیا کولای (۱۱/۵ درصد)، سودوموناس آنروژنیوزا (۱۱ درصد)، پروتئوس میراپلیس (۸ درصد) و کلیسیلا پنومونیه (۵/۸ درصد) بودند. در مطالعه حاضر نیز استافیلیوکوکوس اورئوس رتبه اول را با ۳۰/۶۱ درصد داشت که بسیار نزدیک بود، در حالی که سودوموناس آنروژنیوزا (۱۸/۳۶ درصد)، کلیسیلا پنومونیه (۲۲/۲۴

درصد) و استافیلیوکوکوس کواگولاز منفی (۱۱ درصد) باکتری‌های گرم منفی درصد بالاتری از عفونت‌های خون، مجاری تنفسی و زخم را در مطالعه حاضر به خودشان اختصاص داده بودند. در بین باکتری‌های ایجاد‌کننده عفونت خون، بترتیب اشریشیا کولای، سودوموناس آنروژنیوزا و استافیلیوکوکوس اورئوس شیوع بیش‌تری داشتند. این در حالی است که در عفونت‌های تنفسی، آسینتوباکتر بومانی، سودوموناس آنروژنیوزا و کلیسیلا پنومونیه شیوع بیش‌تری داشتند و در نمونه‌های زخم، بترتیب استافیلیوکوکوس اورئوس و سودوموناس آنروژنیوزا شیوع تر بودند. احتمالاً با توجه به این که اشریشیا کولای یکی از شایع‌ترین باکتری‌های ایجاد‌کننده عفونت‌های بیمارستانی، به خصوص عفونت‌های ادراری و گوارشی است و احتمال انتقال آن به جریان خون زیاد است، شیوع این باکتری در عفونت خون بالا بود<sup>(۱۶)</sup>. در ضمن، سودوموناس آنروژنیوزا نیز به علت حضور بسیار شایع در محیط‌های بیمارستانی می‌تواند در ایجاد این عفونت‌ها نقش بهسزایی داشته باشد<sup>(۱۶)</sup>. البته استافیلیوکوکوس اورئوس نیز به واسطه این که فلور نرمال پوست انسان محسوب می‌شود نیز در ایجاد عفونت‌های زخم نقش مهمی دارد<sup>(۱۷)</sup>.

Chen و همکاران، در سال ۲۰۲۲ در چین نشان داده شد که گرم مثبت‌ها ۲۹/۵ درصد و گرم منفی‌ها ۷۰/۵ درصد ایزوله‌های خونی را شامل می‌شدند، در حالی که اشریشیا کولای، کلیسیلا پنومونیه، استافیلیوکوکوس اورئوس، استافیلیوکوکوس کواگولاز منفی و آسینتوباکتر بومانی شایع‌تر بودند<sup>(۱۶)</sup>.

در مطالعه حاضر نیز اشریشیا کولای رتبه اول را در ایجاد عفونت خون داشت، در حالی که سودوموناس آنروژنیوزا و استافیلیوکوکوس اورئوس در رتبه‌های بعدی بودند. این می‌تواند به دلیل تفاوت در منطقه جغرافیایی و تعداد بیمارستان مورد بررسی باشد. همچنین، Drago و همکاران نشان دادند که اشریشیا کولای (۸۰/۹ درصد)، استافیلیوکوکوس اورئوس (۲۲/۶

فوقانی و الگوی حساسیت آنتی بیوتیکی آنها در طرابلس پرداختند، در حالی که ۷۱/۱ درصد نمونه‌ها دارای کشت مثبت بودند و پاتوژن‌های غالب شامل استرپتوكوس پنومونیه (۴۳/۳ درصد)، سودوموناس آئروژینوزا (۱۸ درصد)، استافیلوکوکوس اورئوس (۱۳/۸ درصد)، اشریشیا کولای (۶/۹ درصد) و کلیسیلا پنومونیه (۲/۲ درصد) بودند. اکثر جدایه‌ها در برابر آنتی بیوتیک‌های رایج مقاومت نشان دادند و سطح مقاومت آنتی بیوتیکی هشداردهنده بود (۲۲). این در حالی است که در مطالعه حاضر آستینتو باکتر بومانی، سودوموناس آئروژینوزا، کلیسیلا پنومونیه و استافیلوکوکوس اورئوس، به ترتیب شایع ترین ارگانیسم‌های ایجاد کننده عفونت‌های تنفسی بودند. تفاوت‌های موجود در مطالعات مختلف می‌توانند به علت تفاوت در منطقه جغرافیایی، نوع نمونه بالینی، زمان نمونه‌گیری، روش نمونه‌برداری، سیاست‌های مصرف آنتی بیوتیک‌ها و سایر عوامل دموگرافیک باشند. در مطالعه رضایی و همکاران، میزان شیوع استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های رینوسینوزیت مزمن (۱۵ درصد) نیز بسیار شبیه به مطالعه حاضر بود (۲۳). هم‌چنین، در مطالعه Niitsuma آنتی بیوتیکی سویه‌های سودوموناس آئروژینوزا جدا شده از خلط بیماران تنفسی نسبت به ایمپن (۱۵/۷ درصد) و مروپن (۸/۸ درصد) بسیار پایین‌تر از مطالعه حاضر بود که می‌تواند به دلیل تفاوت زمانی دو مطالعه و میزان مصرف آنتی بیوتیک‌ها در دو کشور باشد (۲۴). در بررسی عفونت‌های بیمارستانی دستگاه تنفسی توسط Wong و همکاران، شیوع استافیلوکوکوس اورئوس (۴۱/۴ درصد) و سودوموناس آئروژینوزا (۲۶/۷ درصد) همسو با مطالعه حاضر نبود، در حالی که تفاوت گروه سنی در دو مطالعه کاملاً بارز بود (۹).

ایجاد سوش‌های مقاوم در بیمارستان‌ها مربوط به تماس مداوم با انواع آنتی بیوتیک‌ها است و اجرای استراتژی‌های مراقبتی دقیق می‌تواند منجر به پیشگیری از

درصد) و آستینتو باکتر بومانی (۱۰/۲ درصد) رتبه‌های بعدی را داشتند. این نتایج نشان‌دهنده نقش بسیار مهم همین باکتری‌ها در ایجاد عفونت زخم می‌باشد.

در مطالعه Guan و همکاران، میزان مقاومت آنتی بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس به پنی سیلین، اریتروماسین و کلینداما سین، به ترتیب ۹۲ درصد، ۵۸/۳ درصد و ۵۰/۹ درصد بود که بسیار بالاتر از مطالعه حاضر بود. این تفاوت ناشی از متفاوت بودن سیاست‌های مصرف آنتی بیوتیک در مناطق مختلف می‌باشد. علاوه بر این، میزان مقاومت *E. coli* در مطالعه آنها نسبت به سیروفلوکسازین و لووفلوکسازین، به ترتیب ۶۸/۱ درصد و ۶۰/۹ درصد بود، در حالی که در مطالعه حاضر ۴۴/۴۴ درصد بود. توزیع باکتری‌های جدا شده از زخم‌های مزمن پوستی با توجه به علل، مدت زمان و محل زخم متفاوت است و مقاومت چند دارویی یک مسئله جدی برای سلامتی است. بنابراین، آنتی بیوتیک‌های مورد استفاده در زخم‌های مزمن باید تحت نظرارت دقیق باشند (۱۷). Tzaneva و همکاران نیز در مطالعه‌ای مقطعی در کشور بلغارستان بر روی بیماران مبتلا به زخم‌های مزمن عروقی نشان دادند که استافیلوکوکوس اورئوس، *Enterococcus faecalis*, *E. coli*, *Proteus mirabilis* و *Pseudomonas aeruginosa* بیشترین شیوع را داشتند و مقاومت سویه‌ها به بتالاکتام‌ها (۳۶/۴ درصد)، ماکرولیدها (۲۰ درصد)، تتراسایکلین‌ها (۹/۱ درصد)، آمینوگلیکوزیدها (۸/۲ درصد) و فلوروکینولون‌ها (۴/۵ درصد) بود. میکرووارگانیسم‌های گرم منفی در بیماران مبتلا به زخم مزمن عروقی شایع تر بودند و بطور قابل توجهی به بتالاکتامها مقاوم بودند (۲۱).

نوع باکتری‌های جدا شده در مطالعه حاضر بسیار شبیه به مطالعه فوق بود، اما میزان مقاومت آنتی بیوتیکی دو مطالعه تفاوت چشمگیری داشتند که نشان دهنده تفاوت در سیاست‌های مصرف آنتی بیوتیک در دو منطقه می‌باشد. Atia و همکاران در سال ۲۰۲۰، به تعیین شیوع پاتوژن‌های باکتریایی ایجاد کننده عفونت دستگاه تنفس

می‌گردد. انجام این مطالعه و مطالعات مشابه به صورت مداوم باعث شناسایی الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی شده و به انتخاب صحیح آنتی‌بیوتیک‌ها کمک کرده و باعث کاهش مرگ و میر بیماران، مدت بستری و هزینه‌های درمان می‌شود.

ایجاد مقاومت دارویی و گسترش آن شود. بنابراین، کنترل دقیق مراقبت‌های بیمارستانی، خودداری از تجویز غیر ضروری آنتی‌بیوتیک‌ها، جداسازی صحیح بیماران و استفاده مناسب از امکانات آزمایشگاهی برای تشخیص سریع میکرووارگانیسم‌ها در هر بیمارستان تأکید

## References

- Dogru A, Sargin F, Çelik M, Sagiroglu AE, Goksel MM, Sayhan H. The rate of device-associated nosocomial infections in a medical surgical intensive care unit of a training and research hospital in Turkey: one-year outcomes. *Japanese Journal of Infectious Diseases* 2010; 63(2): 95-98.
- Lohoff T, Ghazanfar S, Missarova A, Koulena N, Pierson N, Griffiths J, et al. Integration of spatial and single-cell transcriptomic data elucidates mouse organogenesis. *Nature biotechnology* 2022; 40(1): 74-85.
- Wald-Dickler N, Holtom PD, Phillips MC, Centor RM, Lee RA, Baden R, et al. Oral Is the New IV. Challenging Decades of Blood and Bone Infection Dogma: A Systematic Review. *The American Journal of Medicine* 2022; 135(3): 369-379. e1.
- Fabre V, Carroll KC, Cosgrove SE. Blood culture utilization in the hospital setting: a call for diagnostic stewardship. *Journal of Clinical Microbiology* 2022; 60(3): e01005-21.
- Bassetti M, Mularoni A, Giacobbe DR, Castaldo N, Vena A. New Antibiotics for Hospital-Acquired Pneumonia and Ventilator-Associated Pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med* 2022; 43(2): 280-294.
- Assane D, Makhtar C, Abdoulaye D, Amary F, Djibril B, Amadou D, et al. Viral and bacterial etiologies of acute respiratory infections among children under 5 years in Senegal. *Microbiology Insights* 2018; 11: 1-5.
- Miyashita N. Atypical pneumonia: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Respiratory Investigation* 2022; 60(1): 56-67.
- Wu M, Pan H, Leng W, Lei X, Chen L, Liang Z. Distribution of microbes and drug susceptibility in patients with diabetic foot infections in Southwest China. *Journal of Diabetes Research* 2018; 2018.
- Wong SY, Manikam R, Muniandy S. Prevalence and antibiotic susceptibility of bacteria from acute and chronic wounds in Malaysian subjects. *J Infect Dev Ctries* 2015; 9(9): 936-944.
- Amoah J, Klein EY, Chiotos K, Cosgrove SE, Tamma PD. Administration of a  $\beta$ -lactam prior to vancomycin as the first dose of antibiotic therapy improves survival in patients with bloodstream infections. *Clin Infect Dis* 2022; 75(1): 98-104.
- Jong EC, Stevens DL. *Netter's Infectious Diseases-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2021.
- Kadri SS, Lai YL, Warner S, Strich JR, Babiker A, Ricotta EE, et al. Inappropriate empirical antibiotic therapy for bloodstream infections based on discordant in-vitro susceptibilities: a retrospective cohort analysis of prevalence, predictors, and mortality risk in US hospitals. *Lancet Infect Dis* 2021; 21(2): 241-251.

13. Ahmadian L, Haghshenas MR, Mirzaei B, Norouzi Bazgir Z, Goli HR. Distribution and molecular characterization of resistance gene cassettes containing class 1 integrons in multi-drug resistant (MDR) clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Infect Drug Resist* 2020; 13: 2773-2781.
14. M Tille P. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology Fourteenth Edition. Elsevier; 2017.
15. Wayne P. Clinical and laboratory standards institute: performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-fourth informational supplement, M100-S30. *Clin Lab Stand Inst* 2020; 34(1): 88-91.
16. Chen Y, Ji J, Ying C, Liu Z, Yang Q, Kong H, et al. Blood bacterial resistant investigation collaborative system (BRICS) report: a national surveillance in China from 2014 to 2019. *Antimicrobial Resistance & Infection Control* 2022; 11(1): 1-18.
17. Guan H, Dong W, Lu Y, Jiang M, Zhang D, Aobuliamimu Y, et al. Distribution and antibiotic resistance patterns of pathogenic bacteria in patients with chronic cutaneous wounds in China. *Front Med* 2021; 8: 609584.
18. Drago L, Pignataro L, Torretta S. Microbiological aspects of acute and chronic pediatric rhinosinusitis. *J Clin Med* 2019; 8(2): 149.
19. Baba SK, Jan A, lone MS, kakru DK, Fomda BA, Bashir G, et al. Early Detection of Antibiotic Resistance in Positive Blood Cultures: A Study from a Tertiary Care Center in India. *Medical Laboratory Journal* 2023; 17(3): 8-14.
20. Rafeq R, Igneri LA. Infectious pulmonary diseases. *Emerg Med Clin North Am* 2022; 40(3): 503-518.
21. Tzaneva V, Mladenova I, Todorova G, Petkov D. Antibiotic treatment and resistance in chronic wounds of vascular origin. *Clujul Med* 2016; 89(3): 365-370.
22. Atia A, Elyounsi N, Abired A, Wanis A, Ashour A. Antibiotic resistance pattern of bacteria isolated from patients with upper respiratory tract infections; a four-year study in Tripoli city. *Iberoam J Med* 2020; 2(3): 155-160.
23. Rezai MS, Pourmousa R, Dadashzadeh R, Ahangarkani F. Multidrug resistance pattern of bacterial agents isolated from patient with chronic sinusitis. *Caspian J Intern Med* 2016; 7(2): 114-119.
24. Niitsuma K, Saitoh M, Kojimabara M, Kashiwabara N, Aoki T, Tomizawa M, et al. Antimicrobial susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* isolated in Fukushima Prefecture. *Jpn J Antibiot* 2001; 54(2): 79-87.