ORIGINAL ARTICLE

Methicillin Resistant Profile of Staphylococcus aureus Isolated from Apparently Healthy Students in Edo State University Uzairue

Fred Coolborn Akharaiyi,
Phebean Onosen Ozolua,
Enemali Ruth Ilebo

Department of Microbilogy, Edo State University Uzairue, Iyamho-Uzairue, Nigeria

(Received September 25, 2021 ; Accepted May 29, 2022)

Abstract

Background and purpose: *Staphylococcus aureus* is a bacterium that causes disease in humans due to its pathogenic nature and is more responsible for infections than other Staphylococcus species. Methicillin-resistance *S*taphylococcus *aureus* (MRSA) is resistant to antibiotics and such as penicillins, cephalosporins and their derivatives has β-lactam rings. This study aimed to isolate and investigate MRSA in apparently healthy students in Edo State University Uzairue, Nigeria.

Materials and methods: From both male and female subjects, 100 swab samples were obtained from the neck, ear, axilla, skin, and nose and were microbiologically analyzed. Gram staining was performed to identify and confirm the isolated *S. aureus* species using coagulase and catalase tests. Antimicrobial susceptibility test was perfomed by Kirby-Bauer disk diffusion test. Sensitivity to methicillin was determined by transparent halo formation around the bacterial colonies which was measured and expressed as the degree of sensitivity.

Results: In this study, 46 samples were positive for *S. aureus* of which 36 strains (84.78%) were susceptible to methicillin and 10 (15.22%) were resistant to methicillin.

Conclusion: This study showed few positive cases since the study population was relatively small and the majority of young students were not exposed to antibiotic abuse and hospital-acquired infections.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, strain, students, methicillin

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (210): 80-87 (Persian).

Corresponding Author: Fred Coolborn Akharaiyi - Department of Microbilogy, Edo State University Uzairue, Iyamho-Uzairue, Nigeria. (E-mail: akharaiyi.fred@edouniversity.edo.ng)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]

[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و دوم شماره 210 تیر سال 1401 (87-80)

بررسی سویه های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین جدا شده از دانشجویان به ظاهر سالم دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو

فرد گلبرن اخارایی
فبین انسن ازلوآ
انمالی رت ایلبو

چکیده

سابقه و هدف: استافیلوکوکوس اورئوس بیش‌ترین سهم را در ابتلای انسان‌ها به عفونت در مقایسه با سایر گونه‌های استافیلوکوک دارد از جمله استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) که مانند پنی‌سیلین‌ها، سفالوسپورین‌ها و مشتقات آن‌ها دارای حلقه‌های بتالاکتام بوده و نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم می‌باشد. این مطالعه با هدف جداسازی و بررسی سویه‌های MRSA در بین دانشجویان به ظاهر سالم در دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو نیجریه انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، 100 نمونه سواب از گردن، گوش، زیر بغل، پوست و بینی با روش‌های استاندارد میکروبیولوژیکی تهیه شد. کلنی‌ها برای تشخیص و تایید گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده توسط تست‌های کواگولاز و کاتالاز ، رنگ‌آمیزی گرم شدند. آزمایش اثربخشی آنتی‌بیوتیک به روش Kirby-Bauer انجام شد. حساسیت به متی‌سیلین با هاله پاک شده اطراف چاهک‌ها مشخص و به عنوان درجه حساسیت اندازه‌گیری و بیان شد.

یافته‌ها: استافیلوکوکوس اورئوس در 46 نمونه مثبت بود. با این حال، از 46 گونه استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده، 36 گونه (84/78 درصد) حساس به متی‌سیلین و 10 گونه (15/22درصد) نسبت به آن مقاوم بودند.

استنتاج: نتیجه این مطالعه موارد مثبت معدودی را نشان داد، زیرا که جامعه مورد مطالعه بسیار کوچک است و اکثر دانشجویان جوان در معرض سوءمصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و عفونت‌های بیمارستانی قرار ندارند.

واژه های کلیدی: استافیلوکوکوس اورئوس، سویه‌ها، دانشجویان ، متی سیلین

مقدمه

باکتری استافیلوکوکوس همواره سلامتی انسان را تهدید می‌کند که این امر موجب استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مختلف شده که منجر به مقاومت دارویی چندگانه می‌شود. تخمین زده می‌شود که 20 تا 30 درصد از جمعیت انسانی ناقل طولانی مدت استافیلوکوکوس اورئوس هستند(1). استافیلوکوکوس اورئوس به‌طور جدی در ایجاد باکتریمیا دخیل بوده و با برخی از عفونت‌ها مانند سپتیسمی، اندوکاردیت، عفونت مجاری ادرار و آبسه در ارتباط است(2). سویه‌های MRSA منشا بسیاری از عفونت‌های انسانی تهدیدکننده در سراسر جهان هستند. شیوع MRSA در سراسر جهان یکسان نیست زیرا تنوع عفونت در بسیاری از مناطق وجود دارد. برخی از مطالعات شیوع 54-22 درصدی در نیجریه در سال 2006 و 54/2 درصد در عربستان سعودی را در سال 2010 گزارش کردند؛ همچنین شیوع 25 درصدی برای بخش غربی هند توسط خدری و همکاران گزارش شد(3). رضایی و همکاران در سال 1395 شیوع60-42/75 درصد و به ترتیب در سال‌های 1396 و 1399(6،5). شیوع

مولف مسئول: فرد گلبرن اخارایی - نیجریه: ایالت ادو، کیلومتر 7 جاده اوچی -آبوجا، ایامهو - اوزیرو، دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو
E-mial: akharaiyi.fred@edouniversity.edo.ng
گروه میکروبیولوژی، دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو، کیلومتر 7 جاده اوچی -آبوجا، ایامهو - اوزیرو، ایالت ادو، نیجریه
تاریخ دریافت : 1400/7/3 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : 1400/8/10 تاریخ تصویب : 1401/3/11

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]
[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

29/24 درصد و 3/84 درصد را در ایران گزارش کردند(4). نخستین مورد مقاومت به متی سیلین در انگلستان در سال 1961 و یک سال پس از معرفی آن ثبت شد(7).

MRSA همچنین نسبت به سایر آنتی‌بیوتیک‌های مرتبط با متی‌سیلین مانند اگزاسیلین، پنی‌سیلین و آموکسی‌سیلین حساس نیست(4). همچنین این ارگانیسم‌ها نسبت به سایر گروه‌های آنتی‌بیوتیک مانند کلیندامایسین، کوتریموکسازول، اریترومایسین و جنتامایسین مقاومت نشان می‌دهند(8). مقاومت MRSA به این داروها در نتیجه کسب یک ژن مقاوم به نام mec A است. این ژن تولید پروتئین متصل شونده به پنی‌سیلین (PBP-2a) را کد می‌کند که برای اتصال متقابل لایه پپتیدوگلیکان ضروری است(9). میزان عفونت به استافیلوکوکوس اورئوس با ویژگی‌های زنده ماندن در محیط‌های سخت و مصرف نادرست آنتی‌بیوتیک‌ها در میان افراد مختلف در نیجریه تأیید شده است. Winn و همکاران همچنین معتقد هستند که زیاده‌روی در مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها سبب اختلال درکنترل مناسب آن می‌شود(10). در مطالعه Kluytnans و همکاران بینی به عنوان محل بیشترین تجمع عفونت استافیلوکوکوس اورئوس در انسان شناسایی شده است(11) وگزارش کردندکه عفونت استافیلوکوکوس اورئوس در بینی بسیار مخاطره‌آمیز است. جمعیت یک مرحله تعیین‌کننده حیاتی برای ایجاد عفونت MRSA است. وقوع در مکان‌هایی که فاکتور کلامپینگ B-CIFB مسئول ایجاد میزان آلودگی به آن است معمولاً 20 درصد از جمعیت انسانی را تشکیل می‌دهد(12).

MRSA در حال حاضر 17 درصد از SA را تشکیل می‌دهد و در حدود 5 درصد از افراد یافت می‌شود که اکثر آن‌ها هیچ نشانه‌ای از عفونت را نشان نمی‌دهند. افراد سالم MRSA را در بینی، روی پوست یا در زخم‌هایی که هفته‌ها یا حتی سال‌ها بهبود نیافته است حمل می‌کنند، از این رو درمان عفونت به دلیل مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک رایج بسیار دشوارتر است(13). در این مطالعه جداسازی گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین از دانشجویان به ظاهر سالم دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو برای ارزیابی میزان ناقل بودن MRSA در بین دانشجویان و همچنین راهنمایی آن‌ها جهت درمان عفونت انجام شد.

مواد و روش ها

شرح محل نمونه‌برداری

دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو در سال 2016 تأسیس شد و در ایامهو منطقه دولت محلی اتساکو غرب در ایالت ادو نیجریه واقع شده است. این دانشگاه در رشته‌های گوناگون اعم از علوم، هنر، مهندسی و پزشکی دانشجو دارد.

معیارهای نمونه گیری

پیش از جمع‌آوری نمونه‌ها، از شرکت‌کنندگان رضایت آگاهانه اخذ شد. معیارهای ورود مشارکت دانشجویان دختر و پسر به ظاهر سالم دانشگاه در این مطالعه بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل دانشجویان دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک در زمان مطالعه، افراد غیر دانشجو، دانشجویان مبتلا به عفونت دستگاه تنفسی و دانشجویان درگیر عفونت‌هایی مانند فولیکولیت، فورونکل و آبسه بود. از بین دانشجویان دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو، 100 نمونه (50 دانشجوی پسر و 50 دانشجوی دختر) به‌طور تصادفی توسط سواب استریل از گردن، ساق پا، گوش، زیر بغل و بینی افراد گرفته شد. سن دانشجویان بین 13 تا 24 سال بود. نمونه‌های سواب جمع‌آوری‌شده در نوترینت آگار و مانیتول سالت آگار تلقیح شدند. ظرف آگار به مدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتیگراد به صورت هوازی انکوبه شدند. کلنی‌های رشدیافته با رنگ زرد روی مواد مغذی آگار استریل موجود در پلیت‌های پتری زیر کشت و به مدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. کلنی‌ها برای خلوص و تشخیص هویت سریع بیش‌تر گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده توسط

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]

[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

تست‌های کواگولاز و کاتالاز ، برای تایید رنگ‌آمیزی گرم شدند(15،14).

سنجش حساسیت آنتی بیوتیکی

سنجش حساسیت آنتی‌بیوتیکی به منظور بررسی الگوی حساسیت جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس به آنتی‌بیوتیک‌ها برای انتخاب آنتی‌بیوتیک‌های مناسب و موثر برای درمان انجام شد. آزمایش اثربخشی آنتی‌بیوتیک در مطالعه حاضر به روش Kirby-Bauer انجام شد(16). کشت 24 ساعته گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده با جمعیت سلولی حدود 10^6 Cfu/ml به‌صورت آسپتیک روی پلیت‌های نوترینت آگار به مدت یک ساعت انجام شد. هاله‌ای یک سانتی‌متری با سوراخ چوب پنبه‌ای استریل روی پلیت‌ها ایجاد شد و با 0/5 میلی‌لیتر متی‌سیلین پر شد. سپس پلیت‌ها به مدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتی گراد انکوبه شدند. حساسیت به متی‌سیلین با هاله پاک شده اطراف چاهک‌ها مشخص شد و به عنوان درجه حساسیت اندازه‌گیری و بیان شد(16).

یافته ها

افرادی که سویه‌های MRSA از آنها جدا شد، شامل 50 دختر و 50 پسر با دامنه سنی 13 تا 24 سال بودند. برای تایید سویه‌های باکتری جدا شده برای استافیلوکوکوس اورئوس، رنگ‌آمیزی گرم، آزمایش کواگولاز و کاتالاز بر روی همه کلنی‌های مشکوک انجام شد (جدول شماره 1).

جدول شماره 1: خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی استافیلوکوکوس اورئوس

مشخصات	شکل ظاهری
رنگ	زرد
سطح	نرم
حاشیه	دایره ای
ارتفاع	برآمده
شکل سلولی	ک.کسی زنجیره ای
واکنش گرم	مثبت
تست کواگولاز	مثبت
اتالاز	مثبت

براساس استانداردهای عملکرد CLSI برای MRSA، از 46 گونه استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از 100 نمونه جمع آوری شده، 36 جدایه نسبت به متی‌سیلین حساس و 54 نمونه باقی مانده به آن مقاوم بودند.

از نمونه‌های سواب گردن آزمودنی‌ها، پنج گونه استافیلوکوکوس اورئوس شناسایی و به‌عنوان NK1-NK5 برچسب‌گذاری شد. نمونه‌های دیگر به ترتیب شامل سواب گوش با 6 گونه، بینی با 9 گونه، زیر بغل و پاها با 13 گونه استافیلوکوکوس اورئوس کلونیزه شدند و به ترتیب به‌عنوان ER1-ER6، NS1-NS9، AMP1-13 و LG1-13 برچسب‌گذاری شدند. با این حال، از 46 گونه شناسایی شده استافیلوکوکوس اورئوس، 10 گونه به متی‌سیلین مقاوم بودند که در جدول شماره 2 نشان داده شده است.

جدول شماره 2: توزیع استافیلوکوکوس اورئوس و MRSA در بدن افراد

نمونه ها	تعداد نمونه ها	استافیلوکوکوس مثبت	MRSA مثبت
گردن	20	5	1
گوش	20	6	2
زیربغل	20	12	5
پا	20	13	2
بینی	20	9	1
مجموع	100	46 (79/3)	207(120)

علائم: MRSA= استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین

در میان گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از گردن، جدایه NK5 بیشترین مهار را با متی سیلین در منطقه 18 میلی‌متری داشت. به دنبال آن جدایه NK4 در منطقه 15 میلی‌متر مهار شد و کمترین مهار در جدایه NK1، در منطقه 9 میلی‌متر مشاهده شد. سایر جدایه‌ها در منطقه بین 9 تا 12 میلی‌متر مهار شدند. به دنبال آن جدایه ER6 در منطقه 18 میلی‌متر با متی‌سیلین مهار شد. کم‌ترین میزان مهار در جدایه ER5، در منطقه 11 میلی‌متر ثبت شد، در حالی که بقیه بین منطقه 13 تا 17 میلی‌متر مهار شدند. AMP9 با متی‌سیلین در منطقه 20 میلی‌متری مهار شد. به دنبال آن جدایه AMP10 در منطقه 19 میلی‌متری مهار شد. سایر جدایه‌ها در منطقه 9

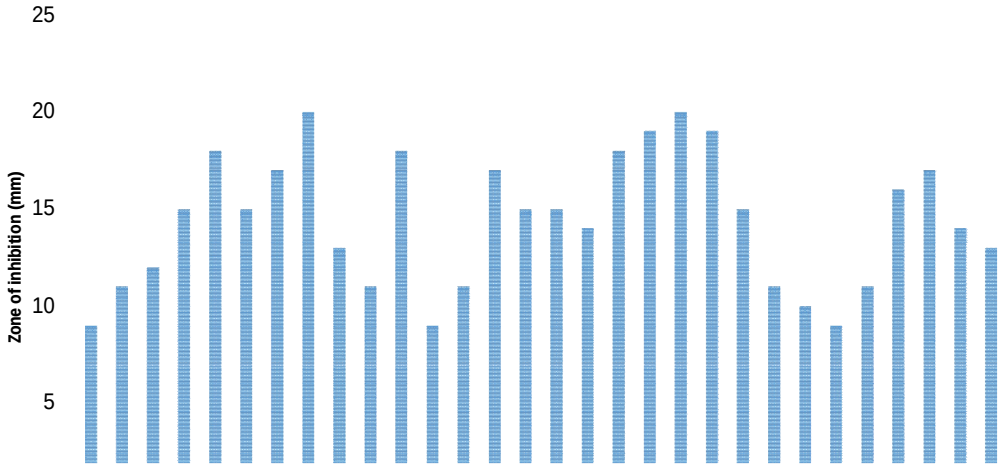
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]
[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

تا 18 میلی‌متر مهار شدند. گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از پای افراد در منطقه 9 تا 20 میلی‌متر با متی‌سیلین مهار شد. با این حال، جدایه LG12 بیش‌ترین مهار را با متی‌سیلین در منطقه 20 میلی‌متری داشت. پس از آن، جدایه LG11 در منطقه 18 میلی‌متری مهار شد. در حالی که سایر جدایه‌ها در منطقه 9 تا 17 میلی‌متر مهار شدند. از بینی افراد، جدایه NS1 بیش‌ترین مهار را در منطقه 22 میلی‌متری داشت. به دنبال آن جدایه‌های LG7 و LG8 هر کدام در منطقه 19 میلی‌متری مهار شدند. کم‌ترین مهار درجدایه NS2، 12میلی‌متر ثبت شد، درحالی که سایر جدایه‌ها در منطقه 12 تا 17 میلی‌متر مهار شدند. با این حال، نتایج نشان داد که گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از بینی افراد، بیش‌ترین حساسیت را به متی‌سیلین داشتند (نمودار شماره 1).

بحث

عفونت‌های استافیلوکوکوس اورئوس که منجر به بیماری‌های انسانی می‌شود دغدغه‌ای همگانی در اقصی نقاط جهان است. این امر بسیاری از محققان را در راستای کاهش یا ریشه‌کن کردن تهدید آن‌ها با استفاده از آنتی بیوتیک‌های با طیف گسترده و عصاره گیاهان با میل ترکیبی بالا به چالش کشیده است. علیرغم تلاش‌هایی که برای مبارزه با عفونت‌های استافیلوکوکوس اورئوس انجام شده است، گونه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک آن هنوز هم رایج هستند. Akharaiyi and Oyama (17) گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس را از بینی، گوش، زخم و ادرار بیمارانی که به آنتی بیوتیک ها بسیار مقاوم بودند، جدا کردند. می‌توان با اطمینان گفت که هیچ جمعیتی صرف‌نظر از اندازه‌ی آن، در جهان وجود ندارد که MRSA در آن یافت نشود. Hamdan-Partida و همکاران(18) MRSA را از ناقلین سالم در یک جامعه مکزیکی جدا کردند. Bale و همکاران(19) از جمله محققانی هستند که MRSA را از ساکنان بسیاری از جوامع در نیجریه جدا کرده‌اند. شیوع 2/6 درصدی MRSA تایید شده در این مطالعه نگران‌کننده بود، زیرا چنین شیوع بالایی در میان پاسخ‌دهندگانی که اغلب افراد به ظاهر سالم بودند، پیش‌بینی نشده بود.

بسیاری از محققین کلونیزاسیون بینی توسط استافیلوکوکوس اورئوس را گزارش کردند که در اغلب موارد منجر به عفونت می‌شود(20). حساسیت آن ممکن است با توجه به وضعیت غیرعفونی فعلی باشد، زیرا افراد به ظاهر سالم بودند.



نمودار شماره 1: مهار استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از گردن، گوش، زیر بغل، پاها و بینی افراد توسط متی سیلین

علائم: NK = گردن، ER = گوش، AMP = بغل، LG = پا، NS = بینی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]

[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

از بین 46 استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده، 36 مورد (78/26 درصد) حساس به متی‌سیلین و 10 مورد (21/74 درصد) سویه MRSA بودند. اگرچه عفونت MRSA ناچیز بود، اما نمی‌توان از شیوع آن بین افراد چشم پوشی کرد زیرا اقدامات پیشگیری و کنترل در افراد متفاوت است. Shopsin و همکاران(21) بر این باورند که از دیدگاه اپیدمیولوژیک، رشد مداوم کلون‌های مختلف MRSA در سراسر جهان وجود خواهد داشت. برخی از دلایل تداوم حیات MRSA خود درمانی، در دسترس بودن و استفاده از آنتی‌بیوتیک بدون تجویز پزشک، مصرف غیرمنطقی آنتی‌بیوتیک‌ها، عدم رعایت نسخه و فروش داروهای تقلبی یا نامرغوب و انتقال سویه‌های مقاوم بین افراد می‌باشد. بدیهی است که ریشه‌کن کردن MRSA ممکن است دشوار باشد زیرا رسیدگی به عوامل ذکر شده غیرممکن به نظر می‌رسد. انتشار MRSA از فرد به فرد و از محیط به فرد ردیابی شده است(22). افراد ممکن است MRSA را از منازل، بیمارستان یا مراکز مراقبت‌های بهداشتی، تفریحی یا هر مکان تجمع دیگری دریافت کنند. این امر تاکید می‌کند که MRSA مسری است و کنترل شیوع آن به دلیل زندگی اجتماعی و همچنین اقدامات پیشگیرانه و قرار گرفتن در معرض آنتی‌بیوتیک‌ها ممکن است بسیار دشوار باشد. جداسازی MRSA از نواحی نمونه‌برداری شده در هر فرد ممکن است نتیجه تغییر در فراوانی و الگوی بیماری‌زایی بین افراد باشد. بالاترین مهار متی سیلین در جدایه‌های حساس از مناطق نمونه برداری شده افراد بین 18 تا 22 میلی‌متر و کم‌ترین مهار بین 9 تا 12 میلی‌متر بود. در میان گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس صرف نظر ازمنطقه جداسازی از افراد، اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت. این روند در الگوی مهار یا حساسیت به متی‌سیلین، شباهت‌هایی را در سویه گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده نشان می‌دهد. همچنین، آلودگی متقاطع این جدایه‌ها در بین افراد ممکن است از انتشار فرد به فرد یا محیط ایجاد شود. گزارش‌ها نشان داده‌اند که گونه‌های MRSA اکتسابی از جامعه ممکن است منجر به عفونت‌هایی مانند عفونت خفیف پوست، آبسه، سپتیسمی و پنومونی نکروزان شوند(23). گزارش شده است که بیماران مبتلا به MRSA لازم است مدت بیش‌تری در بیمارستان‌ها با درمان‌های گران قیمت، نظارت گسترده و کنترل ویژه بستری بمانند(24).

شیوع MRSA در بین دانشجویان سالم در دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو پایین است (3 درصد). شناسایی ناقلین MRSA بین افراد در محیط دانشگاه حاکی از توزیع گسترده این سویه است و همچنین افزایش نرخ ناقل در آینده‌ای نزدیک حتی با افزایش جمعیت دانشجویان را پیش‌بینی می‌کند. با توجه به این‌که این مطالعه برخی از افراد مبتلا به MRSA را در بین دانشجویان شناسایی کرده است، اقداماتی برای جلوگیری از توزیع و ریشه‌کن کردن آن انجام خواهد شد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری دانشگاه ایالتی ادو اوزیرو برای فراهم کردن امکانات در راستای انجام این مطالعه بسیار سپاس گزاریم. همچنین از آقای Aigbojie و خانم Okonedo برای کمک‌های فنی‌شان نهایت قدردانی را ابراز می‌کنیم.

تضاد منافع

هیچ تضاد منافعی در انجام این مطالعه وجود ندارد.

پشتیبانی مالی

مطالعه حاضر هیچ پشتیبانی مالی ندارد.

بیانیه اخلاقی

قبل از جمع‌آوری نمونه، رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان اخذ شد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]
[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

References

1. Tong SY, Davis JS, Elchenberger E, Holand TL, Fowler VG. Staphylococcus aureus infections, epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. Clinical Microbiology Review 2015; 28(3): 603-661.
2. Bush LM, Vazquez-pertejo MT. MSD Manual Professional Edition. Merck and Co., Inc. Kenilworth, NJ USA; 2021.
3. Khadri H, Alzohairy M. Prevalence and antibiotic susceptibility pattern of methicillin-resistant and coagulase-negative Staphylococci in a tertiary care hospital in India. Int J Med Med Sci 2010; 2(4): 116-120.
4. 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.
5. Rezai S, Peyravii Ghadikolaii F, Ahanjan M, Valadan R, Ahangarkani F. Prevalence of nasal carriage methicillin-resistant Staphylococcus aureus with meca gene among healthy primary school boys in North of Iran; A cross-sectional study. Int J Pediatr 2017; 5(12): 6515-6525.
6. Rezai S, Valadan R, Ahangarkani F, Rezai MS. The spa typing and characterization of nasal carriage methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolates from healthy children. J Pediatr Rev 2020; 8(1): 59-64.
7. Sakoulas G, Moellering RC Jr. Increasing antibiotic resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains. Clinical Infectious Disease 2008; 46(Suppl 5): S360-S367.
8. Chambers HF. The changing epidemiology of Staphylococcus aureus. Emerg Infect Dis 2001; 7(2): 178-182.
9. Cuny C, Wieler LH, Witte W. Livestock Associated MRSA: The Impact on Humans. Antibiotics 2015; 4(4): 521-543.
10. Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schrreckenberger PC, Woods GL. Coneman's colour Atlas and Text Book of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia; 2006; p. 231.
11. Kluytmas J, van Belkum A, Verbrugh H. Nasal carriage of Staphylococcus aureus epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. Clinical Microbiology Review 1997; 10(3): 505-520.
12. Nasia S, Elisa AB. The risk of infection after Nasal colonization with Staphylococcus aureus. The American Journal of Medicine 2008; 121(4): 310-315.
13. Deleo FR, Otto M, Barry NK, Chambers HF. Community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Lancet 2010; 375(9725): 1557-1568.
14. Collee J, Miles R, Watt B. Tests for identification of bacteria. In: Collee JG, Fraser AG, Marmion BP, editors. Practical medical microbiology. 14th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1996. P. 131-150.
15. Koneman E, Allen S, Janda W, Schreckenberger R, Winn W. Introduction to microbiology. Part II; Guidelines for collection, transport, processing, analysis, and reporting of cultures from specific specimen sources. In: Koneman EW, Alien SD, Janda WM, Schreckenberger RC, editors. Color atlasand textbook of diagnostic microbiology.Philadelphia: Lippincott; 1997. P. 121-170.
16. Clinical and Laboratory Standards Institute, (CLSI). Performance standards for antimicrobial disc susceptibility tests, approved standard,

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]

[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]

7th ed. CLSI document M02-A11. 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania 19087, USA, 2012.

17. Akharaiyi FC, Oyama MO. Comparative Study of the Effects of Plant Extracts in Traditional Medicine and Antibiotics on Staphylococcus aureus Isolated from Patients in Hospital Medical Care in Ekiti State of Nigeria.Infection Epidemiology and Microbiology 2019; 5(3): 1-12.
18. Hamdan-Partida A, González-García S, de la Rosa García E, Bustos-Martínez J. Community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus can persist in the throat. International J Med Microbiol 2018; 308(4): 469-475.
19. Bale MI, Babatunde SK, Adedayo MR, Ajiboye AE, Ajao AT. Characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolates from apparently healthy individuals in Malete, Kwara State, Nigeria. African Journal of Clinical and Experimental Microbiology 2019; 20(1): 17-24.
20. Wertheim HFL, Melles DC, Vos MC, van Leeuwen W, van Belkum A, Verbrugh HAand et al. The role of nasal carriage in Staphylococcus aureus infections. Lancet Infect Dis 2005; 5(12): 751-762.
21. Shopsin B, Mathema B, Alcabes P, Said-Salim B, Lina G, Matsuka A, et al. Prevalence of *agr* specificity groups among Staphylococcus aureus strains colonizing children and their guardians. J Clin Microbiol 2003; 41(1): 456-459.
22. Millar BC, Loughrey A, Elborn JS, Moore JE. Proposed definitions of community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus (CA-MRSA). J Hosp Infect 2007; 67(2): 109-113.
23. Kobayashi SD, DeLeo FR. An update on community-associated MRSA virulence. Curr Opin Pharmacol 2009; 9: 545-551.
24. Wangai FK, Masika MM, Maritim MC, Seaton RA.Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* MRSA) in East Africa: red alert or red herring? BMC Infectious Diseases 2019; 19: 596.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-29]
[DOR: 20.1001.1.17359260.1401.32.210.3.6]