

АНАЛИЗ НА STAPHYLOCOCCUS AUREUS НОСИТЕЛСТВО СРЕД СТУДЕНТИ В МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА

Радка Стоянова¹, Мира Попова², Красимира Караколева²,
Теодора Катранджиева^{1,3}, Татина Тодорова^{1,3}

¹Лаборатория по микробиология, УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна,
Медицински университет – Варна

²УС „Медицински лаборант“, Медицински колеж, Медицински университет – Варна

³Катедра „Микробиология и вирусология“, Факултет по медицина,
Медицински университет – Варна

ANALYSIS OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS CARRIAGE AMONG STUDENTS AT VARNA MEDICAL UNIVERSITY

Radka Stoyanova¹, Mira Popova², Krasimira Karakoleva², Teodora Katrandzhieva^{1,3},
Tatina Todorova^{1,3}

¹Laboratory of Microbiology, St. Marina University Hospital, Medical University of Varna

²TS Medical Laboratory Assistant, Medical College, Medical University of Varna

³Department of Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Medical University of Varna

РЕЗЮМЕ

Увод: *S. aureus* е от групата на най-честите причинители на нозокомиални инфекции. Един от основните източници се явява болничният персонал и замърсените ръце.

Цел: С това проучване представяме данни за назалната колонизация на студенти по медицина, на които им предстои обучение и работа в рискови отделения.

Материали и методи: Анализирахме 253 носни и 241 гърлени секрета от студенти по медицина, избрали да се изследват в лабораторията по микробиология на УМБАЛ „Света Марина“ – Варна, в периода 2021–2023 г. Пробите са изследвани на кръвен агар, като *S. aureus* е идентифициран със стандартни биохимични тестове. Статистическата обработка на получените данни е извършена чрез R Project software (версия 4.0.4/2021-02-15).

Резултати: От изследваните проби 15,8% от носните секрети са положителни, като положителните гърлени проби са незначителен брой – 1,2%. По-висок е дялът на положителните жени, но без статистически значима разлика (17,3% спрямо 14% при мъжете; $\chi^2=0,5$ и $p\text{-value}=0,5$). Не се наблюдава и статистически значима разлика

ABSTRACT

Introduction: *Staphylococcus aureus* is one of the most common causes of nosocomial infections. The main sources of transmission are hospital staff and contaminated hands.

Aim: The current study presents data on nasal colonization among medical students undergoing training in high-risk hospital departments.

Materials and Methods: We analyzed 253 nasal and 241 throat secretion samples from medical students who opted to be examined in the Laboratory of Microbiology at St. Marina University Hospital in Varna during the period 2021–2023. The samples were cultured on blood agar, and *Staphylococcus aureus* was identified using standard biochemical tests. Statistical analysis was performed using R Project software (version 4.0.4/2021-02-15).

Results: Only 15.8% of nasal secretion samples tested positive for *Staphylococcus aureus*. Positive throat samples were almost negligible, accounting for only 1.2%. The proportion of positive women was higher, but the difference was not statistically significant (17.3% vs. 14% of men; $\chi^2=0.5$ and $p\text{-value}=0.5$). No statistically significant difference was observed in the number of positive samples across different age groups.

ка в броя на положителните проби в отделните възрастови групи.

Извод: Въпреки установената ниска степен на носителство скринингът за назална колонизация може да помогне да се намали рискът от вътреболнично предаване.

Ключови думи: *S. aureus*, носителство, студенти по медицина

УВОД

Staphylococcus aureus е грам-положителна бактерия, причиняваща широк спектър от клинични заболявания. Независимо от напредъка в диагностиката и лечението на инфекциите, предизвикани от нея, тази бактерия остава универсален и опасен човешки патоген (4). Причинява както повърхностни инфекции на кожата и меките тъкани, така и бактериемия, инфекциозен ендокардит, остеомиелит, септичен артрит и др. *S. aureus* също така е причинител и на токсин-медираните заболявания. Едновременно с това се среща в околната среда и е част от нормалната човешка флора, обитаваща кожата и лигавиците, най-често областта на носа. Може да се предава от човек на човек при директен контакт или чрез фоми-ти (9,10). Колонизацията със *S. aureus* сред лица, които са в близък контакт с тежко болни и хронично болни пациенти се приема като важен рисков фактор за разпространението на бактерията, особено в болнична среда (11).

Целта на настоящето изследване е да определим честотата на колонизацията със *S. aureus* сред една от потенциално рисковите групи - студенти по медицина, на които им предстои обучение и работа в рискови отделения.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Анализирахме 253 носни и 241 гърлени секрета от студенти по медицина, избрали да се изследват в лабораторията по микробиология на УМБАЛ „Света Марина“ – Варна, в периода 2021–2023 г.

Conclusion: Despite the low carriage rate observed, screening for nasal colonization can help reduce the risk of nosocomial transmission.

Keywords: *S. aureus*, carriage, medical students

Пробите са изследвани на кръвен агар, като *S. aureus* е идентифициран със стандартни биохимични тестове.

Доверителните интервали (CI) и Хи-квадрат (χ^2) на получените пропорции са изчислени с R Project software (версия 4.0.4/2021-02-15). За статистически значими са приети резултати с $p\text{-value} < 0,05$.

РЕЗУЛТАТИ

За изследвания период (2021–2023) в лабораторията по микробиология при УМБАЛ „Св. Марина“ са тествани общо 241 гърлени секрета и 253 носни секрета на студенти, обучаващи се в Медицинския университет във Варна. И при двата вида изследвания преобладават жените: гърлени секрети при жени - 131, спрямо 110 при мъже и носни секрети при жени - 139, спрямо 114.

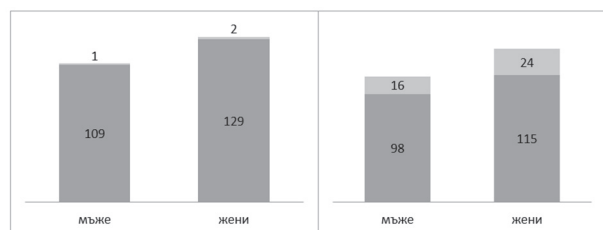
Staphylococcus aureus е изолиран от три от гърлените секрети (1.2%, 95% CI: 0.4–3.6%) и при 40 от носните (15.8%, 95% CI: 11.8–20.8%) (табл. 1). Прави впечатление постепенното намаляване на броя тествани проби с течение на годините. Процентът положителни варира, като гърлените са 2%, 1% и 0%, а носните - 11%, 22% и 17%, съответно за 2021-ва, 2022-ра и 2023 г. Разликата между положителните проби в отделните години не е статистически значима.

Положителните резултати за колонизация от *S. aureus* са по-чести при женския пол, но без статистически значима разлика (фиг. 1). При гърлените секрети две от 131 проби от жени са положителни (1.5%, 95% CI: 0.4–5.4%) спрямо една от 110 при мъжете (0.9%, 95% CI: 0.2–5%) с $\chi^2=0.2$ и

Табл. 1. Брой положителни за *Staphylococcus aureus* гърлени и носни секрети, разпределени по години (2021–2023)

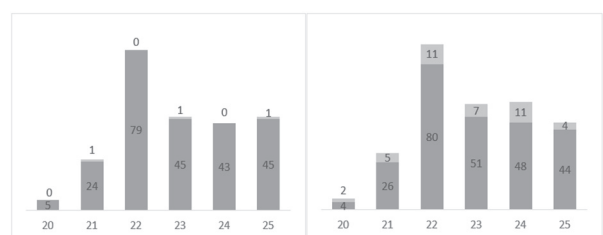
Година	Брой гърлени секрети	Положителни за <i>S. aureus</i>	Брой носни секрети	Положителни за <i>S. aureus</i>
2021	126	2	127	14
2022	90	1	102	22
2023	25	0	24	4
Общо	241	3	253	40

p -value=0.7. При носните секрети разликата е отново без статистическа значимост - 24 от тестваните 139 жени (17.3%, 95% CI: 11.9–24.4%) са положителни за *S. aureus* спрямо 16 от 114 мъже (14%, 95% CI: 8.8–21.6%), с $\chi^2=0.5$ и p -value=0.5.



Фиг. 1. Гърлени (ляв панел) и носни (десен панел) положителни и отрицателни проби, разпределени по пол

Възрастовото разпределение на студентите, от които са тествани проби, е представено на фиг. 2. Преобладават 22-годишните индивиди, но не се наблюдава статистически значима разлика в броя на положителните проби в отделните възрастови групи.



Фиг. 2. Гърлени (ляв панел) и носни (десен панел) положителни и отрицателни проби, разпределени по възраст

ДИСКУСИЯ

Поради високата си адаптивност към различни условия *S. aureus* е част от човешкия микробиом, където може да персистира, без да причинява симптоми. Съществуват носители, които винаги са колонизирани и периодични носители, при които патогенът се открива с различна честота (11). До 30% от човешката популация са асимптоматично и трайно колонизирани със *S. aureus* в ноздрите, с по-високи нива на колонизация до 80% в някои групи - здравни работници, диабетици, употребяващи интравенозни наркотици, хоспитализирани пациенти и имунокомпрометирани лица. За да колонизира успешно човешките ноздри, *S. aureus* трябва да взаимодейства с назалните епителни клетки и да преодолее защитните сили на гостоприемника (7,10). Носът се явява основната екологична ниша, последвана от чревния тракт (5). Общо 15,8% от

изследваните назални проби в нашата лаборатория са положителни за *S. aureus*, с малко по-висок дял при жените (17.3% спрямо 14% при мъжете), но без статистически значима разлика по пол ($\chi^2=0.5$ и p -value=0.5). Подобни резултати отчитат Anasari *et al.* (2016) сред група студенти по медицина в Непал (1). Все пак трябва да отчетем, че ограничение в нашите данни може да бъде малкият брой на анализирани проби. Въпреки постоянното подобряване на грижата за пациентите инфекциите с този патоген остават свързани със значителна заболяемост и смъртност както в болниците, така и в общността (6). *S. aureus* е един от най-честите причинители на нозокомиални инфекции. Основните източници се явяват септичните лезии и местата на носителство на пациентите и персонала. Основният начин на предаване е чрез замърсени ръце на болничния персонал (8).

Лечението на заболяванията причинени от *S. aureus* представлява голямо предизвикателство поради появата на мултирезистентни щамове. Най-добре този феномен се демонстрира чрез метицилин-резистентните щамове. Важно значение имат и механизмите, които използва за избягване на имунната защита, за да оцелее в имунни клетки като моноцити, макрофаги, гранулоцити и дендритни клетки и способността му да се крие в определени защитни ниша (2,3,5).

ИЗВОД

S. aureus е един от най-честите причинители на вътреболнични инфекции. Рискът от развитието на сериозни усложнения и дори фатални случаи при пациенти с отслабена имунна защита изисква сериозен вътреболничен контрол. Предвид на обучението на студентите от медицинските специалности в лечебните заведения и отделенията с рискови пациенти скринингът за назална колонизация е важна част от превантивните стратегии за намаляване на риска от предаване.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ansari S, Gautam R, Shrestha S, Ansari SR, Subedi SN, Chhetri MR. Risk factors assessment for nasal colonization of *Staphylococcus aureus* and its methicillin resistant strains among pre-clinical medical students of Nepal. BMC Res Notes. 2016;9:214.
2. Corey GR. *Staphylococcus aureus* bloodstream infections: definitions and treatment. Clin Infect Dis. 2009;48:S254–9.
3. Kubica M, Guzik K, Koziel J, Zarebski M, Richter W, Gajkowska B, et al. A potential new pathway

- for *Staphylococcus aureus* dissemination: the silent survival of *S. aureus* phagocytosed by human monocyte-derived macrophages. *PLoS One*. 2008;3:e1409.
4. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med*. 1998;339(8):520-32
 5. Raineri EJM, Altulea D, van Dijl JM. Staphylococcal trafficking and infection – from ‘nose to gut’ and back. *FEMS Microbiol Rev*. 2022;46(1):fuab041.
 6. Rasigade J-P, Dumitrescu O, Lina G. New epidemiology of *Staphylococcus aureus* infections. *Clin Microbiol Infect*. 2014;20(7):587-8.
 7. Sakr A, Brégeon F, Mège JL, Rolain JM, Blin O. *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization: An Update on Mechanisms, Epidemiology, Risk Factors, and Subsequent Infections. *Front Microbiol*. 2018;9:2419.
 8. Solberg CO. Spread of *Staphylococcus aureus* in hospitals: causes and prevention. *Scand J Infect Dis*. 2000;32(6):587-95.
 9. Taylor TA, Unakal CG. *Staphylococcus aureus* Infection. [Updated 2023 Jul 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/>.
 10. Tong SY, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clin Microbiol Rev*. 2015;28(3):603-61.
 11. Wertheim HFL, Melles DC, Vos MC, van Leeuwen W, van Belkum A, Verbrugh HA, et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. *Lancet Infect Dis*. 2005;5:751–62.

Радка Стоянова
Лаборатория по микробиология
УМБАЛ „Св. Марина“
бул. „Хр. Смирненски“ 1
Варна, 9000
e-mail: r.stoianova71@abv.bg