

А.С. Розов, М.С. Хазааль
**ТИПЫ НОСИТЕЛЬСТВА ЛЕЦИТИНАЗО-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ
СТАФИЛОКОККОВ У СТУДЕНТОВ БГМУ**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Ж.Г. Шабан
Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

A.S. Rozov, M.S. Khazaal
**TYPES OF CARRIAGE OF LECITHINASE-POSITIVE STAPHYLOCOCCI
IN STUDENTS OF BSMU**

Tutor: PhD, associate professor Zh.G. Shaban
Department of Microbiology, Virology, Immunology
Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Изучена частота и массивность тонзиллярного и назального носительства лецитиназо+ стафилококков у студентов-медиков. Рассчитана полная вероятность выявления носительства лецитиназо+ стафилококков при случайном выборе биотопа для посева. Разработаны диагностические рекомендации, повышающие эффективность выявления стафилококковых носителей.

Ключевые слова: типы стафилококкового носительства, стафилококковое тонзиллярное носительство, стафилококковое назальное носительство, лецитиназо-положительные стафилококки, студент-медик.

Resume. The frequency and massiveness of tonsillar and nasal carriage of lecithinase-positive staphylococci in medical students have been studied. The total probability of detecting the carriage of lecithinase-positive staphylococci with a random selection of a biotope for inoculation has been calculated. Diagnostic recommendations have been developed to improve the detection of staphylococcal carriers.

Keywords: types of staphylococcal carriage, staphylococcal tonsillar carriage, staphylococcal nasal carriage, lecithinase-positive staphylococci, medical student.

Актуальность. Согласно МКБ-10, носительство возбудителей бактериальных заболеваний закодировано кодом Z22.3 (ICD-IO-WHO Version 2016 Z22.3, Carrier of other specified bacterial diseases). В то же время в научной литературе отсутствует единое общепринятое определение носительства возбудителя инфекционного заболевания как явления [1].

Носительство стафилококков является одним из ведущих факторов в эпидемиологии инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. При снижении резистентности организма студента-носителя возможно возникновение эндогенной стафилококковой инфекции, что в значительной мере определяет высокую частоту респираторных инфекций у студентов-медиков. Выявление стафилококковых носителей среди студентов-медиков имеет практическое значение. Однако в настоящее время скрининг на носительство патогенных стафилококков не включен в программу обязательного медицинского обследования студентов-медиков, несмотря на то, что они могут быть потенциальными источниками стафилококковой инфекции. Студенты могут распространять эпидемически значимые штаммы в клинике во время обучения, практики и последующей работы, в том числе в качестве госпитальных эпидемиологов [2, 4].

Цель: изучить распространенность носительства лецитиназо+ стафилококков у студентов 2–го и 3–го курсов медико–профилактического факультета (МПФ) БГМУ.

Задачи:

1. Изучить распространенность назального носительства.
2. Изучить распространенность тонзиллярного носительства.
3. Оценить эпидемическую значимость выделенных штаммов стафилококков.
4. Разработать методику эффективного выявления носителей патогенных стафилококков.

Материалы и методы. Дизайн исследования включал обследование 49 студентов МПФ БГМУ в возрасте 18–25 лет, из них 40 женского пола и 9 мужского, что обусловлено спецификой обучения. При этом на 2–ом курсе обследовано 25 студентов (из них 20 женского пола и 5 мужского пола), на 3–м курсе обследовано и 24 студента (из них 20 женского пола и 4 мужского пола).

Материалом для исследования являлось отделяемое слизистой оболочки обоих носовых ходов и обеих небных миндалин. Материал забирали в дневное время, через несколько часов после еды и гигиены полости рта. Студенты не были проинформированы о планируемом обследовании, что повышало его диагностическую значимость. Использовали отдельные одноразовые стерильные ватные тампоны для каждого биотопа. Перед забором материала тампон увлажняли стерильным физиологическим раствором. Сразу после забора материала проводили посевы на 4 сектора чашки с желточно–солевым агаром (ЖСА), отдельно для каждого биотопа. Посевы инкубировали в течение 2 суток при температуре 37⁰С. Интенсивность колонизации биотопов лецитиназо+ стафилококками оценивали по количеству выросших типичных колоний с венчиком помутнения, в которых при микроскопии с окраской по Граму выявляли грам+ кокки в виде гроздевидных скоплений. Наличие мембранотоксина определяли путем посева выделенной чистой культуры стафилококка на чашку с кровяным агаром. Наличие зоны полного α –гемолиза вокруг роста колоний расценивали как присутствие порообразующего α –токсина. Достоверность результатов исследования определяли статистическими методами.

Результаты и их обсуждение. Нос и горло являются основными экологическими нишами *S. aureus*, а колонизация является фактором риска заражения. Носители стафилококка являются основными источниками экзогенной инфекции, включая госпитальную. В то же время носители *S. aureus* имеют повышенный риск заражения этим патогеном [6].

Колонизация полости носа стафилококками хорошо описана. Однако знания о колонизации горла патогенными стафилококками ограничены [3]. Известно, что *S. aureus* является одним из наиболее частых возбудителей в этиологии тонзиллита. Тонзиллэктомия показана в случаях рецидивирующего тонзиллита после нескольких неудач антибактериальной терапии. В удаленных миндалинах у пациентов, имевших в анамнезе рецидивирующий тонзиллит, были выделены *S. aureus*, которые показали высокий уровень устойчивости к пенициллину (83,6%), а 18,0% считались полирезистентными [5]. Растущая устойчивость этого возбудителя к различным антибиотикам осложняет лечение инфекций *S. aureus*. Поэтому крайне необходимы

эффективные меры по профилактике стафилококковых инфекций. Изоляты с множественной лекарственной устойчивостью, колонизирующие миндалины даже без инфекции, демонстрируют персистенцию бактерии и возможность распространения устойчивости к противомикробным препаратам и рецидива инфекции [6].

Нами носительство лецитиназо+ стафилококков выявлено у 81,6 % студентов МПФ БГМУ. Студенты с множественным носительством лецитиназо+ стафилококков в 2–4 биотопах составляют 34,7%. При этом носительство лецитиназо+ стафилококков во всех 4 биотопах выявлено у 18,4% студентов, в трех биотопах – у 10,2% студентов, в двух биотопах – у 6,1% студентов.

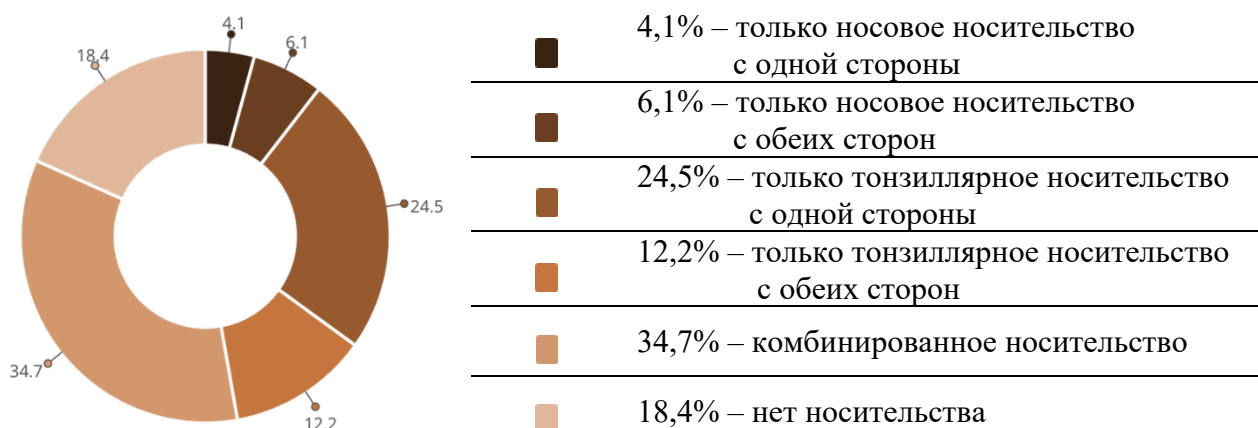


Рис. 1 – Распределение носительства лецитиназо+ стафилококков в различных биотопах

У 10,2% студентов выявлено только назальное носительство лецитиназо+ стафилококков (один носовой ход – 4,1%, оба носовых хода – 6,1%). У 36,7% студентов выявлено только тонзиллярное носительство лецитиназо+ стафилококков (одна небная миндалина – 24,5%, обе небные миндалины – 12,2%) (рис. 1).

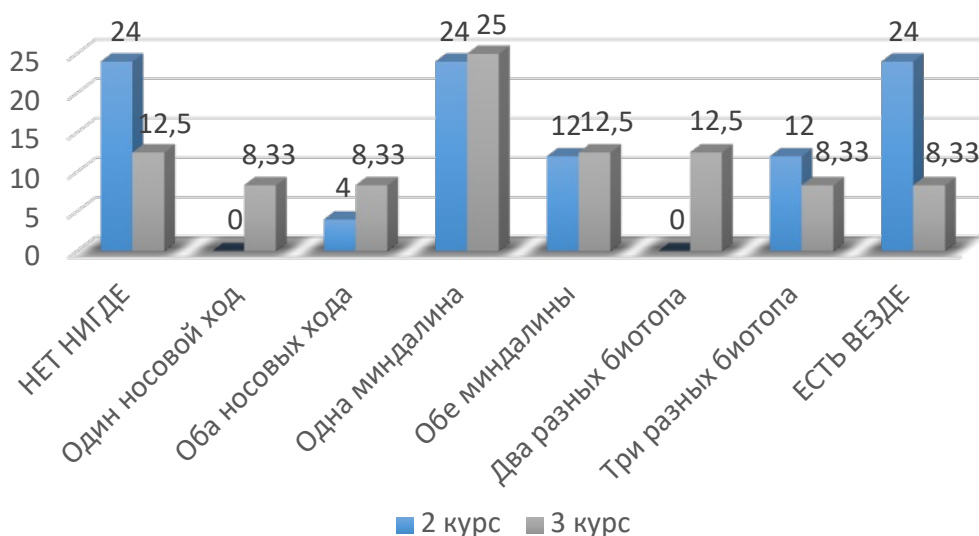


Рис. 2 – Носительство лецитиназо+ стафилококков (% студентов) в зависимости от курса обучения

Обучение в медицинском вузе является фактором риска развития стафилококкового носительства, так как процент носителей среди студентов увеличивается с курсом обучения (рис. 2). На 2 курсе медико–профилактического факультета 76% студентов являются носителями лецитиназо+ стафилококков, на 3 курсе количество студентов–носителей лецитиназо+ стафилококков возрастает до 87,5%. Отмечается увеличение назального носительства в связи с курсом обучения.

У большинства носителей (67,8%) преобладал обильный рост лецитиназо+ стафилококков, что свидетельствует о значительной концентрации патогенных стафилококков и свидетельствует о массивной колонизации биотопов (рис. 3).

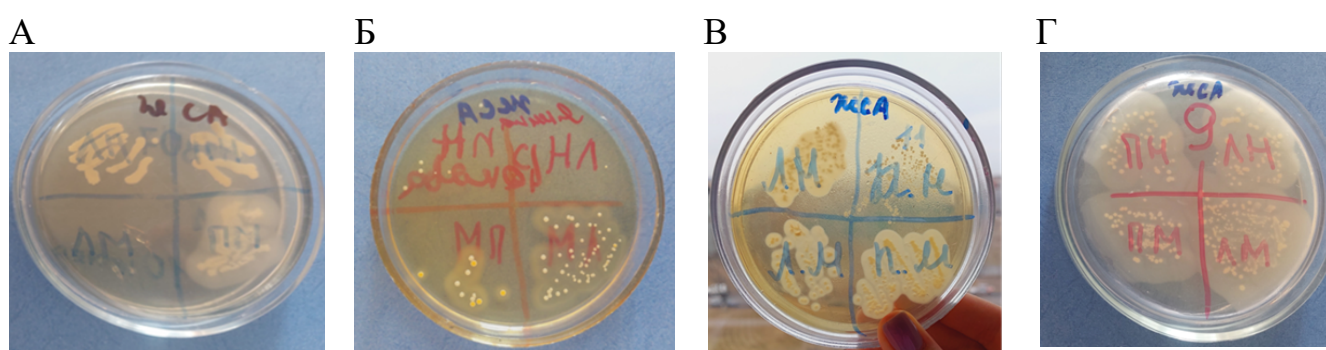


Рис. 3 – Типы носительства лецитиназо+ стафилококков у студентов медико–профилактического факультета БГМУ

(А – в 1–м биотопе, Б – в 2–х биотопах, В – в 3–х биотопах, Г – в 4–х биотопах)

При случайном выборе одного биотопа для посева, если все сценарии равновероятны, вероятность выявления стафилококкового носительства составляет всего 62,5% (рис. 4).

Кол-во биотопов с микробом	Вероятность такого случая	Шанс попасть в нужный биотоп	Вклад в общую вероятность
1	25%	1/4	$0.25 \times 0.25 = 0.0625$
2	25%	$2/4 = 0.5$	$0.25 \times 0.5 = 0.125$
3	25%	$3/4 = 0.75$	$0.25 \times 0.75 = 0.1875$
4	25%	$4/4 = 1$	$0.25 \times 1 = 0.25$
Итого			$0.625 = 62.5\%$

Рис. 4 – Вероятность выявления стафилококкового носительства при случайном выборе одного биотопа для посева

Это существенно снижает эффективность скрининговых исследований, может привести к ложноотрицательным результатам исследования и пропуску потенциальных источников инфекции. Поэтому для полного выявления носительства патогенных стафилококков необходимо исследовать материал из всех четырех биотопов – из обоих носовых ходов и обеих небных миндалин.

Только комплексный подход, предполагающий сочетание микробиологических методов диагностики и исследование всех значимых биотопов, значительно повышает достоверность диагностики носительства патогенных стафилококков и позволяет своевременно выявлять потенциальные источники инфекции.

Выводы:

1. Частота носительства лецитиназо⁺ стафилококков у студентов МПФ БГМУ (81,6%) значительно превышает средне популяционный уровень носительства.
2. В большинстве случаев наблюдался обильный рост лецитиназо⁺ стафилококков, что свидетельствует о массивном обсеменении биотопов. Вирулентность стафилококков и число их носителей увеличивается с курсом обучения, зависит от группы студентов.
3. Впервые изучена распространенность тонзиллярного носительства у студентов БГМУ. Только тонзиллярное носительство лецитиназо⁺ стафилококков выявлено у 36,7% студентов.
4. Для выявления носительства лецитиназо⁺ стафилококков посевы должны быть выполнены из обоих носовых ходов и обеих небных миндалин.
5. В программу медицинского обследования студентов–медиков рекомендуется включить скрининг на носительство стафилококков. Эффективное выявление стафилококковых носителей и эрадикация патогенных стафилококков у носителей является профилактической стратегией, которая преследует две цели: предотвращение инфицирования студентов–медиков и прекращение их роли как источника инфекции при оказании медицинской помощи.

Литература

1. Носительство β -гемолитического стрептококка группы А у детей: проблема дифференциальной диагностики / Е. В. Новосад, С. Л. Бевза, Н. М. Обольская и др. // Детские инфекции. – 2018. – №17 (2). – С. 52–57.
2. Розов, А.С. Студент БГМУ как потенциальный источник стафилококковой инфекции / А. С. Розов, М. С. Хазааль // Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2025: сборник тезисов докладов LXXIX Международной научно–практической конференции студентов и молодых ученых / под ред. С. П. Рубниковича, М. Ю. Ревтовича – Минск : БГМУ, 2025. – С. 669.
3. Exploring differentially expressed genes of *Staphylococcus aureus* exposed to human tonsillar cells using RNA sequencing [Electronic resource] / S. Bastakoti, C. Ajayi, K. Julin et al. // BMC Microbiol, 23, Article № 185, 2023. – Access mode: <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12866-023-02919-5> (date accessed: 25.05.2025).
4. Shaban, Zh. G., Khazaal, M. S., Rozov, A. S. Medical student as a potential source of staphylococcal infection / Zh. G. Shaban, M. S. Khazaal, A. S. Rozov // EURASIAN RESEARCH: сборник статей III Международной научно–практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2025. – С. 104–108.
5. *Staphylococcus aureus* in tonsils of patients with recurrent tonsillitis: prevalence, susceptibility profile, and genotypic characterization / V. P. Cavalcanti, L. A. Camargo, F. S. Moura et al. // The Brazilian Journal of Infectious Diseases. – Vol. 23, № 1, 2019. – P. 8–14.
6. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections / H. F. Wertheim, D. C. Melles, M. C. Vos, et al. // Lancet Infectious Diseases. – Vol. 5, № 12, 2005. – P. 751–762.