

## ДІАГНОСТИЧНІ ПІДХОДИ ТА КЛІНІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ СТАФІЛОКОКОВОЇ ПЕРСИСТЕНЦІЇ НА ЕТІОЛОГІЮ ГОСТРОГО ТОНЗИЛІТУ

**Вступ.** Запалення мигдаликів є одним із найпоширеніших захворювань верхніх дихальних шляхів серед дорослих і дітей. Бактеріологічні дослідження мазків із горла пацієнтів із гострим тонзилітом виявляють полімікробні асоціації, що включають *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* тощо. Основним бактеріальним збудником залишається стрептокок групи А, проте у більшості випадків гострий тонзиліт має вірусну етіологію. Визначення збудника є важливим етапом у виборі оптимальної тактики лікування.

**Мета** – дослідити роль колонізації *S. aureus* в етіології запалення мигдаликів та оцінити її частоту серед пацієнтів із бактеріальними і вірусними інфекціями ротоглотки.

**Методи дослідження.** Обстежено 52 пацієнтів із симптомами тонзиліту, які звернулися у центр первинної медико-санітарної допомоги. Вік пацієнтів – від 18 до 57 років (медіана – 24). Діагноз встановлювали за уніфікованим клінічним протоколом. Визначення збудника проводили за допомогою експрес-тестів і бактеріологічного методу. Проведено порівняння двох груп: група 1 ( $n = 37$ ) – без виявленого *S. aureus*, група 2 ( $n = 15$ ) – із його наявністю.

**Результати й обговорення.** Позитивний результат стрептококового тесту виявлено у 9,61% пацієнтів, вірусні інфекції – у 65,38%, негативні результати – у 20,01%. Бактеріологічне дослідження підтвердило *S. aureus* у 28,8% випадків. *S. aureus* частіше траплявся у пацієнтів без визначеного збудника (ДВШ = 2,86; 95% ДІ: 0,76–10,70). Виявлено тенденцію до частішого виявлення *Strep\_A* у пацієнтів із *S. aureus* (13,3% проти 8,1%), хоча статистично значущих відмінностей не зафіксовано (ДВШ = 1,74; 95% ДІ: 0,26–11,66).

**Висновки.** *S. aureus* частіше траплявся у пацієнтів без встановленого збудника інфекції, що може свідчити про його потенційну роль у патогенезі тонзиліту. Вірусні ко-інфекції, особливо аденовірус та RSV, асоціювалися з нижчими показниками *S. aureus*.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: бактерії; віруси; зів; запалення мигдалин; імунохроматографічні тести; *Staphylococcus aureus*.

ВСТУП. Стафілококове носійство є поширеним явищем серед здорових людей, у разі якого *Staphylococcus aureus* може бути присутнім на шкірі або в носоглотці без проявів інфекції. У деяких випадках за певних умов (ослаблення імунітету, травми, операції) цей мікроорганізм може стати патогенним і спричинити захворювання, зокрема гострий тонзиліт [1; 2; 3].

Стрептококи групи А є основним бактеріальним збудником запалення мигдалин серед дорослих і дітей. Хоча це інфекційне захворювання є одним із найпоширеніших, з приводу якого консультують педіатри та лікарі первинної медичної допомоги, лише у відносно невеликого відсотка пацієнтів (20–30% дітей і 5–9% дорослих) тонзиліт викликаний бактеріями групи А стрептококів за Ленсвільдом. Мигдалики є частиною лімфатичної системи і можуть запалюватися у разі інфікування бактеріями

чи вірусами. Хоча тонзиліт, як правило, є самообмежуючим захворюванням, здебільшого можуть утворюватися абсцеси, які потребують хірургічного втручання для виведення гною, що накопичився. Кілька сотень різних видів бактерій і вірусів присутні в ротоглотці. Через складні взаємодії наявної мікробіоти немає чіткої різниці між коменсальними та потенційно патогенними мікроорганізмами. Відомо, що під час бактеріологічних досліджень мазків з горла пацієнтів з гострим тонзилітом були виявлені полімікробні асоціації, які зазвичай включали стрептококи групи А, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* та бактерії родів: *Prevotella*, *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Veillonella* [4]. Етіологія повторних випадків гострого тонзиліту досі є предметом дискусій, незважаючи на численні дослідження. Тоді як один тип бактерії, а саме Стрептококи групи А, можуть спричинити гострий тонзиліт,

вважається, що повторні випадки гострого тонзиліту спричинені різними мікроорганізмами, зокрема такими як *S. aureus* та *H. influenzae*. *S. aureus* є одним із найчастіших збудників в етіології тонзиліту, а актуальність його вивчення зумовлена його антимікробною стійкістю та персистенцією у внутрішніх тканинах мигдалин [5]. F.A. Meier та інші вказують, що *Streptococcus dysgalactiae*, *Arcanobacterium haemolyticum* [6] і *Fusobacterium necrophorum* можуть бути також збудниками гострого тонзиліту [7; 8]. Однак здебільшого гострий тонзиліт спричиняють віруси, насамперед риновіруси, аденовіруси та коронавіруси, рідше – віруси грипу та парагрипу, а також вірус Епштейна-Барр (викликає мононуклеоз). Відрізнити бактеріальну інфекцію від вірусної складно, що призводить до невідповідного використання антимікробних засобів та до розвитку резистентності у бактерій щодо антимікробних засобів [9]. Швидке діагностичне тестування на патогени є привабливим рішенням, однак щодо бактерій є певні труднощі, зокрема отримання клінічного матеріалу для проведення тестування, а також неможливість відрізнити колонізаційні мікроорганізми від тих, що викликають захворювання [9; 10]. Перевагою швидких тестів на антиген є можливість проведення їх у місцях надання медичної допомоги, що робить їх невід'ємним діагностичним інструментом [11]. Що було підтверджено у дослідженні, проведеному у Скандинавських країнах у центрах надання первинної медичної допомоги, щодо чутливості і специфічності застосування швидких стрептококових тестів для виявлення стрептококового фарингитонзиліту та зручного їх використання, та продемонстровано 92% цінність таких тестів та зручність їх для пацієнтів [12]. На сьогодні кількість публікацій, що містять дані про виявлення бактеріального походження тонзиліту та використання швидких тестів для визначення етіологічного збудника гострого тонзиліту у дорослих пацієнтів, недостатня, частина з них суперечлива, що лягло в основу цього напрямку досліджень.

**Мета** – дослідити роль колонізації *S. aureus* в етіології запалення мигдаликів та оцінити її частоту серед пацієнтів із бактеріальними і вірусними інфекціями ротоглотки.

**МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Обстежено 52 пацієнтів із симптомами тонзиліту, які звернулися у центр первинної медико-санітарної допомоги. Вік пацієнтів – від 18 до 57 (MEDIANA – 24), серед яких було 51,9% (27 осіб) жінок та 48,1% (25 осіб) чоловіків. Діагноз

встановлювали за уніфікованим клінічним протоколом [13]. Визначення збудника інфекції проводили за допомогою експрес-тестів на виявлення стрептокока групи А (Strep\_A), вірусів грипу A/B (Influenzavirus A/ B), аденовірусів (Adenoviridae), Ковід-19 (COVID-19), респіраторно-синцитіального вірусу (RSV) та бактеріологічного методу дослідження. Тести проводив лікар під час огляду пацієнта. Тестовий набір був придбаний пацієнтом. Важливим етапом у проведенні тесту є ознайомлення з інструкцією від виробника, а також здійснення забору матеріалу. Забір проводиться стерильним тампоном, який є у комплекті, із задньої стінки глотки, мигдаликів та інших запалених ділянок. Під час процедури забору важливо не торкатися інших ділянок у ротовій порожнині. Експрес імунохроматографічні тести бокового потоку для виявлення антигенів вірусів та стрептокока групи А базуються на взаємодії антигена збудника з моноклональними антитілами. Результатом позитивної реакції є забарвлена лінія у тестовій зоні мембранної служки, негативний результат – відсутність такої лінії. Матеріалом для бактеріологічного дослідження слугували мазки з ротоглотки, забір яких проводили окремим стерильним тампоном. Транспортування матеріалу здійснювали відповідно до вимог щодо доставки клінічного матеріалу [14]. Матеріал досліджували мікробіологічним методом з використанням жовтково-сольового агару, кров'яного агару для виявлення стафілококів та стрептококів. Подальшу ідентифікацію виділених мікроорганізмів (морфологічні, тинкторіальні, культуральні та біохімічні властивості) та оцінку їх клінічної значущості проводили (можливу роль у розвитку патології або бактеріоносійство) загальноприйнятими методами [15; 16; 17]. Дослідження проводилось згідно з рекомендаціями, викладеними у конвенції Ради Європи про права людини та біомедицини, з урахуванням етичних принципів Гельсінської конвенції Всесвітньої медичної асоціації щодо участі людей у дослідженнях та відповідно до наказу МОЗ України від 23 вересня 2009 р. № 690 та вимог Комісії з біоетики Національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України. Усі пацієнти підписали інформаційну згоду про участь у дослідженні. Пацієнтів було розподілено на дві групи залежно від виявлення бактерій золотистого стафілококу: група 1 – 37 пацієнтів, у яких не виявлено *S. aureus*; група 2 – 15 пацієнтів, в яких виявлено *S. aureus*.

Дані були зібрані та зведені у таблиці та представлені у відсотках та пропорціях.

Нормальність розподілу отриманих даних визначали за тестом Колмогорова-Смирнова. Модель логістичної регресії використовували для оцінки діагностичного відношення шансів (ДВШ) та 95% довірчих інтервалів (ДІ). Ця модель була скоригована з урахуванням типів антигенів (аденовіруси, респіраторно-синциціальний вірус, віруси грипу А/В, COVID-19, стрептокок групи А), які спричиняють інфекцію. Пацієнти були згруповані відповідно до виявлених антигенів, а референтною групою визначено «недіагностовані» зразки. Додатково було проведено групування пацієнтів за наявністю *S. aureus* у тих, кому діагностовано тонзиліт. Математичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою програмного забезпечення MS Excel 2016 (Microsoft Office, США).

**РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ.** У пацієнтів, що звернулися до лікаря із симптомами гострого тонзиліту, після проведених імунохроматографічних тестів було виявлено 9,61% позитивних результатів стрептокового тесту, 65,38% – вірусних та 20,01% були негативними. Дослідження отриманих мазків з ротоглотки бактеріологічним методом підтвердили позитивний результат стреп-тесту, також у 28,8% пацієнтів було виявлено бактерії *S. aureus* (рис. 1).

У пацієнтів 1 групи частіше були виявлені антигени Adenoviridae (аденовірусів) – 30,0% та значна частка позитивних тестів припала на результати з виявлення RSV(респіраторно-сенсивіального) вірусів – 19%, та майже в рівній кількості Influenzavirus A/B (вірусів

грипу А/В) – 13% та COVID-19 (Ковід-19) – 11%. Серед позитивних результатів тестів вірусної етіології найбільше було виявлено антигенів Adenoviridae (аденовірусів) – 44,44%, RSV (респіраторно-сенсивіального) вірусів та Influenzavirus A/B (вірусів грипу А/В) по 25,0% кожного та 5,55% – COVID-19 (Ковід-19). Аналіз результатів тестів у другій групі продемонстрував незначне переважання позитивних результатів на виявлення антигенів Influenzavirus A/B – 20% порівняно з іншими вірусними збудниками, зокрема антигенів вірусів Adenoviridae (13%) та у рівних частках RSV, COVID-19 по 7% відповідно. Щодо недіагностованого перебігу захворювання у групі 2 частка становила 40%, а у групі 1 – 19% від усіх досліджуваних зразків.

Проведено оцінку частоти виявлення *S. aureus* у пацієнтів із тонзилітом на основі результатів імунохроматографічних тестів та бактеріологічного дослідження мазків із глотки. Для оцінки зв'язку між наявністю *S. aureus* та різними інфекційними агентами було проведено аналіз двох груп пацієнтів: група 1 – пацієнти, у яких *S. aureus* не було виявлено (n=37); група 2 – пацієнти, у яких *S. aureus* було виявлено (n=15). Використовуючи модель логістичної регресії, розраховано діагностичне відношення шансів (ДВШ) із 95% довірчими інтервалами (ДІ) для кожної групи, з референтною групою «недіагностовано» (табл. 1).

Отримані результати свідчать, що в пацієнтів із *S. aureus* частка інфікування *Strep\_A* була вищою (13,3% у групі 2 проти 8,1% у групі 1), що відображається у ДВШ = 1,74 (95% ДІ:

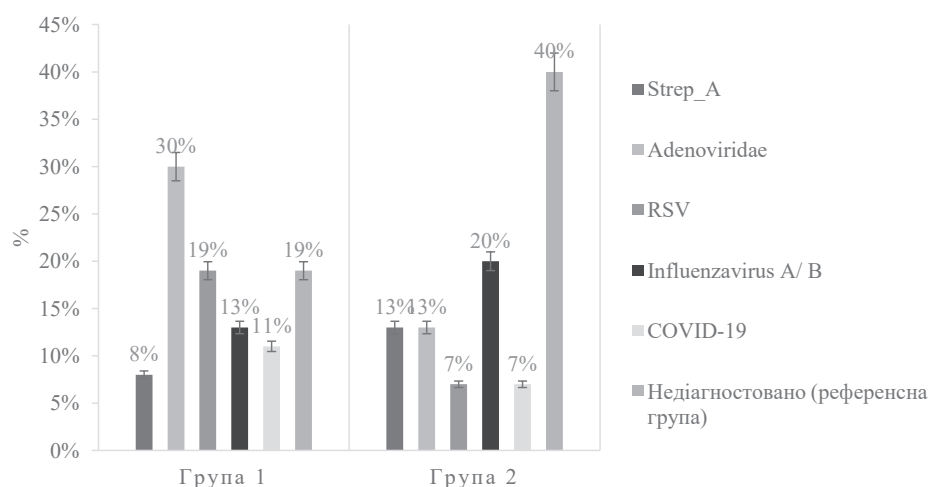


Рис. 1. Результати імунохроматографічних тестів на визначення антигенів у хворих залежно від виявлення *S. aureus*

Таблиця 1 – Оцінка частоти виявлення *S. aureus* у пацієнтів із тонзилітом

|                                  |   | Антигени швидких тестів |               |           |                     |           | Недіагностовано (референсна група) |
|----------------------------------|---|-------------------------|---------------|-----------|---------------------|-----------|------------------------------------|
|                                  |   | Strep_A                 | Adeno-viridae | RSV       | Influenza-virus A/B | COVID-19  |                                    |
| Група (n=37)                     | 1 | 3                       | 11            | 7         | 5                   | 4         | 7                                  |
| Група (n=15)                     | 2 | 2                       | 2             | 1         | 3                   | 1         | 6                                  |
| ДВШ (Відн. до «Недіагностован.») |   | 1.74                    | 0.36          | 0.31      | 1.6                 | 0.59      | 2.86                               |
| ДІ, 95 %                         |   | 0,26–11,66              | 0,07–1,89     | 0,03–2,73 | 0,33–7,75           | 0,06–5,75 | 0,76–10,70                         |

Примітка: 95% СІ: Якщо довірчий інтервал не включає 1, результат статистично значущий.

0,26–11,66). Однак широкий довірчий інтервал вказує на відсутність статистично значущої різниці між групами. Навпаки, у пацієнтів, у яких *S. aureus* не було виявлено, частіше траплялися аденовірусні інфекції (29,7% у групі 1 проти 13,3% у групі 2). Це відобразилося у ДВШ = 0,36 (95% ДІ: 0,07–1,89), що може вказувати на нижчу ймовірність ко-інфекції *S. aureus* при аденовірусній етіології. Подібна тенденція спостерігалася і для респіраторно-синцитіального вірусу (18,9% у групі 1 проти 6,7% у групі 2), що відобразилося у ДВШ = 0,31 (95% ДІ: 0,03–2,73). З іншого боку, у пацієнтів із *S. aureus* частіше виявляли віруси грипу A/B (20% у групі 2 проти 13,5% у групі 1), що відобразилося у ДВШ = 1,6 (95% ДІ: 0,33–7,75). Серед пацієнтів із COVID-19 також простежувалася тенденція до меншої частоти ко-інфекції *S. aureus* (6,7% у групі 2 проти 10,8% у групі 1), що відобразилося у ДВШ = 0,59 (95% ДІ: 0,06–5,75). Референтна група, що включала пацієнтів без виявленого конкретного інфекційного агента, мала вищий ризик виявлення *S. aureus* (40% у групі 2 проти 18,9% у групі 1), що відобразилося у ДВШ = 2,86 (95% ДІ: 0,76–10,70).

Аналіз показав, що у пацієнтів із підтвердженою бактеріальною етіологією (особливо *Strep\_A*) ймовірність виявлення *S. aureus* була підвищеною, тоді як у пацієнтів із вірусними

інфекціями (аденовірус, RSV, COVID-19) цей показник був нижчим. Найвищий рівень виявлення *S. aureus* спостерігався серед пацієнтів, у яких не було визначено специфічного інфекційного агента, що може свідчити про особливу мікробіоту таких пацієнтів або недостатню діагностику супутніх інфекцій. Бактеріальні ко-інфекції у разі вірусних інфекцій верхніх дихальних шляхів є відносно рідкісними, що підтверджує наші результати щодо низької частоти ко-інфекцій *S. aureus* у разі вірусних інфекцій [18; 19]. Загалом, наші результати підкреслюють важливість точного мікробіологічного діагностування для оптимізації лікування пацієнтів із тонзилітом та пов'язаними ускладненнями.

**ВИСНОВКИ.** Виявлення *S. aureus* частіше трапляється у пацієнтів, у яких не встановлено конкретний вірусний або бактеріальний збудник, що може вказувати на можливу асоціацію з неідентифікованими бактеріальними інфекціями. Пацієнти з аденовірусною та респіраторно-синцитіальною інфекцією мали нижчі показники ко-інфекції *S. aureus*, хоча ці результати не є статистично значущими через широкі довірчі інтервали. Частота ко-інфекції *S. aureus* у пацієнтів із грипом A/B була дещо вищою, проте рівень достовірності результатів залишається низьким.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Chmielowiec-Korzeniowska A., Tymczyna L., Wlazło Ł., Nowakowicz-Dąbek B., Trawińska B. *Staphylococcus aureus* carriage state in healthy adult population and phenotypic and genotypic properties of isolated strains. *Postepy Dermatol Alergol.* 2020. 37(2). 184–189. <https://doi.org/10.5114/ada.2020.94837>.
2. Mertz D., Frei R., Periat N., Zimmerli M., Battegay M., Fflickiger U., Widmer A.F. Exclusive *Staphylococcus aureus* Throat Carriage: At-Risk Populations. *Arch Intern Med.* 2009. 169(2). 172–178. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2008.536>.
3. Nilsson P., Ripa T. *Staphylococcus aureus* throat colonization is more frequent than colonization in the anterior nares. *Journal of clinical microbiology.* 2006. 44(9). 3334–3339. <https://doi.org/10.1128/JCM.00880-06>.
4. Yeoh Y. K., Chan M. H., Chen Z., Lam E. W. H., Wong P. Y., Ngai C. M., ... Hui M. The human oral cavity microbiota composition during acute tonsillitis: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health.* 2019. 19(1). 275. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0956-5>.
5. Cavalcanti V. P., Camargo L. A., Moura F. S., Fernandes E. J.M., Lamaro-Cardoso, J., Braga C. A.D. S.B., Andri M. C. P. *Staphylococcus aureus* in tonsils of patients with recurrent tonsillitis: prevalence, susceptibility profile, and genotypic characterization. *The Brazilian journal of infectious diseases : an official publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases.* 2019. 23(1), 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2018.12.003>.
6. Meier F. A., Centor R. M., Graham L. Jr., Dalton H. P. Clinical and microbiological evidence for endemic pharyngitis among adults due to group C streptococci. *Arch Intern Med.* 1990. 150(4). 825–9.
7. Andersen C., Greve T., Reinholdt K. B., Kjaerulff A. M. G., Udholm, N., Khalid V., .... Klug, T. E. Bacterial findings in patients referred to hospital for the treatment of acute tonsillitis with or without peritonsillar phlegmon. *BMC infectious diseases.* 2023. 23(1). 439. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08420-8>.
8. Kjaerulff A. M., Thomsen M. K., Ovesen T., Klug T. E. Clinical and biochemical characteristics of patients with *Fusobacterium necrophorum*-positive acute tonsillitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015. 272(6). 1457–63. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3535-7>.
9. Dedeoglu B. E., Tanner A. R., Brendish N. J., Moyses H. E., Clark T. W. Comparison of two rapid host-response tests for distinguishing bacterial and viral infection in adults with acute respiratory infection. *J Infect.* 2024.89(6).106360. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2024.106360>.
10. Wi D., Choi S. H. Positive Rate of Tests for Group A Streptococcus and Viral Features in Children with Acute Pharyngitis. *Children (Basel).* 2021. 16. 8(7). 599. <https://doi.org/10.3390/children8070599>.
11. Basile K., Kok J., Dwyer D. E. Point-of-care diagnostics for respiratory viral infections. *Expert Rev Mol Diagn.* 2018. 18(1). 75–83. <https://doi.org/10.1080/14737159.2018.1419065>.
12. Svalvik U. Ш., Boija E. E., Ekvall S., Jabbour A., Breivik A. C., Nordin G., Sandberg S. Performance and user-friendliness of the rapid antigen detection tests QuickVue Dipstick Strep A test and DIAQUICK Strep A blue dipstick for pharyngotonsillitis caused by *Streptococcus pyogenes* in primary health care. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2021. 40(3). 549–558. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04034-z>.
13. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги. Тонзиліт. URL: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021\\_639\\_kn\\_tonzylit.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021_639_kn_tonzylit.pdf) (дата звернення: 30.11.2024).
14. Настанови на засадах доказової медицини. Створені DUODECIM Medical Publications, Ltd. Адаптовані для України групою експертів МОЗ України. URL: [https://shdm.school/protocols/urinary\\_tract\\_infections/3594/3601](https://shdm.school/protocols/urinary_tract_infections/3594/3601) (дата звернення: 30.11.2024).
15. Boone D. R., Castenholz R. W., Garrity G. M. *Bergey's Manual of systematic bacteriology. Volume One: The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria.* Springer : New York, NY., 2012. P. 2083.
16. Biology. LibreTexts. 22A: Identification of *Staphylococcus* Species, 2016. URL: [https://bio.libretexts.org/Learning\\_Objects/Laboratory\\_Experiments/Microbiology\\_Labs/Microbiology\\_Labs\\_I/22A%3A\\_Identification\\_of\\_Staphylococcus\\_Species](https://bio.libretexts.org/Learning_Objects/Laboratory_Experiments/Microbiology_Labs/Microbiology_Labs_I/22A%3A_Identification_of_Staphylococcus_Species) (дата звернення: 30.11.2024).
17. Климнюк С. І., Ситник І. О., Ширококов В. П. *Практична мікробіологія : навчальний посібник.* Вінниця : Нова Книга, 2018. 576 с.
18. Gowrishankar S., Thenmozhi R., Balaji K., Pandian S.K. Emergence of methicillin-resistant, vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* among patients associated with group A Streptococcal pharyngitis infection in southern India. *Infect Genet Evol.* 2013. 14. 383–9. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.01.002>.
19. Danstrup C. S., Klug T. E. Low rate of co-infection in complicated infectious mononucleosis. *Dan Med J.* 2019. 66(9). A5564.

## REFERENCES

1. Chmielowiec-Korzeniowska, A., Tymczyna, L., Wlazlo, Ł., Nowakowicz-Dębek, B., & Trawińska, B. (2020). *Staphylococcus aureus* carriage state in healthy adult population and phenotypic and genotypic properties of isolated strains. *Postepy Dermatol Alergol*, 37(2), 184-189. <https://doi.org/10.5114/ada.2020.94837>.
2. Mertz D., Frei R., Periat, N., Zimmerli, M., Battegay, M., Fflickiger, U., & Widmer, A.F. (2009). Exclusive *Staphylococcus aureus* Throat Carriage: At-Risk Populations. *Arch Intern Med*, 169(2), 172-178. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2008.536>.
3. Nilsson P., & Ripa, T. (2006). *Staphylococcus aureus* throat colonization is more frequent than colonization in the anterior nares. *Journal of clinical microbiology*, 44(9), 3334-3339. <https://doi.org/10.1128/JCM.00880-06>.
4. Yeoh, Y.K., Chan, M.H., Chen, Z., Lam, E.W.H., Wong, P.Y., Ngai, C.M., ... Hui, M. (2019). The human oral cavity microbiota composition during acute tonsillitis: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health*, 19 (1), 275. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0956-5>.
5. Cavalcanti, V.P., Camargo, L.A., Moura, F.S., Fernandes, E.J.M., Lamaro-Cardoso, J., Braga, C.A.D.S.B., & Andri, M.C.P. (2019). *Staphylococcus aureus* in tonsils of patients with recurrent tonsillitis: prevalence, susceptibility profile, and genotypic characterization. *The Brazilian journal of infectious diseases: an official publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases*, 23(1), 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2018.12.003>.
6. Meier, F.A., Centor, R.M., Graham, L. Jr., Dalton, H.P. (1990). Clinical and microbiological evidence for endemic pharyngitis among adults due to group C streptococci. *Arch Intern Med*, 150(4), 825-9.
7. Andersen C., Greve T., Reinholdt, K.B., Kjaerulff, A.M.G., Udholm, N., Khalid V., .... Klug, T.E. Bacterial findings in patients referred to hospital for the treatment of acute tonsillitis with or without peritonsillar phlegmon. *BMC infectious diseases*, 23(1), 439. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08420-8>.
8. Kjaerulff, A.M., Thomsen, M.K., Ovesen, T., & Klug, T.E. (2015). Clinical and biochemical characteristics of patients with *Fusobacterium necrophorum*-positive acute tonsillitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 272(6), 1457-63. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3535-7>.
9. Dedeoglu, B.E., Tanner, A.R., Brendish, N.J., Moyses, H.E., & Clark, T.W. (2024). Comparison of two rapid host-response tests for distinguishing bacterial and viral infection in adults with acute respiratory infection. *J. Infect*, 89(6), 106360. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2024.106360>.
10. Wi, D., & Choi, S.H. (2021). Positive Rate of Tests for Group A Streptococcus and Viral Features in Children with Acute Pharyngitis. *Children (Basel)*, 16, 8(7), 599. <https://doi.org/10.3390/children8070599>.
11. Basile K., Kok J., Dwyer D.E. (2018). Point-of-care diagnostics for respiratory viral infections. *Expert Rev Mol Diagn*, 2018, 18(1), 75-83. <https://doi.org/10.1080/14737159.2018.1419065>.
12. Swlvik, U.Ш., Boija, E.E., Ekvall, S., Jabbour, A., Breivik, A.C., Nordin, G., Sandberg, S. Performance and user-friendliness of the rapid antigen detection tests QuickVue Dipstick Strep A test and DIAQUICK Strep A blue dipstick for pharyngotonsillitis caused by *Streptococcus pyogenes* in primary health care. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2021, 40(3), 549-558. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04034-z>.
13. Unified clinical protocol for primary, secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical car]. (2021). Tonzylit. [Tonsillitis]. Retrieved from: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021\\_639\\_kn\\_tonzylit.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021_639_kn_tonzylit.pdf) [in Ukrainian].
14. Nastanovy na zasadakh dokazovoi medytsyny. Stvoreni DUODECIM Medical Publications, Ltd. Adaptovani dlia Ukrainy hrupoiu ekspertiv MOZ Ukrainy [Set up ambushes of evidence-based medicine. Created by DUODECIM Medical Publications, Ltd. Adapted for Ukraine by a group of experts from the Ministry of Health of Ukraine]. Retrieved from: [https://shdm.school/protocols/urinary\\_tract\\_infections/3594/3601](https://shdm.school/protocols/urinary_tract_infections/3594/3601) [in Ukrainian].
15. Boone, D.R., Castenholz, R.W., & Garrity, G.M. (2021). *Bergey's Manual of systematic bacteriology. Volume One: The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria*. Springer: New York, NY.
16. Reynolds, J. (2016). Biology. LibreTexts. 22A: Identification of *Staphylococcus* Species. Retrieved from: [https://bio.libretexts.org/Learning\\_Objects/Laboratory\\_Experiments/Microbiology\\_Labs/Microbiology\\_Labs\\_I/22A%3A\\_Identification\\_of\\_Staphylococcus\\_Species](https://bio.libretexts.org/Learning_Objects/Laboratory_Experiments/Microbiology_Labs/Microbiology_Labs_I/22A%3A_Identification_of_Staphylococcus_Species).
17. Klymniuk, S.I., Sytnyk, I.O., & Shyrobokov, V.P. (2018). *Praktychna mikrobiolohiia [Practical Microbiology]: First Handbook*. Vinnytsia: New Book [in Ukrainian].
18. Gowrishankar, S, Thenmozhi R., Balaji, K., Pandian, S.K. (2013). Emergence of methicillin-resistant, vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* among patients associated with group A Streptococcal pharyngitis infection in southern India. *Infect Genet Evol.*, 14, 383–9. DOI: 10.1016/j.meegid.2013.01.002.
19. Danstrup, C.S., & Klug, T.E. (2019). Low rate of co-infection in complicated infectious mononucleosis. *Dan Med J*, 66(9), A5564.

Адреса для листування: [kravecni@tdmu.edu.ua](mailto:kravecni@tdmu.edu.ua)

## DIAGNOSTIC APPROACHES AND CLINICAL ASPECTS OF THE IMPACT OF STAPHYLOCOCCAL PERSISTENCE ON THE ETIOLOGY OF ACUTE TONSILLITIS

### Summary

**Introduction.** Tonsillitis is one of the most common upper respiratory tract diseases in both adults and children. Bacteriological studies of throat swabs from patients with acute tonsillitis reveal polymicrobial associations, including *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, and *Haemophilus influenzae*. Group A streptococcus remains the primary bacterial pathogen; however, most cases of acute tonsillitis are viral in origin. Identifying the etiological agent is crucial for selecting an optimal treatment strategy.

**The Aim of the Study** – to investigate the role of *S. aureus* colonization in the etiology of tonsillitis and assess its prevalence among patients with bacterial and viral infections of the oropharynx.

**Research Methods.** A total of 52 patients with tonsillitis symptoms who visited a primary healthcare center were examined. The patients' ages ranged from 18 to 57 years (median – 24). The diagnosis was established following a standardized clinical protocol. Pathogen identification was performed using rapid antigen tests and bacteriological culture. Patients were divided into two groups: Group 1 ( $n = 37$ ) – without *S. aureus* detection, and Group 2 ( $n = 15$ ) – with *S. aureus* presence.

**Results and Discussion.** A positive streptococcal test was found in 9.61% of patients, viral infections in 65.38%, and negative results in 20.01%. Bacteriological analysis confirmed *S. aureus* in 28.8% of cases. *S. aureus* was more frequently detected in patients without an identified pathogen (OR = 2.86; 95% CI: 0.76–10.70). Strep\_A was detected more frequently in patients with *S. aureus* (13.3% vs. 8.1%), though the difference was not statistically significant (OR = 1.74; 95% CI: 0.26–11.66).

**Conclusions.** *S. aureus* was more frequently found in patients without a confirmed bacterial or viral pathogen, suggesting a potential role in the pathogenesis of tonsillitis. Viral co-infections, particularly adenovirus and RSV, were associated with lower *S. aureus* detection rates.

**KEY WORDS:** bacteria; viruses; tonsillitis; inflammation; rapid tests; *Staphylococcus aureus*.