

УДК 616.2-022.7:616.321-002

Няньковський С.А., Яцула М.С., Городиловська М.І.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Ефективність застосування спрею з наночастинками срібла у лікуванні гострого фарингіту

Резюме. Оцінено ефективність застосування Бріомосс Сільвер спрею у комплексному лікуванні гострого фарингіту та тонзилофарингіту у пацієнтів віком від 6 років. Під спостереженням перебувало 2636 пацієнтів віком від 6 років, 2363 з яких додатково до стандартної терапії застосовували Бріомосс Сільвер спрей (основна група) і 273 не використовували медичний виріб (контрольна група). Аналіз отриманих результатів показав, що до 5-го дня лікування частка пацієнтів без болю в горлі в основній групі зросла до 76,9 % порівняно з 34,1 % у контрольній ($p < 0,01$). Зниження кількості пацієнтів із зернистістю задньої стінки глотки на 3-й день становило 2,2 рази в основній групі і 1,2 рази в групі контролю ($p < 0,01$). На 5-й день зернистість зберігалася у 3,7 та 20,5 % пацієнтів відповідно ($p < 0,01$). Частка хворих із вираженою гіперемією знизилася відповідно на 81,4 та 26,9 % на 3-й день терапії. До 5-го дня почервоніння не реєстрували вже у 83,6 % пацієнтів основної групи та лише у 45,2 % пацієнтів групи контролю ($p < 0,01$). Частота виявлення нальоту на 3-й день зменшилася порівняно з початком лікування у 2,5 рази в основній групі та в 1,8 рази в групі контролю ($p < 0,01$). При огляді на 5-й день лікування нальоту не спостерігали у жодного пацієнта. Побічних реакцій не зареєстровано. Додаткове застосування Бріомосс Сільвер спрею сприяло вірогідно швидшому зникненню суб'єктивних симптомів (інтенсивність болю) та об'єктивних ознак (гіперемія задньої стінки глотки, її зернистість, наліт) захворювання, навіть незважаючи на початково більш тяжкий стан пацієнтів основної групи. Таким чином, Бріомосс Сільвер спрей підвищує ефективність терапії інфекційно-запальних захворювань глотки та мигдаликів. Його використання може значно поліпшити результати терапії, особливо в умовах підвищеної стійкості мікроорганізмів до традиційних антибактеріальних засобів.

Ключові слова: наночастинки срібла; Бріомосс Сільвер спрей; гострий фарингіт; гострий тонзилофарингіт; протимікробна дія

Вступ

Біль у горлі є однією з найпоширеніших скарг, які зустрічаються в клінічній практиці при інфекціях верхніх дихальних шляхів, як-от фарингіт і тонзиліт. У більшості випадків вони мають вірусну природу, проте внаслідок порушення епітеліального бар'єра часто відбувається приєднання бактеріальної інфекції [9, 13, 14].

Причиною бактеріального тонзилофарингіту найчастіше є *Streptococcus pyogenes* (β-гемолітичний стрептокок групи А), рідше — *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* та інші збудники [1, 17]. Поширеність патології серед дітей становить 20–30 %, серед дорослих — 5–15 % [15].

Гострі та хронічні запальні захворювання глотки, зокрема поєднані із запаленням лімфоїдної тканини глотки, можуть супроводжуватися такими симптомами, як загальне нездужання, сильний біль у горлі, підвищення температури, гіперемія слизових оболонок, а також набряк і наявність нальоту на мигдаликах та задній стінці глотки. Хоча такі інфекції зазвичай самообмежені та тривають кілька днів, пацієнти значно страждають від супутніх симптомів [9]. У випадку хронізації захворювання проявляється повторюваними епізодами запалення і може призводити до тривалого дискомфорту, а також до серйозних ускладнень, якщо не лікується належним чином [13, 14].

© «Здоров'я дитини» / «Child's Health» («Zdorov'e rebenka»), 2024

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2024

Для кореспонденції: Няньковський Сергій Леонідович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педіатрії № 1, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010, Україна; e-mail: nianksl@gmail.com; tel.: +380 (32) 291-78-51

For correspondence: Serhii Nyankovskyy, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of pediatrics 1, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Pekarska st., 69, Lviv, 79010, Ukraine; e-mail: nianksl@gmail.com; phone: +380 (32) 291-78-51

Full list of authors information is available at the end of the article.

З огляду на значну поширеність тонзилофарингіту та його можливі ускладнення ефективне лікування є критично важливим. Традиційні методи терапії передбачають застосування антибіотиків. Проте приблизно у 35 % пацієнтів із тонзилофарингітом ерадикація є неефективною через резистентність збудників до антибактеріальних засобів [10]. Саме тому науковці зосереджують свої дослідження на розробці альтернативних методів боротьби з бактеріями [7]. Останніми роками спостерігається підвищений інтерес до препаратів наносрібла, які демонструють виражену антибактеріальну, протигрибкову, протівірусну активність, а також чинять антиоксидантну, протизапальну, антиангіогенну та протипухлинну дію [4, 8].

Одним з таких інноваційних засобів є Бріомосс Сільвер спрей, що містить наносрібло та екстракт ісландського моху. Дослідження *in vitro* показали, що цей медичний виріб проявляє виражену дозозалежну антибактеріальну активність щодо низки патогенів, як-от *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, що є збудниками тонзиліту, фарингіту, стоматиту та інших захворювань ротоглотки [16].

Мета дослідження: оцінити ефективність Бріомосс Сільвер спрею у комплексному лікуванні гострого фарингіту та тонзилофарингіту у пацієнтів віком від 6 років.

Матеріали та методи

У проспективне дослідження, яке проводилось весною 2024 р., було залучено 2636 пацієнтів з м. Києва та різних областей України (Вінницька, Дніпропетровська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Київська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська) віком від 6 років з діагнозом «гострий фарингіт/гострий тонзилофарингіт».

Критерії включення у дослідження: вік від 6 років; діагноз — гострий фарингіт або гострий тонзилофарингіт; згода пацієнта та/або батьків пацієнта на отримання медичного виробу та повторний огляд під час та після закінчення терапії.

Критерії виключення із дослідження: вік до 6 років; непереносимість препарату або його компонентів; недотримання протоколу призначеної терапії; відмова від підписання згоди.

Таким чином, під спостереженням знаходилось 2636 пацієнтів віком від 6 років із діагнозом «гострий фарингіт/гострий тонзилофарингіт». Серед них було 54,7 % пацієнтів жіночої статі та 45,3 % — чоловічої. Пацієнти дитячого віку становили 59,2 % (середній вік — $11,76 \pm 2,83$ року).

Усі пацієнти були розподілені на 2 групи. Основна група — 2363 пацієнти, які отримували препарат Бріомосс Сільвер спрей по 1–2 розпилення в горло тричі на день протягом 5 днів.

Група контролю — 273 пацієнти, які не застосовували препарат. Усі пацієнти отримували терапію відповідно до стандартів лікування.

Оцінка стану здійснювалась за об'єктивними ознаками (гіперемія, зернистість задньої стінки глотки, наліт на слизовій оболонці задньої стінки глотки/мигдаликах) та вираженістю болю у горлі. Інтенсивність болю в горлі оцінювалась самим пацієнтом за шкалою: сильний, помірний, незначний або відсутній.

Статистичні розрахунки проводили з використанням статистичного пакета прикладних програм Statistica for Windows v. 6.0 (StatSoft, USA), електронних таблиць Excel 2009 (Microsoft, USA). При проведенні розрахунків обчислювали відносні (екстенсивні показники) та середні величини. Для порівняння двох груп застосовували метод кутового перетворення Фішера (розрахунок критерію ϕ). Різницю двох середніх величин вважали вірогідною при значеннях $p \leq 0,05$ (вірогідність помилки менше за 5 %).

Результати та обговорення

Аналіз результатів дослідження показав значну відмінність в ефективності лікування між основною та контрольною групами.

Для аналізу результатів лікування в динаміці оцінювалась інтенсивність таких проявів захворювання, як гіперемія, зернистість задньої стінки глотки, наліт на слизовій оболонці задньої стінки глотки/мигдаликах та вираженість болю у горлі.

До початку лікування 74,5 % хворих основної групи мали виражений біль у горлі, що свідчить про більш тяжкий вихідний стан пацієнтів порівняно з контрольною групою, у якій на виражений біль скаржилися лише 45,1 % хворих. У контрольній групі, порівняно із основною, переважали пацієнти з помірним (39,5 проти 23,8 % відповідно) та незначним боєм (14 проти 1,4 % відповідно). Лише 0,08 % пацієнтів основної групи та 1,5 % пацієнтів контрольної групи не скаржилися на больові відчуття. Вплив лікування на динаміку вираженості болю в горлі наведено на рис. 1, 2.

У процесі лікування в основній групі спостерігалось суттєве зниження інтенсивності болю, що відо-

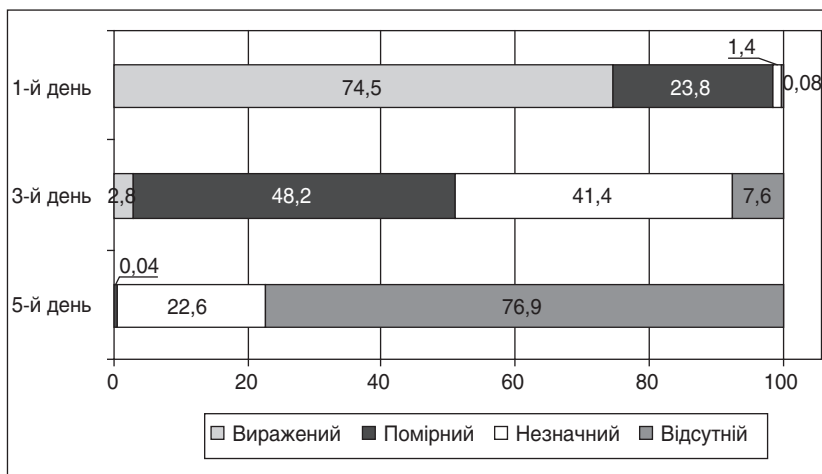


Рисунок 1. Динаміка інтенсивності болю у пацієнтів основної групи

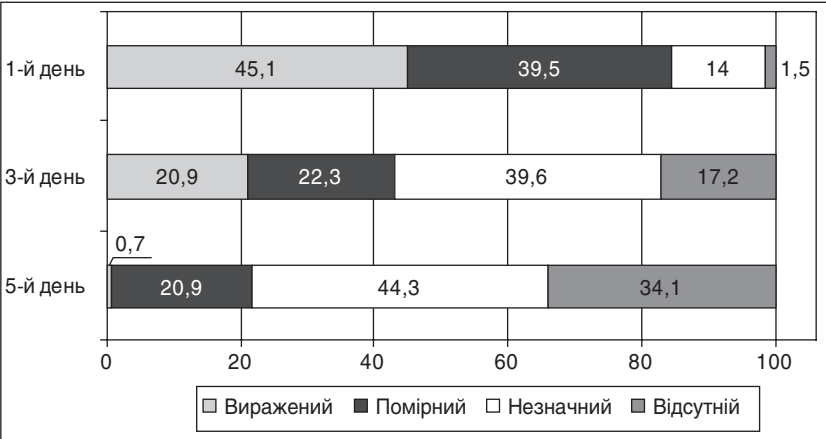


Рисунок 2. Динаміка інтенсивності болю у пацієнтів групи контролю

бражалося в переході пацієнтів із категорії вираженого болю до менш інтенсивного. На 3-й день лікування було зафіксовано зменшення кількості скарг на виражений біль в основній групі до 2,8 %, що на 96,2 % менше від початкової кількості. У контрольній групі кількість пацієнтів із вираженим болем зменшилася лише до 20,9 % (на 53,6 % від початкової кількості). Така динаміка свідчить про підвищення ефективності фармакотерапії на тлі застосування Бріомосс Сільвер спрею.

За рахунок зменшення інтенсивності болю в горлі від вираженого до помірного та незначного в основній групі кількість пацієнтів із помірними та незначними симптомами на 3-й день суттєво збільшилася, досягаючи відповідно 48,2 та 41,4 %. У контрольній групі також відбулося збільшення частки пацієнтів із незначними симптомами — 39,6 %, але цей перехід був менш вираженим, ніж в основній групі. Щодо пацієнтів, у яких симптоми повністю зникли, їх кількість зросла в обох групах, відображаючи загальну тенденцію до по-

легшення стану. Темпи поліпшення були значно вищими у пацієнтів, що отримували Бріомосс Сільвер спрею.

До 5-го дня лікування скарги на виражений біль у горлі майже повністю зникли в основній групі (0,04 %), тоді як у контрольній групі вони залишилися у 0,7 % випадків. Включення до схеми лікування Бріомосс Сільвер спрею сприяло значному зростанню частки пацієнтів без болю в горлі на 5-й день терапії — до 76,9 %, що є більше ніж вдвічі вищим показником, ніж у контрольній групі (34,1 %), $p < 0,01$.

Аналогічну динаміку спостерігали щодо гіперемії задньої стінки глотки (рис. 3, 4). При первинному зверненні

79,5 % пацієнтів основної групи мали виражену гіперемію, що значно перевищувало показник контрольної групи — 31,1 %. Помірна гіперемія була зафіксована у 20 % хворих основної групи та у 64,5 % хворих контрольної групи. Почервоніння не спостерігалось відповідно у 0,5 та 4,4 % пацієнтів.

На 3-й день лікування значне поліпшення відзначали в основній групі: кількість пацієнтів із вираженою гіперемією зменшилася до 15,1 %, що є значним поліпшенням порівняно з початком лікування (зниження на 81,4 %). У контрольній групі виражена гіперемія зберігалася у 22,7 % пацієнтів (зменшення лише на 26,9 %). Помірна гіперемія була зафіксована у 72,3 % хворих основної групи та у 56 % хворих групи контролю. Частка пацієнтів без гіперемії зросла відповідно до 83,6 та 21,3 %.

До 5-го дня терапії вираженість почервоніння задньої стінки глотки суттєво знизилася на тлі застосування Бріомосс Сільвер спрею. Виражена гіперемія

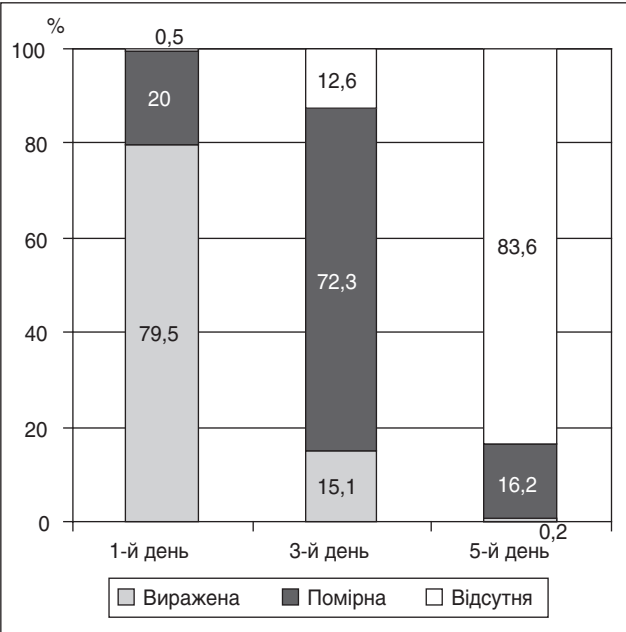


Рисунок 3. Регресування гіперемії задньої стінки глотки у пацієнтів основної групи

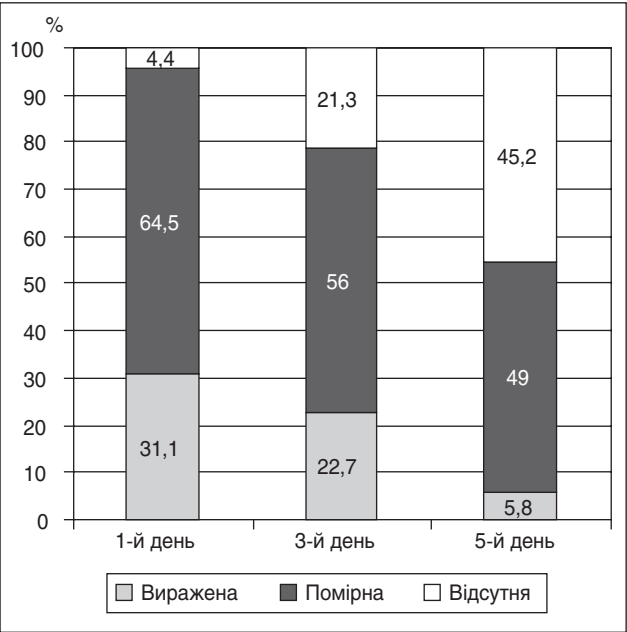


Рисунок 4. Регресування гіперемії задньої стінки глотки у пацієнтів групи контролю

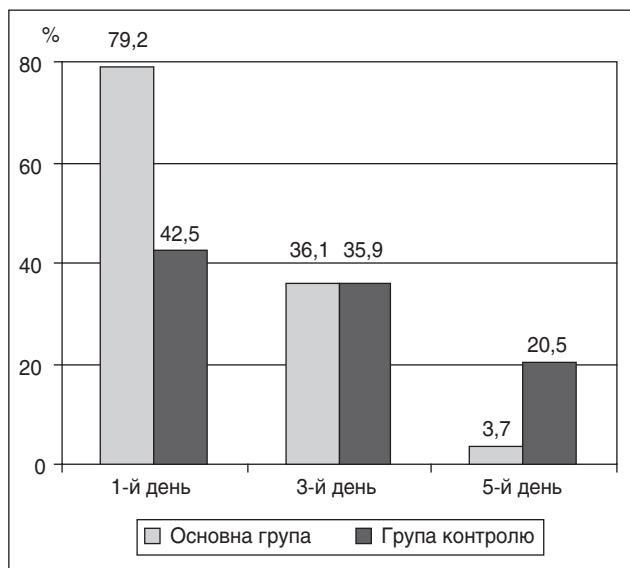


Рисунок 5. Порівняльна динаміка регресування зернистості задньої стінки глотки у пацієнтів досліджуваних груп

зберігалася лише у 0,2 % пацієнтів, що є суттєвим зменшенням (на 99,7 %) порівняно зі станом до початку лікування, помірна — у 16,2 % пацієнтів. У контрольній групі аналогічні показники становили відповідно 5,8 % (зменшення на 81,4 %) та 49 %. До кінця терапії гіперемія повністю зникла у 83,6 % пацієнтів основної групи та у 45,2 % пацієнтів групи контролю ($p < 0,01$). Це свідчить про значно кращий клінічний ефект лікування в основній групі.

У хворих, які отримували додатково до основної терапії Бріомосс Сільвер спрей, спостерігалася більш виражене регресування зернистості на всіх етапах дослідження, що свідчить про високу ефективність запропонованого лікування (рис. 5).

Якщо до початку терапії у пацієнтів основної групи зернистість задньої стінки глотки виявляли у 79,2 % випадків, що майже вдвічі перевищує аналогічний показник у контрольній групі (42,5 %), то вже на 3-й день лікування різниця між двома групами була несуттєвою — 36,1 проти 35,9 %. Така динаміка свідчить про швидкий позитивний ефект в основній групі на відміну

від контрольної, у якій поліпшення стану було менш вираженим. Кількість пацієнтів із зазначеним проявом знизилася відповідно у 2,2 та 1,2 раза ($p < 0,01$).

Подібна динаміка зберігалася і на 5-й день терапії. Кількість пацієнтів із зернистістю задньої стінки глотки в основній групі була вірогідно нижчою, ніж в групі контролю — 3,7 проти 20,5 % ($p < 0,01$).

Зниження частоти випадків виявлення нальоту в динаміці також було більш значущим в основній групі (рис. 6). Вже на 3-й день лікування частка пацієнтів із нальотом на задній стінці глотки/мигдаликах скоротилася з 47,6 до 19,3 %, що відповідає зменшенню на 59,4 % порівняно з початком. У контрольній групі зменшення було не таким значущим — з 39,6 до 21,6 % (зниження на 45,4 % від вихідного показника).

При огляді на 5-й день лікування у жодного пацієнта в обох групах не спостерігали нальоту на задній стінці глотки та/або мигдаликах.

Призначена терапія добре переносилася пацієнтами, протягом дослідження не було зареєстровано випадків побічних реакцій.

Отримані результати свідчать про суттєве підвищення ефективності фармакотерапії гострого фарингіту та тонзилофарингіту при супутньому застосуванні Бріомосс Сільвер спрею. Місцеве використання спрею із на-носріблом та екстрактом ісландського моху у пацієнтів сприяло швидшому поліпшенню стану порівняно лише зі стандартною терапією. Навіть незважаючи на початково більш тяжкий стан пацієнтів основної групи, на тлі застосування Бріомосс Сільвер спрею у більшості з них інтенсивність болю в горлі, гіперемії, зернистості задньої стінки глотки, як і поширеність нальоту, знижувалася значно швидше, ніж у пацієнтів контрольної групи.

Так, після завершення 5-денного періоду терапії на тлі застосування Бріомосс Сільвер спрею кількість пацієнтів без болю в горлі була в 2,3 раза більшою, ніж у контрольній групі ($p < 0,01$). Частка пацієнтів із вираженою гіперемією знизилася відповідно у 5,3 та 1,4 раза на 3-й день терапії ($p < 0,01$). Після завершення лікування почервоніння зберігалася лише у 16,4 % пацієнтів основної групи та у 54,8 % пацієнтів групи контролю ($p < 0,01$).

Порівняно із вихідним станом на 3-й день лікуван-

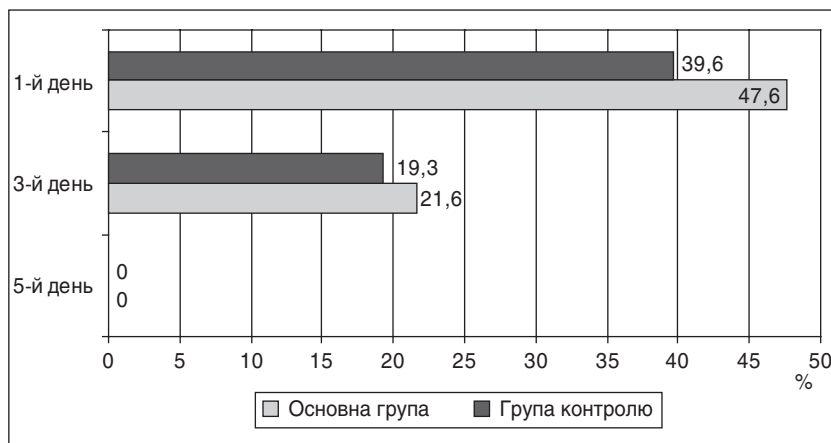


Рисунок 6. Порівняльна динаміка регресування нальоту на задній стінці глотки/мигдаликах у пацієнтів досліджуваних груп

ня зернистість задньої стінки глотки спостерігалася рідше у 2,2 раза в основній групі та в 1,2 раза в групі контролю ($p < 0,01$). На 5-й день терапії зернистість виявлялася у 5,5 раза рідше у пацієнтів, які отримували у складі комплексної терапії Бріомосс Сільвер спрей ($p < 0,01$).

Нальот на задній стінці глотки/мигдаликах вже на 3-й день виявлявся в 2,5 та 1,8 раза рідше порівняно з початковим станом в основній та контрольній групах відповідно ($p < 0,01$). При огляді на 5-й день у жодного пацієнта нальоту не спостерігали.

Підвищення ефективності лікування гострого фарингіту і тонзило-

фарингіту при додаванні до терапії Бріомосс Сільвер спрею, очевидно, пов'язане з унікальним механізмом дії його компонентів. Наносрібло, яке входить до складу препарату, демонструє потужну протимікробну активність щодо грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів, включно з дією проти резистентних штамів бактерій і біоплівки, потенціює дію антибіотиків [3, 12]. Це важливо, зважаючи на той факт, що плівкоутворення значно знижує ефективність антимікробної терапії та сприяє хронізації запальних процесів, а вивільнення планктонних форм патогенів може призводити до загострення захворювань. Згідно з даними літератури, приблизно у 57,5 % пацієнтів із рецидивуючими та хронічними інфекціями верхніх дихальних шляхів (як-от аденоїдит, тонзиліт, хронічний риносинусит) виявляються біоплівки [2, 5]. Руйнування біоплівок і знищення мікроорганізмів всередині них забезпечує більш швидкий і тривалий клінічний ефект, у т.ч. за рахунок підвищення ефективності антибактеріальних засобів, що застосовуються супутньо, а також запобігає рецидивам [11].

Екстракт ісландського моху, який також входить до складу Бріомосс Сільвер спрею, потенціює протимікробні властивості наносрібла та сприяє зменшенню запалення шляхом пригнічення синтезу прозапальних цитокінів і лейкотрієнів, що є цінним ефектом, зважаючи на патогенез запальних захворювань глотки та мигдаликів та їхні симптоми [6, 16].

Таким чином, Бріомосс Сільвер спрей є ефективним і безпечним засобом при застосуванні у складі комплексної терапії фарингіту та тонзилофарингіту. Сприяючи більш швидкому поліпшенню стану пацієнтів при інфекційно-запальних захворюваннях глотки та мигдаликів, він може значно поліпшити якість життя пацієнтів та запобігти розвитку ускладнень.

Висновки

Застосування Бріомосс Сільвер спрею у складі комплексної терапії гострих фарингітів і тонзилофарингітів сприяло швидшому поліпшенню стану у більшій кількості пацієнтів порівняно зі стандартною терапією. Незважаючи на початково тяжчий стан хворих основної групи, до 5-го дня лікування кількість пацієнтів без скарг на біль у горлі була у 2,3 раза більшою, ніж у групі контролю. При цьому гіперемія та зернистість задньої стінки глотки зберігалася відповідно у 3,3 та 5,5 раза рідше ($p < 0,01$). Крім того, відзначено вираженіше регресування нальоту на задній стінці глотки/мигдаликах на тлі застосування Бріомосс Сільвер спрею. Терапія добре переносилася пацієнтами, побічних реакцій зафіксовано не було.

Таким чином, Бріомосс Сільвер спрей є ефективним і безпечним засобом для застосування у терапії інфекційно-запальних захворювань глотки та мигдаликів, що підтверджується вірогідними позитивними змінами як суб'єктивних, так і об'єктивних ознак захворювання. Його використання може значно поліпшити результати терапії, особливо в умовах підвищеної стійкості мікроорганізмів до традиційних антибактеріальних засобів.

Список літератури

1. Anderson J., Paterek E. Tonsillitis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2023. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NB44342/>
2. Calò L., Passali G.C., Galli J. et al. Role of biofilms in chronic inflammatory diseases of the upper airways. *Adv. Otorhinolaryngol.* 2011. Vol. 72. P. 93-96.
3. Cavassin E.D., de Figueiredo L.F.P., Otoch J.P. et al. Comparison of methods to detect the in vitro activity of silver nanoparticles (AgNP) against multidrug resistant bacteria. *J. Nanobiotechnol.* 2015. Vol. 13. P. 1-16.
4. Chen M., Shou Z., Jin X. et al. Emerging strategies in nanotechnology to treat respiratory tract infections: realizing current trends for future clinical perspectives. *Drug Deliv.* 2022. Vol. 29. № 1. P. 2442-2458.
5. Dakal T.C., Kumar A., Majumdar R.S. et al. Mechanistic basis of antimicrobial actions of silver nanoparticles. *Front. Microbiol.* 2016. Vol. 7. P. 1831.
6. Freysdóttir J., Omarsdóttir S., Ingólfssdóttir K. et al. In vitro and in vivo immunomodulating effects of traditionally prepared extract and purified compounds from *Cetraria islandica*. *Int. Immunopharmacol.* 2008. Vol. 8. № 3. P. 423-430.
7. Gakiya-Teruya L., Palomino-Marcelo S., Pierce A.M. et al. Enhanced antimicrobial activity of silver nanoparticles conjugated with synthetic peptide by click chemistry. *J. Nanopart. Res.* 2020. Vol. 22. № 4. P. 1-11.
8. Hussain F., Abro N., Khan N. et al. Nano-antivirals: A comprehensive review. *Frontiers in Nanotechnology.* 2022. Vol. 4.
9. Palm J., Fuchs K., Stammer H. et al. Efficacy and safety of a triple active sore throat lozenge in the treatment of patients with acute pharyngitis: Results of a multi-centre, randomised, placebo-controlled, double-blind, parallel-group trial (DoriPha). *Int. J. Clin. Pract.* 2018. Vol. 72. № 12. P. e13272.
10. Passali D.M., Lauriello G.C., Passali F.M., Passali and Bellussi L., Group A streptococcus and its antibiotic resistance. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2007. Vol. 27. № 1. P. 27.
11. Pompilio A., Geminiani C., Bosco D. et al. Electrochemically synthesized silver nanoparticles are active against planktonic and biofilm cells of *Pseudomonas aeruginosa* and other cystic fibrosis-associated bacterial pathogens. *Front. Microbiol.* 2018. Vol. 9. P. 1349.
12. Saeb A.T.M., Alshammari A.S., Al-Brahim H., Al-Rubeaan K.A. Production of silver nanoparticles with strong and stable antimicrobial activity against highly pathogenic and multidrug resistant bacteria. *Sci. World J.* 2014. Vol. 2014. P. 704708.
13. Windfuhr J.P., Toepfner N., Steffen G. et al. Clinical practice guideline: tonsillitis I. Diagnostics and nonsurgical management. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2016. Vol. 273. № 4. P. 973-987.
14. Wolford R.W., Goyal A., Belgam Syed S.Y. et al. Pharyngitis. [Updated 2023 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519550/>
15. Клінічна настанова, заснована на доказах. Тонзиліт. 2021. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021_639_kn_tonzylit.pdf.
16. Нянковський С.Л., Яцула М.С., Койро О.О. Захворювання горла та ротової порожнини: розчини наносрібла як ключ до успішного лікування. *Здоров'я дитини.* 2024. Т. 19. № 1. С. 1-8.
17. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги. Тонзиліт. 2021. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021_639_ykpm_d_tonzylit_dd.pdf.

Отримано/Received 02.08.2024

Рецензовано/Revised 04.09.2024

Прийнято до друку/Accepted 09.09.2024

Information about authors

S. Nyankovsky, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of pediatrics 1, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine; e-mail: nianksl@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0658-9253>

M. Yatsula, MD, PhD, Associate Professor at the Department of pediatrics № 1, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0002-3733-4907>

M. Horodylovska, PhD, Assistant at the Department of pediatrics 1, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-4962-3455>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

S.L. Nyankovsky, M.S. Yatsula, M.I. Horodylovska
Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Efficacy of the silver nanoparticle spray use in the treatment of acute pharyngitis

Abstract. The effectiveness of Briomoss Silver Spray was evaluated in the combined treatment of acute pharyngitis and tonsillopharyngitis in patients aged 6 years and older. A total of 2636 patients aged 6 years and above were monitored, with 2363 of them receiving Briomoss Silver Spray in addition to standard therapy (the main group), and 273 not using this medical product (the control group). Analysis of the results showed that by the fifth day of treatment, the proportion of patients without sore throat increased to 76.9 % in the main group compared to 34.1 % in the control group ($p < 0.01$). The number of participants with granulations on the posterior pharyngeal wall reduced by 2.2 times on the third day in the main group and by 1.2 times in the control group ($p < 0.01$). On the fifth day, granulations persisted in 3.7 and 20.5 % of patients, respectively ($p < 0.01$). The proportion of patients with pronounced hyperemia decreased by 81.4 and 26.9 %, respectively, on the third day of therapy. By the fifth day, redness was no longer recorded in 83.6 % of

cases in the main group and only 45.2 % of controls ($p < 0.01$). The frequency of detecting plaques on the third day decreased compared to the baseline by 2.5 times in the main group and by 1.8 times in the control group ($p < 0.01$). Examination on the fifth day of treatment revealed no plaques in any of the patients. There were no adverse reactions. The additional use of Briomoss Silver Spray led to a significantly faster resolution of subjective symptoms (pain intensity) and objective signs (posterior pharyngeal wall hyperemia, granulations, plaques) of the disease, despite the initially more severe condition of patients in the main group. Thus, Briomoss Silver Spray enhances the effectiveness of therapy for infectious-inflammatory diseases of the throat and tonsils. Its use can significantly improve therapeutic outcomes, especially in the context of increased microorganism resistance to traditional antibacterial agents.

Keywords: silver nanoparticles; Briomoss Silver Spray; acute pharyngitis; acute tonsillopharyngitis; antimicrobial activity