

СЕНСИБІЛІЗАЦІЯ ДО ЕНТЕРОТОКСИНІВ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* У ПАЦІЄНТІВ З АЛЕРГІЧНИМ РИНИТОМ: КЛІНІЧНІ ВИПАДКИ

І. К. Калікіна^{1,3,B,C,D}, С. В. Зайков^{*,1,2,E,F}

¹Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, Київ, Україна

²ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України», Київ, Україна

³KIA «Форпост», Київ, Україна

A — концепція та дизайн дослідження; B — збір даних; C — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті; E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

Резюме. Мета дослідження: описати клінічні випадки сенсibilізації до ентеротоксинів *Staphylococcus aureus* (SE) у пацієнтів з алергічним ринітом (АР) та оцінити динаміку рівнів специфічних IgE (sIgE) до SE на тлі різних терапевтичних підходів, включаючи бактеріальні лізати (БЛ) та алергенспецифічну імунотерапію (АСІТ).

Матеріали та методи: аналіз даних трьох клінічних випадків (історій хвороби, результати клінічних та лабораторних обстежень). Рівні sIgE до SEA, SEB, SEC та TSST-1 визначались методом ImmunoCAP (Thermo Fisher Scientific, пороговий рівень позитивності – >0,1 kU/L). Бактеріологічне дослідження проводилось стандартним культуральним методом з кількісною оцінкою росту. Лікування відповідно до затверджених інструкцій лікарських засобів, що використовувались.

Результати: SE-сенсibilізація (sIgE >0,1 kU/L до одного або більше ентеротоксинів) виявлена у всіх трьох пацієнтів з персистуючим АР та носійством *S. aureus*. Пацієнти з більш тяжким персистуючим перебігом, вищим загальним IgE та полісенсibilізацією до цілорічних алергенів демонстрували вищі рівні sIgE до окремих SE. На тлі БЛ у поєднанні з АСІТ або без неї у всіх випадках спостерігалась позитивна клінічна динаміка та тенденція до зниження sIgE до SE.

Висновки: SE-сенсibilізація може бути виявлена у пацієнтів з АР при персистуючому носійстві *S. aureus* незалежно від рівня загального IgE та профілю сенсibilізації до інгаляційних алергенів. Позитивна динаміка на тлі БЛ потребує подальшого підтвердження у контрольованих дослідженнях.

Ключові слова: алергічний риніт, стафілококові ентеротоксини, сенсibilізація, бактеріальні лізати, *Staphylococcus aureus*.

Вступ

Алергічний риніт (АР) залишається одним із найпоширеніших хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів: за даними ARIA поширеність підтвердженого АР серед дорослих у Європі становить 17–28,5 % [4]. Класична концепція, за якою сенсibilізація до інгаляційних алергенів зумовлює IgE-опосередковану активацію тучних клітин та еозинофільне запалення, не пояснює усього спектру клінічних фенотипів, зокрема тяжкого, резистентного до лікування перебігу АР у частини пацієнтів.

Серед патогенетичних механізмів, що пояснюють цю неоднорідність, дедалі більшу увагу привертає концепція порушення епітеліального бар'єру дихальних шляхів. Відповідно до «гіпотези епітеліального бар'єру», вплив сучасних хімічних речовин (полутантів, детергентів, мікропластику) порушує цілісність «щільних контактів» (tight junctions) сли-

зових оболонок [2, 10]. Зниження експресії оклюдину, клаудинів та ZO-1 у назальному епітелії пацієнтів з АР підтверджено у ряді досліджень [7], і саме цей структурний дефект запускає вивільнення алармінів (TSLP, IL-33, IL-25) та формує персистуюче Th2-запалення.

Пошкоджений бар'єр стає нішею для колонізації *Staphylococcus aureus*, здатного не лише поглиблювати бар'єрну дисфункцію через дію стафілококових ентеротоксинів (SE) на оклюдин та ZO-1, але й діяти як суперантиген: активувати до 20 % Т-лімфоцитів, індукувати поліклональну IgE-відповідь, пригнічувати регуляторні Т-клітини та підтримувати еозинофільне запалення. Взаємозв'язок між алергічними захворюваннями дихальних шляхів і носійством *S. aureus* є двонаправленим: алергічне запалення сприяє колонізації, а SE, своєю чергою, посилюють і підтримують це запалення [1, 3].

Клінічно SE-сенсibiliзація асоціюється з тяжчим персистуючим перебігом АР, полісенсibiliзацією до цілорічних алергенів, підвищеним загальним IgE та коморбідною бронхіальною астмою [8, 11]. Попри зростаючий інтерес до цієї теми, питання про те, чи впливає SE-сенсibiliзація на ефективність алергенспецифічної імунотерапії (АСІТ) та яку роль можуть відіграти бактеріальні лізати (БЛ) в цьому контексті, залишаються відкритими.

Мета роботи: описати клінічні випадки SE-сенсibiliзації у пацієнтів з АР та проаналізувати динаміку рівнів специфічних IgE (sIgE) до SE на тлі різних терапевтичних підходів.

Матеріали та методи дослідження

Аналіз даних трьох клінічних випадків пацієнтів з персистуючим АР, у яких в процесі обстеження було виявлено носійство *S. aureus* та визначено рівні sIgE до SE. Рівні sIgE до SEA, SEB, SEC та TSST-1 визначались методом ImmunoCAP (Thermo Fisher Scientific). Пороговий рівень позитивності для SE, що застосовується у даній лабораторії, становить $>0,1$ kU/L. Бактеріологічне дослідження біоматеріалу зі слизових оболонок проводилось стандартним культуральним методом з ідентифікацією *S. aureus*. Діагноз АР встановлювався згідно з критеріями ARIA, тяжкість перебігу оцінювалась за клінічними критеріями (вираженість симптомів, вплив на якість життя).

Обстеження пацієнтів включало загальноклінічні методи (загальний аналіз крові, назоцитограму), визначення загального IgE, sIgE до інгаляційних алергенів (екстракти та алергенні білки) та sIgE до SE — у обсязі, обумовленому клінічною картиною в кожному конкретному випадку. Лікування (бактеріальні лізати — БЛ, алергенспецифічна імунотерапія — АСІТ, антибіотикотерапія при високих титрах *S. aureus*) призначалось відповідно до затверджених інструкцій. Вибір препарату та схеми визначався індивідуально лікарем. Метою аналізу є опис клінічних спостережень без порівняння терапевтичних схем, тому виявлена динаміка розглядається як описова.

Клінічний випадок № 1

Дівчина, 11 років. Скарги на закладеність носа, нежить, чхання, що виникають протягом останніх 2-х років (сезонність скарг відсутня, посилення симптомів помічає при контакті з пилом — в приміщеннях, в потязі тощо). В анамнезі мала поодинокі епізоди бронхіальної обструкції (діагноз бронхіальної астми не встановлено, спостереження). Отри-

мувала інтраназальні глюкокортикостероїди (ІнКС) та антигістамінні препарати (АГП) з частковим контролем симптомів.

При об'єктивному обстеженні: носове дихання утруднене, інші системи без особливостей. Загальний аналіз крові — варіант норми, загальний IgE — 1278 kU/L, sIgE методом ImmunoCAP до екстракту *Dermatophagoides pteronyssinus* — 4,32 kU/L, *D. farinae* — 0,53 kU/L. При бактеріологічному дослідженні виявлено носійство *S. aureus* (матеріал із зіву — 10^6 КУО/мл, матеріал з носа — 10^3 КУО/мл). Рівні sIgE до SE при первинному обстеженні: SEA — 0,04 kU/L, SEB — 0,18 kU/L, SEC — 0,02 kU/L, TSST-1 — 8,86 kU/L.

На підставі клінічних даних та результатів обстеження встановлено основний діагноз: АР, персистуючий, середньо-тяжкий перебіг. Виявлено SE-сенсibiliзацію до двох ентеротоксинів з домінуючим рівнем sIgE до TSST-1. АСІТ не проводилась. Обрано варіант симптоматичного лікування (АГП в періоди загострення, ІнКС), елімінаційних заходів та динамічного спостереження з огляду на поодинокі епізоди бронхіальної обструкції в анамнезі. Додатково пацієнтка отримувала БЛ для перорального застосування відповідно до затвердженої інструкції (3 десятиденні курси з 20-денним інтервалом між ними). При повторному обстеженні: SEB — 0,16 kU/L, TSST-1 — 6,99 kU/L. Зафіксовано тенденцію до зниження sIgE до обох позитивних ентеротоксинів. Клінічно — зменшення вираженості симптомів риніту, відсутність епізодів бронхообструкції за період спостереження.

Клінічний випадок № 2

Чоловік, 37 років. Скарги на постійну закладеність носа, нежить, відчуття «слизу в горлі», що провокує кашель, симптоми присутні цілорічно із сезонним погіршенням у весняно-літній період. Загальна тривалість симптомів понад 5 років. Періодично приймав АГП, назальні спреї різних груп (ІнКС, деконгестанти), але з недостатнім ефектом. Звернувся у зв'язку з погіршенням стану впродовж останнього року.

При об'єктивному обстеженні: носове дихання утруднене, стікання слизу по задній стінці глотки, в легенях дихання везикулярне, хрипів немає, інші системи без особливостей. Загальний аналіз крові — варіант норми, назоцитограма — 6 % еозинофілів. Шкірні прик-тести позитивні з екстрактами кліщів побутового пилу *D. pteronyssinus*, *D. farinae*, пилом лугових трав — тимофіївка, райграс. Загальний IgE — 1257 kU/L. При бактеріологічному дослідженні —

персистуюче носійство *S. aureus* (ніс, зів, мокротиння). Компонентна алергодіагностика методом ImmunoCAP (вихідні рівні sIgE до курсів ACIT): sIgE до Phl p1 Phl p5 – 21,5 kU/L, Der p1 – 8,41 kU/L, Der p23 – 1,54 kU/L. До мінорних алергенів трав, тропоміозину – результати негативні. Рівні sIgE до SE: SEA – 0,15 kU/L, SEB – 1,44 kU/L, SEC – 12,07 kU/L, TSST-1 – 0,07 kU/L.

На підставі клінічних даних та результатів обстеження встановлено основний діагноз: АР, персистуючий, середньо-тяжкий перебіг. Виявлено SE-сенсibilізацію до SEA, SEB та SEC. Лікування включало один курс системної антибіотикотерапії, призначеної згідно з результатами антибіотикограми (високі рівні *S. aureus*: матеріал із зіву – 10^5 КУО/мл, матеріал з носа – 10^3 КУО/мл, мокротиння – 10^6 КУО/мл). Пацієнт отримував АСІТ ін'єкційно (алергени кішків та лугових трав) та сублінгвальний БА (щоденно, 3-х місячні курси, 1 раз в рік), АГП та ІнКС – коротким курсом в сезон пилювання колоскових трав.

Контролі впродовж курсів АСІТ початок другого року sIgE до Der p1 – 18,8 kU/L, до Phl p1 Phl p5 – 41,2 kU/L, початок третього року sIgE до Der p1 – 9,13 kU/L; sIgE до Phl p1 Phl p5 – 24,9 kU/L. Початкове зростання sIgE до алергенів на першому-другому році АСІТ є характерною закономірністю, що описана у літературі [9], після чого їх рівні знижуються, що і спостерігається в третій часовій точці. Контрольні вимірювання sIgE до SE (паралельно з контролем впродовж АСІТ): другий рік – SEA – 0,14 kU/L, SEB – 0,28 kU/L, SEC – 2,3 kU/L; третій рік – SEA – 0,13 kU/L, SEB – 0,17 kU/L, SEC – 1,48 kU/L. Динаміка позитивна: sIgE SEB та sIgE SEC – зменшились у 8 разів від першого до третього виміру. Тривале спостереження (3 роки) з трьома часовими точками дозволило зафіксувати виражену позитивну динаміку як SE-сенсibilізації, так і клінічного стану. Внески АСІТ та БА у динаміку sIgE до SE в цьому випадку розмежувати неможливо, оскільки обидва механізми теоретично можуть мати взаємо доповнювальний вплив через корекцію Th1/Th2 баланс [10, 11].

Клінічний випадок № 3

Чоловік, 43 роки. Скарги на закладеність носа, ринорею, свербіж носа та очей із сезонним погіршенням у весняно-літній та осінній період. Помічає також появу симптомів при контакті з свійськими тваринами (коти). Загальна тривалість симптомів

близько 3 років. Самостійно приймав АГП з частковим ефектом.

При об'єктивному обстеженні: носове дихання утруднене, незначна гіперемія кон'юнктиви, інші системи без особливостей. Загальний аналіз крові – варіант норми, загальний IgE – 259 kU/L. Шкірні прик-тести позитивні з алергенами лугових трав, амброзії, епітелію кішки та *Alternaria alternata*. Компонентна алергодіагностика методом ImmunoCAP підтвердила полісенсibilізацію: вихідні рівні sIgE до Phl p1 Phl p5 – 8,19 kU/L, Alt a1 – 23,0 kU/L. Додатково виявлено сенсibilізацію до Amb a1 – 0,7 kU/L та алергенів кішки – 1,64 kU/L. При бактеріологічному дослідженні виявлено носійство *S. aureus* (матеріал із зіву та носа – 10^3 КУО/мл). Рівні sIgE до SE: SEA – 0,12 kU/L, SEB – 0,27 kU/L, SEC – 0,06 kU/L, TSST-1 – 0,06 kU/L.

На підставі клінічних даних та результатів обстеження встановлено діагноз: АР, персистуючий, середньо-тяжкий перебіг. Виявлено SE-сенсibilізацію до SEA та SEB. Пацієнт отримує АСІТ ін'єкційно (алергени лугових трав та *Alternaria alternata*, курс триває). В лікуванні додатково використовувався сублінгвальний БА відповідно до інструкції. Контрольні виміри sIgE до SE на першому році: SEA – 0,06 kU/L, SEB – 0,28 kU/L. sIgE до Phl p1 Phl p5 – 14,4 kU/L, Alt a1 – 36,2 kU/L. Початкове зростання sIgE до інгаляційних алергенів відповідає описаній закономірності першого року АСІТ [9]. Клінічна динаміка часткова: відзначено зменшення симптомів риніту. sIgE SEA знизився нижче порогу позитивності, рівні sIgE SEB залишились стабільними, що може бути пов'язано з коротшим терміном спостереження порівняно з попереднім випадком.

Обговорення. Представлені клінічні випадки ілюструють кілька важливих аспектів SE-сенсibilізації при АР. SE-сенсibilізація може спостерігатись у пацієнтів з різним профілем сенсibilізації до інгаляційних алергенів та різним рівнем загального IgE. Нижчі рівні sIgE до SE виявлено у пацієнта з переважно сезонною сенсibilізацією до аероалергенів, тоді як у пацієнтів з цілорічними алергенами, персистуючим носійством *S. aureus* та значно вищим загальним IgE (>1200 kU/L) рівні sIgE до окремих SE були суттєво вищими. Це узгоджується з концепцією, за якою постійне алергенне навантаження та пошкоджений епітеліальний бар'єр створюють сприятливі умови для поліклональної SE-індукованої IgE-відповіді [3, 11].

У всіх трьох пацієнтів профіль SE-сенситизації є індивідуальним: у першої пацієнтки домінує TSST-1, у другого — SEC з вираженою динамікою, у третього — переважно SEB. Це відповідає відомій варіабельності штамів *S. aureus* за продукцією різних ентеротоксинів та індивідуальним відмінностям імунної відповіді [1, 8].

Найбільш виражену позитивну динаміку sIgE до SE зафіксовано у пацієнта 2 – з найтривалішим спостереженням, найвищими вихідними рівнями sIgE та комбінованою терапією (антибіотикотерапія, БА + АСІТ). Зниження sIgE SEC з 12,07 до 1,48 kU/L впродовж 3 років є клінічно значущим. Механізм може бути пов'язаний як з безпосереднім впливом БА на Th1/Th2 баланс та відновлення епітеліального бар'єру, так і з впливом АСІТ на загальне алергічне запалення [6, 12]. Оцінити відносний внесок кожного з терапевтичних підходів у межах клінічного спостереження не видається можливим.

Динаміка sIgE до інгаляційних алергенів у пацієнтів 2 і 3 відповідає описаній при АСІТ закономірності: початкове зростання з подальшим зниженням у пацієнта 2 та зростання на першому році у пацієнта 3. Слід зазначити, що клінічне покращення може спостерігатись як на тлі зниження, так і підвищення рівнів sIgE, оскільки раннє зниження реактивності тучних клітин передуює зміні sIgE, а більш інформативним показником вважається співвідношення sIgE/sIgG4 [5, 9]. Чи існує аналогічна закономірність для динаміки sIgE до SE на тлі АСІТ? Це питання поки що дискусійне та потребує окремого вивчення.

SENSITIZATION TO STAPHYLOCOCCUS AUREUS ENTEROTOXINS IN PATIENTS WITH ALLERGIC RHINITIS: CLINICAL CASES

I. K. Kalikina^{1,3}, S. V. Zaikov^{*,1,2}

¹Shupyk National University of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²State organization «Yanovski National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology National academy of medical sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

³CIA "Forpost", Kyiv, Ukraine

Abstract. Aim: to describe clinical cases of sensitization to *Staphylococcus aureus* enterotoxins (SE) in patients with allergic rhinitis (AR) and to evaluate the dynamics of specific IgE (sIgE) to SE levels during in different therapeutic approaches, including the use of bacterial lysates (BL) and allergen-specific immunotherapy (AIT).

Materials and methods: analysis of the data from three clinical cases (medical histories, results of clinical and laboratory examinations). The levels of sIgE to SEA, SEB, SEC and TSST-1 were determined by the ImmunoCAP method (Thermo Fisher Scientific, threshold level of positivity is >0.1 kU/L). Bacteriological examination test was performed by standard cultural method with quantitative assessment. Treatment was prescribed in accordance with approved medications instructions.

Results: SE-sensitization (sIgE >0.1 kU/L to one or more enterotoxins) was detected in all three patients with persistent AR and *S. aureus* carriage colonization. Patients with a more severe persistent course, higher total IgE, and polysensitization to perennial allergens demonstrated higher levels of sIgE to individual SEs. In all cases, positive clinical dynamics and a tendency to decrease of sIgE to SE decrease were observed during BL therapy with or without AIT.

Conclusions: SE-sensitization may be detected in patients with AR with persistent carriage colonization of *S. aureus* regardless of the level of total IgE and the profile of sensitization to inhalation allergens. The positive dynamics observed during BL therapy requires further confirmation in controlled studies.

Key words: allergic rhinitis, staphylococcal enterotoxins, sensitization, bacterial lysates, *Staphylococcus aureus*.

Обмеженнями даного клінічного спостереження є невелика кількість випадків, ретроспективний дизайн, різні препарати лізатів та схеми їх застосування, а також неможливість розмежувати внески БА та АСІТ у другому випадку. Отримані дані не дозволяють робити висновки про порівняльну ефективність терапевтичних підходів і є суто описовими.

Висновки

1. SE-сенситизація (sIgE >0,10 kU/L до одного або більше ентеротоксинів *S. aureus*) виявлена у всіх трьох пацієнтів з персистуючим АР та носійством збудника. Профіль SE-сенситизації є індивідуальним і не визначається єдиним ентеротоксином.
2. Вищі рівні sIgE до SE асоціювались з персистуючим носійством *S. aureus*, цілорічною сенситизацією та вищим рівнем загального IgE, що відповідає теоретичним уявленням про роль хронічного алергенного навантаження та бар'єрної дисфункції у формуванні SE-сенситизації.
3. Застосування БА у поєднанні з АСІТ або без неї асоціювалось з позитивною клінічною динамікою та тенденцією до зниження sIgE до SE. Найбільш виражений ефект зафіксовано у пацієнта з найтривалішим спостереженням та комбінованою терапією. Питання про оптимальні підходи та їх поєднання потребує вивчення у контрольованих дослідженнях.

Декларація етики. Під час збору, аналізу та оприлюднення даних забезпечено конфіденційність пацієнтів, які надали добровільну письмову згоду на використання їх даних у науковій публікації.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Робота виконувалась без жодної фінансової підтримки.

Ethics Declaration. During the collection, analysis, and publication of data, the confidentiality of patients who provided voluntary written consent to the use of their data in a scientific publication was ensured.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Funding. The work was not funded.

REFERENCES

1. Abdurrahman G, Schmiedeke F, Bachert C, et al. Allergy - A New Role for T Cell Superantigens of *Staphylococcus aureus*? *Toxins*. 2020;12(3):176. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins12030176>.
2. Akdis CA. Does the epithelial barrier hypothesis explain the increase in allergy, autoimmunity and other chronic conditions? *Nat Rev Immunol*. 2021;21:739-751. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41577-021-00538-7>.
3. Bachert C, Humbert M, Hanania NA, et al. *Staphylococcus aureus* and its IgE-inducing enterotoxins in asthma: current knowledge. *Eur Respir J*. 2020;55:1901592. DOI: <https://doi.org/10.1183/13993003.01592-2019>.
4. Bousquet J, Brożek J, Agache I, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines – 2016 revision. *J Allergy Clin Immunol*. 2017;140:950-958. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.03.050>.
5. Cardinale F, Lombardi E, Rossi O, et al. Epithelial dysfunction, respiratory infections and asthma: the importance of immunomodulation. A focus on OM-85. *Expert Rev Respir Med*. 2020;14(10):1019–1026. DOI: <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1793673>.
6. Janeczko K, Kaczyńska A, Emeryk A, Cingi C. Perspectives for the Use of Bacterial Lysates for the Treatment of Allergic Rhinitis: A Systematic Review. *J Asthma Allergy*. 2022;15:839-850. DOI: <https://doi.org/10.2147/JAA.S360828>.
7. Nur Husna SM, Tan H-TT, Md Shukri N, et al. Nasal epithelial barrier integrity and tight junctions disruption in allergic rhinitis: overview and pathogenic insights. *Front Immunol*. 2021;12:663626. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.663626>.
8. Rossi RE, Monasterolo G. Prevalence of serum IgE antibodies to the *Staphylococcus aureus* enterotoxins (SAE, SEB, SEC, SED, TSST-1) in patients with persistent allergic rhinitis. *Int Arch Allergy Immunol*. 2004;133(3):261–266. DOI: <https://doi.org/10.1159/000076833>.
9. Shamji MH, Durham SR. Mechanisms of allergen immunotherapy for inhaled allergens and predictive biomarkers. *J Allergy Clin Immunol*. 2017;140(6):1485-1498. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.10.010>.
10. Sun N, Ogulur I, Mitamura Y, et al. The epithelial barrier theory and its associated diseases. *Allergy*. 2024;79(12):3192–3237. DOI: <https://doi.org/10.1111/all.16318>.
11. Tomassen P, Jarvis D, Newson R, et al. *Staphylococcus aureus* enterotoxin-specific IgE is associated with asthma in the general population: a GA²LEN study. *Allergy*. 2013;68:1289-1297. DOI: <https://doi.org/10.1111/all.12230>.
12. Zhu LL, Wang YH, Feng JH, et al. Oral Bacterial Lysate OM-85: Advances in Pharmacology and Therapeutics. *Drug Des Devel Ther*. 2024;18:4387-4399. DOI: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S484897>.

Цитування: : Калікіна ІК, Зайков СВ. Сенситбілізація до ентєротоксинів *Staphylococcus aureus* у пацієнтів з алєргічним ринітом: клінічні випадки. Астма та алєргія. 2026;25(3):46–50. DOI: 10.31655/2307-3373-2026-25-3-46-50.

Cited: Kalikina IK, Zaikov SV. Sensitization to *Staphylococcus aureus* enterotoxins in patients with allergic rhinitis: clinical cases. *Asthma and allergy (Ukraine)*. 2026;25(3):46–50. DOI: 10.31655/2307-3373-2026-25-3-46-50. Ukrainian.

Відомості про авторів

І. К. Калікіна

Аспірантка кафедри респіраторної медицини та фізйопульмонології НУОЗУ ім. П. Л. Шупика, КІА «Форпост», лікар алєрголог
9, вул. Дорогожйцька, м. Київ, 04112, Україна e-mail: irakalikina@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5234-6564>

С. В. Зайков*

Доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізйатрії і пульмонології Національного університету охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика 9, вул. Дорогожйцька, м. Київ, 04112, Україна e-mail: zaikov1960@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9276-0490>

Information about authors

I. K. Kalikina

Post-graduate student of the department of phthisiology and pulmonology National University of Healthcare of Ukraine named after P. L. Shupyk, Clinic of immunology and allergology "Forpost", allergist
9, Dorohozhytska str., Kyiv, 04112, Ukraine e-mail: irakalikina@gmail.com

S. V. Zaikov

PhD in Medicine, Professor Professor of the department of phthisiology and pulmonology National University of Healthcare of Ukraine named after P. L. Shupyk 9, Dorohozhytska str., Kyiv, 04112, Ukraine e-mail: zaikov1960@gmail.com

Надійшла до редакції / Received: 03.06.2026 р.

Після доопрацювання / Revised: 01.07.2026 р.

Прийнято до друку / Accepted: 31.07.2026 р.