

*Т. І. Лядова*<sup>A, C, D</sup>, *О. В. Волобуєва*<sup>A, C, D</sup>, *В. Г. Чернуський*<sup>A, C, D</sup>,  
*М. М. Попов*<sup>A, C, D</sup>, *Г. В. Летяго*<sup>B, E</sup>, *К. В. Павлікова*<sup>B, E</sup>  
[chernusky@karazin.ua](mailto:chernusky@karazin.ua)

## ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ Т-ЛІМФОЦИТІВ АКТИВОВАНИХ БРОНХОЛЕГЕНЕВИМИ АНТИГЕНАМИ ТА ЇХ ІМУНОДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

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

**АНОТАЦІЯ.** Відомо, що під впливом специфічних мітогенів сенсibilізовані Т-лімфоцити продукують у культуральне середовище №199 цитокини, які розподіляються на дві фракції: F<sub>1</sub> та F<sub>2</sub>. Перша (F<sub>1</sub>) з них визначає патогенез БА у дітей і цитокини цієї фракції виробляються при імунopatологічних реакціях, а друга (F<sub>2</sub>) відповідає за імунологічні параметри активації Т-системи імунітету та їх регуляції.

**Мета.** Дослідити активність Т-лімфоцитів активованих бронхолегеневими антигенами та її значення у дітей хворих на БА.

**Матеріали та методи.** Для визначення цитокинів сенсibilізованих Т-лімфоцитів, якісний склад цитокинів Т-лімфоцитів в культуральній рідині №199 використовували дискфорез в поліакриламідному гелі у 105 дітей, хворих на БА та 20 здорових дітей у віці від 5 до 14 років зі специфічними антигенами бронхів і легеневої тканини, а також з неспецифічним мітогеном ФГА фірми «Reanal».

**Результати.** При БА у дітей більш кількісна наявність полос у дискфореграмах виявляється в залежності від тяжкості перебігу захворювання та характеризується високою продукцією цитокинів F<sub>1</sub>-фракції сенсibilізованими Т-лімфоцитами. Структурний аналіз цитокинів Т-лімфоцитів в дискфореграмах при БА в умовах мітогенної активності сенсibilізованих Т-лімфоцитів комутованих з ліпополісахаридними антигенами бронхів та легеневої тканини, показав розбіжності в залежності від тяжкості перебігу захворювання у вигляді наявності двох полос, які визначені товщиною, при загальній нумерації від старту мають порядковий номер 8 та 9.

**Висновки.** Встановлено, що тяжкість перебігу БА корелює з вираженістю спектру продукції цитокинів сенсibilізованих Т-лімфоцитів в сироватку крові у дітей, хворих на БА, та дозволяє з високою точністю діагностувати тяжкість перебігу захворювання.

**Ключові слова:** бронхіальна астма, діти, цитокини сенсibilізованих Т-лімфоцитів, дискфорез, поліакриламідний гель, гіперчутливість польного типу, бронхолегеневі антигени

**Для цитування:** Лядова ТІ, Волобуєва ОВ, Чернуський ВГ, Попов ММ, Летяго ГВ, Павлікова КВ. ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ Т-ЛІМФОЦИТІВ АКТИВОВАНИХ БРОНХОЛЕГЕНЕВИМИ АНТИГЕНАМИ ТА ЇХ ІМУНОДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ. Актуальні проблеми сучасної медицини. 2023;11:20-28. DOI: <https://doi.org/10.26565/2617-409X-2023-11-03>

### Інформація про авторів

*Тетяна Іванівна Лядова*, д. м. н., професор, декан медичного факультету, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022, e-mail: [t.lyadova@karazin.ua](mailto:t.lyadova@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5892-2599>

*Ольга Вікторівна Волобуєва*, к. м. н., доцент, завідувач кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології, медичний факультет, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022, e-mail: [o.volobueva@karazin.ua](mailto:o.volobueva@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5569-1748>.

*В'ячеслав Григорович Чернуський*, д. м. н., професор, професор кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології, медичний факультет, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022, e-mail: [chernusky@karazin.ua](mailto:chernusky@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5657-9486>.

*Микола Миколайович Попов*, д. м. н., професор, професор кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології, медичний факультет, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022, e-mail: [mykola.m.popov@karazin.ua](mailto:mykola.m.popov@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5759-9654>.

*Ганна Володимирівна Летяго*, к. м. н., доцент, доцент кафедри педіатрії, медичний факультет, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022, e-mail: [letyago@karazin.ua](mailto:letyago@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6327-1321>.

*Ксенія Вячеславівна Павлікова*, к. м. н., асистент кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології, медичний факультет, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022, e-mail: [k.pavlikova@karazin.ua](mailto:k.pavlikova@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1228-4915>.

## Вступ

За останні роки у всьому світі, в тому числі і в Україні, відмічається тенденція до зростання захворюваності на бронхіальну астму (БА) у дітей різних вікових груп та її тяжкого перебігу. В зв'язку з цим проблема діагностики та диференціації ступенів тяжкості перебігу БА набуває важливого значення [1, 2, 5, 6]. Нові погляди на механізми розвитку БА дозволили розробити концепцію її патогенезу, згідно якої основу астми складає хронічне алергічне запалення бронхолегеневої системи з домінуванням алергічних реакцій швидкого (АРШТ) та повільного типу (АРПТ) з включенням аутоімунного компонента. Ця концепція передбачає розробку нових підходів до диференційної імунодіагностики ступенів тяжкості перебігу та контролю ефективності проведеної терапії [1, 5].

Під впливом поліетіологічних факторів Т-лімфоцити в сироватці крові дітей, хворих на БА, продукують прозапальні цитокіни, які визначають специфіку патологічного процесу в бронхолегеневій системі. Згідно з прийнятими положеннями цитокіни Т-лімфоцитів, які характеризують АРПТ – це розчинні молекули білкової природи, які вивільняються Т-лімфоцитами або екстрагуються з них і здатні здійснювати ряд ефектів АРПТ. Проводячи оцінку ролі клітинного імунітету як захисного і пошкодженого механізму при БА у дітей, ми дослідили цитокінову функцію Т-лімфоцитів в залежності від тяжкості перебігу БА у дітей [3, 6, 7]. Було показано, що під впливом специфічних мітогенів сенсibilізовани Т-лімфоцити продукують в культуральне середовище №199 цитокіни, які розподіляються відносно альбуміну на дві фракції: F<sub>1</sub> та F<sub>2</sub>. Перша (F<sub>1</sub>) з них визначає патогенез БА у дітей і цитокіни цієї фракції виробляються при імунопатологічних реакціях, а друга (F<sub>2</sub>) відповідає за імунологічні параметри активації Т-системи імунітету та їх регуляції. Фракція F<sub>1</sub> – група цитокінів, що найбільш інтенсивно вивчається. Вони виявляються після інкубації *in vitro* Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА, з неспецифічним мітогеном

фітогемаглютинином (ФГА) та специфічними ліпополісахаридними антигенами бронхів та легеневої тканини або (для ряду цитокінів) інтактних Т-лімфоцитів з мітогеном. До неї відносяться: фактор інгібуючий міграцію макрофагів; фактор інгібуючий розповсюдження макрофагів; фактор агрегуючий проліферацію; хемотоксичний фактор; кластогенний фактор; фактор, активуючий фагоцитоз; цитотоксичний фактор та ін. Фракція F<sub>2</sub> – друга група цитокінів, які присутні в середині Т-лімфоцитів: фактор переносу; проникністю лімфовузлів; бластогенний; захищення макрофагів від некротизуючої дії бактерій та ін. Ефекторні цитокіни Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА фракції F<sub>1</sub> можуть вивільнятися під впливом специфічних антигенів бронхолегеневої системи. Дана група цитокінів сенсibilізованих Т-лімфоцитів може набувати антигенних властивостей та проявляти цитотоксичну дію на клітинно-тканинних структурах бронхолегеневої системи, переводячи патологічний процес на аутоімунну основу [1, 6]. Таким чином, цитокіни фракції F<sub>1</sub> сенсibilізованих Т-лімфоцитів має пряме відношення до патогенезу захворювання, що раніше не досліджувалося. Цей факт обумовив мету нашої роботи.

**Мета** – дослідити активність Т-лімфоцитів активованих бронхолегеневими антигенами та її імунодіагностичне значення у дітей, хворих на БА.

## Матеріали та методи

Проведений дискфорез в поліакриламідному гелі цитокінів сенсibilізованих Т-лімфоцитів у 105 дітей, хворих на БА та 20 здорових дітей у віці від 5 до 14 років зі специфічними антигенами бронхів і легеневої тканини, а також з неспецифічним мітогеном ФГА фірми «Reanal». Діагноз БА встановлювали згідно з рекомендаціями GINA та наказу МОЗ України № 2856 від 23.12.2021 р. Обстежені групи були репрезентативними, рандомізовані по віку, полу, формам та ступеням тяжкості перебігу захворювання, в періоді загострення захворювання до проведення терапії рекомендованої GINA та

МОЗ України. В ході роботи визначали розподіл та якісний склад цитокінів Т-лімфоцитів в культуральній рідині № 199 методом дискелектрофореза в поліакриламідному гелі під впливом струму на стовпчики 2-5 мА частина цитокінів, які мігрують зі швидкістю преальбуміну відносяться до фракції F<sub>1</sub>, а зі швидкістю альбуміну F<sub>2</sub> - до фракції F<sub>2</sub> [2].

Діагностична значимість дослідження полягає у тому, що Т-лімфоцити виділені з крові дітей, хворих на БА в культуральному середовищі №199 можуть активувати цитотоксичну функцію лише в присутності специфічних мітогенів (антигенів). Для Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА, такими мітогенами є ліпополісахаридні антигени бронхів і легеневої тканини [2].

#### Результати ті їх обговорення

При проведенні дискелектрофорезу цитокінів Т-лімфоцитів здорових дітей не виявлено прозапальних цитокінів фракції F<sub>1</sub>, які розганяються в диск електрофорезі поліакриламідного гелю в преальбуміні, звертає на себе увагу продукція регуляторних цитокінів, які розганяються в поліакриламідному гелі після альбуміну (Рис. 1, 2, 3 полоси 5, 6, 7 в пробірці 1).

При комутації Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА і здорових з неспецифічним мітогеном фітогемаглютиніном (ФГА) (Рис. 1, 2, 3, пробірка 3) не виявлений весь спектр продукції цитокінів Т-лімфоцитів, це вказує на те, що на неспецифічний мітоген сенсibilізовані Т-лімфоцити, дітей, хворих на БА, відповідають неспецифічною продукцією цитокінів F<sub>1</sub> фракції, які розганяються в дискелектрофорезі поліакриламідного гелю зі швидкістю преальбуміну. Регуляторні цитокіни Т-лімфоцитів під впливом мітогенів в сироватці крові розганяються зі швидкістю альбуміну представлені лише однією половою (Рис. 1, 2, 3, пробірка 2, полоса 7, 11).

Відмічається, що якісний склад цитокінів Т-лімфоцитів в дискфореграмах дітей, хворих на БА, суттєво вирізняються по кількісному складу, за розміром визначених полос, рухомістю в стовпчиках

поліакриламідному гелі. Встановлено, що при БА у дітей більш кількісна наявність полос і дискфореграмах виявляється в залежності від тяжкості перебігу захворювання та характеризується високою продукцією цитокінів F<sub>1</sub>-фракції сенсibilізованими Т-лімфоцитами, що дає підставу судити про їх участь в патогенезі захворювання (Рис. 1, 2, 3).

Структурний аналіз дискфореграм цитокінів Т-лімфоцитів отриманих від хворих на БА в умовах мітогенної активності сенсibilізованих Т-лімфоцитів комітованих з ліпополісахаридними антигенами бронхів та легеневої тканини, показав їх відмінність: дискфореграми цитокінів Т-лімфоцитів при активації антигеном бронхів відрізнялися від дискфореграм цитокінів Т-лімфоцитів при їх активації антигеном легеневої тканини наявністю двох полос, які мають якісні відмінності визначені товщиною полос, при загальній нумерації від старту мають порядковий номер 8 та 9. Відношення полос 8 та 9 до фракції F<sub>1</sub> цитокінів Т-лімфоцитів вказує на їх участь в імунопатогенезі БА та обумовлює тяжкість перебігу захворювання (Рис. 3).

Треба відмітити, що основна фізіологічна функція цитокінів Т-лімфоцитів, складається з регуляції імунітету, забезпечується їх синтезом у такій кількості, що повністю витрачається на імунологічну реакцію. У разі імунопатологічної реакції Т-лімфоцити продукуються в надмірній кількості і виявляються у вільному або у комплексному стані в різних рідинах органів і систем та можуть самостійно проявляти направлену цитотоксичну дію на клітинно-тканинну структуру бронхолегеневої системи у дітей, хворих на БА.

При дискелектрофорезі сироватки крові дітей, хворих БА, виявлено полоси, які повністю ідентичні полосам дискфореграм цитокінів сенсibilізованих Т-лімфоцитів у культуральне середовище №199. При цьому слід відмітити, що якісні характеристики виявлених в крові цитокінів Т-лімфоцитів (товщина полос) і частота їх зустрічі вирізнялись в залежності від тяжкості перебігу захворювання. Так, мінімальна

товщина і найменша частота полос цитокінів Т-лімфоцитів фракції F<sub>1</sub> встановлена у дітей з тяжким перебігом БА на специфічний антиген легеневої тканини (Рис. 1, 3).

При легкому перебігу БА у дітей до проведення протоколу терапії GINA (2022) дискфореграми цитокінів Т-лімфоцитів зі специфічними антигенами бронхів і легеневої тканини показують високу

продукцію цитокінів сенсibilізованими Т-лімфоцитами на антиген легеневої тканини (АГЛ) і в меншій ступені на антиген бронхів (АГБ), що свідчить про напружений контроль зі сторони імунної системи антигенів легеневої тканини при даній ступені тяжкості перебігу захворювання (Рис. 1).

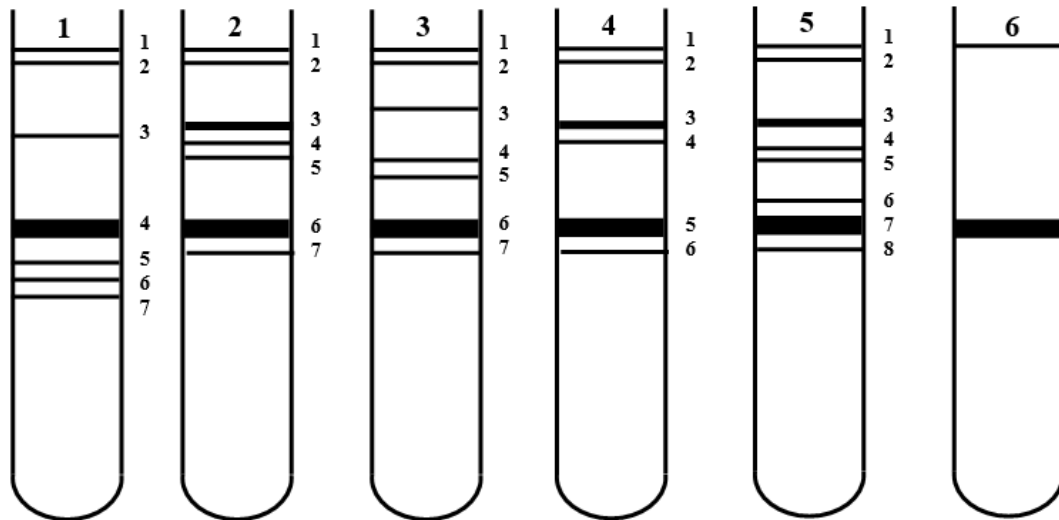


Рис. 1 Спектр дискфореграм цитокінів Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА, легкий перебіг, період загострення до проведення протоколу терапії

Fig. 1 Spectrum of T-lymphocyte cytokine disc patterns of children with BA, mild course, period of exacerbation before the therapy protocol

- 1 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів здорових дітей;
- 2 – Дискфореграма сироватки крові дітей, хворих на БА, легкий перебіг;
- 3 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів, культивованих з ФГА;
- 4 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів культивованих з АГБ;
- 5 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів культивованих з АГЛ;
- 6 – Контроль альбумін.

При середньотяжкому перебігу БА відмічається підвищення цитокінової продукції Т-лімфоцитами на специфічні ліпополісахаридні антигени бронхів та легеневої тканини з появою додаткових полос цитокінів F<sub>1</sub> фракції, що розганяються

від старту під номерами 8 і 9, як в культуральне середовище № 199, так і в сироватку крові, що може вказувати на розвиток аутоімунного компоненту в структурах бронхолегеневої тканини (Рис. 2).

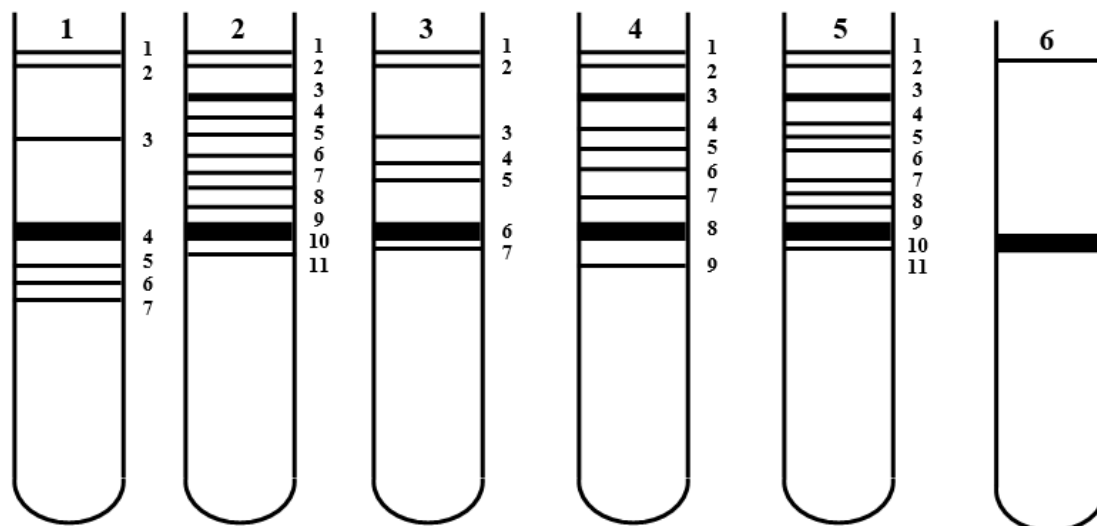


Рис. 2 Спектр дискфореграм цитокінів Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА, середньотяжкий перебіг, період загострення

Fig. 2 The spectrum of T-lymphocyte cytokine cytokines of children with BA, moderate course, period of exacerbation

- 1 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів здорових дітей;
- 2 – Дискфореграма сироватки крові дітей, хворих на БА, середньотяжкий перебіг;
- 3 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів, культивованих з ФГА;
- 4 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів культивованих з АГБ;
- 5 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів культивованих з АГЛ;
- 6 – Контроль альбумін.

При тяжкому перебігу БА у дітей відмічається висока продукція цитокінів F<sub>1</sub> фракції сенсibilізованими Т-лімфоцитами на специфічні ліпополісахаридні антигени бронхів і легеневої тканини з гіперпродукцією 8 і 9 як в культуральне середовище № 199, так і в сироватку крові, що свідчить про прогресуючий аутоімунний процес в структурах бронхів та легеневої тканини (Рис. 3). Згідно сучасній концепції патогенезу БА у дітей в його розвитку приймають участь ефекторні клітини (тучні, макрофаги, еозинофіли, тромбоцити), які продукують хемоатрактанти з чітко визначеними властивостями бронхоконстрикції, яка підтримується та реалізується через цитокіни F<sub>1</sub> фракції сенсibilізованих Т-лімфоцитів та їх вплив на метаболізм арахідонової кислоти на ліпоксигеназний шлях синтезу лейкотриєнів С<sub>4</sub>,

D<sub>4</sub>, E<sub>4</sub>, що обумовлює клінічні прояви захворювання у вигляді розвитку бронхоспазму, набряку і гіперсекреції слизу.

З проведеного дослідження видно, що тільки у контрольній групі здорових дітей (пробірка 1 на рис. 1, 2, 3,) має місце продукція F<sub>2</sub> фракція цитокінів Т-лімфоцитів, яка розганяється в поліакриламідному гелі зі швидкістю альбуміну та має регуляторні властивості, нормалізує імунологічний гомеостаз організму дитини. Регуляторні цитокіни F<sub>2</sub> фракції відсутні у хворих на БА при середньотяжкому та тяжкому перебігах БА, що обумовлює хронічний перебіг захворювання. Тому необхідна подальша розробка терапевтичних підходів з метою зняття патологічного впливу АРПТ на структури бронхолегеневої системи у дітей хворих на БА.

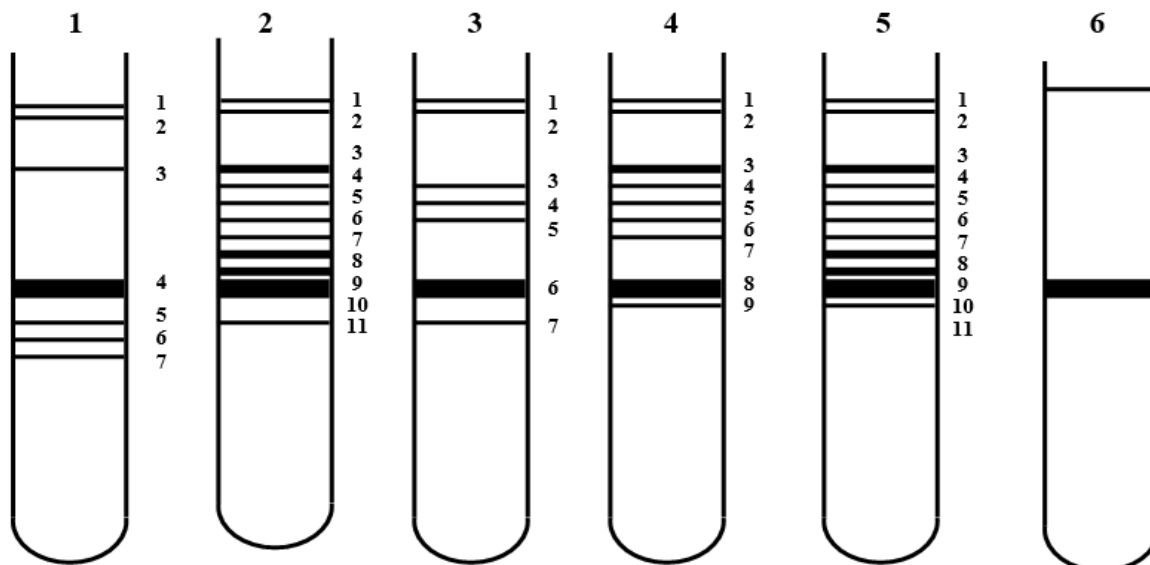


Рис. 3 Спектр дискфореграм цитокінів Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА, тяжкий перебіг, період загострення

Fig. 3 Spectrum of T-lymphocyte cytokine cytokines of children with BA, severe course, period of exacerbation

- 1 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів здорових дітей;
- 2 – Дискфореграма сироватки крові дітей, хворих на БА, тяжкий перебіг;
- 3 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів, культивованих з ФГА;
- 4 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів культивованих з АГБ;
- 5 – Дискфореграма цитокінів Т-лімфоцитів культивованих з АГЛ;
- 6 – Контроль альбумін.

### Висновки

1. При застосування специфічних ліпополісахаридних антигенів бронхів та легеневої тканини в дискелектрофорезі виявлені цитокіни сенсibilізованих Т-лімфоцитів як в надосадовій рідині, так і в сироватці крові дітей, хворих на БА.

2. Тяжкість перебігу БА корелює з вираженістю спектру продукції цитокінів сенсibilізованих Т-лімфоцитів в сироватку крові у дітей, хворих на БА.

3. По продукції цитокінів Т-лімфоцитами під впливом специфічних

антигенів бронхолегеневої системи, як в надосадову рідину, так і в сироватку крові можна з високою точністю діагностувати тяжкість перебігу захворювання.

4. Дискфореграми сенсibilізованих Т-лімфоцитів дітей, хворих на БА, показали чітку спрямованість продукції цитокінів F<sub>1</sub> фракції та їх роль в патогенезі та супресію регуляторних цитокінів F<sub>2</sub> фракції, що і обумовлює хронічний перебіг захворювання.

### Список літератури

1. Бережний ВВ. Бронхіальна астма у дітей (лекція). Сучасна педіатрія. 2018;(93):128-132. DOI: <https://doi.org/10.15574/sp.2018.93.128>
2. Eckert R. Division of cells of the immune system. Immunological methods. World. 1987. 226-254 p.
3. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2023. URL : [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).

4. Honkoop P. Astma. TvPO. 2021;16(6):41-43. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12503-021-0905-z>

5. Patel SJ, Teach SJ. Asthma. Pediatrics in Review. 2019;40(11):549-567. DOI: <https://doi.org/10.1542/pir.2018-0282>

6. Umanets TR, Kreposniak AA. Asthma Combined With Eosinophilic Esophagitis In Children: Modern Condition Of The Problem. Asthma Allergy. 2019;1:36-43. DOI: <https://doi.org/10.31655/2307-3373-2019-1-36-43>

Отримано: 11.04.2023 року

Прийнято до друку: 09.06.2023 року

*T. Liadova*<sup>A, C, D</sup>, *O. Volobueva*<sup>A, C, D</sup>, *V. Chernusky*<sup>A, C, D</sup>,  
*M. Popov*<sup>A, C, D</sup>, *H. Letiaho*<sup>B, E</sup>, *K. Pavlikova*<sup>B, E</sup>  
[chernusky@karazin.ua](mailto:chernusky@karazin.ua)

## DETERMINATION OF THE ACTIVITY OF T-LYMPHOCYTES ACTIVATED BY BRONCHOPULMONARY ANTIGENS AND THEIR IMMUNODIAGNOSTIC SIGNIFICANCE IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

*A – research concept and design; B – collection and/or assembly of data; C – data analysis and interpretation; D – writing the article; E – critical revision of the article; F – final approval of the article*

**ABSTRACT.** It is known that under the influence of specific mitogens, sensitized T-lymphocytes produce № 199 cytokines in the culture medium, which are divided into two fractions: F1 and F2. The first (F1) of them determines the pathogenesis of AD in children and the cytokines of this fraction are produced during immunopathological reactions, and the second (F2) is responsible for the immunological parameters of activation of the T-system of immunity and their regulation.

**Goal.** To investigate the functional activity of T-lymphocytes activated by bronchopulmonary antigens and its differential immunodiagnostic value in children with BA.

**Materials and methods.** To determine the cytokines of sensitized T-lymphocytes, the qualitative composition of cytokines of T-lymphocytes in the culture fluid, discphoresis in polyacrylamide gel was used in 105 children with asthma and 20 healthy children aged 5 to 14 years with specific antigens of bronchi and lung tissue, as well as with non-specific myogen FHA from the company «Reanal».

**Results.** In BA in children, the more quantitative presence of bands and discphorograms is detected depending on the severity of the course of the disease and is characterized by high production of F1-fraction cytokines by sensitized T-lymphocytes. The structural analysis of cytokine disc-phorograms of T-lymphocytes in AD under the conditions of mitogenic activity of sensitized T-lymphocytes switched with lipopolysaccharide antigens of the bronchi and lung tissue showed discrepancies in the form of the presence of two bands that have qualitative differences determined by the thickness, with the total numbering from the start having the serial number 8 and 9.

**Conclusions.** It has been established that the severity of BA correlates with the expression of the spectrum of cytokine production of sensitized T-lymphocytes in the blood serum of children with BA, and allows diagnosing the severity of the disease with high accuracy.

**Key words:** *bronchial asthma, children, cytokines of sensitized T-lymphocytes, discphoresis, polyacrylamide gel, hypersensitivity of the field type, bronchopulmonary antigens*

**For citation:** Liadova T, Volobueva O, Chernusky V, Popov M, Letiaho H, Pavlikova K. DETERMINATION OF THE ACTIVITY OF T-LYMPHOCYTES ACTIVATED BY BRONCHOPULMONARY ANTIGENS AND THEIR IMMUNODIAGNOSTIC SIGNIFICANCE IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA. Actual problems of modern medicine. 2023;11:21-28. DOI: <https://doi.org/10.26565/2617-409X-2023-11-03> (in Ukrainian)

### Information about authors

*Tetiana Liadova*, MD, PhD, full professor, professor of the department of infectious diseases and clinical immunology, dean of the medical faculty, V. N. Karazina Kharkiv National University, Svobody Square, 6, Kharkiv, Ukraine, 61022, e-mail: [t.lyadova@karazin.ua](mailto:t.lyadova@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5892-2599>

*Olga Volobueva*, PhD, associate professor, head of department of infectious diseases and clinical immunology, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Square, 6, Kharkiv, Ukraine, 61022, e-mail: [o.volobueva@karazin.ua](mailto:o.volobueva@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5569-1748>

*Viacheslav Chernusky*, MD, PhD, full professor, department of infectious diseases and clinical immunology, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Square, 6, Kharkiv, Ukraine, 61022, e-mail: [chernusky@karazin.ua](mailto:chernusky@karazin.ua), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5657-9486>

*Mykola Popov*, MD, PhD, full professor, department of infectious diseases and clinical immunology, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Square, 6, Kharkiv, Ukraine, 61022, e-mail: [mykola.m.popov@karazin.ua](mailto:mykola.m.popov@karazin.ua), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5759-9654>

*Hanna Letiaho*, PhD, associate professor, department of pediatrics, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Square, 6, Kharkiv, Ukraine, 61022, e-mail: [letyago@karazin.ua](mailto:letyago@karazin.ua), ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6327-1321>

*Ksenia Pavlikova*, PhD, associate professor, department of infectious diseases and clinical immunology, V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Square, 6, Kharkiv, Ukraine, 61022, e-mail: [k.pavlikova@karazin.ua](mailto:k.pavlikova@karazin.ua), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1228-4915>

**References**

1. Berezhnyi VV. Bronchial asthma in children (a lecture). *Sovrem Pediatr.* 2018;(5(93)):128-32. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.15574/sp.2018.93.128>
2. Eckert R. Division of cells of the immune system. *Immunological methods.* World. 1987. 226-254.
3. Global Initiative for Asthma. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention.* 2023. URL : [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
4. Honkoop P. Astma. *TvPO.* 2021;16(6):41-3. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12503-021-0905-z>
5. Patel SJ, Teach SJ. Asthma. *Pediatrics in Review.* 2019;40(11):549-67. DOI: <https://doi.org/10.1542/pir.2018-0282>
6. Umanets TR, Kreposniak AA. Asthma Combined With Eosinophilic Esophagitis In Children: Modern Condition Of The Problem. *Asthma Allergy.* 2019;2019(1):36-43. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.31655/2307-3373-2019-1-36-43>

*Received: 11.04.2023*

*Accepted: 09.06.2023*

**Conflicts of interest:** author has no conflict of interest to declare.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.