ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ПЕРСИСТУЮЧУ БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

О. О. Речкіна, В. О. Стриж, С. М. Руденко, О. М. Кравцова, Н. В. Промська

ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського НАМН України», м. Київ

Резюме. *Мета:* вивчити та оцінити функцію зовнішнього дихання (ФЗД) у дітей з бронхіальною астмою (БА) на фоні лікування за різного ступеня контролю захворювання. *Пацієнти і методи.* Проведено оцінку ФЗД у 165 дітей з БА різного рівня контролю. Вік дітей коливався від 6 до 17 років, середній вік склав $(9,8 \pm 0,5)$ роки. *Результати.* На першому візиті у дітей з неповним контролем за перебігом БА лише у 55,7 % виявлено явні порушення ФЗД та показник $ОФВ_1 < 80 \%$, що не співпадало з клінічними проявами хвороби. Після 6-місячного курсу лікування 9,7 % дітей мали недостатній рівень контролю астми. При цьому позитивна проба з бронхолітиком (приріст $ОФВ_1 \geq 12 \%$) зберігалася у 14,5 % дітей. Врахування результату проби з бронхолітиком доводить відсутність повного контролю БА у 14,5 % обстежених дітей. *Висновки.* ФЗД є невід'ємною частиною діагностики БА та об'єктивного моніторингу стану пацієнта. У дітей з БА при неповному контролі за перебігом хвороби явні порушення ФЗД відмічаються лише у половини хворих. При нормальних показниках ФЗД у дітей з БА при перегляді об'єму базисної терапії необхідно проведення проби з бронхолітиком та при виявленні позитивного результату (приріст $ОФВ_1 \geq 12 \%$) рекомендовано продовжити лікування в попередньому об'ємі. **Ключові слова:** функція зовнішнього дихання, діти, бронхіальна астма, контроль бронхіальної астми.

О. О. Речкіна,
ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського НАМН України», Україна,
науковий керівник відділення дитячої алергології і пульмонології, д. м. н.,
03038, м. Київ, вул. Амосова 10, rechkina@ifp.kiev.ua
Астма та Алергія, 2019, № 4, С. 13–17.

DYNAMICS OF RESPIRATORY FUNCTION IN CHILDREN WITH PERSISTENT ASTHMA

O. O. Rechkina, V. O. Strizh, S. M. Rudenko, O. M. Kravtsova

Abstract. *The aim:* the study and evaluation of respiratory function (RF) in children with different levels of asthma control. *Patients and methods.* The evaluation of RF was performed in 165 children with asthma with different levels of control. Age of children was from 6 to 17 years, mean age — $(9,8 \pm 0,5)$ years. *Results.* On the first visit, only 55.7 % of children with incomplete asthma control had clear abnormalities of RF and $FEV_1 < 80 \%$, which did not coincide with clinical manifestations of the disease. After 6 months of treatment, 9.7 % of children had partly controlled asthma. At the same time, a positive test with bronchodilator (an increase in FEV_1 greater than 12 %) remained at 14.5 %. The result of the bronchodilator test proves the lack of complete asthma control in 14.5 % of the examined children. *Conclusions.* External respiratory function is an integral part of the asthma diagnosis and the objective monitoring of the patient's condition. In children with incomplete asthma control, clear violations of RF are noted only in half of patients. It is recommended for children with normal RF and positive bronchodilator test (increase in $FEV_1 \geq 12 \%$) to continue previous treatment.

Keywords: respiratory function, children, asthma, control of asthma.

Olena A. Rechkina
National Institute of phthysiology and pulmonology named after F. G. Yanovskii
Chief of Pediatric Pulmonology and Allergology dpt., doctor of medicine,
10, M. Amosova str., 03038, Kyiv, Ukraine
rechkina@ifp.kiev.ua
Asthma and Allergy, 2019, 4, P. 13–17.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Е. А. Речкина, В. А. Стриж, С. Н. Руденко, О. Н. Кравцова, Н. В. Промська

Резюме. Цель: изучить и оценить функцию внешнего дыхания (ФВД) у детей с бронхиальной астмой (БА) на фоне лечения при разном уровне контроля заболевания. Пациенты и методы. Проведена оценка ФВД у 165 детей с БА разного уровня контроля. Возраст детей колебался от 6 до 17 лет, средний возраст составил $(9,8 \pm 0,5)$ года. Результаты. На первом визите у детей с неполным контролем за течением БА только в 55,7 % случаев выявлены явные нарушения ФВД и показатель $ОФВ_1 < 80 \%$, что не совпадало с клиническими проявлениями болезни. После 6-месячного курса лечения 9,7 % детей имели недостаточный уровень контроля астмы. При этом положительная проба с бронхолитиком (прирост $ОФВ_1 \geq 12 \%$) сохранялась у 14,5 % из них. Учет результата пробы с бронхолитиком доказывает отсутствие полного контроля БА у 14,5 % обследованных детей. Выводы. Функция внешнего дыхания является неотъемлемой частью диагностики БА и объективного мониторинга состояния пациента. У детей с БА при неполном контроле за течением болезни явные нарушения ФВД отмечаются лишь у половины больных. При нормальных показателях ФВД у детей с БА при пересмотре объема базисной терапии необходимо проведение пробы с бронхолитиком и при выявлении положительного результата (прирост $ОФВ_1 \geq 12 \%$) рекомендуется продолжить лечение в предыдущем объеме.

Ключевые слова: функция внешнего дыхания, дети, бронхиальная астма, контроль бронхиальной астмы.

Е. А. Речкина

ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского НАМН Украины»,
Заведующая отделением детской пульмонологии и аллергологии, д. мед. н.
03038, Киев, 10, ул. Н. Амосова, rechkina@ifp.kiev.ua
«Астма и аллергия», 2019, № 4, С. 13–17.

Вступ

Незважаючи на значні успіхи в лікуванні бронхіальної астми (БА), відмічається зростання частоти випадків персистуючої астми, в тому числі з ускладненнями та незадовільним контролем. Згідно даних літератури, лише у половини осіб, хворих на БА, досягається та довгостроково утримується контроль над хворобою [8, 9]. Причини несприятливого перебігу астми продовжують активно вивчатися, проте найбільш актуальними вважаються екологічні, генетичні та поведінкові, як окремо, так і в комбінаціях [5, 6, 10, 11].

Однією з причин високої поширеності неконтрольованої форми захворювання є певний суб'єктивізм у самооцінці симптомів пацієнтами та недооцінка стану пацієнта лікарями при встановленні рівня контролю БА [1, 3]. Певні порушення легеневої вентиляції часто зберігаються значно довше, ніж клінічні симптоми захворювання та не виявляються при загально-клінічному огляді. «Приховані» вентиляційні порушення призводять до тактичних помилок в оцінці стану пацієнта та рівня контролю БА [2].

При цьому, саме встановлення рівня контролю захворювання дозволяє лікарю обрати вірну подальшу тактику щодо базисного лікування, як у бік зменшення (при досягненні повного контролю), так і у бік збільшення (за відсутності контролю та ймовірності розвитку загострення) об'єму базисної терапії.

Тому невід'ємною частиною контролю стану пацієнта є дослідження функції зовнішнього дихання (ФЗД). Визначення ступеня обструкції дихальних

шляхів, її зворотність і варіабельність, дозволяє більш точно оцінити рівень контролю і тяжкість захворювання, скорегувати схеми лікування та є частиною моніторингу стану хворого.

Мета роботи: вивчити та оцінити ФЗД у дітей з БА на фоні лікування за різного ступеня контролю захворювання.

Матеріали та методи

У дослідження було включено 165 дітей, хворих на БА, що знаходилися на обстеженні у відділенні дитячої пульмонології та алергології ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського НАМН України». Діагноз БА встановлювався згідно критеріїв, затверджених наказом МОЗ України № 868 [4], а також критеріїв GINA [8].

У дослідження включені діти віком від 6 до 17 років, середній вік склав $(9,8 \pm 0,5)$ роки. Серед них 93 (56,3 %) хлопчики і 72 (43,7 %) дівчинки. Серед обстежуваних дітей 51 (30,9 %) дитина була з легким персистуючим перебігом БА, 92 (55,8 %) дитини із середньотяжким перебігом хвороби і 22 (13,3 %) дитини з тяжким персистуючим перебігом БА. В дослідження включали дітей з частково контрольованою та неконтрольованою БА.

Об'єм базисного лікування призначався згідно Уніфікованого клінічного протоколу первинної, вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги «Бронхіальна астма у дітей» та рекомендацій GINA [4, 8] з врахуванням тяжкості та рівня контролю БА. Згідно протоколу оцінка рівня контролю проводи-

лася кожні три місяці двічі протягом дослідження (на 3-му і 6-му місяці лікування) шляхом аналізу клінічної симптоматики та результатів ФЗД.

Дослідження ФЗД проводили дітям у ранкові години (до 11 годин) на комп'ютерному спірографі «Flow-screen рнепто» фірми «Jaeger» (Німеччина). Всі пацієнти дотримувалися вимог: за 2 години до проведення тесту виключалося фізичне навантаження, вплив низьких температур, пасивного куріння, контакт з різними запахами (парфуми, побутова хімія тощо); не вживали кави, чаю, шоколаду, газованих напоїв та інших продуктів, що містять кофеїн.

Напередодні дослідження відмінялися препарати базисної терапії (останній прийом щонайменше за 12 годин до дослідження) та препарати з бронходилатуючою дією відповідно до їх фармакокінетики: бета-2-агоністи короткої дії для інгаляційного введення — за 6-8 годин до дослідження; бета-2-агоністи тривалої дії для інгаляційного введення — щонайменше за 12 годин.

Обстеження проводилося натщесерце або після легкого сніданку та 15-20 хвилинного відпочинку перед спірографією. Дослідження проводилося в положенні хворого сидячи, висота ротової трубки та висота сидіння регулювалися так, щоб обстежуваному не доводилося нахилити голову чи тулуб або надмірно витягувати шию. Перед кожним дослідженням пацієнта детально інструктували, а у ряді випадків наочно демонстрували процедуру виконання дихальних маневрів, щоб досягти повного комплаєнсу між пацієнтом і апаратом.

Отримані абсолютні значення показників оцінювали у відсотковому співвідношенні до належних значень. Для кожного пацієнта величина індивідуальної норми розраховувалася з урахуванням віку, статі, зросту, умов проведення дослідження: температури, вологості, атмосферного тиску.

Оцінювали наступні показники ФЗД: форсована життєва ємкість легень (ФЖЄЛ), об'єм форсованого видиху за 1 секунду (ОФВ₁), пікова швидкість видиху (ПШВ), максимальні об'ємні швидкості на рівні 25, 50 і 70 % (МОШ₂₅, МОШ₅₀, МОШ₇₅) ФЖЄЛ, співвідношення ОФВ₁/ФЖЄЛ.

В подальшому виконували бронходилатаційну пробу. Для виконання тесту використовували бета-2-агоніст короткої дії (сальбутамол) в дозі 200 мкг у дітей до 12 років та 400 мкг у дітей старше 12 років. Зворотність бронхобструкції оцінювали за приростом ОФВ₁ після повторної спірометрії, що проводилася через 15 хвилин після інгаляції препарату. Тест розглядався як позитивний у разі приросту ОФВ₁ не менше 12 % від початкового і не менше, ніж на 200 мл. Робота виконана за кошти держбюджету.

Результати та їх обговорення

В подальшому діти були поділені за ступенем контролю БА. Оскільки метою лікування астми є повний контроль за перебігом хвороби, дітей з частковим контролем та неконтрольованою БА об'єднали в першу групу. До другої групи увійшли діти з контро-

льованою астмою. Розподіл пацієнтів за рівнями контролю в залежності від ступеня тяжкості БА представлений в таблиці 1.

Таблиця 1. Розподіл дітей за ступенем тяжкості та рівнем контролю БА на фоні лікування

Групи за рівнем контролю та ступінь тяжкості БА	Візит 1 (n = 165)		Візит 2 (n = 165)		Візит 3 (n = 165)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Легка						
I (неконтрольована)	51	100,0	16	31,4	—	—
II (контрольована)	—	—	35	68,6*	51	100,0**
Всього	51	100,0	57	100,0	51	100,0
Середньотяжка						
I (неконтрольована)	92	100,0	48	52,2*	9	9,8**
II (контрольована)	—	—	44	47,8	83	90,2
Всього	92	100,0	92	100,0	92	100,0
Тяжка						
I (неконтрольована)	22	100,0	16	63,6*	7	31,8**
II (контрольована)	—	—	8	36,4	15	68,2
Всього	22	100,0	22	100,0	22	100,0

Примітки: * — достовірна різниця з показниками на візиті 1 ($p < 0,05$);

— достовірна різниця з показниками на візиті 2 ($p < 0,05$).

З представлених даних в таблиці 1, на першому візиті всі діти мали неповний контроль за перебігом БА незалежно від її ступеня тяжкості. Повторне обстеження проводили на візиті 2 після 3-місячного курсу терапії, яке показало, що розподіл пацієнтів за рівнем контролю БА змінився в бік покращення, оскільки в 87 (52,7 %) дітей вдалося досягнути контролю за симптомами хвороби ($p < 0,01$). Попри лікування у 78 дітей (47,3 %) астма залишилась неконтрольованою або частково контрольованою.

При легкому перебігу БА на візиті 2 контролю досягли 68,6 % дітей, що в 2 рази більше порівняно з дітьми при тяжкому перебігу астми ($p < 0,05$).

На візиті 3 контролю БА досягли 149 (90,3 %) дітей. Всі хворі з легким персистуючим перебігом БА досягли контролю за симптомами захворювання, в групі із середньотяжким перебігом БА також відмічено достовірне зростання частки дітей з контрольованою астмою до 90,2 % ($p < 0,05$).

В групі дітей із тяжким перебігом астми частка дітей з контрольованою БА, порівняно з візитом 2, також достовірно зросла до 68,2 % дітей ($p < 0,05$).

Виходячи з отриманих, даних на момент 3 візиту з неповним контролем хвороби залишалося 16 (9,7 %) дітей.

В оцінці ефективності лікування БА завжди використовуються об'єктивні критерії, засновані на динаміці показників ФЗД. Результати ФЗД дітей з БА на фоні базисної терапії наведені в таблиці 2.

Згідно Уніфікованого протоколу, одним із критеріїв рівня контролю є показник ОФВ₁, що в нормі має складати більше 80 % від належних значень. Середній показник ОФВ₁ на першому візиті становив ($79,23 \pm 3,27$ %), коефіцієнт ОФВ₁/ФЖЄЛ становив ($0,71 \pm 0,031$), що вказує на обструктивні зміни у обстежених пацієнтів. При цьому на першому

Таблиця 2. Порівняльна характеристика показників ФЗД у дітей з БА на фоні лікування, (М ± m) %

Показники ФЗД	Візит 1 (n = 165)	Візит 2 (n = 165)	Візит 3 (n = 165)
ФЖЕЛ (%)	96,16 ± 2,17	102,38 ± 1,78*	103,42 ± 2,83*
ОФВ ₁ (%)	79,23 ± 3,27	97,45 ± 2,53*	101,62 ± 2,78**
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	0,71 ± 0,031	0,85 ± 0,017*	0,89 ± 0,016**
ПШВ (%)	72,18 ± 2,39	86,52 ± 2,57*	93,72 ± 2,71**
МОШ ₇₅ (%)	64,23 ± 3,95	81,49 ± 2,70*	84,77 ± 2,82*
МОШ ₅₀ (%)	60,39 ± 3,15	79,38 ± 2,82*	81,43 ± 2,56*
МОШ ₂₅ (%)	49,22 ± 4,32	68,62 ± 5,61*	79,73 ± 2,48**

Примітки: * — достовірна різниця з показниками на візиті 1 (p < 0,05);
— достовірна різниця з показниками на візиті 2 (p < 0,05).

візиті лише у 92 (55,7 %) з обстежених дітей виявлено показник ОФВ₁ < 80 %, що не співпадало з клінічними проявами хвороби у них. Отримані результати свідчать про невисоку чутливість критерію ОФВ₁ < 80 % при оцінці ступеня контролю БА у дітей. У нормативних документах GINA [8], зазначено, що при аналізі ФЗД можна використовувати «кращу особисту норму», оскільки прогнозовані нормальні діапазони мають обмеження. Згідно рекомендацій у пацієнта з ОФВ₁ > 80 % не виключається наявність БА та обструкції, оскільки пацієнт може мати зростання ОФВ₁ більше ніж на 12 % після проби з бронхолітиком.

На фоні лікування всі показники ФЗД достовірно зростали на 2 візиті (p < 0,05), що вказує на ефективність отримуваного лікування. При подальшому аналізі даних встановлено, що на візиті 3 переважна більшість показників ФЗД мала тенденцію до зростання в порівнянні з показниками на 2 візиті, але достовірно зросли лише ОФВ₁, ОФВ₁/ФЖЕЛ, ПШВ та МОШ₂₅ (p < 0,05).

Таким чином, на фоні лікування ОФВ₁ збільшився з (79,23 ± 3,27 %) до (101,62 ± 2,78 %, p < 0,05), а співвідношення ОФВ₁/ФЖЕЛ з (0,71 ± 0,031 до 0,89 ± 0,016), що вказує на зменшення гіперактивності дихальних шляхів та стабілізацію стану пацієнтів. Але, попри лікування, у 16 (9,69 %) дітей досягти контролю за симптомами хвороби не вдалося.

Аналіз динаміки ступеня виразності бронхіальної обструкції та співставлення результатів індексу зворотності бронходилятаційної відповіді у фармакологічній пробі з сальбутамолом протягом лікування, наведено в таблиці 3.

Згідно представлених даних в таблиці 3, позитивний тест на зворотність бронхіальної обструкції мали 119 (72,1 %) дітей. Попри неповний контроль за перебігом хвороби 46 (27,9 %) дітей не мали достатнього приросту ОФВ₁ після використання сальбутамолу. Відсутність позитивної проби у дітей з неповним контролем хвороби може бути пояснено різними механізмами обструкції, індивідуальною чутливістю до бронхолітика та можливою парадоксальною реакцією на бронхолітик. З іншого боку, ряд авторів наголошує на невідповідності порогу в

Таблиця 3. Розподіл обстежених дітей з БА за індексом бронхіальної зворотності на фоні лікування

Показники ОФВ ₁	Візит 1		Візит 2		Візит 3	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
< 12,0 %	46	27,9	104	63,0	141	85,5
≥ 12,0 %	119	72,1	61	37,0*	24	14,5**
Всього	165	100,0	165	100,0	165	100,0

Примітки: * — достовірна різниця з показниками на візиті 1 (p < 0,01);
— достовірна різниця з показниками на візиті 2 (p < 0,01).

12 %, а також клінічної симптоматики у дітей з БА і пропонує зменшити поріг до 6-10 % [1, 3, 7], що є більш чутливим і дозволяє раніше виявляти зміни реактивності дихальних шляхів та вчасно проводити корекцію терапії.

На візиті 2 кількість дітей із позитивною пробою на сальбутамол зменшилася майже в 2 рази (p < 0,01). На 3 візиті кількість пацієнтів з позитивною відповіддю на бронхолітик також достовірно знизилася (p < 0,01), але у 24 (14,5 %) дітей результати проби залишалися позитивними. Відповідно до рекомендацій GINA останнього перегляду збереження постійної зворотності бронхів у пацієнта на фоні базисної терапії припускає неконтрольовану астму і є одним із факторів ризику розвитку загострення хвороби.

Враховуючи зазначені дані можна стверджувати, що контроль БА не вдалося досягти щонайменше у 14,5 % дітей і зменшення об'єму базисної терапії у них призведе до збільшення гіперреактивності бронхів та погіршення стану пацієнта.

Таким чином, на фоні 6-місячного курсу лікування згідно вимог Уніфікованого клінічного протоколу 9,7 % дітей мали недостатній рівень контролю астми, тоді як врахування результату проби з бронхолітиком доводить відсутність повного контролю БА у 14,5 % обстежуваних дітей.

Отримані дані свідчать про необхідність проведення ФЗД і проби з бронхолітиком незалежно від отриманих первинних даних і спиратися на «кращу особисту норму» пацієнта при діагностиці та вирішенні питання зміни об'єму лікування.

Висновки

1. ФЗД є невід'ємною частиною діагностики БА та об'єктивного моніторингу стану пацієнта.

2. Контроль ФЗД рекомендовано проводити перед початком лікування БА та в динаміці при корекції базисної терапії (кожні 3 місяці).

3. У дітей з БА при неповному контролі за перебігом хвороби явні порушення ФЗД відмічаються лише у половини хворих.

4. При нормальних показниках ФЗД у дітей з БА при перегляді об'єму базисної терапії необхідно проведення проби з бронхолітиком та при виявленні позитивного результату (приріст ОФВ₁ ≥ 12 %) рекомендовано продовжити лікування в попередньому об'ємі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анохин МИ, Геппе НА, Путятю ТТ. Опыт спирометрической оценки бронхолитической пробы и провокационного нагрузочного теста у детей при контролируемой среднетяжелой бронхиальной астме. Педиатрия. 2012;91(2):112–115.
2. Полянська М. О. Роль спірометрії в діагностиці бронхіальної астми та хронічного обструктивного захворювання легень. Астма та алергія. 2019;2:56–62. doi: 10.31655/2307-3373-2019-2-56-62.
3. Речкіна ОО, та ін. Особливості спірометрії у дітей з різним ступенем контролюваності бронхіальної астми. Сучасна педіатрія. 2017;2(82):97–101. doi: 10.15574/SP.2017.82.97.
4. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги. Бронхіальна астма у дітей: наказ МОЗ України № 868 від 08.10.2013. Київ. 54 с.
5. Устінюв ОВ. Алгоритм дії лікаря при наданні медичної допомоги хворим на бронхіальну астму дітям. Український медичний часопис. 2014;5(103):168–178.
6. Antó JM. Recent advances in the epidemiologic investigation of risk factors for asthma: a review of the 2011 literature. Curr Allergy Asthma Rep. 2012;12(3):192–200. doi: 10.1007/s11882-012-0254-7.
7. Galant SP, Morphew T, Newcomb RL. The relationship of bronchodilator response phenotype to poor asthma control in children with normal spirometry. J Pediatr. 2011;158(6):953–959. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.11.029.
8. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2019. URL: <http://www.ginasthma.org> (last accessed: 10.09.2019).
9. Levy ML. The national review of asthma deaths: what did we learn and what needs to change? Breathe. 2015;11(1):14–24. doi: 10.1183/20734735.008914.
10. Sheffield PE, et al. Modeling of regional climate change effects on ground-level ozone and childhood asthma. Am J Prev Med. 2011;41(3):251–257. doi: 10.1016/j.amepre.2011.04.017.
11. Wijesinghe M, et al. International trends in asthma mortality rates in the 5- to 34-year age group: a call for closer surveillance. Chest. 2009;135(4):1045–1049. doi: 10.1378/chest.08-2082.

REFERENCES

1. Anokhyn MY, Heppe NA, Putiato TH. Opyt spyrometrycheskoi otsenky bronkholytycheskoi proby y provokatsyonnoho nahruzochnoho testa u detei pry kontrolyruemoi srednetiazheloi bronkhialnoi astme (Experience of spirometric evaluation of a bronchodilator test and a provocative stress test in children with controlled moderate bronchial asthma). Pedyatryia. 2012;91(2):112–115.
2. Polianska M. O. Rol spirometrii v diahnostytsi bronkhialnoi astmy ta khronichnoho obstruktyvnoho zakhvoriuvannia lehen. Astma ta alerhiia. 2019. № 2. S. 56–62. doi: 10.31655/2307-3373-2019-2-56-62.
3. Rechkina OO, ta in. Osoblyvosti spirometrii u ditei z riznym stupenem kontrolovanosti bronkhialnoi astmy (Features of spirometry in children with varying degrees of control of bronchial asthma). Suchasna pediatriia. 2017;2(82):97–101. doi: 10.15574/SP.2017.82.97.
4. Unifikovanyj klinichnij protokol pervinnoi, vtorinnoi (specializovanoi) medichnoi dopomogi. Bronhial'na astma u ditej (Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) medical care. Bronchial asthma in children): nakaz MOZ Ukraini № 868 vid 08.10.2013. Kiiv. 54 s.
5. Ustinov OV. Alhorytm dii likaria pry nadanni medychnoi dopomohy khvorym na bronkhialnu astmu ditiam (Algorithm of the action of a doctor in providing medical care to patients with bronchial asthma in children). Ukrainskyi medychnyi chasopys. 2014;5(103):168–178.
6. Antó JM. Recent advances in the epidemiologic investigation of risk factors for asthma: a review of the 2011 literature. Curr Allergy Asthma Rep. 2012;12(3):192–200. doi: 10.1007/s11882-012-0254-7.
7. Galant SP, Morphew T, Newcomb RL. The relationship of bronchodilator response phenotype to poor asthma control in children with normal spirometry. J Pediatr. 2011;158(6):953–959. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.11.029.
8. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2019. URL: <http://www.ginasthma.org> (last accessed: 10.09.2019).
9. Levy ML. The national review of asthma deaths: what did we learn and what needs to change? Breathe. 2015;11(1):14–24. doi: 10.1183/20734735.008914.
10. Sheffield PE, et al. Modeling of regional climate change effects on ground-level ozone and childhood asthma. Am J Prev Med. 2011;41(3):251–257. doi: 10.1016/j.amepre.2011.04.017.
11. Wijesinghe M, et al. International trends in asthma mortality rates in the 5- to 34-year age group: a call for closer surveillance. Chest. 2009;135(4):1045–1049. doi: 10.1378/chest.08-2082.

Надійшла до редакції: 30.10.2019 р.

Прийнято до друку: 14.11.2019 р.

О. О. Речкіна

ORCID iD

<http://orcid.org/0000-0002-7545-8572>

В. О. Стриж

ORCID iD

<http://orcid.org/0000-0002-8807-1406>

С. М. Руденко

ORCID iD

<http://orcid.org/0000-0001-5935-3335>