

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ ТА КОНТРОЛЬОВАНОСТІ ПЕРЕБІГУ ЗАХВОРЮВАННЯ

Ю. І. Фещенко^{A,C,F}, Л. М. Курик^{A,C,D,E}, Н. А. Примушко^E, І. П. Турчина^B, О. А. Канарський^B
ДУ «Національний інститут фізичної та пульмонології ім. Ф. Г. Яновського НАМН України», 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

Цитування: Астма та алергія. 2022. № 1–2. С. 7–14

Cited: Asthma and allergy. 2022; 1–2, P. 7–14

Резюме. Мета дослідження: дослідити адаптаційні можливості кардіореспіраторної системи та їхню довготривалу динаміку у хворих на бронхіальну астму (БА) в залежності від ступеня тяжкості та контрольованості перебігу захворювання.

Матеріали та методи дослідження. В дослідженні приймало участь 480 хворих на БА, із перебігом хвороби від легкого до тяжкого ступеня і контрольованим, неконтрольованим та частково контрольованим перебігом захворювання. Медикаментозні програми застосовувалися за принципом «ступеневого підходу» до фармакотерапії лікування хворих на БА відповідно до ступеня тяжкості перебігу хвороби. Для визначення контрольованості перебігу захворювання всі хворі попередньо були проанкетовані за допомогою астма-контрольованості тесту (АСТ) та опитувальника контролю астми (АСQ). Всім обстежуваним проводилось визначення адаптаційного резерву респіраторної системи, максимального споживання кисню, прораховувався адаптаційний потенціал серцево-судинної системи по формулі Баєвського та індекс фізичного здоров'я протягом десятирічного інтервалу (рік, п'ять та десять років). Статистична обробка матеріалу проводилася за допомогою ліцензійних програмних продуктів, які входять у пакет Microsoft Office Professional 2000, ліцензія Russian Academic OPEN NO LEVEL № 17016297 у програмі Excel.

Висновки. Адаптаційні можливості кардіореспіраторної системи у хворих на БА залежать від тяжкості, а прогресування негативної динаміки у часі — від контрольованості перебігу захворювання, що доведено високими кореляційними зв'язками між величиною адаптаційного потенціалу ($\tau = 0,72$, $p < 0,001$ та $\tau = 0,61$, $p < 0,001$), максимальним споживанням кисню ($\tau = -0,74$, $p < 0,023$, $\tau = -0,69$, $p < 0,037$), функціональним резервом респіраторної системи ($\tau = 0,65$, $p < 0,028$ та $\tau = 0,73$, $p < 0,005$), фізичного здоров'я ($\tau = 0,59$, $p < 0,008$, $\tau = 0,64$, $p < 0,021$). Тестування адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи у хворих на БА повинно бути плановим, особливо при тяжкому чи не контрольованому перебізі захворювання. Методика проста у виконанні, не потребує додаткових фінансових витрат і навчання медичного персоналу, дозволяє швидко діагностувати розвиток та прогресування процесів дезадаптації навіть за відсутності клінічних проявів захворювання, контролювати фізичну активність, вітальний прогноз та ефективність лікування.

Ключові слова: бронхіальна астма, контрольованість, кардіореспіраторна система.

Вступ

У світі нараховується близько 235 млн. хворих на бронхіальну астму (БА), і за прогнозами фахівців до 2025 р. їх кількість може сягнути 400 млн. [1, 2]. БА — це хронічне генетично детерміноване захворювання, гетерогенне по своїй природі та варіабельне за перебігом. Метою лікування таких хворих є досягнення контролю над захворюванням. Попри нові досягнення в терапії астми, неконтрольований її перебіг мають 45,0 % пацієнтів, у 10,0 % хворих діагностується тяжкий перебіг захворювання з ознаками терапевтичної резистентності до різних препаратів: глюкокортикостероїдів (\geq у 20,0 %), β_2 -агоністів (\geq у 15,0 %), антагоністів рецепторів лейкотрієнів (\geq у 40,0 %) [2, 3, 13, 14].

На сьогоднішній день, з огляду на зростання відсотку випадків неконтрольованих форм БА, актуальним є питання адаптаційних можливостей (АМ) кардіореспіра-

торної системи хворого та впливу контрольованості перебігу захворювання на виразність прояву та прогресування у часі патологічних процесів цієї системи [4–8, 10]. Адаптаційні можливості — це запас функціональних резервів, які постійно використовуються на підтримку рівноваги між організмом і середовищем. Адаптаційний резерв — це діапазон можливих змін функціональної активності фізіологічних систем, який може бути забезпечений активаційними механізмами організму [8, 17]. Основними показниками, що характеризують АМ, є енергетичний обмін організму (максимальне споживання кисню при виконанні фізичного навантаження), адаптаційний потенціал серцево-судинної системи, резервні можливості системи дихання (індекс Скібінського) та індекс фізичного здоров'я, даючи розуміння переходу адаптації в патологічний дезадаптаційний процес, навіть за відсутності клінічної симптоматики [6–8].

Наукові роботи останніх років, що стосуються визначення АМ у хворих на БА, поодинокі та не систематизовані, що і обумовило основну мету проведеної робо-

ти — дослідити адаптаційні можливості кардіореспіраторної системи та їхню довготривалу динаміку у хворих на БА в залежності від ступеня тяжкості та контролюваності перебігу захворювання.

Матеріали та методи

Об'єктом вивчення були 480 хворих на БА від легкого до важкого ступеня із контрольованим, неконтрольованим та частково контрольованим перебігом захворювання (табл. 1).

Таблиця 1. Розподіл хворих за віком і статтю

Вік	Кількість хворих (n)		
	чоловіки	жінки	усього
< 20 років	0	0	0
21-30	10	15	25
31-40	24	36	60
41-50	79	92	171
> 50 років	81	143	224
Усього	194	286	480

Критеріями включення були чоловіча чи жіноча стать, вік 18 до 75 років, діагноз «Бронхіальна астма», встановлений не менше, ніж за 12 міс до включення, високий комплаєнс отримуваного лікування захворювання згідно критеріїв, визначених в наказі МОЗ України № 868 від 08.10.2013 р. «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при бронхіальній астмі» [3], відсутність прийому системних кортикостероїдів мінімум протягом двох тижнів до включення у дослідження, відсутність важкої клінічно значущої неконтрольованої супутньої патології, можливість та бажання пацієнта брати участь у дослідженні з наявністю письмової інформованої згоди на участь із підписом пацієнта після його ознайомлення з інформацією для учасника наукового клінічного дослідження у відповідності з Українським законодавством, з вимогами GCPINC та Комісії з питань етики НІФП НАМНУ. При постановці діагнозу БА враховувався анамнез, клінічні симптоми, показники функції зовнішнього дихання, зворотність обструкції у пробі із бронхолітиками. Для визначення контролюваності перебігу захворювання всі хворі попередньо були проанкетовані за допо-

могою астма-контроль тесту (АСТ) та опитувальника контролю астми (АСQ) (табл. 2) [11, 12].

Усі хворі увійшли у проспективне контрольоване рандомізоване дослідження. У якості контролю було обстежено 50 здорових добровольців, що не мали важкої клінічно значимої патології.

Визначення максимального споживання кисню (МСК) проводилось за найпростішою методикою анкетного опитування рухової активності протягом останнього місяця до опитування, VO_{2max} вираховувалось за наступною формулою [18]:

$$VO_{2max} = (0,133 \times \text{вік}) - (0,005 \times \text{вік}^2) + (11,403 \times \text{стать}) + (1,463 \times \text{рухову активність в балах}) + (9,17 \times \text{довжина тіла, м}) + (0,254 \times \text{маса тіла, кг}) + 34,142,$$

де вік виражений у роках; стать: 0 — для жінок і 1 — для чоловіків.

Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи обчислювався по формулі Р. М. Баєвського ($АП_B$):

$$АП_B = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times АТс + 0,008 \times АТд + 0,009 \times МТ + 0,014 \times В - 0,09 \times ДТ - 0,273,$$

де $АП_B$ — адаптаційний потенціал серцево-судинної системи, у. о.; ЧСС — частота серцевих скорочень, уд/хв; АТс — артеріальний тиск систолічний, мм. рт. ст.; АТд — артеріальний тиск діастолічний, мм рт. ст.; МТ — маса тіла, кг; В — вік, роки; ДТ — довжина тіла, см; 0,273; 0,014; 0,011; 0,009; 0,008 — коефіцієнти рівняння множинної регресії, де значення $АП_B \leq 2,1$ у. о. трактувалось як задовільна адаптація, 2,11-3,2 у. о. — напруга механізмів адаптації, 3,21-4,3 у. о. — незадовільна адаптація, $\geq 4,3$ у. о. — зрив адаптації.

Функціональний резерв респіраторної системи визначався за індексом Скібінського (СІ), де < 5 — дуже погано, 5-10 — незадовільно, 10-30 — задовільно, 30-60 — добре, > 60 — дуже добре.

Індекс фізичного здоров'я (ІФЗ) визначався у три фази: пасивну, активну і відновну фази. На фазі пасивної діагностики визначався ваго-ростовий коефіцієнт, пульс у спокої, артеріальний тиск, життєвий індекс. На фазі активної діагностики оцінювали гнучкість хребта, зорво-рухову реакцію, силову витривалість м'язів рук, плечового поясу та м'язів черевного преса. У відновній фазі

Таблиця 2. Розподіл хворих за перебігом та тривалістю БА

Групи хворих	Усього	Кількість хворих			
		до 1 року	до 3-х років	до 10 років	> 10 років
Легкий перебіг	92	24	68	0	0
Середньої тяжкості	250	0	36	63	51
контрольована	81	0	15	38	28
неконтрольована	69	0	21	25	23
Тяжка	138	0	23	60	53
частково контрольована	95	0	18	49	26
неконтрольована	43	0	5	11	27
Усього	480	24	186	246	208

визначали відновлюваність пульсу. Додатково проводилась оцінка стійкості до гіпоксії шляхом довільно максимальної затримки дихання, також проводилось тестування із визначенням координованості рухів, визначення загальної працездатності та ударного об'єму крові. Розрахунок індивідуального ІФЗ виконувався після повного обстеження за описаною вище програмою та наступним алгоритмом: на першому етапі числове значення кожного окремо виміряного показника переводилось у бальну систему оцінки, далі знаходилися значення числових коефіцієнтів кожного із 18 параметрів та підсумовувались всі числові коефіцієнти і додавалися числові коефіцієнти, що характеризують рухову активність, інтенсивність куріння, інтенсивність вживання алкоголю, отримані шляхом бальної самооцінки обстежуваними. ІФЗ оцінювався як відмінний при досягненні отриманого індексу фізичного стану в балах в діапазоні 5,0–6,0; добре — в діапазоні 4,0–4,9; задовільний в діапазоні 3,0–3,9; погане — 2,0–2,9; дуже погане 1,4–1,9; критичне 0,1–1,3 [19, 20].

Статистична обробка матеріалу проводилася за допомогою ліцензійних програмних продуктів, які входять у пакет Microsoft Office Professional 2000, ліцензія Russian Academic OPEN NO LEVEL № 17016297 у програмі Excel [15, 16]. Робота виконана державним коштом.

Результати та обговорення

Аналіз отриманих результатів проведеного дослідження показав залежність величини AP_B у хворих на БА від ступеня тяжкості та контрольованості перебігу захворювання: чим тяжчий та неконтрольованіший перебіг, тим гірший показник AP_B . А саме: якщо значення AP_B контрольної групи здорових було у межах «задовільна адаптація», то у 100,0 % хворих із легким контрольованим перебігом БА значення AP_B було у межах інтервалу «напруження механізмів адаптації», проте без динаміки показника протягом десятирічного періоду спостере-

Таблиця 3. Довготривала динаміка AP_B у хворих на БА в залежності від ступеня тяжкості та контрольованості перебігу захворювання ($M \pm m$)

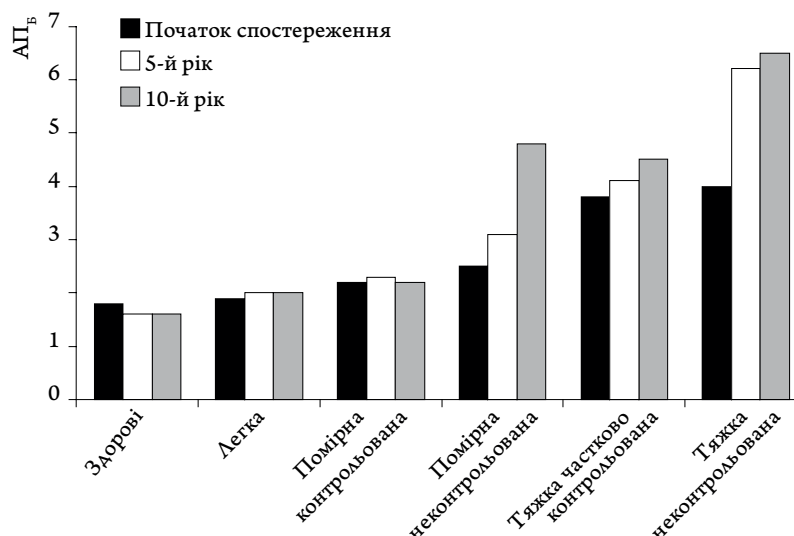
Групи хворих	n	AP_B (бали)		
		початок спостереження	5 років	10 років
Здорові	50	2,0 ± 0,1*	2,2 ± 0,2*	2,1 ± 0,2*
БА легкого перебігу	92	2,4 ± 0,2*	2,3 ± 0,3*	2,4 ± 0,1*
БА середня тяжкість				
контрольована	81	3,1 ± 0,3*	3,2 ± 0,4*	3,6 ± 1,1*
неконтрольована	69	3,2 ± 1,0*	3,3 ± 0,7*	3,1 ± 1,0*
Тяжка БА				
частково контрольована	92	6,1 ± 0,2	8,2 ± 1,2	9,3 ± 2,1*
неконтрольована	43	6,8 ± 0,9	8,9 ± 1,4	9,5 ± 2,2*

Примітки: * — різниця показника у порівнянні із здоровими вірогідна ($p < 0,05$); # — різниця показника у порівнянні із початком спостереження, вірогідна, ($p < 0,05$).

ження. Результати початкового обстеження хворих на БА середнього ступеня тяжкості показали у (44,4 ± 5,6) % пацієнтів показник був у діапазоні «напруження», а у (50,0 ± 5,8) % хворих — «незадовільна адаптація». При контрольованому перебізі захворювання значення AP_B залишалось стабільним у часі, в той же час при неконтрольованому перебізі середньої тяжкості на десятому році відбувалось достовірне зростання значення AP_B до діапазону «зрив адаптації» (табл. 3).

При тяжкому, як частково, так і при неконтрольованому перебігу БА, AP_B був найгіршим — у (21,9 ± 6,4) % хворих в діапазоні «незадовільна адаптація», у (58,5 ± 7,2) % осіб — «зрив адаптації», із достовірним його зростанням вже на п'ятому році спостереження, поступово погіршуючись протягом десятирічного періоду спостереження незалежно від контрольованості перебігу захворювання (рис.1).

Згідно кореляційного аналізу, зростання показника AP_B та наближення його до діапазону «зрив адаптації» прямо корелювало із тривалістю БА ($\tau = 0,47$, $p = 0,045$), тяжкістю перебігу ($\tau = 0,72$, $p < 0,001$), контрольованістю



Примітки: * — різниця показника у порівнянні із здоровими вірогідна ($p < 0,05$); # — різниця показника у порівнянні із початком спостереження, вірогідна, ($p < 0,05$).

Таблиця 4. МСК у хворих на БА в залежності від ступеня тяжкості та контрольованості перебігу захворювання (M ± m)

Роки	VO _{2max} мл/кг/хв					
	здорові	БА легка	БА контр. середнього ступеня	БА неконтр. середнього ступеня	тяжка частково контр. БА	тяжка неконтр. БА
	n = 50	n = 92	n = 81	n = 69	n = 92	n = 43
1-й рік	35,5 ± 2,1	31,8 ± 2,2	17,3 ± 1,6*	18,2 ± 1,8*	8,5 ± 1,2*	8,2 ± 1,3*
5-й рік		39,4 ± 2,5	18,2 ± 1,8*	17,5 ± 1,6*	8,2 ± 1,2*	7,6 ± 1,2*
10-й рік		41,1 ± 2,2	17,8 ± 1,6*	12,9 ± 1,6*#	7,9 ± 1,3*	6,2 ± 1,2*#

Примітки: * — різниця показника у порівнянні із показником групи здорових осіб вірогідна (p < 0,05); # — різниця показника у порівнянні із початком спостереження вірогідна (p < 0,05).

($\tau = 0,61$, p < 0,001), обернено корелювало із рівнем енергозабезпечення організму — МСК ($\tau = -0,53$, p = 0,016).

Відомо, що МСК — це кількість кисню, яку організм здатний засвоїти (спожити) за 1 хвилину. Зрозуміло, що чим більше організм здатний засвоїти кисню, тим більше у нього виробляється енергії, яка витрачається як на підтримку внутрішніх потреб, так і на здійснення зовнішньої роботи. Оскільки механізм цього процесу полягає в поглинанні кисню з навколишнього середовища, доставки його до органів і споживання кисню самими органами (в основному скелетними м'язами), то залежати МСК буде від двох факторів: функції кисневотранспортної системи і здатності скелетних м'язів засвоювати кисень. У свою чергу, киснево-транспортна система включає систему зовнішнього дихання, систему крові і серцево-судинну систему. Кожна з цих систем вносить свій внесок до величини МСК, а порушення якої-небудь ланки може відразу негативно позначитися на всьому процесі. При легкому перебізі БА значення МСК становило (31,8 ± 2,2) мл/кг/хв., (здорові (35,5 ± 2,1) мл/кг/хв.), у хворих із контрольованим перебігом БА середнього ступеня тяжкості — (17,3 ± 1,6) мл/кг/хв, із неконтрольованим перебігом — (18,2 ± 1,8) мл/кг/хв, із тяжким частково контрольованим перебігом БА — (8,5 ± 1,2) мл/кг/хв, із тяжким неконтрольованим перебігом — (8,2 ± 1,3) мл/кг/хв. Через п'ять років достовірних змін порівняно із початком спостереження не виявлено в жодній із груп (табл. 4).

На десятий рік спостереження показник МСК у хворих із легким перебігом БА не відрізнявся від групи здорових, у хворих із контрольованим перебігом БА середнього ступеня тяжкості — (17,8 ± 1,6) мл/кг/хв, із тяжким контрольованим перебігом БА — (7,9 ± 1,3) мл/кг/хв., із неконтрольованим перебігом достовірно знижу-

вався порівняно із початком спостереження до (12,9 ± 1,6) мл/кг/хв, так само як і при тяжкому неконтрольованому перебізі — (6,2 ± 1,2) мл/кг/хв. Кореляційний аналіз показав обернену кореляцію зниження показника МСК з тривалістю БА ($\tau = -0,49$, p = 0,032), тяжкістю перебігу ($\tau = -0,74$, p < 0,023), контрольованістю ($\tau = -0,69$, p < 0,037), АП ($\tau = -0,42$, p < 0,001).

Функціональний резерв респіраторної системи — індекс Скібінського при БА, не залежно від ступеня тяжкості, достовірно відрізнявся від групи здорових, при цьому при контрольованому перебізі залишаючись стабільним та достовірно погіршуючись при неконтрольованому протягом періоду спостереження (табл. 5).

Згідно кореляційного аналізу, падіння значення ІС прямо корелює з тривалістю БА ($\tau = 0,60$, p = 0,021), тяжкістю перебігу ($\tau = 0,65$, p < 0,028), контрольованістю ($\tau = 0,73$, p < 0,005), МСК ($\tau = 0,55$, p = 0,023).

Зв'язок між величиною МСК і станом здоров'я вперше був виявлений американським лікарем Купером: чим вище рівень аеробних можливостей, тим краще показники артеріального тиску, холестерину, обміну і маси тіла. Мінімальна гранична величина МСК для чоловіків складає 42 мл/хв/кг, для жінок — 35 мл/хв/кг, що позначається як безпечний рівень соматичного здоров'я. При контрольованому перебізі БА середньої тяжкості у 56,8 % хворих ІФЗ був у межах «незадовільна адаптація», у 43,2 % — напруга, без суттєвих змін протягом усього спостереження, тоді як при неконтрольованій БА на п'ятий рік спостереження у 15,9 % хворих ІФЗ визначався на рівні «зрив адаптації», а на десятий — 24,6 %. При тяжкому перебізі БА у 44,6 % хворих із контрольованим та у 46,5 % із неконтрольованим перебігом астми значення ІФЗ було у межах «зрив компенсаторних механізмів» із достовірним погіршенням (табл. 6–8).

Таблиця 5. ІС (бали) у хворих на БА в залежності від ступеня тяжкості перебігу захворювання (M ± m)

Роки	ІС (сек)					
	здорові	БА легка	БА контр. середнього ступеня	БА неконтр. середнього ступеня	тяжка частково контр. БА	тяжка неконтр. БА
	n = 50	n = 92	n = 81	n = 69	n = 92	n = 43
1-й рік	52,3 ± 3,1	35,7 ± 2,0*	26,7 ± 1,8*	22,2 ± 1,7*	10,8 ± 1,2*	10,9 ± 1,4*
5-й рік	57,4 ± 3,5	39,8 ± 2,2*	22,6 ± 1,6*	21,2 ± 1,8*	11,2 ± 1,8*	8,5 ± 1,5*
10-й рік	56,6 ± 3,2	38,7 ± 1,8*	23,2 ± 1,8*#	19,2 ± 1,2*#	10,2 ± 1,2*#	7,2 ± 0,9*#

Примітки: * — різниця показника у порівнянні із показником групи здорових осіб вірогідна (p < 0,05), # — різниця показника у порівнянні із початком спостереження вірогідна (p < 0,05).

Таблиця 6. Розподіл хворих на БА за рівнем адаптаційних можливостей з урахуванням ступеня тяжкості та контрольованості захворювання

Рівень ІФЗ	Легкий (n = 92)		Середньої тяжкості (n = 150)				Тяжкий (n = 135)				
			контр. (n = 81)		неконтр. (n = 69)		частково контр. (n = 92)		неконтр. (n = 43)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Задовільна адаптація (< 2,59)	44	47,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Напруга механізмів адаптації (2,6–3,09)	48	52,2	35	43,2#	36	52,2*#	4	4,3*#	2	4,7*#	
Незадовільна адаптація (3,10–3,49)	–	–	46	56,8	28	40,6*#	47	51,0*#	21	48,8*#	
Зрив адаптації (> 3,50)	–	–	–	–	5	7,2*#	41	44,6*#	20	46,5*#	

Примітки: * — різниця достовірна між хворими із захворюванням різного ступеня тяжкості (p < 0,05); # — різниця достовірна між показником рівня ІФЗ (p < 0,05).

Таблиця 7. Динаміка розподілу хворих на БА за рівнем адаптаційних можливостей середнього ступеня тяжкості

Рівень ІФЗ	Середньої тяжкості (n = 150)											
	контр. (n = 81)		неконтр. (n = 69)		контр. (n = 81)		неконтр. (n = 69)		контр. (n = 81)		неконтр. (n = 69)	
	початок спостереження				5 років				10 років			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Задовільна адаптація (< 2,59)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Напруга механізмів адаптації (2,6–3,09)	35	43,2	36	52,2*	34	42,0	4	5,8*	32	39,1	1	1,5*
Незадовільна адаптація (3,10–3,49)	46	56,8*	28	40,6*	43	53,1*	47	68,1*#	44	54,3*	51	73,9*#
Зрив адаптації (> 3,50)	–	–	5	7,2	4	4,9	11	15,9*	5	7,2	17	24,6*

Примітки: * — різниця достовірна між хворими із захворюванням різного контролю (p < 0,05); # — різниця достовірна між показником рівня ІФЗ при не контрольованій БА (p < 0,05).

Таблиця 8. Динаміка розподілу хворих на БА тяжкого перебігу за рівнем адаптаційних можливостей

Рівень ІФЗ	Тяжкий (n = 135)											
	контр. (n = 92)		неконтр. (n = 43)		контр. (n = 92)		неконтр. (n = 43)		контр. (n = 92)		неконтр. (n = 43)	
	початок спостереження				5 років				10 років			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Задовільна адаптація (< 2,59)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Напруга механізмів адаптації (2,6–3,09)	4	4,3*#	2	4,7*#	–	–	–	–	–	–	–	–
Незадовільна адаптація (3,10–3,49)	47	51,0*	21	48,8*	43	46,7	3	7,0	40	43,5	3	7,0
Зрив адаптації (> 3,50)	41	44,6*	20	46,5*	49	53,3	40	93,0*#	52	56,5	52	93,0#

Примітки: * — різниця достовірна між хворими із захворюванням різного контролю (p < 0,05); # — різниця достовірна між показником рівня ІФЗ (p < 0,05).

Проведений кореляційний аналіз показав, що ІФЗ прямо корелює з тривалістю БА ($\tau = 0,42$, $p = 0,05$), тяжкістю перебігу ($\tau = 0,59$, $p < 0,008$), контрольованістю ($\tau = 0,64$, $p < 0,021$), віком ($\tau = 0,30$, $p = 0,041$), АП ($\tau = 0,47$, $p = 0,03$), АКР ($\tau = 0,37$, $p < 0,015$) із значенням МСК ($\tau = 0,51$, $p = 0,018$).

Висновки

Адаптаційні можливості кардіореспіраторної системи у хворих на БА залежать від тяжкості, а прогресування негативної динаміки у часі — від контрольованості перебігу захворювання, що доведено високими кореляційними зв'язками між величиною адаптаційного потенціалу ($\tau = 0,72$, $p < 0,001$ та $\tau = 0,61$, $p < 0,001$), максимальним

споживанням кисню ($\tau = -0,74$, $p < 0,023$, $\tau = -0,69$, $p < 0,037$), функціональним резервом респіраторної системи ($\tau = 0,65$, $p < 0,028$ та $\tau = 0,73$, $p < 0,005$), фізичним здор'ям ($\tau = 0,59$, $p < 0,008$, $\tau = 0,64$, $p < 0,021$).

Тестування адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи у хворих на БА повинно бути плановим, особливо при тяжкому чи неконтрольованому перебігу захворювання. Методика проста у виконанні, не потребує додаткових фінансових витрат і навчання медичного персоналу, дозволяє швидко діагностувати розвиток та прогресування процесів дезадаптації навіть за відсутності клінічних проявів захворювання, контролювати фізичну активність, вітальний прогноз та ефективність лікування.

ADAPTATION POSSIBILITIES OF THE CARDIOSPIRATORY SYSTEM OF PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA DEPENDING ON THE DEGREE OF SEVERE AND CONTROL OF CONDITION

Y. I. Feshchenko, L. M. Kuryk, N. A. Primushko, I. P. Turchina, A. A. Kanarsky

State Organization «Yanovsky National Institute of Phthiisology and NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine.

Abstract. The aim of the study. to study the adaptive capabilities of the cardiorespiratory system and their long-term dynamics in patients with bronchial asthma depending on the severity and control of the disease.

Materials and methods of research. The study involved 480 patients with asthma, with mild to severe disease and controlled, uncontrolled and partially controlled course of the disease. Drug programs were used on the principle of «step-by-step approach» to pharmacotherapy for the treatment of patients with bronchial asthma in accordance with the severity of the disease. To determine the controllability of the disease, all patients were previously interviewed using the Asthma Control Test (ACT) and the Asthma Control Questionnaire (ACQ). Maximum oxygen consumption was determined for all subjects, the adaptive potential of the cardiovascular system was calculated according to the Baevsky formula, adaptive reserve of the cardiorespiratory system and physical health index over a ten-year interval (five and ten years). Statistical processing of the material was performed using licensed software products included in the Microsoft Office Professional 2000 package, license Russian Academic OPEN NO LEVEL № 17016297 in Excel.

Conclusions. The adaptive capacity of the cardiorespiratory system in patients with bronchial asthma depends on the severity, and the progression of negative dynamics over time — on the controllability of the disease, as evidenced by high correlations between the value of adaptation potential ($\tau = 0.72$, $p < 0.001$ and $\tau = 0.61$, $p < 0.001$), maximum oxygen consumption ($\tau = -0.74$, $p < 0.023$, $\tau = -0.69$, $p < 0.037$), functional reserve of the respiratory system ($\tau = 0.65$, $p < 0.028$ and $\tau = 0.73$, $p < 0.005$), physical health ($\tau = 0.59$, $p < 0.008$, $\tau = 0.64$, $p < 0.021$). Testing of the adaptive capacity of the cardiorespiratory system in patients with asthma should be routine, especially in severe or uncontrolled course of the disease. The technique is easy to perform, does not require additional financial costs and training of medical staff, allows you to quickly diagnose the development and progression of maladaptation processes even in the absence of clinical manifestations of the disease, control physical activity, vital signs and treatment effectiveness.

Key words: bronchial asthma, controllability, cardiorespiratory system.

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ И КОНТРОЛИРУЕМОСТИ ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Ю. И. Фещенко, Л. М. Курик, Н. А. Примушко, И. П. Турчина, А. А. Канарский

ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского НАМН Украины», Киев, Украина.

Резюме. Цель исследования. исследовать адаптационные возможности кардиореспираторной системы и их длительную динамику у больных бронхиальной астмой (БА) в зависимости от степени тяжести и контролируемости течения заболевания. **Материалы и способы исследования.** В исследовании принимали участие 480 больных БА, с течением болезни от легкой до тяжелой степени тяжести и контролируемым, неконтролируемым и частично контролируемым течением заболевания. Медикаментозные программы применялись по принципу «ступенчатого подхода» к фармакотерапии больных БА в соответствии со степенью тяжести течения болезни. Для определения контролируемости течения заболевания все больные были предварительно проанкетированы при помощи астма-контроль теста (ACT) и опросника контроля астмы (ACQ). Всем обследуемым проводилось определение максимального потребления кислорода, просчитывался адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы по формуле Баевского, адаптационный резерв кардиореспираторной системы и индекс физического здоровья в течение десятилетнего интервала (через пять и десять лет). Статистическая обработка материала производилась с помощью лицензионных программных продуктов, входящих в пакет Microsoft Office Professional 2000, лицензия Russian Academic OPEN NO LEVEL № 17016297 в Excel.

Выводы. Адаптационные возможности кардиореспираторной системы у больных БА зависят от тяжести, а прогрессирование отрицательной динамики во времени — от контролируемости течения заболевания, что доказано высокими корреляционными связями между величиной адаптационного потенциала ($\tau = 0,72$, $p < 0,001$ и $\tau = 0,61$, $p < 0,001$), максимальным потреблением кислорода ($\tau = -0,74$, $p < 0,023$, $\tau = -0,69$, $p < 0,037$), функциональным резервом респираторной системы ($\tau = 0,65$, $p < 0,028$ и $\tau = 0,73$, $p < 0,005$), физического здоровья ($\tau = 0,59$, $p < 0,008$, $\tau = 0,64$, $p < 0,021$). Тестирование адаптационных возможностей кардиореспираторной системы у больных БА должно быть плановым, особенно при тяжелом или неконтролируемом течении заболевания. Методика проста в выполнении, не требует дополнительных финансовых затрат и обучения медицинского персонала, позволяет быстро диагностировать развитие и прогрессирование процессов дезадаптации даже при отсутствии клинических проявлений заболевания, контролировать физическую активность, витальный прогноз и эффективность лечения.

Ключевые слова: бронхиальная астма, контролируемость, кардиореспираторная система.

ЛІТЕРАТУРА

- GINA 2014. Available from: www.benhviennhi.org.vn/upload/files/GINA%202014.pdf (last accessed: 04.04.2021).
- Фещенко ЮІ, та ін. Неконтрольована бронхіальна астма: сучасний стан проблеми. Астма та алергія. 2018;2:20–25. DOI: 10.31655/2307-3373-2018-2-20-25.
- Наказ МОЗ України від 08.10.2013 № 868 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при бронхіальній астмі». Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги «Бронхіальна астма». Київ: МОЗ України. 54 с.
- Frederick J. Severe Asthma Still Under-recognized and Uncontrolled, According to New European Study. *Lung Disease New*. 2017;131(5):484–491. Available from: <https://lungdisease.news.com/.../severe-asthma-still-under-rec> (last accessed: 21.07.2021).
- Позднякова ОЮ. Клинико-фенотипическая характеристика неконтролируемой бронхиальной астмы и персонализированный подход к диагностике и лечению в амбулаторно-поликлинических условиях: дис. ... докт. мед. наук., Ставрополь. 2016. 305 с. Режим доступа: <https://doi.org/10.1080/02770903.2017.132458> (дата звернення: 09.05.2021).
- Feshchenko YuI, Parkhomenko NV, Prymushko NA, Rolik LV, Kuryk LM, Turchyna IP, Yasur SG, Myronchenko SV. Features of cardio-vascular system functional state in patients with bronchial asthma at the background of long term pathogenic organisms persistence in the upper respiratory tract. *Астма та алергія*. 2014;3:5–12.
- Feshchenko Y, Kuryk L. Long-term dynamics of the functional state of the heart in patients with bronchial asthma depending on the severity and control of the disease. In book: *New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries*. Monograph edited by authors. 4th ed. Riga, Latvia: «Baltija Publishing». 2019. 260 p.
- Курик ЛМ. Фізична активність хворих на бронхіальну астму в залежності від контрольованості перебігу захворювання. Укр. пульмонолог. журн. 2019;4:5–10. DOI: 10.31215/2306-4927-2019-106-4-5-10.
- Соболев ВА. Особенности кардиореспираторных взаимоотношений при заболеваниях легких с обструктивным и рестриктивным типами нарушений вентиляции. *Пульмонология*. 2003;6:939.
- Лаврова ОВ. Результаты клинико-функционального и гемореологического исследования на ранних этапах развития бронхиальной астмы. *Актуальные проблемы пульмонологии*. Л. 2001;102–106.
- Фещенко ЮІ, та ін. Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах. Бронхіальна астма (Частина III). Астма та алергія. 2021;2:5–20. DOI: 10.31655/2307-3373-2021-2-5-20.
- Global strategy for asthma management and prevention. National Institutes of Health National Heart & Lung and Blood Institute. 2015;132.
- Фещенко ЮІ, Яшина ЛА. Бронхиальная астма. *Доктог*. 2004;2:46–49.
- Ермошкевич РФ, Лапичкий ДВ, Метельский СМ. Обострение бронхиальной астмы: подходы к диагностике и лечению. *Военная медицина*. 2011;1. Режим доступа: https://www.mil.by/ru/smi/medicine_magazine/365/ (дата звернення: 12.02.2021).
- Бабич ПН, Чубенко АВ., Лапач СН. Применение современных статистических методов в практике клинических исследований. Сообщение третье. Отношение шансов: понятие, вычисление, интерпретация. *Український медичний часопис*. 2005;2,46:113–119.
- Лапач СН, Чубенко АВ, Бабич ПН. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев: Морион, 2001. 320 с.
- Фещенко ЮІ, та ін. Диференціювання патологічних та адаптаційних механізмів при бронхіальній астмі та їх значення в прогнозуванні її неконтрольованого перебігу. Астма та алергія. 2020;4:13–24. DOI: 10.31655/2307-3373-2020-4-13-24.
- Солодков АС, Сологуб ЕС. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. М.: Терра-спорт, Олимпия-Пресс, 2001. 387.
- Антропова ТО, Писарев АА, Колісниченко О.І. Обстеження та визначення стану здоров'я. К.: Медицина, 2006. Режим доступу: <http://guhr.srnsk.ru/klaskika/abd3ae3f75499afd743d2b0c51fe7e06.php> (дата звернення: 11.10.2021).
- Грибан ВГ. Валеологія. Навчальний посібник. К. Центр навчальної літератури. 2005. Режим доступу: <http://194.44.152.155/elib/local/sk774331.pdf> (дата звернення: 09.09.2021).

REFERENCE

- GINA 2014. Available from: www.benhviennhi.org.vn/upload/files/GINA%202014.pdf (last accessed: 04.04.2021).
- Feshchenko YuI, ta in. Nekontroliovana bronkhialna astma: suchasnyy stan problemy (Non-controlled bronchial asthma: the contemporary condition of the problem). *Asthma and allergy*. 2018;2:20–25. DOI: 10.31655/2307-3373-2018-2-20-25.
- Nakaz MOZ Ukrainy vid 08.10.2013 № 868 «Pro zatverdzhennya ta vprovadzheniya medyko-tehnolohichnykh dokumentiv zi standartyatsiyi medychnoyi dopomohy pry bronkhial'nyy astmi». Unifikovanyy klinichnyy protokol pervynnoyi, vtryynnoyi (spetsializovanoi) medychnoyi dopomohy «Bronkhialna astma» («On approval and implementation of medical and technological documents for standardization of medical care for bronchial asthma.» Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) medical care «Bronchial asthma»). Kyiv: MOZ Ukrainy. 54 s.
- Frederick J. Severe Asthma Still Under-recognized and Uncontrolled, According to New European Study. *Lung Disease New*. 2017;131(5):484–491. Available from: <https://lungdisease.news.com/.../severe-asthma-still-under-rec> (last accessed: 21.07.2021).
- Pozdnyakova OY. Kliniko-fenotipicheskaya kharakteristika nekontroliruyemoy bronkhial'noy astmy i personalizirovanny podkhod k diagnostike i lecheniyu v ambulatorno-poliklinicheskikh usloviyakh (Clinical and phenotypic characteristics of uncontrolled bronchial asthma and personalized approach to diagnosis and treatment in outpatient settings): dis. ... dokt. med. nauk., Stavropol. 2016. 305 s. Available from: <https://doi.org/10.1080/02770903.2017.132458> (last accessed: 09.05.2021).
- Feshchenko YuI, Parkhomenko NV, Prymushko NA, Rolik LV, Kuryk LM, Turchyna IP, Yasur SG, Myronchenko SV. Features of cardio-vascular system functional state in patients with bronchial asthma at the background of long term pathogenic organisms persistence in the upper respiratory tract. *Астма та алергія*. 2014;3:5–12.
- Feshchenko Y, Kuryk L. Long-term dynamics of the functional state of the heart in patients with bronchial asthma depending on the severity and control of the disease. In book: *New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries*. Monograph edited by authors. 4th ed. Riga, Latvia: «Baltija Publishing». 2019. 260 p.
- Kuryk LM. Fizychna aktyvnist khvorykh na bronkhialnu astmu v zalezhnosti vid kontrolovanosti perebihu zakhvoryuvannya (Physical activity of asthma patients depending on the level of disease control). *Ukr Pulmonol J*. 2019;4:5–10. DOI: 10.31215/2306-4927-2019-106-4-5-10.
- Sobolev VA. Osobennosti kardiorespiratornykh vzaimootnosheniy pri zabolovaniyakh legkikh s obstruktyvnyim i restriktivnyim tipami narusheniy ventilyatsii (Features of cardiorespiratory relationships in lung diseases with obstructive and restrictive types of ventilatory disorders). *Pulmonologiya*. 2003;6:939.
- Lavrova OV. Rezultaty kliniko-funktsionalnogo i gemoreologicheskogo issledovaniya na rannikh etapakh razvitiya bronkhialnoy astmy (The results of clinical, functional and hemoreological studies in the early stages of bronchial asthma). *Aktualnyye problemy pulmonologii*. L. 2001;102–106.
- Feshchenko YuI, ta in. Adaptovana klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh. Bronkhial'na astma (Chastyina III) (Adapted evidence-based clinical guidelines: bronchial asthma (Part 3)). *Asthma and allergy*. 2021;2:5–20. DOI: 10.31655/2307-3373-2021-2-5-20.
- Global strategy for asthma management and prevention. National Institutes of Health National Heart & Lung and Blood Institute. 2015;132.
- Feshchenko YuI, Yashina LA. Bronkhialna astma (Bronchial asthma). *Doctor*. 2004;2:46–49.
- Yermolkevich RF, Lapitskiy DV, Metelskiy SM. Obostreniye bronkhialnoy astmy: podkhody k diagnostike i lecheniyu (Exacerbation of bronchial asthma: approaches to diagnosis and treatment). *Voyennaya meditsina*. 2011;1. Available from: https://www.mil.by/ru/smi/medicine_magazine/365/ (last accessed: 12.02.2021).
- Babich PN, Chubenko AV, Lapach SN, Babich PN. Primenenye sovremennykh statisticheskikh metodov v praktike klinicheskikh issledovaniy. Soobschenie tretie. Otnosheniye shansov: ponyatiye, vychisleniye, interpretatsiya (Application of modern statistical methods in the practice of clinical research. The third message. Odds ratio: concept, calculation, interpretation). *Ukrainian medical chasopis*. 2005;2,46:113–119.
- Lapach SN, Chubenko AV, Babich PN. Statisticheskie metody v medicobiologicheskikh issledovaniyakh s ispolzovaniyem Excel (Statistical methods in biomedical research using Excel). Kiev: Morion, 2001. 320.
- Feshchenko YuI, ta in. Dyferentsiyuvannya patolohichnykh ta adaptatsiynykh mekhanizmyv pry bronkhial'nyy astmi ta yikh znachennya v prohnovanni yiyi nekontrol'ovanoho perebihu (Differentiation of pathological and adaptive immunological mechanisms in bronchial asthma and their importance in predicting its uncontrolled course). *Asthma and allergy*. 2020;4:13–24. DOI: 10.31655/2307-3373-2020-4-13-24.
- Solodkov AS, Sologub YS. Fiziologiya cheloveka. Obschaya. Sportivnaya. Vozrastnaya (Human physiology. General. Sports. Age): uchebnik. M.: Terra-sport, Olimpiya-Press, 2001. 387.
- Antropova TO, Pisaryev AA, Kolisnichenko OI. Obstezhennya ta vyznachennya stanu zdorov'ya (Examination and determination of health status). K.: Medytsyna, 2006. Available from: <http://guhr.srnsk.ru/klaskika/abd3ae3f75499afd743d2b0c51fe7e06.php> (last accessed: 11.10.2021).
- Hryban VH. Valeolohiya. Navchalnyy posibnyk (Valeology. Tutorial). 2005. K.: Tsentr navchalnoyi literatury. Available from: <http://194.44.152.155/elib/local/sk774331.pdf> (last accessed: 09.09.2021).

Відомості про авторів

Ю. І. Фещенко

академік НАМН України,
доктор мед. наук, професор
ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського
НАМН України»,
10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-4505-8287>

Л. М. Курик*

докторка мед. наук, провідний науковий співробітник відділення пульмонології
ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського
НАМН України»,
10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
lkurik@gmail.com
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7873-8951>

Н. А. Примушко

канд. мед. наук, старший науковий співробітник відділення пульмонології
ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського
НАМН України»,
10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-8891-9051>

І. П. Турчина

канд. мед. наук, науковий співробітник відділення пульмонології
ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського
НАМН України»,
10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5293-7936>

О. А. Канарський

канд. мед. наук, завідувач відділення бронхообструктивних хвороб легень
у хворих на туберкульоз ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології
ім. Ф. Г. Яновського НАМН України»,
10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0668-6149>

Information about authors

Y. I. Feshchenko

Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine,
MD, Professor
SO «National Institute of Phthysiology and Pulmonology named after F. G. Yanovskyi
NAMS
of Ukraine», Dr. Med.Sci, Professor
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

L. M. Kuryk*

leading researcher pulmonology department, SO «National Institute of Phthysiology and
Pulmonology named after F. G. Yanovskyi NAMS of Ukraine»,
MD, Dr. Med. Sci
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine
lkurik@gmail.com

N. A. Primushko

Senior scientific worker pulmonology department SO «National Institute of Phthysiology
and Pulmonology named after F. G. Yanovskyi NAMS of Ukraine»,
MD, Cand.Sc.
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

P. Turchina

Scientific worker pulmonology department, SO «National Institute of Phthysiology
and Pulmonology named after F. G. Yanovskyi NAMS of Ukraine»,
MD, Cand.Sc.
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

A. A. Kanarsky

head of department bronchoobstructive lung disease in patients with tuberculosis
SO «National Institute of Phthysiology and Pulmonology named after F. G. Yanovskyi
NAMS of Ukraine»,
MD, Cand.Sc.
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

Надійшла до редакції / Received: 31.01.2022 р.

Прийнято до друку / Accepted: 07.02.2022 р.