

## ОЦІНЮВАННЯ МІСЦЕВОГО ГОМЕОСТАЗУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ХВОРИХ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ ЗА ДАНИМИ ЛАЗЕРНОЇ КОРЕЛЯЦІЙНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ КОНДЕНСАТУ ВОЛОГИ ВИДИХУВАНОВОГО ПОВІТРЯ

У роботі наведені результати дослідження конденсату вологи видихуваного повітря методом лазерної кореляційної спектроскопії. Встановлені спрямованість і ступінь зсувів місцевого гомеостазу дихальних шляхів при туберкульозі легенів.

**Ключові слова:** конденсат вологи видихуваного повітря, легеневий туберкульоз, лазерна кореляційна спектроскопія.

## EXHALED AIR CONDENSATE OF PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS STUDYING BY METHOD OF LASER CORRELATIVE SPECTROSCOPY

Results of exhaled air condensate of patients with pulmonary tuberculosis studying by method of laser correlative spectroscopy are given. Direction and level of deviations in local homeostasis of airways are estimated.

**Key words:** exhaled air condensate, tuberculosis, laser correlative spectroscopy method.

УДК 616.248-003.12:612.216.2

І. М. Григус, канд. мед. наук, доц.

## ПОКРАЩАННЯ ФУНКЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ХВОРИХ НА ІНТЕРМІТУЮЧУ БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

*Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'ячука, Рівне*

В Україні спостерігається невинне зростання захворюваності на бронхіальну астму (БА), що мотивовано забрудненням довкілля, збільшенням алергізації населення, погіршенням генетичного фону нації [1]. Значна кількість хворих на БА є важливою соціально-медичною проблемою держави та вимагає вдосконалення діагностики, розробки і впровадження комплексних програм профілактики, лікування та реабілітації таких хворих [2; 5; 6]. Зміни функції зовнішнього дихання (ФЗД) при БА варіюють від нормальних значень при повному контролі захворювання до значних порушень при загостренні, тому в період загострення захворювання має принципове значення відновлення ФЗД, яке повинне мати довготривалий термін, а не лише під час лікування в стаціонарі. Для відновлення та підтримки нормального функціонування органів дихання застосовуються засоби і способи медичної реабілітації (МР). Така реабілітація є багатограничним поняттям і передбачає здійснення різноспрямованих заходів щодо відновлення порушених функцій організму та працездатності хворих і інвалідів, у т. ч. при БА [2].

**Мета** дослідження — запропонувати програму МР для відновлення та підтримки ФЗД на лікарняному етапі МР.

**Матеріали та методи дослідження**

Проведено обстеження 70 хворих на інтермітуючу БА. Вік хворих був від 18 до 54 років. Усі хворі надійшли до стаціонару у фазі загострен-

ня. Термін спостереження за кожним пацієнтом в умовах стаціонару був не менше 20 днів.

Усім хворим було проведено комплексне обстеження в передбаченому для таких випадків обсязі [3; 4]. Оцінювали ФЗД за даними спірографії, виконаної за допомогою спіроаналізатора "Spirosift 3000" фірми "Fucuda Denshi" (Японія). Спірографічні показники реєстрували з дотриманням необхідних вимог. Для аналізу були відібрані 3 базові функціональні показники: об'єм форсованого видиху за 1 с (ОФВ<sub>1</sub>); життєва ємність легенів (ЖЄЛ); пікова об'ємна швидкість видиху (ПОШВ).

За допомогою спірометрії виконувався тест зворотності бронхіальної обструкції (ЗБО). Для тесту використовувався сальбутамол дозою 200 мкг у дозуючому інгаляторі зі спейсером. Вимірювався ОФВ<sub>1</sub> до (ОФВ<sub>1до</sub>) та через 15 хв після (ОФВ<sub>1після</sub>) вдихання сальбутамолу. Визначали ЗБО за формулою:

$$\text{ЗБО} = \left\{ \frac{\text{ОФВ}_{1\text{до}} - \text{ОФВ}_{1\text{після}}}{\text{ОФВ}_{1\text{до}}} \right\} \times 100 \%$$

Тест вважався позитивним при прирості ОФВ<sub>1</sub> більше 15 % порівняно з початковим значенням показника.

Методом пікфлоуметрії вимірювали максимальну (пікову) швидкість повітря під час форсованого видиху (пікової швидкості видиху (ПШВ)) після повного вдиху. Вимірювали ПШВ ранком відразу ж після сну та ввечері перед сном. Якщо у хворого був напад ядухи, то відразу

ж після нього. Важливою діагностичною ознакою є різниця між ранковими та вечірніми значеннями ПШВ, що позначається як добове коливання цього показника (ПШВ<sub>дк</sub>). При адекватно проведеному лікуванні та реабілітації ранкові і вечірні значення майже однакові, при погано контрольованій астмі ці показники сильно відрізняються. Нормальний графік ПШВ повинен бути майже прямим. За нормальне значення брали усереднений, найкращий показник, отриманий у період ремісії чи в період найкращого стабільного стану хворого. Показник ПШВ реєструється шкалою пікфлоуметра (л/хв, ум. од.). Для розрахунку ПШВ<sub>дк</sub> брали найкращі ранкові (ПШВ<sub>ран</sub>) та вечірні (ПШВ<sub>веч</sub>) і обчислювали за формулою:

$$\text{ПШВ}_{\text{дк}} = \{(\text{ПШВ}_{\text{веч}} - \text{ПШВ}_{\text{ран}}) : 1/2 \times (\text{ПШВ}_{\text{веч}} + \text{ПШВ}_{\text{ран}})\} \cdot 100 \%$$

Що більше значення ПШВ<sub>дк</sub>, то нижче контроль за станом пацієнта, то важче у нього перебігало захворювання.

Функціональні можливості органів дихання оцінювали за допомогою функціональних проб: проби Штанге, проби Генчі й індексу Скібінські (Скібі). Проба Штанге — тривалість затримки дихання після максимального вдиху, проба Генчі — тривалість затримки дихання після максимального видиху. Індекс Скібінські використовується для опосередкованого визначення стану забезпечення організму киснем. Визначення індексу проводили за такою формулою:

$$\text{Скібі} = \frac{\text{ЖЄЛ} \cdot \text{ЗД}}{\text{ЧСС}},$$

де ЖЄЛ — життєва ємність легень, мл; ЗД — затримка дихання, с; ЧСС — частота серцевих скорочень, уд/хв.

Оцінка функціонального стану: < 5 — дуже погано, 5–10 — незадовільно, 10–30 — задовільно, 30–60 — добре і > 60 — дуже добре.

Групи хворих формувалися методом рандомізації та були порівнянні за статтю та віком,

за складом лікування та застосованих реабілітаційних заходів. Загалом було сформовано 3 групи хворих, що наведено в табл. 1.

Медикаментозне лікування всіх хворих проводилося згідно з наказами МОЗ України № 499 від 28.10.2003 р. і № 128 від 19.03.2007 р. [3; 4]. Усім хворим на БА було рекомендовано базове лікування з обов'язковим прийомом інгаляційних глюкокортикостероїдів і бета<sub>2</sub>-агоністів пролонгованої дії. Додатково до базового лікарського лікування хворим контрольних груп із традиційними методами ЛФК та усіх основних груп призначали методи фізіотерапії. Для загальнобіологічного впливу і з метою підвищення захисних властивостей організму в реабілітаційний комплекс включали ультрафіолетове опромінювання (УФО) на ділянку грудної клітки, для специфічної дії на органи дихання — галоаерозольтерапію. Опромінення грудної клітки проводили по 5 полях. В один день опромінювали тільки одне поле. Кожне поле опромінювали 3 рази (на курс 15 процедур). Курсова доза опромінювання при інтермітуючій БА становила 4 біодози. Процедури виконували кожного дня. Здійснювали УФО апаратом ОРК-21. Сеанси галоаерозольтерапії проводили у спеціально обладнаному приміщенні — камері штучного мікроклімату (УСА-1). Курс галоаерозольтерапії передбачав: підготовчий період — 1–2 дні, протягом якого хворі проходили інструктаж із техніки безпеки та методи проведення процедури; період адаптації до лікувального галоаерозолію та мікроклімату камери — 2–3 дні, упродовж яких щоденно відбувалося поступове наростання тривалості процедур від 15 до 60 хв; основний лікувальний період, який передбачав щоденні, крім неділі, сеанси галоаерозольтерапії сумарною тривалістю 60 хв. У другій половині лікування сеанси проводилися двічі на день. Загалом курс лікування становив 20–22 сеанси. Додатково до базового лікарського лікування, що включало методи ЛФК, хворим контрольних груп призначали лікувальний масаж і лікуваль-

Таблиця 1

Групи хворих на інтермітуючу бронхіальну астму (інтермітуючий ступінь тяжкості)

Група хворих	Склад програми МР
Контрольна група з медикаментозним лікуванням (МЛ) — контроль МЛ, n=20	Медикаментозне лікування
Контрольна група з традиційними методами лікувальної фізичної культури (ЛФК), n=22	Медикаментозне лікування. Фізіотерапія: ультрафіолетове опромінення (УФО) грудної клітки, галоаерозольтерапія. ЛФК: лікувальний класичний масаж, традиційна лікувальна гімнастика (ЛГ)
Основна група з модифікованими методами ЛФК — контроль ЛФК, n=28	Медикаментозне лікування. Фізіотерапія: УФО грудної клітки, галоаерозольтерапія. ЛФК: модифікований лікувальний комбінований масаж, модифікована ЛГ, циклічні тренувальні вправи (дозована ходьба по сходах, дозована ходьба по прямій місцевості), спеціальні маніпуляційні фізичні втручання. Інші складові програми МР

ну гімнастику (ЛГ) за класичними методиками. Хворим основної групи в програми МР включали ранкову гігієнічну гімнастику й оригінальні методики ЛФК — модифікований лікувальний комбінований масаж, модифіковану ЛГ, дозовану ходьбу по сходах, дозовану ходьбу по прямій місцевості та спеціальні маніпуляційні фізичні втручання з урахуванням клінічного стану.

Для статистичного опису вибірок використані стандартні методи оцінки варіаційних рядів. Тип розподілу параметрів у варіаційному ряді встановлювали за критерієм Шапіро — Уїлка. Значущість відмінностей між вибірками оцінювали за допомогою параметричних (t-критерій Стьюдента) і непараметричних (Т-критерій Вілкоксона, U-критерій Манна — Уїтні) методів для залежних і незалежних вибірок. Відмінності між відносними частотами встановлювали за t-критерієм Стьюдента. Критерієм вірогідності оцінок служив рівень значущості з вказівкою вірогідності помилкової оцінки (p). Оцінка різниці середніх вважалася значущою при  $p < 0,05$ . При виконанні обчислень використано програмний продукт STATISTICA 5.5 (фірма StatSoft, США).

#### Результати дослідження та їх обговорення

У хворих на інтермітуючу БА (70 пацієнтів, чоловіків — 40 (57,14 %) і жінок — 30 (42,86 %) осіб, середній вік хворих — (25,85±0,87) року) під час лікування в стаціонарі були виявлені зміни показників ФЗД (табл. 2). В основній групі (застосування програми МР) ОФВ<sub>1</sub> зріс із (76,13±3,33) до (89,83±3,21) % ( $p < 0,01$ ), ЖЄЛ — з (79,52±3,23) до (93,83±3,05) % ( $p < 0,01$ ) і ПОШВ — з (77,27±3,41) до (91,10±3,32) % ( $p < 0,01$ ). Статистично значущих змін цих по-

казників у хворих двох контрольних груп при порівнянних вихідних значеннях не сталося. Суттєві зміни відбулися і з показниками реактивності бронхів, які статистично значно зменшилися після реалізації програми МР: ЗБО з (16,58±2,15) до (9,21±2,22) % ( $p < 0,05$ ), ПШВдк — з (19,36±2,06) до (9,00±2,11) % ( $p < 0,01$ ). Цього не сталося у контрольних групах: у контролі ЛФК ЗБО зменшилася з (16,12±2,88) до (11,26±2,52) %, ПШВдк — з (18,88±3,11) до (10,70±3,32) %, у контролі МЛ — ЗБО зменшилася з (16,84±2,95) до (15,31±2,34) %, ПШВдк — з (19,95±2,98) до (13,30±2,62) %.

Застосування програми МР призвело до нарощування функціональних можливостей хворих, що виразилося збільшенням функціональних проб (проби Штанге з (36,46±1,16) до (54,69±1,05) с ( $p < 0,001$ ) і проби Генчі з (18,62±1,25) до (27,00±1,11) с ( $p < 0,001$ ) та Скібі з (22,46±1,35) до (39,31±1,25) ум. од. ( $p < 0,001$ ). Подібні зміни сталися і у хворих контрольної групи з застосуванням традиційних методів ЛФК, у яких зареєстровано збільшення проби Штанге з (35,86±1,64) до (46,62±1,42) с ( $p < 0,001$ ), проби Генчі з (18,12±1,83) до (23,19±1,26) с ( $p < 0,05$ ) й Скібі з (20,95±1,72) до (32,47±1,77) ум. од. ( $p < 0,001$ ). Лікування лише лікарськими препаратами також призвело до деяких позитивних змін цих показників: Скібі зріс з (21,34±1,93) до (28,81±1,58) ум. од. ( $p < 0,01$ ), проба Штанге — з (36,81±1,76) до (41,96±1,63) с ( $p < 0,05$ ).

У цілому можна відмітити, що в усіх хворих лікування привело до нормалізації показників ФЗД. За Скібі, який опосередковано вказує на стан забезпечення організму киснем, виходить, що у хворих із застосуванням програми МР і традиційних методів ЛФК стан забезпечення організму киснем є добрим, а при

Таблиця 2

Динаміка показників функції зовнішнього дихання і дихальних функціональних проб у хворих на бронхіальну астму інтермітуючого перебігу за результатами медичної реабілітації,  $M \pm m$

Показник	Група хворих на БА інтермітуючого перебігу					
	Контроль МЛ		Контроль ЛФК		Основна	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування	До програми МР	Після програми МР
ОФВ <sub>1</sub> , %	77,72±4,61	81,61±4,13	78,32±4,13	86,15±4,24	76,13±3,33	89,83±3,21**
ЖЄЛ, %	80,83±4,55	84,87±4,31	78,35±4,25	86,19±4,14	79,52±3,23	93,83±3,05**
ПОШВ, %	78,13±4,73	82,04±4,22	76,52±4,23	84,17±4,10	77,27±3,41	91,10±3,32**
ЗБО, %	16,84±2,95	15,31±2,34	16,12±2,88	11,26±2,52	16,58±2,15	9,21±2,22*
ПШВдк, %	19,95±2,98	13,30±2,62	18,88±3,11	10,70±3,32	19,36±2,06	9,00±2,11**
Скібі, ум. од.	21,34±1,93	28,81±1,58**	20,95±1,72	32,47±1,77***	22,46±1,35	39,31±1,25***
Проба Штанге, с	36,81±1,76	41,96±1,63*	35,86±1,64	46,62±1,42***	36,46±1,16	54,69±1,05***
Проба Генчі, с	17,94±2,06	20,45±2,13	18,12±1,83	23,19±1,26*	18,62±1,25	27,00±1,11***

Примітка. \* — статистично значущі відмінності порівняно зі значеннями до лікування (\* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ ).

Таблиця 3

Досягнуті ефекти показників функції зовнішнього дихання (різниця між значеннями до і після лікування) у хворих на бронхіальну астму під час лікування в стаціонарі,  $M \pm m$

Показник	Група хворих		
	Контроль МЛ	Контроль ЛФК	Основна
ОФВ <sub>1</sub> , %	3,89±3,21	7,83±3,62	13,70±3,13 <sup>#</sup>
ЖЄЛ, %	4,04±3,54	7,84±3,45	14,31±3,24 <sup>#</sup>
ПОШВ, %	3,91±1,74	7,65±3,67	13,91±3,64 <sup>#</sup>
ЗБО, %	-1,53±1,11	-4,86±2,51	-7,37±2,46 <sup>#</sup>
ПШВдк, %	-6,65±2,46	-8,18±2,15	-10,36±2,57

Примітка. <sup>#</sup> — статистично значущі відмінності порівняно з групою контролю МЛ ( $p < 0,05$ ).

застосуванні лише лікарських препаратів — задовільним.

Ефективність впливу лікування та розробленої програми МР на хворих вивчена шляхом аналізу досягнутих зсувів показників ФЗД (табл. 3).

Із цієї таблиці випливає, що програма МР була більш ефективною у відновленні стану ФЗД. Її застосування у хворих з інтермітуючою БА призвело до зростання ОФВ<sub>1</sub> на (13,70±3,13) % (контроль ЛФК — на (7,83±3,62) %, контроль МЛ — на (3,89±3,21) %,  $p < 0,05$ ), ЖЄЛ — на (14,31±3,24) % (контроль ЛФК — на (7,84±3,45) %, контроль МЛ — на (4,04±3,54) %,  $p < 0,05$ ), ПОШВ — на (13,91±3,64) % (контроль ЛФК — на (7,65±3,67) %, контроль МЛ — на (3,91±1,74) %,  $p < 0,05$ ). Також при застосуванні програми МР більш значущо зменшилася реактивність бронхів, про що засвідчило зниження ЗБО на (7,37±2,46) % (контроль ЛФК — на (4,86±2,51) %, контроль МЛ — на (1,53±1,11) %,  $p < 0,05$ ) та ПШВдк — на (10,36±2,57) % (контроль ЛФК — на (8,18±2,15) %, контроль МЛ —

на (6,65±2,46) %). Указані зсуви показників при виконанні програми МР порівняно з контролем МЛ були статистично значущими.

## Висновки

Застосування спеціальної програми МР з урахуванням ступеня тяжкості БА, що включає модифіковані методи ЛФК, фізіотерапевтичні засоби (УФО грудної клітки, галоаерозольотерапію), дозволяє суттєво покращити ФЗД та зменшити реактивність бронхів. При інтермітуючій БА застосування такої програми приводить до збільшення ОФВ<sub>1</sub> на (13,70±3,13) % (контроль МЛ — на (3,89±3,21) %, контроль ЛФК — на (7,83±3,62) %) і зменшення ПШВдк на (10,36±2,57) % (контроль МЛ — на (6,65±2,46) %, контроль ЛФК — на (8,18±2,15) %).

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у вивченні віддалених наслідків проведеної медичної реабілітації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Клінічна пульмонологія* / [ред. І. І. Сахарчук]. – К. : Книга плюс, 2003. – 368 с.
2. *Малявін А. Г.* Респираторная медицинская реабилитация : [практ. рук. для врачей] / А. Г. Малявін. – М. : Практическая медицина, 2006. – 416 с.
3. *Наказ* Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю “Пульмонологія”» № 128 від 19.03.2007 р.
4. *Наказ* Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження інструкції щодо діагностики, клінічної класифікації та лікування бронхіальної астми» № 499 від 28.10.2003 р.
5. *Фещенко Ю. И.* Достижение контроля — современная стратегия ведения бронхиальной астмы / Ю. И. Фещенко, Л. А. Яшина // Астма та алергія. – 2007. – № 1/2. – С. 5–9.
6. *Global Initiative for Asthma (GINA).* Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2007. – Mode of access: <http://www.ginasthma.org> (last accessed 25 March 2008).

УДК 616.248-003.12:612.216.2

І. М. Григус

ПОКРАЩАННЯ ФУНКЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ХВОРИХ НА ІНТЕРМІТУЮЧУ БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

Для лікування загострення та реабілітації хворих на бронхіальну астму в стаціонарі запропонована спеціальна програма медичної реабілітації, що включає модифіковані методи лікувальної фізичної культури, фізіотерапевтичні засоби — ультрафіолетове опроміювання грудної клітки, галоаерозольотерапію. Застосування цієї програми привело до суттєвого покращання функції зовнішнього дихання, що виражалось у зростанні об'єму форсованого видиху за 1 с, життєвої ємності легенів, пікової об'ємної швидкості видиху та зниженні тесту зворотності бронхіальної обструкції, добових коливань пікової швидкості видиху.

**Ключові слова:** бронхіальна астма, загострення, функція зовнішнього дихання, медична реабілітація.

UDC 616.248-003.12:612.216.2

I. M. Grygus

IMPROVEMENT OF FUNCTION OF EXTERNAL BREATHING FOR PATIENTS ON INTERMITTENT BRONCHIAL ASTHMA

For the treatment and rehabilitation of patients with acute bronchial asthma in the hospital a special program of medical rehabilitation, including the modified methods of therapeutic physical training and physical therapy facilities — chest ultraviolet irradiation, haloaerosoltherapy, is offered. Application of this program had led to significant improvement of respiratory function, expressed in the forced expiratory volume in 1 s, vital capacity, peak expiratory volume rate growth and in the test of reverse bronchial obstruction and in the daily peak expiratory rate.

**Key words:** bronchial asthma, intensifying, function external breathing, medical rehabilitation.