

О. І. Лемко, С. В. Лукашук, Н. В. Вантюх ГАЛОАЕРОЗОЛЬТЕРАПІЯ У ВІДНОВЛЮВАЛЬНОМУ ЛІКУВАННІ ДІТЕЙ З РЕЦИДИВУЮЧИМ БРОНХІТОМ

ДУ «Науково-практичний медичний центр «Реабілітація» МОЗ України»

ГАЛОАЕРОЗОЛЬТЕРАПІЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕННІ ДЕТЕЙ С РЕЦИДИВІРУЮЧИМ БРОНХІТОМ

О. І. Лемко, С. В. Лукашук, Н. В. Вантюх

Резюме

Цель исследования: изучить возможности применения различных по продолжительности курсов галоаэрозольтерапии (ГАТ) с повышенной интенсивностью галоаэрозольного влияния в восстановительном лечении детей, больных рецидивирующим бронхитом (РБ).

Материалы и методы. Обследовано 42 детей с РБ в возрасте 6–11 лет и 15 практически здоровых детей (контрольная группа). Комплекс обследований включал мониторинг клинических данных, показателей спирометрии, исследования неспецифической защиты и клеточного иммунитета.

Дети проходили курс восстановительного лечения с использованием двух лечебных комплексов (ЛК). ЛК-1 включал 18 сеансов ГАТ с повышенной интенсивностью галоаэрозольного влияния (до 40 мг/м³), продолжительностью 30 минут каждый. ЛК-2 предусматривал сокращенный курс ГАТ (13 процедур), который сочетался с употреблением кислородной пенки (№ 12) и дополнительным назначением виброакустического воздействия на грудную клетку (№ 10).

Результаты. У детей с РБ вне острого периода сохранялись остаточные клинические проявления воспалительного процесса, сопровождающиеся легкими нарушениями вентиляции и изменениями иммунологических показателей, что определяет необходимость проведения восстановительного лечения. Лечение на основании ГАТ с повышенной галоаэрозольной нагрузкой ведет к ликвидации остаточных клинических проявлений, достоверному росту показателей спирометрии и сопровождается иммунореабилитационным эффектом. Сокращение курса ГАТ возможно при дополнительном назначении синглетно-кислородной терапии и виброакустического воздействия, что подтверждалось нормализацией большинства исследуемых показателей.

Выводы. Применение ГАТ с повышенной галоаэрозольной нагрузкой в восстановительном лечении детей с РБ является обоснованным, поскольку позволяет ликвидировать остаточные проявления воспалительного процесса в бронхиальном дереве и достичь полноценной иммунореабилитации.

Ключевые слова: дети, рецидивирующий бронхит, галоаэрозольтерапия, восстановительное лечение.

Укр. пульмонолог. журнал. 2017, № 2, С. 28–32.

Лемко Ольга Іванівна,

ДУ «Науково-практичний медичний центр «Реабілітація»
МОЗ України»

Проф., провідний науковий співробітник

10, вул. Великокам'яна, 88000, м. Ужгород,

Тел./факс: (0312) 63-74-62, o.i.lemko@gmail.com

HALOAEROSOL THERAPY IN REHABILITATIVE TREATMENT OF CHILDREN WITH RECURRENT BRONCHITIS

O. I. Lemko, S. V. Lukashchuk, N. V. Vanyukh

Abstract

Aim: to study the effectiveness of high-intensity haloaerosol therapy (HAT) in children with recurrent bronchitis (RB).

Materials and methods. There were enrolled 42 children with RB, 6–11 years old, and 15 healthy children (control group). Complex examination included clinical data monitoring, spirometry, non-specific defense and cellular immunity tests.

Children underwent the course of rehabilitative treatment, which included two medical complexes (MC). MC-1 consisted of 18 sessions of high-intensity HAT (up to 40 mg/m³ of haloaerosol concentration), lasting 30 minutes each. MC-2 provided a shortened HAT course (13 seances), combined with the use of singlet-oxygen therapy (12 seances) and an additional vibro-acoustical chest physiotherapy (10 seances).

Results. Residual clinical signs of inflammation remained in children with RB in post-exacerbation period of the disease. They were accompanied with mild disorders of ventilation and changes in immunological parameters, determining the necessity of rehabilitative treatment. Treatment with high-intensity HAT relived residual symptoms of the disease, improved lung ventilation and immunity. The reduced HAT course was possible in case of additional use of singlet-oxygen therapy and vibro-acoustical physiotherapy. This was proved by normalization of the majority of studied parameters.

Conclusion. The use of high-intensity HAT in children with RB was justified by elimination of residual symptoms of bronchi inflammation and complete immunorehabilitation.

Key words: children, recurrent bronchitis, haloaerosol therapy, rehabilitative treatment.

Ukr. Pulmonol. J. 2017; 2: С. 28–32.

Olha I. Lemko

SI "Scientific-practical Medical Centre "Rehabilitation" Ministry Health of
Ukraine

Prof., leading research associate,

10, Velykokamyana str., 88000, Uzhgorod, Ukraine

Tel./fax: (0312) 63-74-62, o.i.lemko@gmail.com

В останні роки спостерігається тенденція до погіршення стану здоров'я дітей, що є результатом впливу соціальних, екологічних, економічних та інших чинників навколишнього середовища [12, 13]. Така ситуація негативно впливає на розвиток дітей, що нерідко приводить до їх соціальної дезадаптації [10, 11]. Особливої уваги заслуговують рецидивуючі респіраторні інфекції, в тому числі рецидивуючий бронхит (РБ), який серед дітей віком 1–15 років зустрічається з частотою 2,5–3 на 1000 дітей [1, 6]. Без адекватного лікування даної патології можлива її трансформація у більш тяжкі захворювання у дорослому

віці (бронхіальну астму, хронічний бронхит та ХОЗЛ) [1, 6]. У зв'язку з цим, слід наголосити, що у дітей з РБ навіть поза гострим періодом зберігаються залишкові ознаки запального процесу, що підтверджуються, зокрема, клініко-функціональними та імунологічними дослідженнями [3, 9]. Дана ситуація, поряд зі зростанням можливих побічних реакцій на медикаменти та резистентності до них, визначає необхідність розробки програм тривалого ведення таких пацієнтів з переважним використанням немедикаментозних лікувальних чинників. Одним із таких засобів може бути галоаэрозольтерапия (ГАТ), яка передбачає використання з лікувальною метою аэрозольних середовищ кам'яної солі з певною концентрацією та дисперсис-

тю та має визнаний терапевтичний вплив у пацієнтів із захворюваннями бронхо-легеневої системи.

Мета дослідження: вивчити можливості застосування різних за тривалістю курсів ГАТ з підвищеною інтенсивністю галоаерозольного впливу у відновлювальному лікуванні дітей хворих на РБ.

Матеріали і методи дослідження

Обстежено 42 дітей хворих на РБ поза гострим періодом віком від 6 до 11 років. Лабораторні дослідження проведені також у 15 практично здорових дітей цього ж віку (контрольна група). Комплекс обстежень включав моніторинг клінічних даних та дослідження функції зовнішнього дихання (ФЗД) за даними спірометрії, яку проводили на апараті «Кардіо+» («Метекол», Україна). Аналізували наступні показники: форсовану життєву ємність легень (ФЖЕЛ), об'єм форсованого видиху за першу секунду (ОФВ₁), показники максимальної об'ємної швидкості видиху у точках 25%, 50% та 75% петлі ФЖЕЛ (МОШ₂₅, МОШ₅₀, МОШ₇₅ відповідно).

Неспецифічну резистентність досліджували на основі аналізу фагоцитарної активності нейтрофілів (ФАН) та моноцитів крові (ФМ) з визначенням їх фагоцитарного числа (ФЧН та ФЧМ). Клітинний імунітет вивчали методом непрямой імунофлюоресценції із застосуванням п'яти видів моноклональних антитіл: CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, CD16⁺, CD22⁺ (ОТК "Сорбент", РФ) і розраховували вміст 0-лімфоцитів та співвідношення CD4⁺ до CD8⁺- лімфоцитів.

Діти проходили курс відновлювального лікування згідно двох лікувальних комплексів (ЛК): ЛК-1 отримали 17 дітей, ЛК-2 — 25 хворих. ЛК-1 включав 18 сеансів ГАТ з підвищеною інтенсивністю галоаерозольного впливу. Концентрація аерозолі кам'яної солі коливалася від 40 мг/м³ на початку до 35 мг/м³ в кінці 30-хвилинного сеансу, на протипагу стандартному режиму лікування з максимальною концентрацією до 10–12 мг/м³, а аерозольні частинки розміром до бмкм складала 70–75 % [4]. Інтенсифікація галоаерозольного впливу та підсилення гіперосмолярної стимуляції спрямовані на посилення муколітичного, антибактеріального та протизапального впливів і можуть сприяти покращенню ефективності відновлювального лікування в цілому. Курс лікування включав період адаптації до лікувального галоаерозолі — 2–3 дні, протягом яких щоденно відбувалося поступове наростання тривалості процедур від 10 до 30 хвилин (10 хв., 20 хв. та 30 хв.) з метою виявлення індивідуальних реакцій та попередження виражених бальнеореакцій на підвищену концентрацію галоаерозолі. Основний лікувальний період включав щоденні, крім неділі, сеанси ГАТ тривалістю 30 хвилин кожен. Процедури проводили в спеціально обладнаному приміщенні, де розпилювали сухий аерозоль кам'яної солі за допомогою галогенераторів, у яких механічне подрібнення кам'яної солі поєднувалось з одночасною сепарацією отриманих частинок [5]. Це дає можливість генерувати галоаерозолі різної дисперсності і досягати їх високих концентрацій (до 40 мг/м³ і вище) на протипагу меншим концентраціям (10–12 мг/м³), лікувальний вплив яких опи-

саний у літературі [7, 8]. ЛК-2 передбачав скорочений курс ГАТ (13 процедур), який поєднувався з вживанням кисневої пінки, яку отримували за допомогою апарату МІТ-С (Україна) (180–200 мл, щодня, № 12), та додатковим призначенням віброакустичного впливу на грудну клітку за допомогою апарату «Вітафон» (РФ) (по 10 хв., щодня, № 10).

Результати дослідження та їх обговорення

На початку лікування у дітей були виявлені певні ознаки, які вказували на незавершеність запального процесу під впливом попереднього, в тому числі, медикаментозного лікування. Зокрема, закладеність носа мала місце в 35,7 % випадків, виділення з носа спостерігались у 28,6 % пацієнтів. Кашель був виражений у 69,1 % хворих на РБ, причому домінував вологий кашель, а сухий - реєструвався приблизно в 28,6 % хворих. За інтенсивністю кашлю, майже половина пацієнтів відмічали легке покашлювання (47,6 %), помірна його вираженість мала місце в 19,1 % дітей, а в поодиноких випадках (2,4 %) виявлявся сильний кашель. За аускультативними даними в більшості хворих вислуховувалось жорстке дихання (42,9 %), дихання з жорстким відтінком реєструвалось в 23,8 % пацієнтів і лише в третині дітей (33,3 %) відмічалась нормальна аускультативна картина. Водночас, сухі хрипи прослуховувались в 14,3 % обстежених, а вологі хрипи мали місце в 2 рази частіше (26,2 %).

При дослідженні ФЗД виявлено, що показники ФЖЕЛ та ОФВ₁ були в межах норми, але показники прохідності бронхів на різних рівнях були дещо зниженими. Так, МОШ₂₅ та МОШ₅₀ складала (77,5 ± 1,51) % та (71,7 ± 1,48) % відповідно, а МОШ₇₅ дорівнювала лише (67,5 ± 1,73) %, що вказує на наявність легких порушень прохідності переважно в дрібних бронхах. Таким чином, дані клініко-функціонального обстеження свідчать про певну незавершеність запального процесу та легкі порушення вентиляції переважно на рівні дрібних бронхів, що може сприяти подальшому прогресуванню патологічного процесу.

Ці зміни підтверджувались і дослідженнями показників імунного гомеостазу. Виявлено погіршення поглинальних властивостей нейтрофілів, на яке вказували зниження ФАН до (43,4 ± 0,98) %, проти (50,3 ± 0,76) % в нормі (p<0,001) та достовірне зменшення ФЧН. Дані зміни підтверджувались достовірним зниженням ФМ до (34,9 ± 0,96) %, проти (42,5 ± 0,95) % в контрольній групі (p<0,001) та зменшенням ФЧМ.

Зі сторони клітинного імунітету відмічалось достовірне зниження кількості загальних Т-лімфоцитів до (56,9 ± 0,82) % проти (64,2 ± 0,93) % в контролі (p<0,001), переважно за рахунок субпопуляції хелперів. Це супроводжувалось суттєвим зниженням співвідношення CD4⁺/CD8⁺, яке складало (1,13 ± 0,03) проти (1,42 ± 0,03) в нормі (p<0,001) та рівню CD16⁺-лімфоцитів (13,5 ± 0,81) % проти (18,2 ± 0,41) % відповідно; p<0,001). Водночас, спостерігалось достовірне зростання кількості 0-лімфоцитів і В-лімфоцитів до (25,2 ± 1,15) % та (17,8 ± 0,58) % відповідно (проти (20,2 ± 1,08) % та (15,6 ± 0,39) % у контролі), що може свідчити про підвищене антигенне наванта-

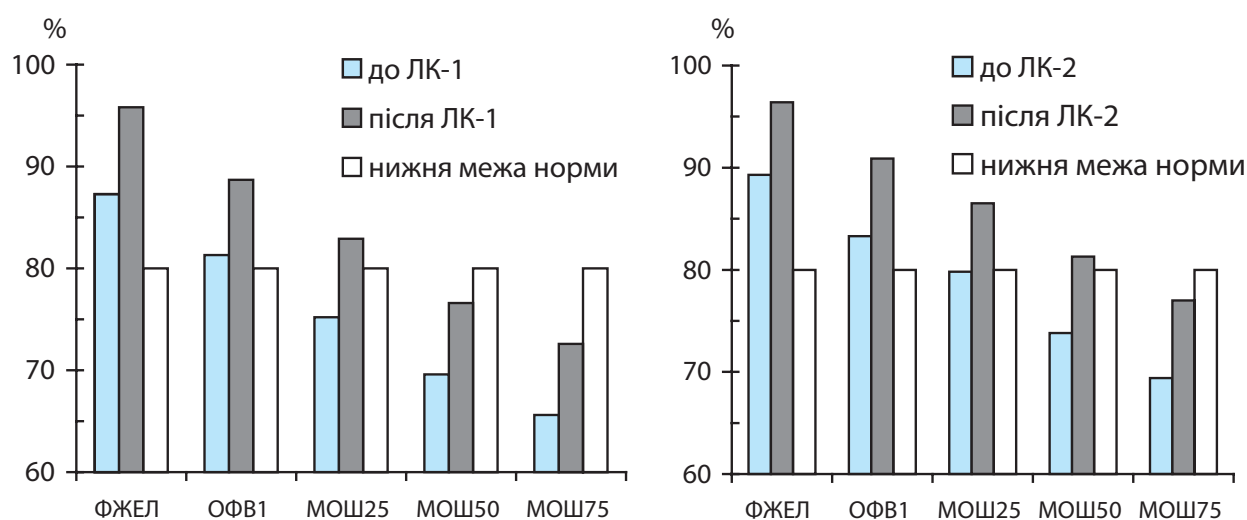


Рис. Показники ФЗД у дітей з РБ під впливом лікування.

ження на організм. Виявлені порушення в клініко-функціональному та імунному статусі вимагають проведення лікувальних корегуючих заходів, з метою повноцінного функціонального відновлення організму та попередження хронізації інфекційно-запального процесу в бронхолегевій системі.

В процесі лікування у дітей спостерігалися бальнеореакції, які проявлялись переважно у вигляді ринореї та посилення вологого кашлю, були однотипними при обох ЛК і зустрічались з майже однаковою частотою (29,4 % при ЛК-1 та 28,0 % при ЛК-2). Ці симптоми були незначно вираженими та не потребували додаткового лікування.

Слід підкреслити, що вираженість бальнеореакцій була близькою до такої при проведенні ГАТ зі звичайними концентраціями (до 10–12 мг/м³) [2, 7]. Тобто збільшення концентрації аерозолі камяної солі до 40 мг/м³ не веде до посилення та збільшення частоти бальнеореакцій, які б могли перешкоджати лікуванню.

Після проведеного лікування згідно обох ЛК спостерігалось зменшення клінічних проявів та збільшення досліджуваних показників спірометрії. Так, під впливом ЛК-1 закладеність носа та виділення з нього, які до лікування мали місце в третини хворих, в кінці курсу не реєструвались взагалі. Кашель, що до курсу ГАТ тур-

Таблиця

Зміни показників неспецифічної резистентності та клітинного імунітету у хворих на РБ під впливом лікування

Показники, одиниці виміру	Контроль (n = 15)	Лікувальні комплекси			
		ЛК-1 (n = 17)		ЛК-2 (n = 25)	
		до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
ФАН, % р	50,3 ± 0,76	43,5 ± 0,90*	47,7 ± 1,00* <0,01	43,2 ± 1,06*	49,2 ± 1,40 <0,01
ФЧН р	3,54 ± 0,13	3,23 ± 0,06*	3,57 ± 0,07 <0,001	3,17 ± 0,07*	3,62 ± 0,11 <0,01
ФАМ, % р	42,5 ± 0,95	35,5 ± 0,97*	42,7 ± 1,18 <0,001	34,4 ± 0,96*	41,1 ± 0,95 <0,001
ФЧМ р	2,99 ± 0,04	2,81 ± 0,06*	3,09 ± 0,09 <0,02	2,58 ± 0,06*	3,03 ± 0,05 <0,001
CD3 ⁺ , % р P ₁₋₂	64,2 ± 0,93	55,9 ± 0,89*	60,8 ± 0,60* <0,001	57,9 ± 0,75*	65,3 ± 0,48 <0,001 <0,001
CD22 ⁺ , % р	15,6 ± 0,39	18,3 ± 0,72*	16,5 ± 0,56 <0,1	17,4 ± 0,44*	15,3 ± 0,30 <0,001
0-лімфоцити, % р P ₁₋₂	20,2 ± 1,08	25,8 ± 1,36*	22,7 ± 0,47* <0,05	24,6 ± 0,95*	19,5 ± 0,42 <0,001 <0,01
CD4 ⁺ , % р P ₁₋₂	37,2 ± 0,62	29,7 ± 0,53*	33,7 ± 0,50* <0,001	29,9 ± 0,46*	36,9 ± 0,35 <0,001 <0,01
CD8 ⁺ , % р	26,3 ± 0,44	25,8 ± 0,59	26,4 ± 0,39	28,2 ± 0,51*	27,2 ± 0,36 <0,2
CD4 ⁺ /CD8 ⁺ р	1,42 ± 0,03	1,16 ± 0,03*	1,31 ± 0,03* <0,01	1,09 ± 0,03*	1,36 ± 0,02 <0,02
CD16 ⁺ , % р P ₁₋₂	18,2 ± 0,41	12,8 ± 0,69*	16,1 ± 0,47* <0,001	14,2 ± 0,92*	18,0 ± 0,38 <0,001 <0,01

Примітки: р — достовірність різниці показників до та після лікування; р₁₋₂ — достовірність різниці показників після лікування між ЛК; * — достовірні зміни показників хворих, порівняно з контролем.

бував 70,6 % хворих, зменшився до 5,9 % ($p < 0,001$). Причому, сухий кашель, який до лікування турбував 29,4 % хворих, після ЛК-1 не відмічався ($p < 0,02$), а вологий зберігався в поодиноких випадках (5,9 % проти 41,2 % на початку терапії). За характером дихання кількість обстежених з везикулярним диханням зросла з третини до майже 95 % ($p < 0,001$). Хрипи, сухі та вологі, після проходження курсу ГАТ не відмічались.

Застосування ЛК-2 також приводило до вираженої позитивної динаміки досліджуваних клінічних симптомів. Закладеність носа, що мала місце в більше, ніж третини хворих, після лікування не виявлялась. Частота реєстрації виділень з носа зменшились на 24,0 %. Достовірно знизилась кількість пацієнтів, як із сухим (з 28,0 % хворих до їх відсутності), так із вологим кашлем (з 40,0 до 4,0 % випадків, $p < 0,01$). Аускультативна картина над легеньми після ЛК-2 нормалізувалась у всіх пацієнтів.

Слід відмітити, що при обох ЛК всі показники спірометрії достовірно покращувалися (рис.). Крім того, після ЛК-1 відновлювалась прохідність в крупних бронхах, а при використанні ЛК-2 відмічена нормалізація прохідності на рівні крупних і середніх бронхів, зі збереженням легкої бронхообструкції в дрібних бронхах — (72,6 ± 2,28) % після ЛК-1 та (77,0 ± 1,18) % після ЛК-2.

Під впливом відновлювального лікування у хворих спостерігалася також позитивна динаміка показників неспецифічного захисту та клітинного імунітету (табл.).

Так, після ЛК-1 відбулось достовірне зростання ФАН та ФЧН, однак ФАН залишалась достовірно нижчою за контроль. Посилення фагоцитарної ланки моноцитів підтверджувалось достовірним зростанням як ФАМ, так і ФЧМ. В кінці ЛК-2 фагоцитарні властивості нейтрофілів і моноцитів нормалізувались, що сприяє покращенню процесів антиген-презентації та протиінфекційного захисту в цілому.

При дослідженні показників клітинного імунітету після ЛК-1 виявлено достовірне зростання кількості Т-лімфоцитів за рахунок субпопуляції хелперів, яке супроводжувалось зростанням співвідношення $CD4^+/CD8^+$ ($p < 0,01$), що свідчило про покращення Т-клітинної диференціації (табл. 1). Рівень В-лімфоцитів після курсу ГАТ мав лише тенденцію до зниження, а кількість 0-лімфоцитів знижувалась достовірно. Водночас, кількість $CD16^+$ -клітин збільшилась достовірно, хоча й залишалась нижчою, ніж у здорових дітей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антипкин ЮГ. Рецидивирующий бронхит у детей: дискуссионные вопросы. *Здоровья Украины*. 2008;(18/1):19–21.
2. Гончарук СФ. Особенности динамики спирографических показателей у детей с бронхиальной астмой на протяжении курса лечения в камере искусственного микроклимата соляного аэрозоля. *Медицина реабилитации, курортология, физиотерапия*. 2006;(3):20–23.
3. Лемко ОІ. Оцінка деяких показників імунітету у дітей з рецидивуючим бронхітом. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. Випуск 24. Книга 3. Київ. 2015:280–285.
4. Лемко ОІ, Лемко ІС. Спосіб відновлювального лікування часто хворюючих дітей та дітей хворих на рецидивуючий бронхіт. Пат. 109307 UA, (51) МПК (2016.01) А61М 16/00; заявник і патентовласник Державна установа «Науково-практичний медичний центр «Реабілітація» Міністерства охорони здоров'я України». № у 2016 00972; заявл. 08.02.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16, 2016 р.
5. Тарнай АА, Кириленко ВК, Шаркань ЙП, та ін. Генератор аерозолю. Пат., (51) МПК; заявник і патентовласник Тарнай АА. №; заявл. 17.06.2010; опубл., Бюл. № 6, 2012 р.
6. Сенаторова АС. Рецидивирующий бронхит у детей: тактика ведения пациентов на современном этапе. *Детский лікар*. 2009;(2):12–19.

При використанні ЛК-2 всі досліджувані показники клітинного імунітету нормалізувались, причому кількості $CD3^+$ - та $CD16^+$ - лімфоцитів були вищими за аналогічні показники після ЛК-1. Тобто, скорочення курсу ГАТ, що проводиться на новій технологічній основі, при додатковому призначенні кисневої пінки та віброакустичного впливу не тільки не веде до зниження ефективності лікування, а й за деякими показниками, навіть, сприяє більш суттєвому відновленню імунітету.

Отже, у дітей хворих на РБ відновлювальне лікування на основі ГАТ з підвищеним галоаерозольним навантаженням не супроводжується наростанням бальнеореакцій, веде до ліквідації залишкових клінічних проявів хвороби і достовірного зростання показників вентиляції та поєднується з імунореабілітаційним ефектом. Скорочення курсу ГАТ у хворих на РБ можливе при одночасному використанні галоаерозольної терапії, синглетно-кисневої терапії та віброакустичного впливу, що підтверджувалось нормалізацією більшості досліджуваних показників під впливом ЛК-2.

Висновки

У дітей, хворих на РБ, поза гострим періодом зберігаються залишкові прояви запального процесу в дихальних шляхах, що підтверджується клінічними даними, показниками спірометрії та дослідженнями неспецифічного і клітинного імунітету. Дані порушення можуть стати підґрунтям формування хронічного процесу в бронхо-легеневій системі і обґрунтовують необхідність проведення імунореабілітаційного лікування.

Застосування ГАТ з підвищеною інтенсивністю галоаерозольного впливу у хворих на РБ веде до суттєвого зменшення залишкових клінічних проявів та достовірного зростання чи нормалізації показників ФЗД. Призначення ГАТ приводить також до покращення (нормалізації) показників неспецифічного та клітинного імунітету, що свідчить про спрямування імунної відповіді у нормальне русло, згасання запального процесу.

На етапі відновлювального лікування у хворих на РБ курс ГАТ можна скоротити до 13 процедур зі збереженням клініко-функціональної ефективності при умові додаткового призначення ще двох лікувальних фізичних чинників (кисневої пінки та віброакустичного впливу). Поєднання цих лікувальних факторів дозволяє досягти більш вираженого імунореабілітаційного ефекту, що підтверджується нормалізацією досліджуваних імунологічних показників.

REFERENCES

1. Antypkin YuG. *Reitsidiviruyushchiy bronkhitis u detey: diskussionnyye voprosy* (Recurrent bronchitis in children: debatable issues.). *Zdorovya Ukrainy*. 2008;(18/1):19–21.
2. Goncharuk SF. *Osobennosti dinamiki spirograficheskikh pokazatelei u detey s bronkhialnoy astmoy na protyazhenii kursa lecheniya v kamere iskusstvennogo mikroklimata soyanogo aerozolya* (Features of the dynamics of spiropographic indices in children with bronchial asthma during the course of treatment in the chamber of an artificial microclimate of salt aerosol). *Medychna reabilitatsiya, kurortologiya, fizioterapiya*. 2006;(3):20–23.
3. Lemko OI. *Otsinka deyakykh pokaznykiv imunitetu u ditey z retsydyvuyuchym bronkhitom* (Evaluation of some indicators of immunity in children with recurrent bronchitis.). *Zbirnyk naukovykh prats spivrobitnykiv NMAPO im PL Shupyka*. Vypusk 24. Knyga 3. Kyiv. 2015:280–285.
4. Lemko OI, Lemko IS. *Sposob vidnovlyvalnogo liukuvannya chasto khvoryuyichykh ditey ta ditey khvorykh na retsydyvuyuchyy bronkhitis* (Method restorative treatment sickly children and children with recurrent bronchitis). App. No: 109307 UA; Classification: (2016.01) A61M 16/00; Applicant(s): State Institution "Research and practice medical center "Rehabilitation" in Ministry of Health of Ukraine"; Priority number: u 2016 00972; Published: 25.08.2016.

7. Торохтін ОМ, Мороз ГІ, Біркович ВМ. Реагування функціональних показників у дітей із патологією органів дихання на вплив штучної мікрокліматотерапії. Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2011; (4):3–7.
8. Хан МА, Вахова ЕЛ. Оздоровительные технологии в педиатрии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2012;(4):53–56.
9. Юрочко Ф. Рецидивуючі респіраторні інфекції у дітей. Современная педиатрия. 2013;(5):91–96.
10. Bartley J. Vitamin D, innate immunity and upper respiratory tract infection. J. Laryngol. Otol. 2010;124:465–469.
11. Gugten AC, et al. Human rhinovirus and wheezing: short and long-term associations in children. Pediatr. Infect. Dis. J. 2013;32:827–833.
12. Don M. Recurrent respiratory infections and phagocytosis in childhood. Pediatr. Int. 2007;49:40–47.
13. Jesenak M, et al. Recurrent Respiratory Infections in Children — Definition, Diagnostic Approach, Treatment and Prevention. Available at: <http://www.intechopen.com/books/bronchitis/recurrent-respiratory-infections-in-children-definition-diagnostic-approach-treatment-and-prevention>.
5. Tarnay AA, Kyrylenko VK, Sharkan YP, et al. Generator aerosolyu (Aerosol generator). App. No: 97869 UA; Classification: (2012.01) B05B 17/00, B04B 5/00; Applicant(s): Tarnay AA; Priority number: a 201007575; Published: 26.03.2012.
6. Senatorova AS. Retsydyvyuyuchy bronkhит u detey: taktika vedeniya patsiyentov na sovremennom etape (Recurrent bronchitis in children: tactics of patients management at the present stage). Dytyachyy likar. 2009;(2):12–19.
7. Torokhtin OM, Moroz GI, Birkovych VM. Reaguvannya funktsionalnykh pokaznykiv u ditey iz patolohiyeyu organiv dykhannya na vplyv shtuchnoyi mikroklimatoterapiyi (Responding functional parameters in children with respiratory disorders of the impact of artificial microclimate therapy). Medychna reabilitatsiya, kurortologiya, fizioterapiya. 2011;(4):3–7.
8. Khan MA, Vakhova YeL. Oздorovitelnyye tekhnologii v pediatrii (Improving technology in pediatrics). Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizkultury. 2012;(4):53–56.
9. Yurochko F. Retsydyvyuyuchi respiratorni infektsiyi u ditey (Recurrent respiratory infections in children). Sovremennaya pediatriya. 2013;(5):91–96.
10. Bartley J. Vitamin D, innate immunity and upper respiratory tract infection. J. Laryngol. Otol. 2010;124:465–469.
11. Gugten AC, et al. Human rhinovirus and wheezing: short and long-term associations in children. Pediatr. Infect. Dis. J. 2013;32:827–833.
12. Don M. Recurrent respiratory infections and phagocytosis in childhood. Pediatr. Int. 2007;49:40–47.
13. Jesenak M, et al. Recurrent Respiratory Infections in Children — Definition, Diagnostic Approach, Treatment and Prevention. Available at: <http://www.intechopen.com/books/bronchitis/recurrent-respiratory-infections-in-children-definition-diagnostic-approach-treatment-and-prevention>.