

# ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.248-08-07:615.825:612.225

DOI: 10.12737/article\_5935f95d8a9ea1.99410501

## ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ С ГИПЕРРЕАКТИВНОСТЬЮ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

Н.Л.Перельман, Л.Г.Нахамчен

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22*

### РЕЗЮМЕ

С целью оценки влияния постнагрузочной гиперреактивности дыхательных путей на связанное со здоровьем качество жизни больных бронхиальной астмой обследованы 109 пациентов с лёгким и среднетяжелым неконтролируемым и частично контролируемым течением, разделённых на две группы: с наличием и отсутствием гиперреактивности бронхов на физическую нагрузку. Качество жизни оценивали при помощи вопросников SF-36 и AQLQ, состояние эмоциональной сферы посредством Госпитальной шкалы тревоги и депрессии. Уровень контроля астмы определяли по вопросу АСТ. Функцию внешнего дыхания оценивали посредством спирометрии форсированного выдоха. Оценивалась реакция дыхательных путей в ответ на дозированную физическую нагрузку, выполненную на исследовательском комплексе OxyconPro (VIASYS Healthcare, Германия). В результате исследования установлено, что больные бронхиальной астмой с наличием гиперреактивности дыхательных путей на физическую нагрузку характеризуются более низким уровнем общего и специфического качества жизни, имеют достоверно худший контроль над заболеванием и неблагоприятный психоэмоциональный фон, влияющий на оценку общего и специфического качества жизни.

*Ключевые слова:* бронхиальная астма, качество жизни, гиперреактивность дыхательных путей, физическая нагрузка, контроль над бронхиальной астмой.

### SUMMARY

#### FEATURES OF THE QUALITY OF LIFE IN

### PATIENTS WITH ASTHMA AND WITH AIRWAY HYPERRESPONSIVENESS TO PHYSICAL LOAD

N.L.Perelman, L.G.Nakhamchen

*Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation*

To assess the influence of postload airway hyperresponsiveness on the quality of life of patients, 109 patients with mild and moderate uncontrolled and partially controlled asthma were examined and divided into two groups: with and without bronchial hyperresponsiveness to physical load. The quality of life was assessed with the help of questionnaires SF-36 and AQLQ, the state of the emotions was determined with the Hospital Scale of Anxiety and Depression. The level of asthma control was found by the questionnaire of ACT. The lung function was evaluated with the help of the spirometry. The airway response to dosed physical exercises done at the research device OxyconPro (VIASYS Healthcare, Germany) was assessed. As a result of the study it was found out that the patients with asthma and airway hyperresponsiveness to physical load have a lower level of the general and specific quality of life, a worse control over the disease and unfavorable psycho-emotional state which influences the assessment of general and specific quality of life.

*Key words:* asthma, quality of life, airway hyperresponsiveness, exercise load, asthma control.

Гиперреактивность дыхательных путей (ГДП), как определяющее свойство бронхиальной астмы (БА), лежит в основе формирования бронхоспазма в ответ на

широкий спектр экзогенных и эндогенных стимулов. Известно, что одним из триггеров острого бронхоспазма может служить тяжелая физическая нагрузка, что существенно отражается на течении БА [2, 16]. Распространённость постнагрузочного бронхоспазма в общей человеческой популяции составляет от 11 до 20% [13, 20], но среди больных БА он регистрируется значительно чаще, до 75-80% [11]. В генезе данного синдрома существенную роль играют физические факторы, такие как охлаждение и изменение осмолярности слизистой оболочки дыхательных путей, возникающие при гипервентиляции [8]. Показано, что наличие холодной и гипоосмотической ГДП существенно ухудшает течение БА, снижает качество жизни (КЖ) соответственно в холодный и влажный сезоны года [5, 17], и является важным фактором, препятствующим достижению контроля БА [3]. Также известно, что ГДП негативно отражается на особенностях психоэмоциональной сферы пациентов [1], а высокий уровень эмоционально-депрессивных расстройств может сказываться на адекватной оценке больными симптомов астмы [18]. Ранее нами изучено влияние холодной, гипер- и гипоосмотической ГДП на различные аспекты связанного со здоровьем КЖ у больных БА, включая эмоциональные нарушения, существенно влияющие на кооперативность пациентов и достижение контроля над заболеванием [4, 6, 17]. Менее известно о влиянии постнагрузочной ГДП на показатели общего и специфического КЖ у больных БА. Н. Johansson et al. [14] показали снижение уровня КЖ у девочек-подростков с БА, сопровождавшейся бронхоконстрикторной реакцией на физическую нагрузку. Отсутствуют данные о взаимосвязи постнагрузочной ГДП с психологическими особенностями пациентов и контролем над БА.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке влияния ГДП на физическую нагрузку у больных БА на основные составляющие их жизнедеятельности.

#### Материалы и методы исследования

В связи с поставленными задачами опрошены и обследованы 109 больных БА лёгкой и средней степени тяжести в возрасте от 18 до 60 лет (средний возраст составил  $39,4 \pm 1,3$  лет), проживающих на территории Амурской области. Длительность заболевания составляла от 1,5 до 23 лет. Диагностику астмы, выделение её стадий и степеней тяжести проводили в соответствии с рекомендациями GINA [12]. Отбор больных осуществлялся с учётом клинических данных и результатов предварительных исследований функции внешнего дыхания. В выборку не включались пациенты с тяжелой астмой, органическими психическими расстройствами и находившиеся на лечении у психолога или психотерапевта.

По реакции дыхательных путей на физическую нагрузку сформированы две группы больных БА. В первую вошел 41 пациент (из них 15 мужчин и 26 женщин) с постнагрузочным бронхоспазмом, во вторую – 68 (22

мужчин и 46 женщин) пациентов, не имевших патологической реакции со стороны бронхиального дерева на физическую нагрузку. Сравнимые группы не имели различий по возрасту ( $36,2 \pm 1,3$  и  $37,1 \pm 1,1$  лет, соответственно,  $p=0,6026$ ), росту ( $167 \pm 1,2$  и  $169 \pm 1,0$  см, соответственно,  $p=0,1632$ ) и весу ( $75,5 \pm 1,9$  и  $73,4 \pm 1,0$  кг, соответственно,  $p=0,4351$ ). Протокол исследования получил одобрение Комитета по биомедицинской этике ДНЦ ФПД. Все пациенты после предварительного ознакомления подписывали протокол информированного согласия. Исследование проводилось с учётом требований Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации с соблюдением «Этических принципов проведения научных медицинских исследований с привлечением человека».

Спирометрия проводилась на аппарате Easy on-PC (nddMedizintechnik AG, Швейцария) по стандартной методике [7]. Физическая нагрузка выполнялась на беговой дорожке LE 200C, включенной в исследовательский комплекс для эргоспирометрических исследований OxyconPro (VYASYS Healthcare, Германия). Сатурация кислорода и частота сердечных сокращений отслеживались в непрерывном режиме при помощи пульсоксиметра Nonin 9847 (США). Общее КЖ изучали с использованием русскоязычного аналога МОС SF-36 – «Краткого вопросника оценки статуса здоровья» [19] по следующим доменам: физическая активность (ФА), роль физических проблем в ограничении жизнедеятельности (РФ), боль (Б), общее здоровье (ОЗ), жизнеспособность (ЖС), социальная активность (СА), роль эмоциональных проблем в ограничении жизнедеятельности (РЭ), психическое здоровье (ПЗ). Специфическое КЖ оценивалось при помощи «Вопросника качества жизни больных бронхиальной астмой», являющегося авторизованной русскоязычной версией вопросника Asthma Quality of Life Questionnaire (AQLQ) [15], по доменам: ограничение активности, симптоматика, эмоциональная сфера, окружающая среда, общее КЖ. Наличие и степень выраженности тревожно-депрессивных расстройств оценивали при помощи шкалы HADS [21]. Для оценки контроля над заболеванием больные заполняли валидизированный тест по контролю над астмой – Asthma Control Test (ACT).

Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью экспертной системы «Автоматизированная пульмонологическая клиника» [9].

#### Результаты исследования и их обсуждение

По реакции дыхательных путей на физическую нагрузку больные первой и второй групп имели достоверные различия по следующим параметрам: ОФВ<sub>1</sub> за 1-ю секунду перед физической нагрузкой на тредмиле ( $2,96 \pm 0,09$  и  $3,27 \pm 0,10$  л/с, соответственно,  $p=0,0259$ ); изменение ОФВ<sub>1</sub> ( $\Delta$ ОФВ<sub>1</sub>) после физической нагрузки на 1-й минуте восстановительного периода ( $-6,47 \pm 1,71$  и  $1,88 \pm 0,61\%$ , соответственно,  $p=0,00001$ );  $\Delta$ ОФВ<sub>1</sub> после физической нагрузки на 10-й минуте восстановительного периода ( $-20,88 \pm 1,98$  и  $-0,33 \pm 0,52\%$ , соот-

ветственно,  $p < 0,0001$ ). Анализ общего КЖ по вопроснику SF-36 (табл. 1) показал, что наличие гиперреактивности физического усилия накладывает очевидные ограничения на объём привычных физических нагрузок у больных БА, усиливая негативное влияние физических проблем (РФ) на течение повседневной деятельности по сравнению с группой, у которой бронхиальная гиперреактивность на физическую нагрузку отсутствовала.

Второе статистически достоверное различие установлено по домену социальной активности (СА). Действительно, несмотря на то, что средний возраст респондентов в обеих группах соответствовал возрасту оптимальной физической и социальной активности взрослого населения [10], подавляющее большинство опрошенных из первой группы пребывали в ожидании, что их здоровье ухудшится, и в этой связи ограничивали общение с друзьями и коллегами, а повседневный объём физических нагрузок сузили до рамок домашней работы. В этой же группе на вопрос о физической боли «слабое» или «очень слабое» её присутствие отметили 86% опрошенных. В группе без гиперреактивности на физическую нагрузку таковых оказалось 22%. Негативное влияние гиперреактивности физического усилия на физическую составляющую ОКЖ подтверждалось наличием достоверной корреляции ( $r=0,43$ ;  $p < 0,01$ ) между изменением  $ОФВ_1$  после физической нагрузки на 10-й минуте восстановительного периода и доменом боли (Б).

Несмотря на то, что боль как клинический симптом для астмы нехарактерна, в повседневной жизни эпизоды острого бронхоспазма в ответ на физическую нагрузку, особенно в условиях низких температур и изменённой влажности воздуха, сопровождаемые хрипами, одышкой и приступообразным кашлем, вербализуются больными в сводное понятие «боль» – смысловой аналог удушья. Как критерий КЖ, боль отражает, главным образом, эмоциональные переживания, наличие и негативное влияние которых подтверждает корреляция между доменами РЭ и РФ ( $r=0,55$ ;  $p < 0,001$ ). По остальным доменам вопросника SF-36 достоверных различий не было обнаружено и эти результаты сопоставимы с результатами, полученными нами в предыдущем исследовании.

При сравнении показателей специфического КЖ по вопроснику AQLQ показаны достоверные различия по всем доменам, за исключением домена «Активность», которая в абсолютных цифрах была даже выше у респондентов с наличием гиперреактивности на физическую нагрузку (табл. 2). Известно, что астма в большей степени снижает активную деятельность у лиц физического труда [10]. Анализ анкет показал, что 76% из всех обследованных респондентов заняты интеллектуальным трудом. Не исключено, что физическая составляющая КЖ респондентов с таким видом деятельности в меньшей степени попадает под влияние заболевания, чем у лиц с физическим трудом. Также можно предположить, что наличие у пациентов навыков самостоятельного ведения помогает оптимально распределить

нагрузку, не исключая её полностью. В этой связи индивидуальность домена «Активность» вполне оправдана. Вероятно, осознаваемый существенный физический дискомфорт, повлекший отказ от спортивного досуга, простимулировал повышенное внимание к симптомам астмы в группе с постнагрузочным бронхоспазмом. По домену «Симптомы» КЖ в этой группе достоверно хуже, а корреляционный анализ указал на взаимосвязь между «Симптомами» и работоспособностью ( $r=0,23$ ;  $p < 0,05$ ). Оценка эмоциональной озабоченности астмой находилась на «умеренном» и «сильном» уровне в группе с ГДП на физическую нагрузку и была достоверно менее выражена у пациентов с её отсутствием. При этом уровень шкалы эмоций оказался прямо пропорциональным  $ОФВ_1$  после физической нагрузки на 10-й минуте восстановительного периода ( $r=0,27$ ;  $p < 0,01$ ).

**Таблица 1**  
Показатели качества жизни по вопроснику SF-36 (M±m)

Показатели, в баллах	1-я группа, n=41	2-я группа, n=68	p
ФА	69,2±3,4	73,9±2,7	0,2797
РФ	50,8±6,2	65,9±4,5	0,0488
Б	65,8±4,8	73,8±3,6	0,1860
ОЗ	51,4±3,2	53,1±3,3	0,7302
ЖС	60,8±3,8	61,1±2,8	0,5351
СА	53,5±3,8	63,9±3,3	0,0505
РЭ	64,4±6,5	66,3±4,7	0,8076
ПЗ	69,3±4,1	72,2±2,4	0,5128

**Таблица 2**  
Показатели качества жизни по вопроснику AQLQ (M±m)

Показатели, в баллах	1-я группа, n=41	2-я группа, n=68	p
Активность	6,5±2,6	4,7±0,1	0,3743
Симптомы	3,7±0,2	4,6±0,2	0,0048
Эмоции	3,8±0,2	4,9±0,5	0,0013
Окружающая среда	3,7±0,2	4,4±0,5	0,0293
Общее КЖ	4,0±0,1	4,8±0,1	0,0002

Домен «Окружающая среда» вопросника AQLQ выявил достоверное различие, что заслуживает отдельного внимания, поскольку наши исследования с осмотическими триггерами таких различий не показали. Патофизиологический феномен бронхоконстрикции при интенсивных физических нагрузках спровоцирован гипервентиляцией, приводящей к чрезмерному высушиванию дыхательных путей, и, как следствие, гиперосмолярности, которая формирует ос-

моиндуцированную реакцию бронхов, в том числе на холодный воздух [8]. Нами выявлены групповые различия по частоте встречаемости холодовой ГДП в зависимости от реакции дыхательных путей на физическую нагрузку, которые определялись при помощи статистического критерия  $\chi^2$ : в первой группе – у 32 из 41 больных (78%), во второй группе – у 19 из 68 (28%) пациентов ( $\chi^2=23,82$ ;  $p<0,001$ ). Также зарегистрирована достоверная корреляционная связь между доменом «Окружающая среда» и изменением ОФВ<sub>1</sub> после физической нагрузки на 10-й минуте восстановительного периода в группе с изменённой реакцией ( $r=0,23$ ;  $p<0,05$ ). Полученные результаты указывают на сочетанное воздействие нескольких триггеров, усиливающих физический дискомфорт пребывания в болезни и выводящих окружающую среду в разряд значимых негативных факторов. Домен «Общее КЖ» является сводным показателем специфического КЖ, по которому констатируется высоко достоверное ухудшение (табл. 2) в первой группе. Здесь же, по данным корреляционного анализа, выявлена тесная связь с изменением ОФВ<sub>1</sub> на 1-й минуте восстановительного периода ( $r=0,24$ ;  $p<0,05$ ), свидетельствующая о прямой зависимости данного показателя от физической нагрузки.

Мы не зафиксировали межгрупповых различий в уровне тревоги по шкале HADS. В общей совокупности обследованных пациентов её средний показатель находился на субклиническом уровне. По результатам корреляционного анализа определена прямая зависимость эмоциональной составляющей психического здоровья от уровня тревожности в общем КЖ по шкале РЭ ( $r=-0,36$ ;  $p<0,01$ ) и специфическом КЖ по шкале «Эмоции» ( $r=-0,25$ ;  $p<0,01$ ) в группе с ГДП на физическую нагрузку. При анализе индивидуальных анкет констатируется, что психоэмоциональный фон у респондентов с нормальной реактивностью стабилен, они более уверены в оценке своего эмоционального состояния, определяют его как позитивное и не мешающее осуществлению социальных связей. Общий показатель по шкале «Депрессия» не превышал уровня нормы.

Согласно данным АСТ, в обеих группах контроль над заболеванием был на неудовлетворительном уровне. В общей группе полный контроль отмечен только у 1,8% респондентов. Достоверно худший контроль выявлен в группе больных с изменённой гиперреактивностью на физическую нагрузку ( $12,9\pm 0,6$  и  $17,6\pm 0,6$  баллов, соответственно,  $p=0,0001$ ), здесь же обнаружена корреляционная зависимость уровня контроля от изменения ОФВ<sub>1</sub> после физической нагрузки ( $r=0,38$ ;  $p<0,05$ ). В равной степени низкое качество контроля над заболеванием в группе с гиперреактивностью негативно влияло на психоэмоциональный (РЭ) и физический (ФА) компоненты общего КЖ ( $r=0,25$ ;  $p<0,01$  и  $r=0,35$ ;  $p<0,001$ , соответственно). Выявлены корреляции с показателями АСТ по всем шкалам специфического вопросника AQLQ: «Эмоции» ( $r=0,36$ ;  $p<0,01$ ), «Окружающая среда» ( $r=0,23$ ;  $p<0,05$ ) «Симптомы» ( $r=0,35$ ;  $p<0,01$ ) «Общее КЖ» ( $r=0,48$ ;

$p<0,001$ ), что свидетельствует о серьёзной необходимости повышения контроля над заболеванием. Исключение составил домен «Активность».

Таким образом, наличие изменённой ГДП на физическую нагрузку у больных БА накладывает ограничения на все составляющие общего и специфического КЖ. В большей степени изменениям подвержены показатели специфического опросника AQLQ. Даже субклинический уровень тревожности по шкале HADS ухудшает эмоциональный тонус, что приводит к негативной самооценке КЖ, в первую очередь, по психосоциальной линейке, и накладывает ограничения на физический компонент общего КЖ у больных БА с изменённой ГДП. Низкая самооценка физического состояния напрямую зависит от степени бронхоконстрикторной реакции после физической нагрузки. Наличие гиперреактивности физического усилия существенно ухудшает контроль над заболеванием, от которого достоверно зависит низкая самооценка общего и специфического КЖ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боговин Л.В., Перельман Ю.М., Колосов В.П. Психологические особенности больных бронхиальной астмой. Владивосток: Дальнаука, 2013. 248 с.
2. Нахамчен Л. Г., Перельман Ю.М., Приходько А.Г., Ульянычев Н.В., Воропаева Р.В. Функциональная характеристика и клинические проявления реакции дыхательных путей на физическую нагрузку у больных бронхиальной астмой // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. Вып.61. С.8–15. doi: 10.12737/21433
3. Перельман Н.Л. Качество жизни и прогнозирование контроля течения бронхиальной астмы // Информатика и системы управления. 2010. №2(24). С.157–159.
4. Перельман Н.Л. Качество жизни у больных бронхиальной астмой с осмотической гиперреактивностью дыхательных путей // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. Вып.59. С.16–20.
5. Перельман Н.Л. Сезонные особенности качества жизни больных бронхиальной астмой с осмотической гиперреактивностью дыхательных путей // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. Вып.61. С.25–30. doi: 10.12737/21435
6. Перельман Н.Л. Особенности качества жизни у больных бронхиальной астмой с гиперосмотической гиперреактивностью дыхательных путей // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2017. Вып.63. С.21–26. doi:10.12737/article\_58e3308432a6c6.45947433
7. Перельман Ю.М., Приходько А.Г. Спирографическая диагностика нарушений вентиляционной функции лёгких: пособие для врачей; изд. 2-е, доп. Благовещенск, 2013. 44 с.
8. Перельман Ю.М., Наумов Д.Е., Приходько А.Г., Колосов В.П. Механизмы и проявления осмотической гиперреактивности дыхательных путей. Владивосток: Дальнаука, 2016. 240 с.
9. Ульянычев Н.В. Автоматизированная система для

научных исследований в области физиологии и патологии дыхания человека. Новосибирск: Наука, 1993. 246 с.

10. Чучалин А.Г., Белевский А.С., Смоленов И.В. и др. Качество жизни больных бронхиальной астмой в России: результаты многоцентрового популяционного исследования // Пульмонология. 2003. №5. С.88–96.

11. Crimi E., Bartalucci C., Brusasco V. Asthma, exercise and the immune system // *Exerc. Immunol. Rev.* 1996. Vol.2. P.45–64.

12. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention (Updated 2016). URL: <http://www.ginasthma.com>

13. Gotshall R.W. Exercise-induced bronchoconstriction // *Drugs.* 2002. Vol.62, №12. P.1725–1739.

14. Johansson H., Norlander K., Janson C., Malinovschi A., Nordang L., Emtner M. The relationship between exercise induced bronchial obstruction and health related quality of life in female and male adolescents from a general population // *BMC Pulm. Med.* 2016. Vol.16, №1. P.63.

15. Juniper E.F., Buist A.S., Cox F.M., Ferrie P.J., King D.R. Validation of a standardized version of the Asthma Quality of Life Questionnaire // *Chest.* 1999. Vol.115. P.1265–1270.

16. MacCallum D.S., Comeau D. Exercise-induced bronchoconstriction // *Curr. Sports Med. Rep.* 2016. Vol.15, №3. P.128–129.

17. Perelman N.L. Seasonal differences of quality of life in asthmatics with cold airway hyperresponsiveness // *Eur. Respir. J.* 2009. Vol.34, Suppl.53. P.551–552.

18. Perelman J.M., Perelman N.L. Influence of depression and cold airway hyperresponsiveness on quality of life in patients with bronchial asthma during winter // *Eur. Respir. J.* 2010. Vol.36, Suppl.54. P.675.

19. Ware J.E. SF-36 Health Survey. Manual and interpretation guide. Second printing. Boston: The Health Institute, New England Medical Center, 1997.

20. Weiler J.M., Bonini S., Coifman R., Craig T., Delgado L., Capao-Filipe M., Passali D., Randolph C., Storms W. American Academy of Allergy, Asthma & Immunology work group report: exercise-induced asthma // *J. Allergy Clin. Immunol.* 2007. Vol.119, №6. P.1349–1358.

21. Zigmund A.S., Snaith R.P. The hospital anxiety and depression scale // *Acta Psychiatr. Scand.* 1983. Vol.67, №6. P.361–370.

## REFERENCES

1. Bogovin L.V., Perelman G.M., Kolosov V.P. Psychological characteristics of patients with bronchial asthma. Vladivostok: Dal'nauka; 2013 (in Russian).

2. Nakhamchen L.G., Perelman J.M., Prikhodko A.G., Ul'yanychev N.V., Voropayeva R.V. Functional characteristic and clinic manifestations of airway response to exercise load in patients with asthma. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* 2016; 61:8–15 (in Russian). doi:10.12737/21433

3. Perelman N.L. Quality of life and asthma control prognosis. *Informatika i sistemy upravleniya* 2010; 2:157–

159 (in Russian).

4. Perelman N.L. Health-related quality of life in asthma patients with osmotic airway hyperresponsiveness. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* 2016; 59:16–20 (in Russian).

5. Perelman N.L. Seasonal features of quality of life in patients with asthma with osmotic airway hyperresponsiveness. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* 2016; 61:25–30 (in Russian). doi: 10.12737/21435

6. Perelman N.L. Features of quality of life in asthma patients with hyperosmotic airway hyperresponsiveness. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* 2017; 63:21–26 (in Russian). doi:10.12737/article\_58e3308432a6c6.45947433

7. Perelman J.M., Prikhodko A.G. Spirographic diagnosis of disorders of pulmonary ventilation function: a guide for physicians. 2<sup>nd</sup> ed. Blagoveshchensk; 2013 (in Russian).

8. Perelman J.M., Naumov D.E., Prikhodko A.G., Kolosov V.P. Mechanisms and manifestations of osmotic airway hyperresponsiveness. Vladivostok: Dal'nauka; 2016 (in Russian).

9. Ul'yanychev N.V. Automated system for scientific studies in the area of physiology and pathology of respiration of man. Novosibirsk: Nauka; 1993 (in Russian).

10. Chuchalin A.G., Belevskiy A.S., Smolenov I.V. et al. Quality of life of patients with asthma in Russia: the results of a multicenter population study. *Pul'monologiya* 2003; 5:88–96 (in Russian).

11. Crimi E., Bartalucci C., Brusasco V. Asthma, exercise and the immune system. *Exerc. Immunol. Rev.* 1996; 2:45–64.

12. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention (Update 2016). Available at: [www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)

13. Gotshall R.W. Exercise-induced bronchoconstriction. *Drugs* 2002; 62(12):1725–1739.

14. Johansson H., Norlander K., Janson C., Malinovschi A., Nordang L., Emtner M. The relationship between exercise induced bronchial obstruction and health related quality of life in female and male adolescents from a general population. *BMC Pulm. Med.* 2016; 16(1):63.

15. Juniper E.F., Buist A.S., Cox F.M., Ferrie P.J., King D.R. Validation of a standardized version of the Asthma Quality of Life Questionnaire. *Chest* 1999; 115:1265–1270.

16. MacCallum D.S., Comeau D. Exercise-induced bronchoconstriction. *Curr. Sports Med. Rep.* 2016; 15(3):128–129.

17. Perelman N.L. Seasonal differences of quality of life in asthmatics with cold airway hyperresponsiveness. *Eur. Respir. J.* 2009; 34(Suppl.53):551–552.

18. Perelman J.M., Perelman N.L. Influence of depression and cold airway hyperresponsiveness on quality of life in patients with bronchial asthma during winter. *Eur. Respir. J.* 2010; 36(Suppl.54):675.

19. Ware J.E. SF-36 Health Survey. Manual and interpretation guide. Second printing. Boston: The Health Institute, New England Medical Center; 1997.

20. Weiler J.M., Bonini S., Coifman R., Craig T., Del-

gado L., Capao-Filipe M., Passali D., Randolph C., Storms W. American Academy of Allergy, Asthma & Immunology work group report: exercise-induced asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2007; 119(6):1349–1358.

21. Zigmond A.S., Snaith R.P. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr. Scand.* 1983; 67(6):361–370.

*Поступила 10.05.2017*

*Контактная информация*

*Наталья Львовна Перельман,  
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории  
профилактики неспецифических заболеваний легких,  
Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания,  
675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22.*

*E-mail: lvovna63@bk.ru*

*Correspondence should be addressed to*

*Natal'ya L. Perelman,  
MD, PhD, Senior staff scientist of Laboratory of Prophylaxis of Nonspecific Lung Diseases,  
Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration,  
22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation*

*E-mail: lvovna63@bk.ru*