

DOI: 10.32364/2587-6821-2024-8-3-4

# Восстановительная терапия больных бронхиальной астмой: в фокусе дыхательная гимнастика с экспираторным сопротивлением

С.Н. Алексеенко<sup>1</sup>, Э.В. Чурюкина<sup>1,2</sup>, О.П. Уханова<sup>3,4</sup>, Т.Р. Касьянова<sup>5</sup>, И.М. Котиева<sup>2</sup>,  
Л.Н. Кокова<sup>1</sup>, М.А. Додохова<sup>2</sup>, В.О. Андреева<sup>2</sup>, О.З. Пузикова<sup>2</sup>, В.А. Попова<sup>2</sup>, Д.И. Созаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, Краснодар, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России, Ставрополь, Российская Федерация

<sup>4</sup>ФГБУ СКФНЦ ФМБА России, Ессентуки, Российская Федерация

<sup>5</sup>ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России, Астрахань, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** определить эффективность дыхательной гимнастики с экспираторным сопротивлением с использованием флаттера как способа тренирующей восстановительной терапии в лечении больных бронхиальной астмой (БА).

**Материал и методы:** больные БА были разделены на 2 группы: в 1-й группе (n=40) в комплексное лечение была включена дыхательная гимнастика (спокойный вдох через нос и выдох во флаттер в течение 3–5 мин ежедневно, курс 14 процедур) на фоне применения базисной медикаментозной терапии; во 2-й группе (n=40) пациенты получали аналогичную медикаментозную терапию без дыхательной гимнастики. Третью, контрольную группу (n=40) составили практически здоровые добровольцы, которые выполняли дыхательную гимнастику аналогично 1-й группе. Была изучена динамика клинико-функциональных показателей после разового применения реабилитационной методики, а также исходно и после завершения лечения (через 14 дней).

**Результаты исследования:** у пациентов 1-й и 2-й групп на фоне терапии отмечали статистически значимое (p<0,05) повышение параметров функции внешнего дыхания (ФВД): объема форсированного выдоха за 1-ю секунду, форсированной жизненной емкости легких, резервного объема выдоха. Также у пациентов 1-й группы отмечали статистически значимое (p<0,05) увеличение времени задержки дыхания, пиковой объемной скорости выдоха, пиковой скорости выдоха (ПСВ), снижение суточного разброса ПСВ и минутного объема дыхания. Через 2 нед. лечения у пациентов 1-й группы наблюдалась значительная позитивная динамика: снизилась частота приступов удушья и потребность в бронхолитических препаратах, уменьшилась выраженность симптомов (кашель, одышка, отхождение мокроты, ее характер, хрипы в легких), улучшился контроль заболевания и увеличилась переносимость физической нагрузки согласно итогам теста 6-минутной ходьбы. У пациентов 2-й группы за период наблюдения течение заболевания оставалось стабильным, существенных перемен в клинических проявлениях заболевания и объеме фармакологической терапии не отмечено. Значительный благоприятный эффект флаттер-терапии достигнут у 32 (80%) пациентов с БА и умеренный эффект — у 8 (20%) пациентов, при этом достигнутый эффект сохранялся только у пациентов с БА, регулярно практиковавших вышеуказанный метод лечения. Нежелательных явлений не отмечено.

**Заключение:** дыхательная гимнастика с сопротивлением на выдохе у пациентов с БА способствует уменьшению гипервентиляции и улучшению бронхиальной проходимости. Использование флаттер-терапии дает возможность снизить дозы бронхолитических препаратов, улучшить ФВД и течение заболевания.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** бронхиальная астма, дыхательная гимнастика, экспираторное сопротивление, флаттер-терапия.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Алексеенко С.Н., Чурюкина Э.В., Уханова О.П., Касьянова Т.Р., Котиева И.М., Кокова Л.Н., Додохова М.А., Андреева В.О., Пузикова О.З., Попова В.А., Созаева Д.И. Восстановительная терапия больных бронхиальной астмой: в фокусе дыхательная гимнастика с экспираторным сопротивлением. *РМЖ. Медицинское обозрение.* 2024;8(3):143–149. DOI: 10.32364/2587-6821-2024-8-3-4.

## Rehabilitation therapy in asthma: focus on high-resistance breathing exercises

S.N. Alekseenko<sup>1</sup>, E.V. Churyukina<sup>1,2</sup>, O.P. Ukhanova<sup>3,4</sup>, T.R. Kas'yanova<sup>5</sup>, I.M. Kotieva<sup>2</sup>,  
L.N. Kokova<sup>1</sup>, M.A. Dodokhova<sup>2</sup>, V.O. Andreeva<sup>2</sup>, O.Z. Puzikova<sup>2</sup>, V.A. Popova<sup>2</sup>, D.I. Sozaeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>3</sup>Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

<sup>4</sup>North Caucasian Federal Scientific Clinical Center of the Federal Medical Biological Agency, Essentuki, Russian Federation

<sup>5</sup>Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

## ABSTRACT

**Aim:** to evaluate the effectiveness of high-resistance breathing exercises using flutter as a method of rehabilitation therapy for asthma.

**Patients and Methods:** the patients with asthma were divided into two groups. Group 1 (n=40) received breathing exercises as part of their treatment, which consisted of quiet inhalation through the nose and exhalation into the flutter for 3–5 minutes daily, for a total of 14 procedures per course, in addition to their baseline therapy. In group 2 (n=40), patients received similar drug therapy without performing

breathing exercises. The control group (n=40) consisted of healthy volunteers who performed breathing exercises as in group 1. We analyzed changes in clinical and functional parameters over time after a single application of the rehabilitation technique, as well as at baseline and after completing treatment (after 14 days).

**Results:** showed a significant increase ( $p<0.05$ ) in external respiration indices, specifically forced expiratory volume in the 1<sup>st</sup> second, forced vital capacity (FVC), and expiratory reserve volume in groups 1 and 2. Furthermore, group 1 reported a significant increase ( $p<0.05$ ) in the time to hold breath, as well as an increase in peak expiratory flow, peak expiratory flow rate (PEFR), and a decrease in the daily variation of PEFR and minute ventilation. After two weeks of treatment, group 1 showed significant improvement. The study showed a decrease in choking incidents, reduced need for bronchodilators, and improvement in symptoms such as cough, dyspnea, expectoration of sputum, its character, and wheezing. Additionally, there was an improvement in disease control and exercise tolerance as demonstrated by the results of the 6-minute walk test. Group 2 showed a stable disease course during the follow-up, but no significant changes in clinical manifestations or pharmacological therapy were reported. In this study, it was found that flutter therapy had a significant and moderate favorable effect on 80% and 20% of patients with asthma, respectively. However, this effect was only maintained in patients who regularly practiced high-resistance breathing exercises. No adverse events were reported.

**Conclusion:** high-resistance breathing exercises can reduce hyperventilation and improve bronchial patency in patients with asthma. Additionally, flutter therapy can decrease the doses of bronchodilators, improve FVC, and positively impact the disease course.

**KEYWORDS:** asthma, breathing exercises, expiratory resistance, flutter therapy.

**FOR CITATION:** Alekseenko S.N., Churyukina E.V., Ukhanova O.P., Kaš'yanova T.R., Kotieva I.M., Kokova L.N., Dodokhova M.A., Andreeva V.O., Puzikova O.Z., Popova V.A., Sozaeva D.I. Rehabilitation therapy in asthma: focus on high-resistance breathing exercises. *Russian Medical Inquiry*. 2024;8(3):143–149 (in Russ.). DOI: 10.32364/2587-6821-2024-8-3-4.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время бронхиальную астму (БА) рассматривают как гетерогенное заболевание, характеризующееся хроническим воспалением дыхательных путей и наличием респираторных симптомов, таких как свистящие хрипы, одышка, заложенность в груди и кашель, которые варьируют по времени и интенсивности и проявляются вместе с вариабельной обструкцией дыхательных путей<sup>1</sup>. По крайней мере 348 млн пациентов во всем мире страдают БА. В Российской Федерации, согласно данным проведенного эпидемиологического исследования, распространенность БА среди взрослых составляет 6,9% [1], а среди детей и подростков — около 10% [2]. Значительно экономическое бремя заболевания, особенно тяжелых ее форм. Затраты, связанные с БА, включают плановые амбулаторные посещения, неотложную помощь, в том числе госпитализации, которые увеличиваются при утяжелении и отсутствии контроля заболевания и могут быть существенно сокращены в случае контролируемого течения БА. Поэтому вопросы профилактики перехода заболевания из легких в тяжелые формы чрезвычайно актуальны и включают в себя комплекс мероприятий и методов, в том числе медикаментозную и немедикаментозную терапию. К методам немедикаментозной восстановительной медицины относят, в частности, различные дыхательные техники, направленные на контроль гипервентиляции и рекомендуемые национальными и международными согласительными документами<sup>1,2</sup> [2] как вспомогательное средство снижения уровня восприятия симптомов, особенно у пациентов с сочетанием БА и гипервентиляционного синдрома и пациентов, необоснованно часто использующих короткодействующие  $\beta_2$ -агонисты (КДБА) [3], и как способ восстановительного лечения [4].

Программа обучения пациентов с БА должна включать предоставление информации о заболевании, составление индивидуального плана лечения пациента и обучение технике управляемого самоведения. Физическая реабилитация улучшает сердечно-легочную функцию. В результате тре-

нировки при физической нагрузке увеличивается максимальное потребление кислорода и максимальная вентиляция легких. По имеющимся наблюдениям, тренировка с аэробной нагрузкой, плавание, тренировка инспираторной мускулатуры с пороговой дозированной нагрузкой улучшают течение БА [2].

Персистирующее течение БА приводит в ряде случаев к прогрессированию нарушения функции легких. В этой связи возрастает роль программ восстановительной терапии [5, 6], одной из ее составляющих является дыхательная гимнастика, позволяющая наряду с прочими методами терапии предотвратить либо уменьшить выраженность хронической дыхательной недостаточности. Флаттер-терапия, создавая сопротивление на выдохе, дает возможность восстановления вентиляционно-газообменной функции легких [7, 8].

Известно, что регулярная дыхательная гимнастика с положительным давлением на выдохе (экспираторное сопротивление, ЭС) благоприятно и системно влияет на ослабленный организм, повышает переносимость физических нагрузок, способствует улучшению оксигенации<sup>3</sup>. Считается, что, с учетом среднего диаметра трахеи 10–12 мм [1], ЭС воссоздается при дыхательном маневре через более узкую трубку<sup>3</sup>. Для создания этого эффекта при выдохе используют разнообразные устройства (флаттер, PEP-mask, свисток Зильбера) либо особые дыхательные приемы<sup>1</sup>. Показаниями для дыхания с ЭС служат: хронические и острые бронхолегочные заболевания (в том числе БА), сопровождающиеся нарушением отхождения мокроты, приступообразным кашлем; коронарная недостаточность; ишемия миокарда; методика используется также для тренировки вспомогательных мышц<sup>3</sup> [1, 7].

В последние годы в нашей стране для проведения дыхательной гимнастики результативно используется респираторный инструмент — тренажер, создающий циклическое колебательное позитивное давление на выдохе, так называемый флаттер (от англ. flutter — дрожание, вибрация)<sup>2</sup>. Благодаря этому прибору значительно усиливает-

<sup>1</sup> 2023 GINA Report, Global Strategy for Asthma Management and Prevention. (Electronic resource.) URL: <https://ginasthma.org/2023-gina-main-report/> (access date: 20.01.2024).

<sup>2</sup> Клинические рекомендации. Бронхиальная астма. 2021. (Электронный ресурс.) URL: [chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpgclefindmkaj/https://spulmo.ru/upload/kr/BA\\_2021.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpgclefindmkaj/https://spulmo.ru/upload/kr/BA_2021.pdf) (дата обращения: 20.01.2024).

<sup>3</sup> Методические рекомендации. Спирометрия. (Электронный ресурс.) URL: [chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpgclefindmkaj/https://spulmo.ru/upload/kr/Spirometria\\_2023.pdf?t=1](chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpgclefindmkaj/https://spulmo.ru/upload/kr/Spirometria_2023.pdf?t=1) (дата обращения: 20.01.2024).

ся дренаж респираторного тракта у больных с хроническими бронхолегочными заболеваниями гетерогенной этиологии<sup>2</sup> [2].

**Цель исследования:** определить эффективность дыхательной гимнастики с ЭС с использованием флаттера как способа тренирующей восстановительной терапии в лечении больных БА.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации 2013 г. В соответствии с Федеральным законом от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» пациенты подписали информированное согласие. Исследование было одобрено советом по этике и локальным этическим комитетом.

**Критерии включения:** мужчины и женщины от 18 до 65 лет с верифицированным диагнозом БА и частичным контролем заболевания, нуждающиеся в 3-й ступени терапии по Глобальной стратегии лечения и предупреждения бронхиальной астмы (Global Initiative for Asthma, GINA); комплаентность и способность пациентов к проведению необходимых дыхательных маневров.

**Критерии невключения:** беременность, период грудного вскармливания; коморбидная патология в стадии обострения; неконтролируемая артериальная гипертензия (диастолическое артериальное давление (АД) выше 99 мм рт. ст. и систолическое АД выше 159 мм рт. ст.); эпилепсия и судороги в анамнезе; участие пациента в другом исследовании за 30 дней до включения в настоящее исследование.

Больные БА были разделены на 2 группы: в 1-й группе (n=40) в комплексное лечение включалась дыхательная гимнастика (спокойный вдох через нос и выдох во флаттер в течение 3–5 мин ежедневно, курс 14 процедур) на фоне назначения базисной медикаментозной терапии; во 2-й группе (n=40) пациенты получали аналогичную медикаментозную терапию без дыхательной гимнастики. Третью, контрольную, группу (n=40) составили практически здоровые добровольцы, которые проводили дыхательную гимнастику аналогично 1-й группе.

Все больные БА получали базисную терапию, соответствующую 3-й ступени, согласно рекомендациям GINA: ингаляционные глюкокортикостероиды, ингаляционные длительно действующие  $\beta_2$ -адреномиметики, приступы купировали по потребности с помощью КДБА.

Была изучена динамика клинико-функциональных показателей после разового применения реабилитационной методики, а также исходно и после завершения лечения (через 14 дней).

До и после курса гимнастики регистрировали:

- ♦ интенсивность и частоту клинических симптомов (кашель, количество и характер мокроты, частота приступов удушья, наличие и выраженность хрипов в легких, одышка);
- ♦ объем проводимой фармакологической терапии (в дозах препаратов в сутки);
- ♦ результаты оценки пациентом своего состояния по тесту контроля над астмой (Asthma control test, АСТ) и по вопроснику по контролю над астмой ACQ-5 (Asthma Control Questionnaire-5) в баллах;
- ♦ параметры функции внешнего дыхания (ФВД) с помощью следующих методов: а) спирография; б) пикфлоумониторинг у больных БА; в) толерантность к физической нагрузке по тесту 6-минутной ходьбы.

Всем больным была проведена спирометрия аппаратом SPIROSFT-3000 (Fukuda Densh Co., Ltd., Япония) по стандартным положениям<sup>3</sup>, с учетом последовательных шагов, исключающих ошибки проведения манипуляции [8], а также исследование назальной функции [9]. Оценивали следующие параметры: объем форсированного выдоха в 1-ю секунду (ОФВ<sub>1</sub>), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), резервный объем (РО) выдоха, минутный объем дыхания (МОД), дыхательный объем (ДО), пиковую скорость выдоха (ПСВ), пиковую объемную скорость (ПОС) выдоха, жизненную емкость легких в виде процентной доли от должных величин.

Благоприятным эффектом флаттер-терапии считали уменьшение объема (доз в сутки) базисной терапии и терапии по потребности (доз в сутки), улучшение ФВД, уменьшение гиперреактивности. Умеренный эффект подразумевал отсутствие динамики и использование дополнительно лекарственных средств для купирования возможных приступов.

Математическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием пакета Statistica for Windows, версия 10. Все оцениваемые переменные не имели нормального распределения. Количественные показатели представлены в виде медианы с 1-м и 3-м квартилем — Me [Q1; Q3]. Достоверность различий параметров определялась с применением непараметрических критериев. Различия признавались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Было обследовано 80 взрослых пациентов (40 (50,0%) женщин и 40 (50,0%) мужчин, средний возраст 40,9 [31,4; 51,3] года), страдавших БА средней степени тяжести, с частичным контролем заболевания. Исходные результаты оценки ФВД у пациентов и у здоровых добровольцев представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Исходные параметры ФВД у пациентов с БА и здоровых добровольцев  
**Table 1.** Baseline external respiration indices in patients with asthma and healthy volunteers

Параметр / Parameter	Пациенты с БА / Patients with asthma	Здоровые добровольцы / Healthy volunteers
ОФВ <sub>1</sub> , % от должного / FEV <sub>1</sub> , % of predicted	61,3 [59,8; 65,2]	83,2 [81,5; 87,3]*
ФЖЕЛ, % от должной / FVC, % of predicted	71,9 [68,8; 74,9]	80,2 [79,8; 81,3]*
РО выдоха, л / ERV, l	0,39 [0,33; 0,43]	0,79 [0,77; 0,83]

Примечание. \* —  $p < 0,05$ .

Note. FEV<sub>1</sub>, forced expiratory volume in the 1<sup>st</sup> second; FVC, forced vital capacity; ERV, expiratory reserve volume; \*,  $p < 0,05$ .



**Таблица 2.** Динамика показателей внешнего дыхания у пациентов с БА и здоровых добровольцев  
**Table 2.** Changes in external respiration indices over time in patients with asthma and healthy volunteers

Параметр Parameter	1-я группа / Group 1		2-я группа / Group 2		3-я группа / Group 3	
	до лечения before treatment	после лечения after treatment	до лечения before treatment	после лечения after treatment	до лечения before treatment	после лечения after treatment
Задержка дыхания, с Time to hold breath, sec	18,2 [17,6; 19,4]	27,6 [25,2; 30,2]*	18,1 [17,9; 19,5]	19,7 [17,2; 22,1]	29,5 [26,1; 31,9]	29,8 [27,1; 31,9]
МОД, л/мин / Minute ventilation, l/min	12,3 [11,0; 13,7]	6,9 [6,1; 7,6]*	12,4 [10,9; 12,8]	12 [9,9; 12,1]	8,9 [7,4; 10,2]	8,4 [8,1; 9,2]
ДО, л / Respiratory volume, l	0,63 [0,57; 0,66]	0,56 [0,53; 0,59]*	0,61 [0,59; 0,65]	0,60 [0,52; 0,67]	0,50 [0,43; 0,56]	0,47 [0,40; 0,52]
ПОС, % от должной / PEF, % of predicted	64,1 [59,2; 69,1]	73,1 [68,7; 78,1]*	63,1 [59,3; 67,2]	64,3 [62,1; 67,2]	82,5 [79,3; 85,3]	83,9 [82,2; 84,6]
ПСВ, % от должной / PEFR, % of predicted	66,9 [61,4; 72,1]	74,3 [69,2; 81,2]	65,3 [61,0; 69,3]	66,4 [62,1; 70,1]	86,2 [85,2; 88,2]	88,0 [87,2; 89,4]
Суточный разброс ПСВ Daily variation of PEFR, %	24,2 [21,0; 27,9]	16,2 [14,9; 18,1]*	24,5 [21,4; 26,9]	20,3 [17,1; 22,9]	6,6 [4,2; 8,4]	5,2 [4,8; 6,1]

Примечание. \* —  $p < 0,05$  при сравнении показателей у пациентов 1-й и 2-й групп.

Note. PEF, Peak Expiratory Flow; PEFR, Peak expiratory flow rate; \*,  $p < 0.05$  when comparing parameters in groups 1 and 2.

По завершении дыхательных упражнений в 1-й группе было зафиксировано достоверное увеличение  $ОФВ_1$  — 69,1 [65,9; 72,4] % от должного ( $p < 0,05$ ); ФЖЕЛ — 80,6 [73,1; 83,8] % от должной ( $p < 0,05$ ); РО выдоха — 0,81 [0,75; 0,88] л ( $p < 0,05$ ). Другие параметры (частота сердечных сокращений (ЧСС), уровень насыщения крови кислородом ( $SpO_2$ )) оставались в исходных границах нормальных значений. Таким образом, в 1-й группе после дыхательных упражнений с флаттером отмечалось статистически значимое повышение параметров ФВД ( $ОФВ_1$ , ФЖЕЛ, РО выдоха).

У пациентов 2-й группы также отмечено статистически значимое ( $p < 0,05$ ) улучшение оцениваемых параметров: увеличение  $ОФВ_1$  — 68,2 [64,3; 70,4] % от должного; ФЖЕЛ — 80,1 [71,4; 82,1] % от должной; РО выдоха — 0,79 [0,67; 0,81] л. Другие параметры (ЧСС,  $SpO_2$ ), оставались в исходных границах нормальных значений.

Длительность задержки дыхания, МОД, ДО, ПОС, ПСВ у пациентов с БА исходно существенно отличались от показателей у здоровых добровольцев.

После проведенного лечения данные параметры также претерпели изменения у пациентов с БА. Статистически значимые положительные изменения отмечались у пациентов, использовавших дополнительно флаттер-терапию (табл. 2.), в частности, у пациентов 1-й группы МОД статистически значимо снижался, тогда как у пациентов 2-й группы не было отмечено существенного изменения данного показателя. Таким образом, смена паттерна дыхания привела к существенному снижению объема воздуха, проходящего через легкие за 1 мин, отражая, возможно, уменьшение проявлений гипервентиляции.

С учетом того, что был зарегистрирован прирост времени задержки дыхания у пациентов с БА из 1-й группы спустя 4 ч после завершения дыхательных упражнений с флаттером, мы сочли целесообразным выполнение маневров трижды в сутки.

Подобно здоровым лицам контрольной группы у 16 (40%) пациентов с БА были отмечены кратковременные эффекты в виде незначительной слабости, потливости, легкого головокружения спустя 3–5 мин после дыхания с ЭС. При этом практически все больные жаловались на чувство нехватки воздуха, потребность сделать более глубокий

вдох, что означает волевое подавление гипервентиляции. После завершения маневров с ЭС пациенты с БА наблюдали значительное облегчение эвакуации мокроты, улучшение дыхания, а также уменьшение количества сухих хрипов в легких при аускультации, но без инверсии ЧСС, АД,  $SpO_2$ .

Надо отметить, что дыхательные упражнения с флаттером требуют мотивации, так как у некоторых больных через 2–3 дня возникали временные нежелательные реакции: усиление кашля и отхождения мокроты, ринорея, боль в горле, слабость, головокружение, сонливость, умеренное понижение параметров спирометрии и пикфлоуметрии, требующие уменьшения интенсивности занятий. Эти эффекты, как правило, спустя 5–7 дней проходили. Через 2 нед. лечения у пациентов 1-й группы наблюдалась значительная позитивная динамика: снижение числа приступов удушья (с 3,2 [2,7; 4,0] до 1,8 [1,5; 2,0] в сутки); снижение потребности в бронхолитических препаратах (с 4,2 [3,1; 5,2] до 1,2 [0,4; 1,6] дозы в сутки); уменьшение выраженности симптомов кашля (с 1,3 [0,9; 1,6] до 1,0 [0,6; 1,3] балла), одышки, улучшение отхождения мокроты, ее характера, уменьшение количества хрипов в легких (с 1,4 [1,1; 1,6] до 0,6 [0,5; 0,7] балла), при этом различия были статистически значимыми во всех случаях ( $p < 0,05$ ).

Задokumentировано изменение показателей оценок пациентов по шкалам: АСТ (с 18,2 [17,0; 19,9] до 24,1 [23,0; 24,9] балла), АСQ-5 (с 4,5 [4,1; 4,7] до 0,75 [0,31; 1,05] балла) ( $p < 0,05$ ), что говорит об улучшении контроля заболевания. Также увеличилась переносимость физической нагрузки согласно результатам теста 6-минутной ходьбы (с 4,1 [2,2; 6,4] до 8,5 [6,9; 10,1] балла,  $p < 0,050$ ).

У пациентов 2-й группы за период наблюдения течение заболевания оставалось стабильным, существенных перемен в клинике и объеме фармакологической терапии не отмечено.

У пациентов 1-й группы, выполнявших респираторные упражнения с флаттером, зарегистрированы существенные изменения показателей легочной функции. Возможно, что эти признаки — снижение общей вентиляции, увеличение ПОС, ПСВ при регрессе вариабельности в течение суток — опосредованно свидетельствуют об ослаблении трахеобронхиальной гиперреактивности.

Значительный благоприятный эффект флаттер-терапии достигнут у 32 (80%) пациентов с БА и умеренный эффект — у 8 (20%) больных, при этом достигнутый эффект сохранился только у пациентов с БА, регулярно практиковавших вышеуказанный метод лечения. Нежелательных явлений отмечено не было.

Дыхательная гимнастика с ЭС обеспечивалась с помощью флаттера — дыхательного тренажера, который создает колебательное положительное давление на выдохе, благодаря чему улучшается очищение дыхательных путей [10–12]. Дыхательный тренажер генерирует преобразование давления в бронхиальном дереве с импульсами от 6 до 26 Гц, резонирующими с физиологической частотой колебаний легких [10], что содействует эвакуации мокроты также и в малых дыхательных путях, в которых обнаруживаются наиболее выраженные исходы воспаления. Приемлемым считается дыхательная гимнастика с флаттером длительностью около 3–5 мин в спокойном ритме [10]. Более интенсивная и долгая дыхательная гимнастика может вызвать нежелательные явления, такие как головокружение, тошнота, рвота, усталость, раздражение.

Выполняя дыхательные маневры, необходимо достигнуть ощущения тряски в грудной клетке, что будет содействовать диффузии кислорода и бронходилатации. Благодаря этому увеличивается газообмен, улучшается легочная функция, облегчается отхождение мокроты, укрепляется дыхательная мускулатура<sup>3</sup>. Курс занятий составляет 2 нед., включает трехдневные практикумы не более 5 мин натощак и на ночь, дополняя комплексную традиционную фармакологическую терапию.

У всех пациентов с БА во время проведения комплекса дыхательных маневров отмечалось уменьшение частоты дыхательных движений (ЧДД) в 1 мин ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходной, что, как известно, наряду со снижением скорости потока воздуха подавляет чувствительность ирритантных рецепторов, сокращает работу дыхательных мышц и приводит в итоге к расширению бронхов. Благоприятным клиническим исходом уменьшения ЧДД является также вовлечение в вентиляционный процесс прежде не функционировавших альвеол и, как следствие, улучшение газообмена<sup>3</sup>. Это говорит в пользу использования у пациентов с бронхолегочной патологией и астмой в том числе комплекса дыхательных упражнений, нацеленных на снижение гипервентиляции и уменьшение ЧДД. Для усиления эффекта дыхательных упражнений использовали ЭС с ориентацией пациентов на диафрагмальный тип дыхания. В контрольной группе применялись идентичные методы обследования.

Результаты обследования выявили, что у практически здоровых добровольцев в большинстве случаев после 3–5 мин дыхательных упражнений с ЭС возникали потребность более глубокого вдоха и незначительное быстропроходящее головокружение.

Таким образом, можно заключить, что лечебно-профилактические респираторные маневры с ЭС содействуют удлинению выдоха, снижению ЧДД, что вместе с уменьшением объема вдоха приводит к снижению МОД, устраняет либо уменьшает гипервентиляцию, способствует усилению перфузии в легких и тем самым — легочному газообмену [6]. К тому же снижение гипервентиляции предотвращает потерю тепла и влаги в дыхательных путях, снижает раздражение ирритантных рецепторов, приводит к уменьшению тонуса гладкой мускулатуры бронхов

и в итоге — к бронходилатации. Кроме того, респираторные маневры с ЭС облегчают отхождение мокроты, т. е. улучшают бронхиальную проходимость<sup>3</sup>.

Как видим, данная стратегия сочетания дыхательной гимнастики с ЭС со снижением объема вдоха и диафрагмальным дыханием у пациентов с БА формирует иной паттерн дыхания — с уменьшенными показателями МОД, ДО и ЧДД, что способствует уменьшению гипервентиляции и в итоге улучшает эффективность легочного газообмена, снижает бронхиальную обструкцию. Таким образом, можно констатировать, что незатратная и несложная респираторная гимнастика в комплексе со стандартной фармакологической базисной терапией повышает эффективность лечения пациентов с БА, дает возможность снизить дозировку бронхолитических препаратов в течение суток. Результаты проведенного исследования согласуются с данными литературы [3–9].

Проведенное исследование показало, что введение в реабилитационную программу дыхательной гимнастики с ЭС способствует позитивной динамике клинических исходов БА. Значительный благоприятный эффект флаттер-терапии достигнут у 32 (80%) пациентов с БА и умеренный эффект — у 8 (20%), при этом достигнутый эффект сохранился только у пациентов с БА, регулярно практиковавших указанный метод лечения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование флаттер-терапии дает возможность снизить дозы бронхолитических препаратов, улучшить состояние пациентов. Чрезвычайно важно, что дыхательная гимнастика с ЭС у пациентов с БА способствует уменьшению гипервентиляции, улучшению бронхиальной проходимости. Нежелательных явлений отмечено не было. Можно утверждать, что флаттер-терапия как опция восстановительного лечения — недорогой, эффективный и безопасный метод, который может быть показан и при обострении респираторной патологии, и в период ремиссии при разной степени выраженности вентиляционной недостаточности.

## Литература / References

1. Chuchalin A.G., Khaltaev N., Antonov N.S. et al. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014;9:963–974. DOI: 10.2147/COPD.S67283.
2. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». 4-е изд. М.; 2012. National program "Bronchial asthma in children. Treatment strategy and prevention." 4<sup>th</sup> ed. М.; 2012 (in Russ.).
3. Cooper S., Osborne J., Newton S. et al. Effect of two breathing exercises (Buteyko and pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2003;58(8):674–679. DOI: 10.1136/thorax.58.8.674.
4. Rohrer V., Schmidt-Trucksäss A. Impact von Bewegung, Sport und Rehabilitation bei Asthma und COPD. *Ther Umsch.* 2014;71(5):295–300 (in German). DOI: 10.1024/0040-5930/a000516.
5. Стручков П.В., Короткова Е.С., Люкевич И.А. Применение регулятора дыхания в комплексном лечении больных бронхиальной астмой. *Российский медицинский журнал.* 2001;2:33–37. Struchkov P.V., Korotkova Ye.S., Lyukevich I.A. The use of a breathing regulator in the complex treatment of patients with bronchial asthma. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal.* 2001;2:33–37 (in Russ.).
6. Чучалин А.Г., Александров О.В., Люкевич И.А. и др. Применение регуляторов дыхания в лечении больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких с обструктивным синдромом. Методические рекомендации МЗ РСФСР. М.; 1989.

Chuchalin A.G., Aleksandrov O.V., Lyukevich I.A. et al. The use of breathing regulators in the treatment of patients with chronic nonspecific lung diseases with obstructive syndrome. Methodological recommendations of the Ministry of Health of the RSFSR. M.; 1989 (in Russ.).

7. Зильбер А.П. Рационализм в ведении больных с дыхательной недостаточностью. *Украинский пульмонологический журнал*. 2013;2:20–25.

Zil'ber A.P. Rationalism in the management of patients with respiratory failure. *Ukrainskiy pul'monologicheskij zhurnal*. 2013;2:20–25 (in Russ.).

8. Чурюкина Э.В., Никанорова М.В. Диагностический алгоритм спирометрической верификации диагноза бронхиальной астмы. *Аллергология и иммунология*. 2016;2(17):131–132. Churyukina E.V., Nikanorova M.V. Diagnostic algorithm for spirometric verification of the diagnosis of bronchial asthma. *Allergologiya i immunologiya*. 2016;2(17):131–132 (in Russ.).

9. Чурюкина Э.В. Роль и место интраназальных кортикостероидов в лечении аллергического ринита на современном этапе. *РМЖ*. 2019;3:51–56.

Churyukina E.V. Role and place of intranasal corticosteroids in the treatment of allergic rhinitis at the present stage. *RMJ*. 2019;3:51–56 (in Russ.).

10. Клячкин Л.М., Щегольков А.М. Медицинская реабилитация больных с заболеваниями внутренних органов: Руководство для врачей. М.: Медицина; 2000.

Klyachkin L.M., Shchegol'kov A.M. Medical rehabilitation of patients with diseases of internal organs: A guide for doctors. M.: Meditsina; 2000 (in Russ.).

11. Лян Н.А., Хан М.А., Вахова Е.Л. и др. Санаторный этап медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой. *Аллергология и иммунология в педиатрии*. 2017;4(51):28–36.

Lyan N.A., Khan M.A., Vakhova E.L. et al. Sanatory stage of rehabilitation of children with bronchial asthma. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii*. 2017;4(51):28–36 (in Russ.).

12. Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., Архипов В.В. и др. Принципы выбора терапии для больных легкой бронхиальной астмой. Согласованные рекомендации РААКИ и РРО. *Практическая пульмонология*. 2017;1:44–54.

Avdeyev S.N., Aysanov Z.R., Arkhipov V.V. et al. Principles of choosing therapy for patients with mild bronchial asthma. Consensus recommendations from RAACI and RPO. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2017;1:44–54 (in Russ.).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Алексеев Сергей Николаевич** — д.м.н., профессор, ректор, заведующий кафедрой профилактики заболеваний, здорового образа жизни и эпидемиологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4; ORCID iD 0000-0002-7136-5571.

**Чурюкина Элла Витальевна** — к.м.н., доцент кафедры клинической иммунологии, аллергологии и лабораторной диагностики ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4; доцент, начальник отдела аллергических и аутоиммунных заболеваний НИИАП ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; ORCID iD 0000-0001-6407-6117.

**Уханова Ольга Петровна** — д.м.н. профессор кафедры клинической иммунологии с курсом ДПО ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России; 355017, Россия, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310; заведующая Северо-Кавказским центром аллергологии-иммунологии и генно-инженерной терапии ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России; 357600, Россия, г. Ессентуки, ул. Советская, 24; ORCID iD 0000-0002-7247-0621.

**Касьянова Татьяна Рудольфовна** — д.м.н., доцент, профессор кафедры факультетской терапии и профессиональных болезней с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России; 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121.

**Котиева Инга Мовлиевна** — д.м.н., проректор по научной работе, профессор кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; ORCID iD 0000-0002-2796-9466.

**Кокова Людмила Николаевна** — к.м.н., доцент кафедры клинической иммунологии, аллергологии и лабораторной диагностики ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4; ORCID iD 0000-0001-8995-5572.

**Додохова Маргарита Авдеевна** — д.м.н., ведущая центральная научно-исследовательской лабораторией, доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; ORCID iD 0000-0003-3104-827X.

**Андреева Вера Олеговна** — д.м.н., главный научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела НИИАП, профессор кафедры акушерства и гинекологии № 2 ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29.

**Пузикова Олеся Зиновьевна** — д.м.н., ведущий научный сотрудник педиатрического отдела ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; ORCID iD 0000-0002-2868-0664.

**Попова Виктория Александровна** — д.м.н., главный научный сотрудник НИИАП ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29; ORCID iD 0000-0001-5329-7336.

**Созаева Диана Измаиловна** — д.м.н., научный сотрудник педиатрического отдела НИИАП, доцент кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29.

**Контактная информация:** Чурюкина Элла Витальевна, e-mail: echuryukina@mail.ru.

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Конфликт интересов отсутствует.**

**Статья поступила 30.01.2024.**

**Поступила после рецензирования 22.02.2024.**

**Принята в печать 21.03.2024.**

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Sergey N. Alekseenko** — Dr. Sc. (Med.), Professor, Chancellor, Head of the Department of Disease Prevention, Healthy Lifestyle, and Epidemiology, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin str., Krasnodar, 350063, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-7136-5571.

**Ella V. Churyukina** — C. Sc. (Med.), associate professor of the Department of Clinical Immunology, Allergy, and Laboratory Diagnostics, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin str., Krasnodar, 350063, Russian Federation; associate professor, Head of the Division of Allergic and Autoimmune Diseases, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation; ORCID iD 0000-0001-6407-6117.



**Olga P. Ukhanova** — Dr. Sc. (Med.), professor of the Department of Clinical Immunology with the Course of Additional Professional Education, Stavropol State Medical University; 310, Mira str., Stavropol, 355017, Russian Federation; Head of the North Caucasian Center of Allergy, Immunology, and Genetically Engineered Therapies, North Caucasian Federal Scientific Clinical Center of the Federal Medical Biological Agency; 24, Sovetskaya str., Essentuki, 357600, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-7247-0621.

**Tatyana R. Kas'yanova** — Dr. Sc. (Med.), associate professor of the Department of Faculty Therapy and Occupational Diseases with the Course of Postgraduate Education, Astrakhan State Medical University; 121, Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russian Federation.

**Inga M. Kotieva** — Dr. Sc. (Med.), Vice-Rector for Research, professor of the Department of Pathophysiology, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-2796-9466.

**Lyudmila N. Kokova** — C. Sc. (Med.), associate professor of the Department of Clinical Immunology, Allergy, and Laboratory Diagnostics of the Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin str., Krasnodar, 350063, Russian Federation; ORCID iD 0000-0001-8995-5572.

**Margarita A. Dodokhova** — Dr. Sc. (Med.), Head of the Central Research Laboratory, associate professor of the Department of Pathophysiology, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-3104-827X.

**Vera O. Andreeva** — Dr. Sc. (Med.), leading researcher of the Obstetrical Gynecological Division of the Research Institute of Obstetrics and Pediatrics, professor of the Department of Obstetrics and Gynecology No. 2, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation.

**Olesya Z. Puzikova** — Dr. Sc. (Med.), leading researcher of the Pediatric Division of the Research Institute of Obstetrics and Pediatrics, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-2868-0664.

**Viktoriya A. Popova** — Dr. Sc. (Med.), leading researcher of the Research Institute of Obstetrics and Pediatrics, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation; ORCID iD 0000-0001-5329-7336.

**Diana I. Sozaeva** — Dr. Sc. (Med.), researcher of the Research Institute of Obstetrics and Pediatrics, associate professor of the Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, Rostov State Medical University; 29, Nakhichevanskiy lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation.

**Contact information:** Ella V. Churyukina, e-mail: echuryukina@mail.ru.

**Financial Disclosure:** no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no **conflict of interest**.

**Received** 30.01.2024.

**Revised** 22.02.2024.

**Accepted** 21.03.2024.