



# ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТАЦИИ

## НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ОБЗОР)

УДК 616-08

<sup>1</sup>Косухин Е.С.: врач-терапевт, соискатель кафедры восстановительного лечения;

<sup>2</sup>Щегольков А.М.: заведующий кафедрой восстановительного лечения, д.м.н., профессор.

<sup>1</sup>Филиал № 2 ФГКУ «3 ЦВКГ им. А.А.Вишневого» Минобороны России, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Институт усовершенствования врачей ФГКУ «МУНКЦ им. П.В.Мандрыка» Минобороны России, г. Москва, Россия

## NEUROBIOMANAGEMENT OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM'S FUNCTIONAL CONDITION FOR PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA DURING REHABILITATION COURSE (REVIEW)

Kosuhin E.S., Shhegol'kov A.M.

### Введение

В настоящее время во всех экономически развитых странах наблюдается устойчивый рост распространенности бронхиальной астмы (БА). Согласно заключению экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в период до 2020 г. прогнозируется дальнейшее увеличение распространенности, смертности и социального бремени, обусловленных этим заболеванием. Основные причины этого – антропогенная нагрузка на дыхательную систему, связанная с неконтролируемым загрязнением окружающей среды, пандемией табакокурения, увеличением уровня промышленных и бытовых аэрополлютантов и аллергенов, и генетическая предрасположенность. Угнетение иммунобиологической устойчивости организма в условиях экологического и социального неблагополучия, формирование иммунного дисбаланса, вторичного иммунодефицита способствуют неполному излечению острых заболеваний, трансформации их в затяжные и хронические формы, развитию аллергических процессов, в том числе и БА [1, 2, 3, 17, 18, 25].

Залогом успешного лечения больных БА является своевременное выявление заболевания, раннее начало и последовательное проведение лечебно-реабилитационных мероприятий. В периоде обострения приоритет принадлежит этиотропной лекарственной терапии, способной быстро устранить инфекционный процесс, бронхоспастический синдром, легочно-сердечную недостаточность (ЛСН) и др. Однако у значительной части пациентов даже в фазе ремиссии сохраняется постоянная клиническая симптоматика (кашель, повышенная продукция мокроты, приступы экспираторного диспноэ, одышка и проч.), наруше-

ние функционального состояния важнейших регулирующих систем организма [4, 5, 21, 22]. Вынужденное использование большого спектра фармакологических препаратов неизбежно приводит к развитию токсических, аллергических реакций, депрессии иммунитета. Уменьшение лекарственной нагрузки и зависимости является актуальной задачей. При этом обосновано использование немедикаментозных методов лечения, которые можно назначать самостоятельно (при легком течении заболевания, в фазе ремиссии) и в комплексе с лекарственными средствами. Ценное свойство патогенетически ориентированной немедикаментозной терапии – способность повышать резервные, адаптационные возможности, неспецифическую резистентность организма, оптимизировать процессы регуляции [1, 25].

Сложный патогенез любых форм бронхиальной астмы (БА) не ограничивается только реакциями аллергического воспаления, а включает в себя ряд механизмов 2-го порядка, в частности нейрогенных [6, 7, 19]. Бронхиальная астма связана с повышенным риском появления тревожности, депрессии и других психических нарушений [8, 9, 10, 23]. Психологическая и социальная поддержка больных в процессе реабилитации позволяет облегчить адаптацию мышления и поведения больного. Больные часто испытывают страх и беспокойство, связанные с ожиданием и появлением одышки [11]. Эта повышенная физиологическая готовность может вызывать или усиливать одышку и усугублять общую инвалидизацию. Негативные эмоции от болезни и невозможности заниматься привычной деятельностью могут быть причиной раздражительности, пессимизма и агрессивного поведения. На более

поздних стадиях БА может возникать прогрессирующее чувство безнадежности и невозможности справиться с болезнью. Больные с хроническими респираторными заболеваниями, имеющие социальную поддержку, менее депрессивны и тревожны [12]. Понимание факторов, оказывающих влияние на контроль над симптомами заболевания, в том числе особенностей личности пациентов а также таких психических расстройств больных БА как тревога и депрессия, является актуальным, поскольку может помочь в выявлении способов благоприятного воздействия на течение болезни, улучшении прогноза и оптимизации подходов к терапии этих больных [20, 24].

В исследовании по изучению особенностей биоэлектрической активности коры головного мозга у больных БА различной степени тяжести в период обострения отмечено, что более чем у 4/3 больных БА отмечаются нарушения функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС), проявляющиеся на электроэнцефалограмме (ЭЭГ) диффузными изменениями биоэлектрической активности головного мозга различной степени выраженности [9]. По мере нарастания тяжести БА отмечается вовлечение срединно-стволовых структур мозга, а уровень вовлекаемых структур прямо пропорционален степени тяжести заболевания, что, в свою очередь, указывает на важную патогенетическую роль изменений механизмов центральной регуляции в формировании нейрореспираторных нарушений у больных БА и может способствовать модификации подходов к определению лечебной тактики [9].

Для коррекции функциональных нарушений ЦНС при различных патологических состояниях широко используются методы адаптивной саморегуляции и нейробиоуправления [10]. Одним из таких методов является биоакустическая психокоррекция (БПК), в основе которой лежит принцип биологической обратной связи (БОС) [14, 15, 16]. Процедура БПК проводится с помощью устройства преобразования суммарной электрической активности головного мозга в звук музыкального диапазона для биоакустической нормализации психофизиологического состояния человека, компьютеризированного «Синхро-С» (Патент РФ № 2071361 от 10.01.1997; свидетельство о регистрации № ФС02262005/2235-05 от 26.09.2005 г.). Метод БПК разработан в физиологическом отделе имени И.П. Павлова Института экспериментальной медицины РАМН. В его основу положена ЭЭГ-зависимая биологическая обратная связь. Регистрация ЭЭГ осуществляется посредством двух биполярных отведений лоб-затылок с правого и левого полушарий. Для регистрации используются усилители биопотенциалов. Сигналы ЭЭГ с правого и левого полушарий параллельно преобразуются в звуковой образ и предъявляются испытуемому через наушники. Преобразование сигнала ЭЭГ в звуковой образ выполняются с помощью компьютера на основе операции транспонирования, которая позволяет «перемещать» гармоники сигналов по шкале частот, специально разработанным преобразователем. Алгоритм преобразования заключается в следующем: ЭЭГ испытуемого после фильтрации низкочастотных (меньше 1Гц) и высокочастотных (выше 30 Гц) составляющих разбивается на отдельные колебания. Далее, колебания записываются в память компьютера с последующим многократным воспроизведением, причем скорость воспроизведения в несколько раз превосходит скорость записи, что позво-

ляет услышать процессы, частоты которых находятся вне пределов слухового восприятия. При операции транспонирования сохраняются амплитудно-частотные соотношения гармоник исходного процесса, что позволяет отобразить в звуковом образе ЭЭГ информацию о биоэлектрической активности головного мозга и о функциональном состоянии ЦНС. Данный способ преобразования, в отличие от описанных в литературе, где тот или иной параметр ЭЭГ по определенному закону заменяется искусственным сигналом [12], позволяет услышать звуки, отражающие биоэлектрическую активность головного мозга почти без искажений. Преобразование происходит в реальном масштабе времени с минимальной задержкой на период времени, равный периоду колебания ЭЭГ, записываемому в память компьютера. Сеансы БПК заключаются в прослушивании пациентами акустического образа собственной ЭЭГ и включают в себя две стадии. 1 стадия – дыхательная БОС, обеспечивает ознакомление испытуемого с принципом биологической обратной связи, а так же эффективную релаксацию и адаптацию пациента, длится от 3 до 5 минут, после чего происходит переход к 2 стадии – ЭЭГ-зависимая биологическая обратная связь. Синтезированный звук плавно (в течение 20 секунд) спадает, одновременно с этим плавно нарастает звук транспонированного сигнала. Для регистрации используются хлор-серебрянные электроды, расположенные на специальном шлеме. Индифферентные электроды закрепляются при помощи специальных клипс на мочках ушей пациента. Стадия ЭЭГ-БОС длится до 30 минут, после чего звук плавно выключается [12, 15, 16].

Биоакустическая коррекция, являясь немедикаментозным, неинвазивным методом реабилитации больных, направленным на улучшение и восстановление функционального состояния ЦНС и мобилизацию естественных резервов организма, способствует существенному повышению эффективности медицинской реабилитации в комплексной терапии, а при ряде заболеваний может использоваться самостоятельно. Данный метод успешно применялся при комплексной медицинской реабилитации больных пневмонией [13], гипертонической болезнью [15], инфарктом миокарда [16, 27, 28], раненых с посттравматическими стрессовыми расстройствами [14, 29, 30]. В результате применения биоакустической психокоррекции наблюдалось улучшение психоэмоционального состояния больных, снижение уровня тревожности, положительная динамика результатов психологического и психофизиологического тестирования, параметров ЭЭГ, улучшение клинико-функциональных показателей кардиореспираторной системы и улучшение регуляции сердечно-сосудистой деятельности, существенное улучшение вегетативной регуляции деятельности внутренних органов [12, 13, 14, 15, 16, 26].

#### **Заключение**

Таким образом, важная патогенетическая роль изменений механизмов центральной регуляции в формировании нейрореспираторных нарушений у больных БА, возможности и высокая эффективность методов адаптивной саморегуляции и нейробиоуправления в частности биоакустической психокоррекции функционального состояния ЦНС больных при различных патологических состояниях, позволяют обосновать применение БПК в комплексной медицинской реабилитации больных БА.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Обоснование и подходы к восстановительному лечению больных с хроническими заболеваниями органов дыхания / Н.С. Айрапетова, М.А.Рассулова, А.Н.Разумов // Пульмонология. – 2007. – № 6. – С. 104–109.
2. Белая книга пульмонологии /Чучалин А.Г. // Пульмонология. – 2004. – № 1. – С. 7–34.
3. Концепция развития пульмонологической помощи населению Российской Федерации /Чучалин А.Г., Аверьянов А.В., Антонова Н.В., Черныев А.Л. // Пульмонология. – 2004. – № 1. – С. 34–37.
4. Александер Ф. Психосоматическая медицина. Принципы и практическое применение – М.: Ин-т общегуманит. исслед., 2006. – 61 с.
5. Butler C.A., Heaney L.G. Neurogenic inflammation and asthma. *Inflamm. Allergy Drug Targets* 2007; 6 (2): 127–132.
6. Объединенное соглашение по легочной реабилитации // Пульмонолог. – 2007. – №1. – С. 12–44.
7. Dowson C.A., Cuijjer R.G., Mulder R.T. Anxiety and self management behavior in chronic pulmonary disease: what has been learned? *Chron. Respir. Dis.* 2004; 1: 213–220.
8. McCathie H.C., Spence S.H., Tate R.L. Adjustment to chronic obstructive pulmonary disease: the importance of psychological factors. *Eur. Respir. J.* 2002; 19: 47–53.
9. Особенности биоэлектрической активности головного мозга в зависимости от степени тяжести бронхиальной астмы /Е.В. Ермакова, Ю.М. Перельман, В.П. Колосов // Пульмонология. – 2009. – № 2. – С. 82–86.
10. Биоуправление в клинической практике / М.Б. Штарк, С.С. Павленко, А.Б. Скок и др. // Неврологический журнал. – 2000. – № 4. – С. 52–56.
11. Ивановский Ю.В. Применение метода биологической обратной связи в медицинской реабилитации // Биологическая обратная связь. – 2002. – № 2. – С. 22–24.
12. Константинов К.В. Саморегуляция психофизиологического состояния человека в условиях ЭЭГ-акустической обратной связи: Дис. .канд. мед. наук. – СПб, 2002. – 121 с.
13. Щегольков А.М. Оптимизация этапной медицинской реабилитации больных пневмонией. Дис. д-ра мед. наук. М., 2000. – 320с.
14. Ярошенко В.П. Висцеральная патология у раненых с минно-взрывными ранениями и современная система их медицинской реабилитации. Дис. д-ра мед. наук. М., 2006.
15. Дыбов М.Д. Применение методики биоакустической психокоррекции в комплексной медицинской реабилитации больных гипертонической болезнью. Дисс. канд. мед. наук. М., 2007. – 130 с.
16. Пушкарев Е.П. Комплексная медицинская реабилитация больных инфарктом миокарда в функционально-восстановительном периоде с применением биоакустической психокоррекции. Дисс. канд. мед. наук. М., 2010. – 134с.
17. Пульмонология: клинические рекомендации / Под ред. А.Г. Чучалина. 2-е изд., перераб. и доп. 2011. – 336 с. (Серия «Клинические рекомендации»).
18. Пульмонология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. акад. РАН А.Г. Чучалина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 800 с.
19. Патофизиология легких: монография. Гриппи М.А. Перевод с англ. 2-е изд., 2008. – 304 с. Издательство: Бином.
20. Руководство по респираторной медицине: руководство. Мэскел Н., Миллар Э. Перевод с англ./ Под ред. С.Н. Авдеева. 2013. – 600 с.: ил.
21. Психосоматические расстройства в практике терапевта: руководство. Симаненков В.И. Издательство: СпецЛит. 2008. – 335 с.
22. Клиническая психология: учебник. Сидоров П.И., Парняков А.В. 3-е изд., испр. и доп. 2010. – 880 с.: ил.
23. Влияние психосоматических соотношений и расстройств личности на динамику контроля течения бронхиальной астмы / С.И.Овчаренко, М.Н.Акулова, М.Ю.Дробижев, А.Б.Смулевич // Пульмонология. – 2009. – № 3. – С. 82–87.
24. Контроль над бронхиальной астмой и возможности его достижения / Н.М.Ненашева // Пульмонология. – 2008. – № 3. – С. 91–96.
25. Патогенетические особенности хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы / Н.А. Порахонько, И.М. Лаптева // Пульмонология. – 2010. – № 3. – С. 120–123.
26. Восстановление когнитивных функций у больных с органическими поражениями головного мозга в комплексной медицинской реабилитации / К.В.Константинов, М.А.Грицышина, Г.Э.Нефедова // Клиническая медицина. – 2012 – № 5. – С. 36–39.
27. Комплексная медицинская реабилитация больных, перенесших инфаркт миокарда, с применением методики биоакустической психокоррекции // Вестник восстановительной медицины. – № 1. – 2010. – С. 20–23 (Юдин В.Е., Щегольков А.М., Дыбов М.Д., Будко А.А., Сычев В. В., Пушкарев Е.П.)
28. Современные методы биоуправления в медицинской реабилитации больных с психосоматической патологией // Вестник восстановительной медицины. – 2008, – № 3(25). – С. 13–15 (А.М. Щегольков, М.Д. Дыбов, А.А. Будко, В.П. Ярошенко).
29. Комплексная медицинская реабилитация больных психосоматическими заболеваниями с применением биоакустической психокоррекции // Вестник восстановительной медицины. 2013. № 1. С. 21–27 (Щегольков А.М., Юдин В.Е., Дыбов М.Д., Ярошенко В.П., Пушкарев Е.П., Симбердеев Р.Ш., Косухин Е.С.).
30. Особенности психологического статуса у раненых с дорсопатиями при боевой травме верхних конечностей // Вестник восстановительной медицины. 2012. № 1. С. 7–11 (Юдин В.Е., Бурлак А.М.).

## РЕЗЮМЕ

В обзоре литературы представлены современные данные по нейробиоуправлению центральной нервной системы больных бронхиальной астмой. Показана роль механизмов центральной регуляции в формировании нейрореспираторных нарушений у больных бронхиальной астмой. Обоснована возможность применения нейробиоуправления функциональным состоянием центральной нервной системы (биоакустической психокоррекции) в комплексной медицинской реабилитации больных бронхиальной астмой.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, функциональное состояние центральной нервной системы, медицинская реабилитация, нейробиоуправление, биоакустическая психокоррекция, биологическая обратная связь.

## ABSTRACT

Modern data on neurobiomanagement of the central nervous system of patients of bronchial asthma are presented in the review of literature. The role of mechanisms of the central regulation in formation of neurorespiratory violations at patients with bronchial asthma is shown. Possibility of application of neurobiomanagement by a functional condition of the central nervous system (bioacoustic psychocorrection) in complex medical rehabilitation of patients by bronchial asthma is proved.

**Key words:** bronchial asthma, the functional state of the central nervous system, medical rehabilitation, neurobiomanagement, psycho-correction bioacoustic, biofeedback.

## Контакты:

**Косухин Е.С.** E-mail: [ekosuhin@mail.ru](mailto:ekosuhin@mail.ru)