

**РЕСПИРАТОРНОЕ БИОУПРАВЛЕНИЕ В КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ С ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**Олег Витальевич ГРИШИН<sup>1</sup>, Екатерина Владимировна ПАРАМОШКИНА<sup>1</sup>, Виктор Григорьевич ГРИШИН<sup>2</sup><sup>1</sup>НИИ физиологии СО РАМН  
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4<sup>2</sup>Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН  
630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 6

Целью исследования было определить эффективность респираторного биоуправления при коррекции функциональных дыхательных расстройств у детей 8–12 лет с различными психосоматическими заболеваниями в сочетании с функциональными дыхательными расстройствами. Исследования проведены в двух группах: группе наблюдения ( $n = 32$ ) и группе клинического контроля ( $n = 15$ ). Все дети находились на лечении в психосоматическом отделении клиники НИИ физиологии СО РАМН. В группе наблюдения помимо основного лечения проводили курс респираторного биоуправления. Изучались показатели функции внешнего дыхания, паттерн дыхания и уровень тревожности. Обследование проводилось при поступлении и перед выпиской. После курса лечения в обеих группах наблюдались положительные изменения — снижались клинические проявления функциональных дыхательных расстройств. Вместе с этим достоверные изменения уровня тревожности и паттерна дыхания наблюдались только в группе наблюдения. Таким образом, осознанная коррективная паттерна дыхания с помощью респираторного биоуправления позволяет снижать уровень тревожности и восстанавливать паттерн дыхания.

**Ключевые слова:** функциональные дыхательные расстройства, тревожность, регуляция дыхания, паттерн дыхания, психосоматические заболевания.

Функциональные расстройства внешнего дыхания — functional respiratory disorders [1, 2], или dysfunctional breathing disorders [3, 4], представляют собой комплекс симптомов «дыхательного дискомфорта» вследствие нарушения регуляции дыхания и защитных рефлексов (кашель, чихание), основным эффектором которых служит аппарат внешнего дыхания. К ним относятся гипервентиляционный синдром и все случаи ощущения нехватки воздуха, которые обычно уменьшаются при физических нагрузках, острые приступы чихания, часто повторяющиеся вздохи, чувство сдавления в груди, покашливание. В Международной классификации болезней (МКБ 10) функциональные дыхательные расстройства, определяемые как психогенные формы кашля и одышки, относят к соматоморфным дисфункциям вегетативной нервной системы (F 45.33) [5]. В педиатрической практике функциональные дыхательные расстройства (ФДР) нередко выражаются в виде эмоционально ассоциированных кашлевых проявлений, часто в виде упорного кашля [2]. ФДР тесно связаны с проявлениями тревоги, страха, психологического напряжения, что особенно ярко проявляется при наличии психосоматических заболеваний [2, 3, 4, 6].

В плане диагностики ФДР проблемы возникают у часто болеющих детей, когда острые респираторные заболевания провоцируют или значительно усиливают уже имеющуюся симптоматику психогенного кашля или одышки. Подобные состояния могут расцениваться как проявление бронхиальной астмы. Вопрос о том, насколько это опасно для детей, активно обсуждается последние 5 лет в зарубежной клинической литературе [4, 7]. Диагностические ошибки обусловлены тем, что симптомы ФДР в детском возрасте очень похожи на кашлевую форму бронхиальной астмы. Кроме того, при астме у ребенка на фоне тревоги и страха легко формируются явления ФДР, которые наслаиваются на клинику основного заболевания [8, 9]. В результате, при астме у детей приступы удушья и упорный кашель, вызванные персистирующим воспалением в слизистой оболочке дыхательных путей, становятся причиной вторичного формирования ФДР, которые могут маскировать клиническую ремиссию. Это во многом объясняет тот факт, что противовоспалительная базисная терапия в педиатрии не всегда позволяет достигнуть клинического контроля [4, 7, 9]. Очевидно, что эффективность лечения ФДР зависит не столько от симптоматической терапии, сколько от снижения уровня

Гришин О.В. — д.м.н., зав. лабораторией физиологии дыхания, e-mail: ovg@physiol.ru  
Парамошкина Е.В. — м.н.с. лаборатории физиологии дыхания, e-mail: paramoshkina@gmail.com  
Гришин В.Г. — н.с. лаборатории биомедицинской информатики

тревожности и других психогенных нарушений. Этиопатогенетическая терапия в данном случае лежит в области психофизиологии и психотерапии, поэтому в клинике психосоматических заболеваний большое внимание уделяется адаптивному биоуправлению, основанному на использовании принципов биологической обратной связи [10, 11]. Однако влияние этих методов на психогенные нарушения, приводящие к ФДР, у детей в рамках клинических исследований фактически не проводилось. Поэтому целью настоящего исследования было определить эффективность тренинга респираторного биоуправления у детей с различными психосоматическими заболеваниями в сочетании с функциональными дыхательными расстройствами.

### Методы

Исследование эффективности метода респираторного биоуправления при коррекции ФДР и психологического статуса было проведено у 47 детей в возрасте от 7 до 12 лет, проходивших лечение в педиатрическом психосоматическом отделении «Ласка» клиники НИИ физиологии СО РАМН в течение 2 недель. Диагнозы основного заболевания пациентов представлены в **таблице 1**. Во всех случаях дети поступали в период ремиссии по основному заболеванию. При этом ведущими были симптомы психосоматической природы, такие как повышенная утомляемость, высокий уровень тревожности, эмоциональная неустойчивость, проблемы с поведением и др. У всех детей были выявлены признаки ФДР, которые определяли на основании модифицированного вопроса Нijmegen [4], а также по снижению показателя  $F_{etCO_2}$  (ниже 4,5%). Степень выраженности ФДР оценивали в баллах: каждый положительный ответ — 1 балл. Наиболее распространенными жалобами, характеризующими ФДР, были покашливание при эмоциональном напряжении, навязчивые вздохи и чувство нехватки воздуха.

**Таблица 1**  
*Встречаемость диагнозов  
основного заболевания у обследованных детей*

Диагнозы основного заболевания	Количество человек
Бронхиальная астма, легкой и средней степени тяжести	12
Тикозное расстройство	4
Невротическое расстройство	11
Вегетативная дисфункция	14
Заикание	2
Ожирение	2
Атопический дерматит	1
Пиелонефрит	1

При поступлении в клинику дети были разделены на две группы: 1-я — группа наблюдения (32 ребенка), в которой дополнительно проводили курс респираторного биоуправления; 2-я — группа клинического контроля (15 детей), которым курс респираторного биоуправления не проводился. В обеих группах общее лечение включало в себя базисную терапию основного заболевания, лечебную физкультуру, физиотерапию, а также арттерапию, игровую и групповую психотерапию.

У всех детей функцию внешнего дыхания исследовали методом спирографии на приборе «MasterScreen Diffusion» (E. Jaeger, Германия). Для анализа вентиляционной функции использовали показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 с ( $O_{ФВ_1}$ ) и пиковую объемную скорость выдоха (ПОС). Для диагностики функциональных дыхательных расстройств (включая гипервентиляционный синдром) и определения паттерна дыхания использовали медицинский капнометр «Микон» (производство ЗАО «Ласпек», Россия) и программное обеспечение «БОС-капнография» [11]. Капнометр поверялся поверочными газовыми смесями (ГОСТ 8.578-2002, производства «ПГС-сервис» Россия). У всех обследованных определялись концентрация  $CO_2$  в конечной порции выдыхаемого воздуха, об% ( $F_{etCO_2}$ ), частота дыхания (ЧД), относительное время выдоха и паузы к общему времени дыхательного цикла ( $R_{CO_2}$ ), коэффициент вариации относительного времени выдоха ( $CVR_{CO_2}$ ), по которому оценивали ритмичность дыхания.

Для определения психологического состояния у детей исследовали уровень тревожности по «Шкале явной тревожности» (СМАС), адаптированной А.М. Прихожан [12]. В группе наблюдения проводился курс респираторного биоуправления, в котором компьютерная игра управлялась дыханием ребенка, а условия игры были связаны с показателями  $F_{etCO_2}$ , частотой дыхания и структурой дыхательного цикла [11]. Управляющие параметры игрового биоуправления по капнографии подбирались индивидуально на основании результатов диагностического обследования. Продолжительность одной лечебной сессии составляла 20 минут. Количество тренировок биоуправления составило в среднем 8–9 сеансов. В качестве респираторного биоуправления использовали «Способ лечения дыхательных расстройств у больных с патологией кардиореспираторной системы» [13], основанный на управляемом дыханием пациента компьютерных играх «Марсианские войны» и «Полет дыхания».

Таблица 2

Результаты обследования детей обеих групп при поступлении и перед выпиской

Параметр	При поступлении			Перед выпиской		
	Группа наблюдения	Группа контроля	р	Группа наблюдения	Группа контроля	р
Уровень тревожности, баллы	21,6 ± 6,4	18,5 ± 7,8	0,22	18,8 ± 7,1	17,0 ± 8,4	0,46
ФДР, баллы (Nijmegen)	8,4 ± 5,6	8,9 ± 6,1	0,40	5,0 ± 4,7	5,9 ± 5,6	0,90
ЖЕЛ, % от должного значения	101 ± 18	103 ± 14	0,27	102 ± 12	103 ± 13	0,69
ОФВ <sub>1</sub> , % от должного значения	108 ± 14	107 ± 14	0,97	108 ± 13	108 ± 13	0,83
ПОС, % от должного значения	94,7 ± 15,0	95,7 ± 19,5	0,39	101 ± 17,2	97,7 ± 25,2	0,69
FetCO <sub>2</sub> , объемные %	4,7 ± 0,5	4,6 ± 0,5	0,46	5,1 ± 0,3	4,7 ± 0,5	0,01
ЧД, число дыханий в минуту	18,5 ± 4,8	19,9 ± 5,34	0,55	17,1 ± 4,2	21,7 ± 5,2	0,01
R <sub>CO2</sub>	0,66 ± 0,06	0,67 ± 0,05	0,77	0,68 ± 0,06	0,67 ± 0,05	0,74
CVR <sub>CO2</sub> , %	15,1 ± 3,6	13,6 ± 3,1	0,18	15,3 ± 5,7	13,6 ± 3,1	0,54

Целью респираторного биоуправления по капнографии является коррекция дыхательных расстройств. На первом этапе проводится диагностика паттерна дыхания и FetCO<sub>2</sub> для оценки гипокпапии. Определяются коэффициент вариации продолжительности фазы выдоха, частота дыхания, относительная продолжительность фазы вдоха. Результаты сравниваются с нормативными значениями [11]. Так, определяется один или несколько параметров, которые не соответствуют норме и по которым будет проводиться тренинг биоуправления. Задачей тренинга является произвольное восстановление и поддержание паттерна дыхания, соответствующего физиологической норме. На экране монитора демонстрируется успешность тренинга в виде компьютерной игры, условия которой зависят от степени достижения и длительности поддержания пациентом нормативных значений параметров дыхания.

Исследование было проведено без риска для здоровья обследованных детей с соблюдением всех принципов гуманности и этических норм (Хельсинкская декларация, 2000 г., Директивы европейского сообщества 86/609), одобрены Комитетом по биомедицинской этике НИИ физиологии.

Все исследования проводили дважды — при поступлении и через 12–14 дней перед выпиской. Анализ динамики показателей проводили с использованием t-критерия для зависимых данных при нормальном распределении и при помощи непараметрических критериев сравнения зависимых переменных в тех случаях, когда распределение признака не соответствовало нормальному распределению. Межгрупповое сравнение выполняли с использованием критерия Стьюдента для независимых переменных. Для определения связей между психологическими характеристиками и паттерном дыхания проводили корреля-

ционный анализ с использованием непараметрического критерия Спирмена. Значения с  $p < 0,05$  принимались как статистически значимые.

### Результаты

Сравнительный анализ групп при поступлении показал, что они были сопоставимы между собой по всем анализируемым параметрам (табл. 2). Параметры внешнего дыхания находились в пределах физиологической нормы, что характерно для детей с функциональными расстройствами дыхания [11].

Следует отметить, что при поступлении уровень тревожности был повышен в обеих группах (верхняя граница нормы соответствует 18 баллам [6, 12]), при этом различия между группами не были недостоверными. Обращает на себя внимание то, что степень проявления ФДР (в баллах по Nijmegen) в группах исходно также была относительно высокой. В таблице 3 представлена динамика изучаемых показателей

Таблица 3

Изменение уровня тревожности и ФДР, параметров внешнего дыхания (% от значения при поступлении)

Параметр	Группа наблюдения	Группа контроля
УТ, баллы	87 *	92
ФДР, баллы (Nijmegen)	60 *	66 *
ЖЕЛ, % от должного значения	101	100
ОФВ <sub>1</sub> , % от должного значения	100	101
ПОС, % от должного значения	105	102
FetCO <sub>2</sub> , объемные %	108 *	102
ЧД, дыханий в мин.	93	109
R <sub>CO2</sub>	106 *	100
CVR <sub>CO2</sub> , %	101	100

Примечание: \* — отличие от значения при поступлении достоверно при  $p \leq 0,05$ .

в % к исходным значениям (полученным при поступлении) в обеих группах. После завершения курса лечения в группе контроля достоверных изменений показателей внешнего дыхания и паттерна дыхания не было выявлено, что вполне закономерно, так как в этой группе корректировка паттерна дыхания не проводилась. Не наблюдалось достоверной динамики и по уровню тревожности, хотя его средняя величина сместилась в область нормативных значений. Обращает на себя внимание достоверное снижение выраженности функциональных дыхательных расстройств. Очевидно, что общий курс психотерапии, проводившийся в группе контроля, купирует психогенные проявления, связанные с нарушением регуляции дыхания.

В группе наблюдения, в которой проводился курс респираторного биоуправления, изменения более значимы. Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что у детей изменился паттерн дыхательного цикла за счет увеличения относительного времени выдоха, при этом повысился уровень  $F_{et}CO_2$  до 5,1%. Важным, на наш взгляд, является достоверное изменение структуры дыхательного цикла за счет увеличения фракции выдоха и последующей после него паузы ( $R_{CO_2}$ ). Параллельно уменьшился уровень тревожности на 13% (до 18,8 баллов). При этом степень проявления ФДР, выраженная в баллах, снизилась, также как и в группе контроля.

В результате указанных изменений при повторном обследовании выявились достоверные различия между группами по целому ряду параметров (табл. 2). В группе наблюдения по сравнению с контролем дыхание у детей характеризуется меньшей частотой дыхания при больших значениях  $F_{et}CO_2$ . При этом показатели аппарата внешнего дыхания (ЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub>, ПОС) между группами за период наблюдения не изменились, соответственно при повторном обследовании не различались.

Для изучения механизмов влияния тренинга респираторного биоуправления и с целью определения диагностических критериев функциональных расстройств дыхания, которые необходимы для дифференциальной диагностики психогенной одышки, был проведен корреляционный анализ зависимостей между уровнем тревожности и параметрами паттерна дыхания. В группе клинического контроля достоверных корреляционных связей не выявлено. В то же время в группе наблюдения нами были выявлены следующие взаимосвязи.

1. Уровень тревожности в начале исследования имеет отрицательную связь с величиной концентрации  $CO_2$  в конечной порции выдыхаемого воздуха ( $F_{et}CO_2$ ),  $r = -0,51$  ( $p < 0,05$ ). Перед выпиской эта зависимость стала менее выраженной ( $r = -0,33$ ,  $p > 0,05$ ), что вполне согласуется со снижением уровня тревожности до верхней границы нормы.

2. Уровень тревожности имеет положительную взаимосвязь с коэффициентом вариации относительного времени выдоха ( $CVR_{CO_2}$ ) в начале исследования  $r = 0,48$  ( $p < 0,05$ ) и после прохождения курса респираторного биоуправления  $r = 0,42$  ( $p < 0,05$ ).

### Обсуждение

Симптоматика ФДР, как и явления гипервентиляционного синдрома, отражают сложную организацию респираторной функции у человека. Как известно, со стороны дыхательного центра управление аппаратом внешнего дыхания осуществляется по отклонению (на основе принципа обратной связи) целого ряда гомеостатических ( $PaCO_2$ , pH,  $PaO_2$ ) и других контролируемых параметров (растяжение, давление в легочной ткани и дыхательных мышцах и др.), которые мониторируются несколькими сенсорными группами: центральными и периферическими хеморецепторами, интрапульмональными рецепторами, механорецепторами грудной стенки и дыхательных мышц [14]. Отклонение параметров от некоторой «уставочной» точки через определенное время вызывает соответствующее изменение режима легочной вентиляции [15].

Со стороны коры головного мозга (включая лимбические отделы) управление осуществляется в прогностическом режиме на основе принципа «по возмущению». В ответ на определенное «возмущение» в коре и подкорковых структурах формируются управляющие сигналы, изменяющие вентиляционную функцию аппарата внешнего дыхания. Управление осуществляется по независимому от дыхательного центра моторному пирамидному пути. Подобные влияние вмешиваются в дыхательный автоматизм, формирующийся в дыхательном центре, смещают гомеостатические параметры, что в свою очередь приводит к соответствующей подстройке вентиляционных параметров (уже со стороны дыхательного центра) для сохранения гомеостаза и обеспечения метаболической функции дыхания [15].

Взаимодействие таких сложных систем управления реализуется по принципу самоорганизации, или «самоадаптации» [14], кото-

рый предусматривает выход на некоторый новый (другой) тип ритма и глубины дыхания. Насколько он будет продолжительным, зависит от степени и длительности воздействия на управляющие механизмы дыхательного центра. Кашель, чихание, речь, произвольная однократная гипервентиляция — все эти возмущения ненадолго выводят автоматизм дыхания из устойчивого ритма. Однако если эти возмущения продолжительны и/или имеют выраженную эмоциональную составляющую, тогда процесс саморегуляции переводит систему управления на другой уровень. Главным отличием нового уровня организации управления является изменение характеристик управляющих параметров, или изменение «уставочных» точек, по которым «мониторится» вентиляционная функция легких. В результате временно смещаются все параметры, которые контролируются дыхательным центром. Так, в процессе адаптации к высокогорью вентиляционный контроль смещается в сторону гипокапнии. Подобное смещение наблюдается и при тревожных расстройствах с частыми эпизодами эмоциональной гипервентиляции [9]. При этом в обеспечение гомеостаза в организме (прежде всего кислотно-основного состояния) включаются дополнительные системы — буферная система крови, экскреторная функция почек.

В плане проведенных исследований необходимо отметить, что у всех обследованных пациентов наблюдались признаки функциональных дыхательных расстройств — снижение  $F_{et}CO_2$  (ниже 4,5%) и/или жалобы, обусловленные дыхательным дискомфортом. В группе наблюдения, наряду с общей психотерапией, проводился тренинг, предполагающий восстановление «уставочных» точек контроля легочной вентиляции. Для этого проводился курс респираторного биоуправления, в котором компьютерная игра управлялась дыханием ребенка, а условия игры были связаны с показателями  $F_{et}CO_2$ , частотой дыхания и структурой дыхательного цикла. Такое игровое биоуправление исключает суггестивное воздействие на ребенка, что предотвращает гиперкапнию, обычно возникающую при тренировке с задержкой и замедлением дыхания. Поэтому, по нашему мнению, восстановление «уставочных» точек достигает значений, свойственных данному человеку в норме.

В представленных результатах обращает на себя внимание факт снижения тревожности до нормативных значений в обеих группах

с выраженным уменьшением симптомов ФДР (в баллах Nijmegen). Вполне закономерно, что реабилитационный курс общей психотерапии оказывает положительное воздействие на всех детей в обеих группах. Вместе с этим, курс респираторного биоуправления оказывает вполне определенное действие, связанное с изменением паттерна дыхания. Повышение  $F_{et}CO_2$ , уровень которого, как известно, фактически полностью соответствует напряжению  $CO_2$  в альвеолярном воздухе и артериальной крови, вместе с урежением частоты дыхания и изменением структуры дыхательного цикла указывает на стойкое изменение «уставочных» точек регуляции дыхания на уровне хеморецепции. Эти изменения указывают на восстановление регулирующих взаимоотношений между корой головного мозга (включая и лимбическую систему) и стволовых структур дыхательного центра. Проведенный корреляционный анализ выявил также диагностическое значение показателя вариации относительного времени выдоха, отражающего ритмичность дыхания.

Полученные данные позволяют прийти к выводу о том, что осознанная коррекция паттерна дыхания с помощью респираторного биоуправления запускает перестройку функциональных связей дыхательного центра с корковыми структурами головного мозга. Очевидно, это позволяет снижать избыточное возбуждение, возникающее в стрессовых ситуациях, и тем самым подавлять реакцию гипервентиляции, что в свою очередь ограничивает индукцию негативных эмоций. С другой стороны, коррекция симптомов ФДР, наличие и усиление которых могут создавать основу для развития тревожности, приводит к разрыву патологических условно-рефлекторных связей между дыханием и тревожностью.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта «Психологические нарушения и функциональные дыхательные расстройства в детском возрасте», проект № 08-06-00024а.

#### Список литературы:

1. Butani L., O'Connell E.J. Functional respiratory disorders // *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 1997. 79. 91–101.
2. Preter M, Klein DF. Panic, suffocation false alarms, separation anxiety and endogenous opioids // *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry.* 2008. 32. (3). 603–612.
3. Duncan K., Osman L. Dysfunctional breathing and asthma. It is important to tell the difference // *Br. Med. J.* 2001. 322. (5). 1075–1076.

4. Van Dixhoorn J., Duivenvoorden H.J. Efficacy of Nijmegen questionnaire in recognition of the hyperventilation syndrome // *J. Psychosom. Res.* 1985. 29. 199–206.
5. Многоосевая классификация психических расстройств в детском и подростковом возрасте. Классификация психических и поведенческих расстройств у детей и подростков в соответствии с МКБ-10. М., 2008. 407 с.  
Multiaxial classification of child and adolescent psychiatric disorder. The ICD-10 classification of mental and behavioral disorders in children and adolescents. М., 2008. 407 p.
6. Астапов В.М. Тревожность у детей. СПб., 2004. 224 с.  
Astapov V.M. Anxiety of children. SPb., 2004. 224 p.
7. Weinberger M., Abu-Hasan M. Pseudo-asthma: When cough, wheezing, and dyspnea are not asthma // *Pediatrics.* 2008. 121. 221–222.
8. Bruton A., Holgate S.T. Hypocapnia and asthma. A mechanism for breathing retraining? // *Chest.* 2005. 127. 1808–1811.
9. Hasler G., Gergen P.J., Kleinbaum D.G. et al. Asthma and panic in young adults. A 20-year prospective community study // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2005. 171. 1224–1230.
10. Lehrer P.M., Vaschillo E. Biofeedback treatment for asthma // *Chest.* 2004. 126. 352–361.
11. Гришин О.В., Зинченко М.И., Гришин В.Г. Отдаленные результаты коррекции гипервентиляционного синдрома методом респираторного биоуправления при астме у детей // *Бюл. СО РАМН.* 2007. (3). 103–108.  
Grishin O.V., Zinchenko M.I., Grishin V.G. The long-term effects of correction of the hyperventilation syndrome with respiratory biofeedback in asthmatic children // *Byul. SO RAMN.* 2007. (3). 103–108.
12. Головей Л.А., Рыбалко Е.Ф. Практикум по возрастной психологии. СПб., 2006. 688 с.  
Golovei L.A., Rybalko E.F. Practical work on age psychology. SPb., 2006. 688 p.
13. Пат. RU 2 316 252 С2 РФ. Способ лечения дыхательных расстройств у больных с патологией кардиореспираторной системы / Гришин О.В., Гришин В.Г., Зинченко М.И., Зубков А.А.; опубл. 10.02.2008.  
Patent RU 2 316 252 C2 RF. A method of treatment of respiratory disorders in patients with pathology of cardio-respiratory system / Grishin O.V., Grishin V.G., Zinchenko M.I., Zubkov A.A.; published 10.02.2008.
14. Сафонов В.А., Тарасова Н.Н. Нервная регуляция дыхания // *Физиология человека.* 2006. 32. (4). 64–76.  
Safonov V.A., Tarasova N.N. Neural breath regulation // *Fiziologiya cheloveka.* 2006. 32. (4). 64–76.
15. Бреслав И.С., Ноздрачев А.Д. Дыхание: висцеральный и поведенческий аспекты. СПб.: Наука, 2005. 308.  
Breslav I.S., Nozdrachev A.D. Breath: visceral and behavioral aspects. SPb.: Nauka, 2005. 308.

## RESPIRATORY BIOFEEDBACK IN CORRECTION OF FUNCTIONAL RESPIRATORY DISORDERS IN CHILDREN WITH THE PSYCHOSOMATIC DISORDERS

Oleg Vital'evich GRISHIN<sup>1</sup>, Ekaterina Vladimirovna PARAMOSHKINA<sup>1</sup>, Viktor Grigor'evich GRISHIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Physiology SB RAMS  
4, Timakov str., Novosibirsk, 630117

<sup>2</sup>Technological Design Institute of Scientific Instrument Engineering SB RAS  
6, Institutskaya str., Novosibirsk, 630090

The aim of study was to determine the efficacy of respiratory biofeedback method for correction of functional respiratory disorders (FRD) in children 8–12 years old with various psychosomatic diseases combined with functional respiratory disorders. The studies were conducted in two groups: an observation group (n = 32) and a clinical control group (n = 15). All children were treated in the psychosomatic department of Clinic of Institute of Physiology SB RAMS. Besides the basic therapy, the observation group received a respiratory biofeedback treatment course. Parameters of lung function, breathing pattern and level of anxiety were obtained and investigated twice: at the time of hospital admission and before discharge. There were positive changes observed in both groups after treatment — the clinical manifestations of FDR had reduced. However, the level of anxiety and breathing pattern has changed significantly in observation group only. Their anxiety level has decreased from 21,6 to 18,8 points, FetCO<sub>2</sub> increased from 4,7 to 5,1%, respiratory rate decreased from 18,5 to 17,1. In the control group no significant changes were found. Thus we assume that a conscious adjustment of the patient breathing pattern using respiratory biofeedback can reduce the level of anxiety and restore the pattern of breathing.

**Key words:** functional respiratory disorders, anxiety, the regulation of breathing, respiratory pattern, psychosomatic disorders, biofeedback.

*Grishin O.V. — doctor of medical sciences, head of laboratory for respiratory physiology*

*Paramoshkina E.V. — junior researcher of laboratory for respiratory physiology*

*Grishin V.G. — researcher of laboratory for biomedical informatics*