

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ДЫХАНИЕ У ДЕТЕЙ С ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Олег Витальевич ГРИШИН¹, Екатерина Владимировна ПАРАМОШКИНА¹, Маргарита Ивановна ЗИНЧЕНКО¹, Виктор Григорьевич ГРИШИН², Нина Витальевна УСТЮЖАНИНОВА¹

¹НИИ физиологии СО РАМН
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4

²Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН
630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 6

Проведено исследование взаимосвязей между психологическим статусом и дыханием у 20 детей с психосоматической патологией, которые находились на лечении в педиатрическом отделении клиники НИИ физиологии. Изучались показатели функции внешнего дыхания, уровень тревожности и реакции на фрустрацию и их динамика с применением респираторного биоуправления по капнографии. Установлено достоверное снижение уровня тревожности, которое сочетается с повышением толерантности к фрустрации. При этом выявлена перестройка паттерна дыхания, включая повышение концентрации CO₂ в конце выдоха (FetCO₂). Сделаны выводы о том, что для диагностики гипервентиляционного синдрома у детей следует ориентироваться на параметр FetCO₂ и частоту дыхания, а для диагностики других форм дыхательных расстройств необходимо контролировать показатели структуры дыхательного цикла, прежде всего продолжительность выдоха.

Ключевые слова: респираторная психофизиология, дыхательные расстройства, биоуправление, тревожность, толерантность к фрустрации.

Дыхание и эмоции тесно связаны между собой, что отражается в разнообразной симптоматике в виде функциональных расстройств внешнего дыхания (dysfunctional breathing disorders) у детей с психосоматической патологией [1, 2]. Они представляют комплекс симптомов «дыхательного дискомфорта» вследствие нарушения регуляции дыхания, основным эффектором которых является аппарат внешнего дыхания. Имея свой собственный дыхательный центр (ДЦ) в стволовых отделах головного мозга, аппарат внешнего дыхания находится под влиянием других систем управления — лимбической системы, таламуса, гипоталамуса и, наконец, коры головного мозга. При этом управление дыхательной мускулатурой осуществляется из двух центров по двум самостоятельным нисходящим двигательным путям: из дыхательного центра и из коры головного мозга. Таким образом, существуют физиологические условия для проявления психологических проблем в различных формах дыхательных расстройств (покашливание, глубокие вздохи и т. п.). Очевидно, что взаимосвязь управляющих центров дает возможность для эффективной коррекции психологических нарушений с помощью дыхательных психотехник, в частности, респираторного биоуправления, основанного на биологической обратной связи (БОС-тренинги).

В Международной классификации болезней (МКБ 10) функциональные дыхательные расстройства относят к соматоформным дисфункциям вегетативной нервной системы (F 45.3), которые включают гипервентиляционный синдром, частые и глубокие вздохи, чувство нехватки воздуха, психогенные формы кашля. Последние могут расцениваться как бронхиальная астма [3]. При этом медикаментозная противовоспалительная терапия не решает психологических проблем ребенка. В результате страдает его развитие, нарушаются механизмы социальной адаптации. Функциональные расстройства дыхания создают предпосылки к формированию различных психосоматических заболеваний, таких как вегето-сосудистая дистония, полиноз, бронхиальная астма, распространенность которых продолжает неуклонно нарастать.

Вместе с тем у детей практически не изучены остаются функциональные связи между психологическим статусом и особенностями дыхания, выявление которых может дать основание для разработки эффективных методов психогенной коррекции. Исследования последних лет показали, что биоуправление оказывает свое действие преимущественно путем снижения тревожности и страха, что в значительной мере определяет эффективность

Гришин О.В. — д.м.н., зав. лаб. физиологии дыхания, e-mail: ovg@physiol.ru
Парамошкина Е.В. — младш.н.с. лаб. физиологии дыхания, e-mail: paramoshkina@gmail.com
Зинченко М.И. — канд.м.н., н.с. лаб. физиологии дыхания
Гришин В.Г. — н.с. лаб. биомедицинской информатики
Устюжанинова Н.В. — канд.б.н., старш.н.с. лаб. физиологии дыхания

метода при психосоматических заболеваниях [4]. Следует заметить, что, несмотря на то, что показатели внешнего дыхания часто используются в качестве основных критериев для диагностики гипервентиляционного синдрома у взрослых [5, 6], у детей характеристики паттерна дыхания при психосоматических расстройствах остаются не изученными. В настоящей работе была поставлена задача оценить психосоматический статус и вентиляционную функцию внешнего дыхания при использовании респираторного биоуправления (БОС-тренингов) у детей с различными психосоматическими заболеваниями.

Материал и методы

В педиатрическом отделении клиники НИИ физиологии СО РАМН было обследовано 20 детей 8–12 лет (10 мальчиков и 10 девочек). По антропометрическим данным мальчики и девочки между собой не различались. Очевидно, что в предпубертатном возрасте гормональный фон не проявляется в половых различиях на уровне фенотипа. Среди обследованных у 6 человек была бронхиальная астма легкой и средней степени тяжести вне обострения, тикозное расстройство, связанное с дыханием («покашливания», одышка) — 2 человека, синдром вегетативной дисфункции — 4 человека, заикание — 2 человека, невротическое расстройство — 6 человек. Помимо соответствующего медикаментозного лечения по поводу основного заболевания и курсов респираторного биоуправления, дети проходили курсы лечебной физкультуры, арт-терапии, игровой терапии.

Для диагностики функциональных дыхательных расстройств (включая гипервентиляционный синдром) и изучения паттерна дыхания использовался медицинский капнометр «Микон» (ЗАО «Ласпек», Россия) и программное обеспечение «БОС-капнография», разработанное ООО «Диагностические и спирометрические системы» совместно с Конструкторско-технологическим институтом вычислительной техники СО РАН, НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН и НИИ физиологии СО РАМН. У всех обследованных определялись концентрация CO_2 в конечной порции выдыхаемого воздуха, об.% (FetCO_2), частота дыхания (ЧД), время дыхательного цикла (Тдц), отношение времени выдоха и паузы после выдоха к общему времени дыхательного цикла (Rco_2). Длительность диагностики составляла 5 минут. В процессе респираторного биоуправления (БОС-тренинга) пациент

должен был стремиться привести свое дыхание к индивидуально подобранным параметрам капнографии, которые определялись на основании результатов диагностического обследования. Продолжительность одной лечебной сессии составляла 20–30 минут, количество тренингов биоуправления — 7–8 сеансов. Диагностика паттерна дыхания и психологическое тестирование проводились непосредственно перед началом проведения тренингов и в день окончания курса респираторного биоуправления.

Для изучения психологического статуса детей исследовали тревожность и реакции на фрустрирующие ситуации [7–9]. Были использованы шкала явной тревожности (CMAS), адаптированная А.М. Прихожан, и фрустрационный тест Розенцвейга [1, 3, 5]. Определялись следующие параметры: экстрапунитивные реакции (Е), интропунитивные реакции (I), импунитивные реакции (М), препятственно-доминантные реакции (OD), самозащитные реакции (ED), необходимо-упорствующие реакции (NP), коэффициент групповой конформности (GCR). В статистическом анализе данных, полученных по тестам тревожности и фрустрационному тесту Розенцвейга, использовались «сырые» баллы, кроме индекса GCR. Это позволило увеличить чувствительность динамического наблюдения психических процессов. Индекс GCR был нормирован через процентные величины, так как количество стандартных ответов, по которым подсчитывается индекс, для каждого возраста разное. 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), было одобрено Комитетом по биомедицинской этике НИИ физиологии.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с вычислением средних значений (М), стандартных отклонений (SD). Анализ динамики показателей до и после курсов респираторного биоуправления проводили с использованием t-критерия для зависимых данных, межгрупповое сравнение — с использованием критерия Стьюдента для независимых переменных. Для определения связей между психологическими характеристиками и паттерном дыхания проводили корреляционный анализ с использованием непараметрического критерия Спирмена. Значения с $p < 0,05$ принимались как статистически значимые [10].

Результаты и их обсуждение

Психологический статус детей при поступлении в клинику. Исследование показало (табл. 1), что выраженность экстрапунитивных реакций находится в пределах нормальных значений [5]. Значит, у детей внешние эмоциональные реакции и их поведенческая активность при столкновении со стрессом являются вполне адекватными. В то же время интропунитивные реакции выражены больше нормативных значений. Это означает, что неприятные ситуации вызывают глубокие внутренние переживания у детей, которые могут быть незаметны для окружающих. При этом чувство вины возникает даже в тех ситуациях, где ребенок не имел возможности повлиять на ход событий, или же он фактически не имел никакого отношения к случившемуся событию. Глубокие внутренние переживания, излишние самообвинения и повышенная ответственность при неспособности как-то повлиять на события могут стать у таких детей причиной депрессивных и невротических расстройств. При этом дети адекватно оценивают неприятности, уделяют подобающее внимание сложившейся ситуации (показатель М — в норме). Выраженность реакции с фиксацией на препятствии также находится в пределах нормы. Из этого следует, что при столкновении с неприятной ситуацией дети не застревают на самой ситуации, у них происходит быстрый переход к решению возникшей проблемы.

Реакции с фиксацией на самозащите (ED) не выражены. Можно говорить о том, что дети достаточно легко переносят неприятности. Такая «нечувствительность» к неприятностям

может быть связана с отсутствием личностной глубины, что соответствует возрасту обследованных детей.

Выраженность реакции с фиксацией на разрешении ситуации (NP) находится в норме. Это говорит о том, что поведение детей ориентировано на разрешение возникших проблем. Коэффициент групповой конформности до проведения тренингов оказался ниже нормативных значений. Общая манера поведения, реплики или предложения таких детей затрудняют адаптацию в новом коллективе. Относительно тревожности следует отметить, что в целом группа наблюдения при поступлении характеризовалась повышенным уровнем тревожности.

Психологический статус после курса респираторного биоуправления. После прохождения курса респираторного биоуправления тревожность у обследованных детей понизилась и стала находиться на нормальном уровне [3], необходимом для адаптации и продуктивной деятельности (табл. 3). При анализе динамики показателей реакции на фрустрацию после курса респираторного биоуправления прежде всего обращает на себя внимание уменьшение выраженности экстрапунитивных реакций в сочетании с увеличением импунитивных реакций. Это говорит о том, что дети стали придавать меньшее значение возникающим осложнениям в обыденной жизни, об их большей самостоятельности в поиске выхода из неприятных ситуаций. Можно говорить о повышении толерантности к фрустрации, а переживания, связанные с ситуацией стресса, стали не такими глубокими, как прежде. Выраженность показателя интрапунитивных реакций снизилась до нормативных значений — 6,26 баллов.

Таблица 1

Психологический статус детей до и после курса респираторного биоуправления ($M \pm SD$)

Параметры психологического статуса	Границы нормы	До тренинга	После тренинга	Различие, р
Экстрапунитивные реакции (E)	10,7–11,9	10,8 \pm 4,7	10,10 \pm 4,5	0,38
Интропунитивные реакции (I)	5,76–6,72	6,84 \pm 3,42	6,26 \pm 2,67	0,29
Импунитивные реакции (M)	6,07–7,03	6,36 \pm 2,4	7,63 \pm 3,00	0,05
Препятственно-доминантные реакции (OD)	6,33–7,29	7,13 \pm 2,2	6,86 \pm 1,98	0,52
Самозащитные реакции (ED)	9,0–9,69	8,78 \pm 2,9	8,47 \pm 2,67	0,58
Необходимо-упорствующие реакции (NP)	7,25–8,21	8,07 \pm 2,2	8,23 \pm 2,7	0,83
Коэффициент групповой конформности (GCR), %	60,5 \pm 2	42 \pm 15	51 \pm 13	< 0,05
Тревожность	—	22,8 \pm 5,1	19,7 \pm 7,4	< 0,01

Увеличилась выраженность установки на позитивное преобразование стрессовых ситуаций. Очевидно, теперь поведение направлено на поиск рациональных решений возникших проблем. Статистически вышеуказанная динамика остается недостоверной, однако полностью согласуется с динамикой индекса социальной адаптации, который увеличился до 51% ($p < 0,05$), а также с достоверным снижением уровня тревожности.

Необходимо отметить, что при анализе влияния фактора пола на психологический статус выявлено достоверное различие между уровнем экстрапунитивных (Е) и импунитивных реакций (М) на фрустрацию (табл. 2). Причем это различие сохраняется и после курса респираторного биоуправления, что отражает его устойчивость и значимость. Очевидно, что у мальчиков более выраженная величина Е в сочетании с меньшей величиной М говорит об уже сформированном «мужском» типе поведения, отличающимся от уже сформировавшегося «женского» типа поведения у девочек. Таким образом, психологические половые различия формируются значительно раньше фенотипических.

Динамика функциональных параметров внешнего дыхания.

После проведения курса респираторного биоуправления наблюдается достоверное увеличение концентрации CO_2 в конечной порции выдыхаемого воздуха (FetCO_2). Это вполне закономерно, так как одним из ключевых условий респираторного биоуправления было поддержание этого параметра в пределах 5,0–5,5 объемных% [11].

Частота дыхания практически не изменилась, но вместе с этим показатель времени выдоха Rco_2 имел тенденцию к увеличению ($p < 0,09$). Следовательно, при оценке дыхательных расстройств и их связи с психологическим статусом более важным критерием и диагностическим, и прогностическим характера могут быть показатели структуры дыхательного цикла, а именно продолжительность фазы выдоха и последующей после него паузы.

Корреляты параметров психологического статуса и внешнего дыхания. Корреляционный анализ позволил выделить закономерную направленность — уровень тревожности имеет отрицательную связь с величиной FetCO_2 [12, 13]. Эта связь, слабо выраженная до курса биоуправления ($r = -0,27$), становится значимой и достоверной после проведенных курсов ($r = -0,49$; $p < 0,05$). Возможно, такая динамика обусловлена проявлением эффективности проведенных терапевтических мероприятий. При раздельном анализе у девочек эта связь имеет более сложную зависимость, которая, скорее всего, проявится после добора группы. У мальчиков взаимозависимость в большей степени проявлялась в исходном состоянии ($r = -0,76$; $p < 0,02$) и становилась недостоверной перед выпиской ($r = -0,32$).

Корреляционный анализ с использованием непараметрического критерия Спирмена выявил значимость паттерна дыхания и его структуры, выраженного показателем Rco_2 . Так, уровень тревоги имеет отрицательную корреляционную связь с Rco_2 . Хотя связи из-за небольшого количества обследованных

Таблица 2

Уровень экстрапунитивных реакций (Е) и импунитивных реакций на фрустрацию (М) до и после респираторного биоуправления ($M \pm SD$)

		Девочки (n = 10)	Мальчики (n = 10)	p
До курса биоуправления	Е	8,55 ± 4,25	13,3 ± 4,10	< 0,02
	М	7,60 ± 2,26	5,00 ± 1,68	< 0,02
После курса биоуправления	Е	8,35 ± 4,30	12,1 ± 4,08	< 0,1
	М	9,05 ± 2,93	6,06 ± 2,31	< 0,05

Таблица 3

Показатели внешнего дыхания до и после курса респираторного биоуправления ($M \pm SD$)

Параметр	До тренинга	После тренинга	Различие, p
FetCO_2 , об. %	4,81 ± 0,39	5,04 ± 0,29	< 0,05
ЧД, в 1 мин	17,9 ± 4,57	17,9 ± 4,44	0,98
Тдц, с	2,4 ± 0,56	2,42 ± 0,77	0,89
Rco_2	0,66 ± 0,06	0,68 ± 0,07	0,09

не имеют достоверного характера, они все же достаточно значимы: $-0,36$ до и $-0,34$ после проведенных курсов.

Были обнаружены взаимосвязи показателей паттерна дыхания и реакциями на фрустрацию. Так, достоверные корреляционные связи установлены между частотой дыхания и ED ($r = 0,51$, $p < 0,05$), а также NP ($r = -0,52$, $p < 0,05$). Причем связь с NP после тренинга изменилась на противоположную ($r = 0,48$, $p < 0,05$), а связь с ED исчезла. Особое значение, по нашему мнению, представляет выраженная корреляционная связь ($r = 0,60$, $p < 0,05$) между импульсивными реакциями (М) на фрустрацию, которые характеризуют степень адекватности восприятия возникших неприятных ситуаций, и Rco₂ после проведенных тренингов.

Полученные данные согласуются с результатами других исследований, проведенных у взрослых с бронхиальной астмой. В работах [6, 12] было показано, что методы биоуправления на основе биологической обратной связи влияют на уменьшение соматических симптомов (частоту приступов, одышку, гипервентиляцию), а также приводят к снижению уровня тревожности и страха. В предыдущих исследованиях [11] нами получено подтверждение эффективности респираторного биоуправления у детей, больных астмой. Оно проявилось улучшением соматического состояния, которое сохранялось на протяжении 3–6 месяцев. В настоящей работе показано, что метод эффективен и при других психосоматических заболеваниях, так как снижается уровень тревожности и повышается толерантность к фрустрации. Выявленные в этой работе корреляционные связи между психологическими особенностями и паттерном дыхания указывают на тесную взаимосвязь между психоэмоциональным состоянием ребенка и характером регуляции внешнего дыхания. Это позволяет предположить, что ряд психогенных нарушений у детей может иметь объективные диагностические критерии и выражаться характеристиками вентиляционной функции легких, связанными с ритмичностью дыхания и структурой дыхательных циклов.

Заключение

Результаты исследований позволяют заключить, что у детей 8–12 лет с психосоматическими заболеваниями имеет место определенная связь между функцией внешнего дыхания и психологическим статусом, выраженным отношением к фрустрации и уровнем тревожности. В процессе комплексного лечения с применением

респираторного биоуправления наблюдается достоверное снижение уровня тревожности, которое сочетается с повышением толерантности к фрустрации. Эти процессы сочетаются с перестройкой паттерна дыхания, включая повышение концентрации CO₂ в конце выдоха. При сохранении частоты дыхания происходит «внутренняя» перестройка дыхательного цикла за счет увеличения времени выдоха. Наблюдаемые изменения внешнего дыхания взаимосвязаны и с уровнем тревожности, и с реакциями на фрустрацию. Таким образом, для диагностики гипервентиляционного синдрома в детском возрасте следует ориентироваться преимущественно на показатели FetCO₂ и частоту дыхания, а для диагностики других форм дыхательных расстройств необходимо контролировать показатели структуры дыхательного цикла, прежде всего продолжительность выдоха.

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

Литература

1. Butani L., O'Connell E.J. Functional respiratory disorders // *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 1997. 79. 91–101.
2. Thomas M., McKinley R.K., Freeman E. et al. The prevalence of dysfunctional breathing in adults in the community with and without asthma // *Primary Care Respiratory Journal.* 2005. 14. 78–82.
3. Weinberger M., Abu-Hasan M. Pseudo-asthma: When cough, wheezing, and dyspnea are not asthma // *Pediatrics.* 2008. 121. 221–222.
4. 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.
5. Bruton A., Holgate S.T. Hypocapnia and asthma. A mechanism for breathing retraining? // *Chest.* 2005. 127. 1808–1811.
6. Lehrer P.M., Vaschillo E. Biofeedback treatment for asthma. // *Chest.* 2004. 126. 352–361.
7. Астапов В.М. Тревожность у детей. СПб., 2004. 224 с.
Astarov V.M. Anxiety of children. SPb., 2004. 224 p.
8. 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.
9. Ясюкова Л.А. Фрустрационный тест Розенцвейга. СПб., 2004. 24 с.
Yasyukova L.A. The Frustration-test of Rosenzweig. SPb., 2004. 24 p.
10. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М., 1999. 459 с.
Glantz S. Primer of biostatistics. M., 1999. 459 p.

11. Гришин О.В., Зинченко М.И., Гришин В.Г. Отдаленные результаты коррекции гипервентиляционного синдрома методом респираторного биоуправления при астме у детей // Бюлл. 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 // Bull. SO RAMN. 2007. (3). 103–108.

12. Duncan K., Osman L. Dysfunctional breathing and asthma. It is important to tell the difference // Br. Med. J. 2001. 322. (5). 1075–1076.

13. Nardi A.E., Valenca A.M., Mezzasalma M.A. et al. Comparison between hyperventilation and breath-holding in panic disorder: patients responsive and non-responsive to both tests // Psychiatry. Res. 2006. 15. 201–208.

PSYCHOLOGICAL STATE AND BREATHING OF CHILDREN WITH PSYCHOSOMATIC DISEASES

Oleg Vital'evich GRISHIN¹, Ekaterina Vladimirovna PARAMOSHKINA¹, Margarita Ivanovna ZINCHENKO¹, Viktor Grigor'evich GRISHIN², Nina Vital'evna USTYUZHANINOVA¹

¹Research Institute of Physiology SB RAMS
4, Timakova str., Novosibirsk, 630117

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

To examine the relationship between respiration and psychological status in children with psychosomatic disorders. 20 children aged 8–12 were studied during the integrated treatment using respiratory BFB by capnography at day-care hospital. Rates of respiratory function, anxiety level and frustration reactivity were measured. The significant decreases of anxiety level, combined with an increase in frustration tolerance, were found. Moreover, these processes were accompanied by an increase in CO₂ fraction at the end of exhalation (FetCO₂) and the structure changes of breathing pattern. An internal restructuring of the respiratory cycle was observed: expiration time increased while the respiration rate remained unchanged. Whereas hyperventilation syndrome diagnosis in children should be focused mainly on FetCO₂ and respiration rate indices, to identify other forms of functional respiratory disorders it is necessary to control the respiratory cycle data, among them the exhalation duration particularly.

Keywords: respiratory psychophysiology, dysfunctional breathing disorders, biofeedback, anxiety, frustration tolerance.

Paramoshkina E.V. — junior scientific associate of laboratory for respiratory physiology

Grishin O.V. — Doctor of Medicine, Ph D, chief of laboratory for respiratory physiology

Zinchenko M.I. — Ph D, scientific associate of laboratory for respiratory physiology

Grishin V.G. — scientific associate of laboratory for biomedical informatics

Ustyuzhaninova N.V. — Ph D, senior scientific associate of laboratory for respiratory physiology