

УДК 616.712-007.24:616.24-008.4-003.97]-053.2-07-089(045)

## ТИП ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ ДО И ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО КОРРЕКЦИИ С ПОМОЩЬЮ БИОРЕГУЛЯЦИИ

Горемыкин И.В., Погосян К.Л., Лукьяненко Е.А.

ГОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского  
Минздравоохранения России», Саратов, e-mail: kateha007@bk.ru

Изучался тип дыхания до и после хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки (ВДГК) у детей. Обследовано 98 человек в возрасте 6–18 лет до и после операции по Nuss. Степень деформации определялась по индексу Жижицкой. Сеансы биорегуляции проводились с помощью комплекса «Реакор» производства ООО НПКФ «Медиком МТД», г. Таганрог. Результаты исследования показали, что с увеличением выраженности ВДГК частота встречаемости верхнегрудного типа дыхания у детей возрастает, а брюшного и смешанного типов – снижается. Левосторонняя деформация грудной клетки при ВДГК в большей мере ассоциирована с брюшным типом дыхания, в то время как правосторонняя – с нижнегрудным. При сохранении после оперативного лечения ВДГК у детей верхнегрудного типа дыхания использование биорегуляции позволяет более быстро сформировать брюшной и смешанный тип дыхания, который по сравнению с верхнегрудным является более эффективным.

**Ключевые слова:** воронкообразная деформация грудной клетки, типы дыхания, биорегуляция

## TYPE OF BREATHING IN CHILDREN BEFORE AND AFTER SURGICAL TREATMENT OF THE FUNNEL-SHAPED DEFORMATION OF THE CHEST, AND THE POSSIBILITY OF ITS CORRECTION WITH THE HELP OF BIOREGULATION

Goremykin I.V., Pogosyan K.L., Lukyanenko E.A.

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: kateha007@bk.ru

Studied type of breathing before and after surgical treatment of the funnel-shaped deformation of the chest in children. Examined 98 people in the age of 6–18 years before and after the operation on the Nuss. The degree of deformation was determined by Gizhitskoy index. Sessions of Bioregulation were carried out with the help of «Reakor». The results of the research have shown, that with increase in the severity of the funnel-shaped deformation of the chest the frequency of occurrence of upper pectoral type of breathing in children increases, and abdominal and mixed types reduced. Left-sided chest deformation to a greater extent associated with abdominal type of breathing, while the right side – under pectoral. When saving after surgical treatment of the funnel-shaped deformation of the chest in children upper pectoral type of breathing the use of Bioregulation allows you to more quickly create abdominal and mixed type of breathing, which in comparison with the upper pectoral is more effective.

**Keywords:** funnel-shaped chest deformation, the types of breathing, bioregulation

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) относится к достаточно частым порокам развития у детей [1, 2]. По мере прогрессирования заболевания у пациентов формируются нарушения со стороны органов дыхания и кровообращения. Характерным симптомом ВДГК служит парадоксальное дыхание, проявляющееся в западении грудины и ребер при вдохе. При таком дыхании за счет снижения подвижности грудной клетки, в первую очередь передне-заднем направлении, для восстановления нормального жизненного объема легких ребенок непроизвольно переходит на верхнегрудной тип дыхания. В этом случае расширяется верхняя часть грудной клетки, и работают мышцы, поднимающие плечи, ключицы, лопатки и ребра. При таком типе дыхания легкие при вдохе расширяются незначительно и заполняются лишь верхние их доли. Кроме того, происходит переутомление мышц, участвующих в акте дыхания. Диафрагмальное дыхание, являющееся наиболее эффективным у детей с ВДГК, так-

же выполняется в неполном объеме в связи с меньшей подвижностью диафрагмы и сниженным тонусом брюшных мышц [3].

Единственным эффективным методом лечения ВДГК является оперативное вмешательство. При оценке эффективности хирургического лечения ВДГК к хорошим результатам лечения относят отсутствие жалоб, устранение деформации, хороший косметический эффект, повышение жизненного объема легких. Однако нормальные функциональные показатели внешнего дыхания могут достигаться нерациональным типом дыхания, сохранившимся после оперативного вмешательства.

Таким образом, анализ типа дыхания до и после операции у больных ВДГК должен учитываться при оценке результатов проведенного лечения, что не нашло должного отражения в научной литературе.

**Цель исследования** – изучить влияние степени и формы деформации грудной клетки у детей с ВДГК на тип дыхания до и после хирургического лечения.

**Материалы и методы исследования**

В исследование включены 98 детей в возрасте 6–18 лет, находившихся на обследовании и лечении в хирургическом отделении клиники детских болезней Саратовского государственного медицинского университета в период с 2005 по 2011 гг. с диагнозом ВДГК. Включением в исследование было информированное письменное согласие родителей. С целью уточнения диагноза ВДГК проводилось комплексное клиничко-рентгено-функциональное обследование, включающее клинический осмотр, лабораторно-инструментальные методы исследования, торакаометрию, фотографиярование, ЭКГ, УЗИ сердца, рентгенографию грудной клетки, исследование функции внешнего дыхания. Степень деформации грудной клетки оценивалась по индексу Гижичко.

У всех детей до и после операции по Nuss анализировался тип дыхания по следующей методике. С помощью клейкой ленты на тело пациента наносилось шесть меток. Первые две метки соответствовали верхнему краю ключиц, четыре метки – по среднеключичной линии до уровня пупка. С помощью цифрового фотоаппарата регистрировались четыре дыхательных движения. Во время медленного просмотра полученных снимков на компьютере определялась

последовательность вовлечения в дыхательный процесс отделов грудной клетки и живота, амплитуда движений. Результаты анализа использовались для определения типа дыхания по разработанной методике. Сеансы биорегуляции проводились с помощью комплекса «Реакор» производства ООО НПКФ «Медиком МТД», г. Таганрог.

Для статистической обработки результатов исследования использовали пакеты программ «MICROSOFT EXCEL», «STATISTICA 6.0» (Stat Soft Inc, США). Проверка нормальности распределения значений в выборке проводилась с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Рассчитывали среднее арифметическое (M), среднюю ошибку среднего арифметического (m), среднеквадратичное отклонение (σ). Показатель достоверности различий (P) определялся с использованием критериев Стьюдента (t). Различия оценивались как достоверные при вероятности 95% ( $P < 0,05$ ) и выше.

**Результаты исследования и их обсуждение**

В табл. 1 представлены соотношения между степенью, формой ВДГК и типом дыхания у детей до хирургического лечения по Nuss.

**Таблица 1**

Соотношение типов дыхания с выраженностью и формой ВДГК у детей

| Степень и форма ВДГК     | n  | Ведущий тип дыхания (абс/%) |              |           |
|--------------------------|----|-----------------------------|--------------|-----------|
|                          |    | Верхнегрудной               | Нижнегрудной | Брюшной   |
| II степень               | 45 |                             |              |           |
| – плосковоронкообразная; | 11 | -                           | 2 (18,1)     | 9 (81,9)  |
| – ассиметричная;         | 34 |                             |              |           |
| – правосторонняя;        | 14 | -                           | 8 (57,6)     | 6 (42,4)  |
| – левосторонняя.         | 20 | 6 (30,0)                    | 4 (20,0)     | 10 (50,0) |
| III степень              | 33 |                             |              |           |
| – плосковоронкообразная; | 9  | 6 (66,6)                    | 3 (33,6)     | -         |
| – ассиметричная;         | 24 |                             |              |           |
| – правосторонняя;        | 11 | 7 (63,6)*                   | -            | 4 (36,4)  |
| – левосторонняя.         | 13 | 12 (92,3)*                  | -            | 1 (7,7)   |

Пр и м е ч а н и е . \* – достоверность различий с II степенью ВДГК ( $P < 0,05$ ).

При анализе полученных данных обращает на себя внимание, что по мере прогрессирования заболевания у детей значительно чаще встречался верхнегрудной тип дыхания. Если при второй степени ВДГК он зарегистрирован у 6 из 45 находившихся на лечении детей, что составило 13,3%, то при третьей степени ВДГК этот показатель возрастал до 75,7%. Выявленные различия связаны с тем, что при тяжелых формах ВДГК снижается подвижность диафрагмы и возможность расширения грудной клетки в передне-заднем направлении. В данных условиях снижение жизненной емкости легких можно компенсировать только подключением верхнегрудного дыхания.

При более детальном анализе полученных данных можно отметить, что левосто-

ронная деформация грудной клетки в большей мере ассоциирована с брюшным типом дыхания, в то время как правосторонняя с нижнегрудным. При второй степени ВДГК и левосторонней деформации брюшной тип зарегистрирован у 50,0% обследованных, нижнегрудной – в 20,0% случаев, в то время как при правосторонней локализации у 57,2 и 42,4% соответственно ( $P < 0,05$ ). При третьей степени ВДГК нижнегрудной тип дыхания независимо от локализации патологии не регистрировался. Влияние локализации ВДГК на формирование типа дыхания можно объяснить следующим образом. При левосторонней локализации процесса грудная клетка уже оказывает давление на сердце, в связи с чем при нижнегрудном типе дыхания в момент выдоха это давление может усиливать-

ся и ребенок непроизвольно переходит на охранительный режим дыхания, используя диафрагму. При правосторонней локализации ВДГК давление на сердце отсутствует и ребенок реализует нижнегрудной тип дыхания. При III степени ВДГК в связи с выраженным давлением грудной клетки на сердце используется только брюшной тип дыхания в сочетании с верхнегрудным.

Результаты изменения типа дыхания через один месяц после операции по по-

воду ВДГК представлены в табл. 2. Согласно представленным в таблице данным, после оперативного вмешательства количество больных с ВДГК с наиболее неблагоприятным верхнегрудным типом дыхания при второй степени ВДГК снизилось с 30,0 до 4,4%, т.е. практически в 7 раз. При III степени ВДГК количество больных с указанным типом дыхания уменьшилось с 75,7 до 57,3%, т.е. только в 1,3 раза.

Таблица 2

Изменение типов дыхания после хирургического лечения ВДГК через один месяц после операции

| Степень ВДГК | n  | Типы дыхания до и после операции |                |              |                |             |                |
|--------------|----|----------------------------------|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
|              |    | Верхнегрудной                    |                | Нижнегрудной |                | Брюшной     |                |
|              |    | До операции                      | После операции | До операции  | После операции | До операции | После операции |
| II степень   | 45 | 6 (30,0)                         | 2 (4,4)        | 14 (31,1)    | 4 (8,8)        | 25 (65,5)   | 35 (77,7)      |
| III степень  | 33 | 25 (75,7)                        | 19 (57,3)      | 3 (12,0)     | -              | 5 (15,1)    | 14 (42,4)      |

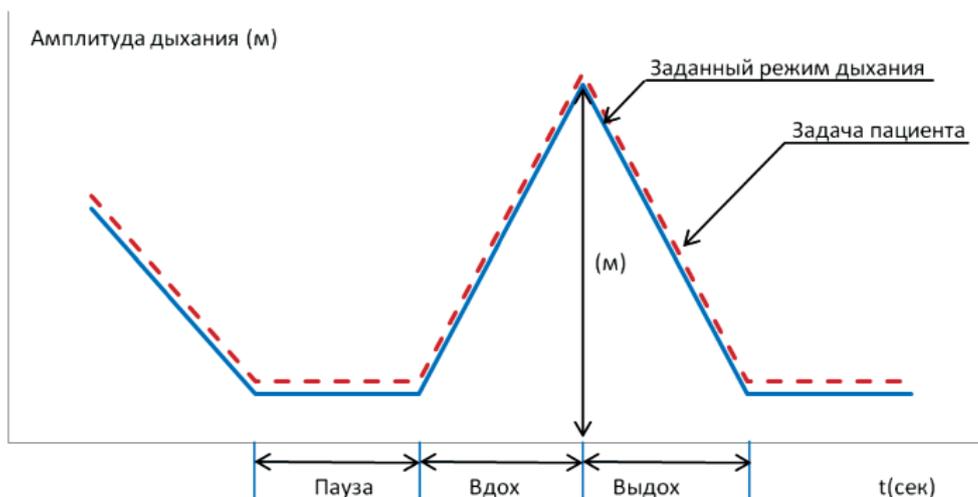
В то же время после операции количество детей с наиболее эффективным (брюшным) типом дыхания увеличивалось с 55,5% при первой степени деформации грудной клетки до 77,7%, при III степени – с 15,1 до 42,4%. Суммируя полученные данные, можно констатировать тот факт, что у 26,9% детей с ВДГК, несмотря на проведенное лечение, сохранился наиболее неблагоприятный (верхнегрудной) тип дыхания. Причины сохранения данного типа дыхания в раннем послеоперационном периоде можно объяснить наличием болевого синдрома, а в последующем эффектом так называемого механизмом сенсорной памяти. Данный механизм предполагает сохранение выработанной до операции последовательности дыхательных движений, которая сохраняется после устранения дефекта грудной клетки. Указанное выше свидетельствует о необходимости проведения в послеоперационном периоде тренировок, направленных на формирование правильного типа дыхания, которые включают четыре этапа – вдох животом, вдох грудью, выдох животом, выдох грудью. Однако пациент, особенно в раннем детском возрасте, зачастую не может контролировать последовательность выполнения данных рекомендаций. Для устранения указанного недостатка перспективным представляется применение метода биологической обратной связи (БОС) [4, 5, 6, 7]. В широком плане БОС-терапия представляет собой комплекс лечебных процедур, в ходе проведения которых посредством цепи внешней обратной

связи (преимущественно на базе компьютерных технологий) пациенту подается информация о текущем состоянии управляемой им физиологической функции, помогающая развить навыки самоконтроля, обучиться регуляции нарушенных показателей. В рамках БОС-терапии для развития нормального брюшного и смешанного типа дыхания пациенту с ВДГК графически на экране дисплея задается глубина, длительность вдоха и выдоха, которые он должен достигать в ходе БОС-терапии (рисунок). После сеансов биорегуляции ребенку рекомендуется самостоятельно отрабатывать полученные навыки в домашних условиях. В табл. 3 представлены результаты сеансов терапии у пациентов с сохранившимся верхнегрудным типом дыхания после оперативного лечения ВДГК.

Анализ представленных в таблице данных показывает, что при использовании биорегуляции брюшной и смешанный типы дыхания у больных ВДГК после хирургического лечения формировались более быстро. При использовании стандартных дыхательных упражнений через один месяц после операции брюшной или смешанный тип дыхания сформировался у 13,6% больных, через два месяца – в 27,2% случаев и через три месяца эффективный тип дыхания отмечался у 45,4% детей. При использовании биорегуляции частота формирования брюшного и смешанного типа дыхания в указанные сроки составила 38,4; 69,2 и 84,6% соответственно (различия с группой контроля статистически значимы,  $P < 0,05$ ). Важно отметить, что в целом

через три месяца у детей с ВДГК на фоне БОС-терапии грудной или смешанный тип дыхания регистрировался в 84,6% случаев,

в то время как при использовании стандартных дыхательных упражнений – у 45,4% обследованных ( $P < 0,05$ ).



*Заданный режим дыхания в ходе биорегуляции на экране дисплея обозначен сплошной линией. Задача пациента при вдохе и выдохе придерживаться сплошной линии*

**Таблица 3**

Влияние сеансов биорегуляции на формирование брюшного и смешанного типов дыхания у больных ВДГК после хирургического лечения

| Группы обследованных                              | n  | Длительность формирования брюшного и смешанного типов дыхания (абс/%) |           |           |            |
|---|----|---|-----------|-----------|------------|
|   |    | Исходно   | 1 месяц   | 2 месяца  | 3 месяца   |
| Проводились сеансы биорегуляции                   | 26 | 0   | 10 (38,4) | 18 (69,2) | 22 (84,6)  |
| Использовались стандартные дыхательные упражнения | 22 | 0   | 3 (13,6)* | 6 (27,2)* | 10 (45,4)* |

Примечание. \* – достоверность различий между группами ( $P < 0,05$ ).

**Выводы**

1. С увеличением выраженности ВДГК у детей частота встречаемости верхнегрудного типа дыхания возрастает, а брюшного и смешанного типов – снижается.

2. Левосторонняя деформация грудной клетки у детей с ВДГК в большей мере ассоциирована с брюшным типом дыхания, в то время как правосторонняя – с нижнегрудным.

3. При сохранении после хирургического лечения ВДГК у детей верхнегрудного типа дыхания использование биорегуляции позволяет более быстро, чем стандартные дыхательные упражнения, сформировать брюшной или смешанный тип дыхания, который по сравнению с верхнегрудным является более эффективным.

**Список литературы**

1. Виноградов А.В., Тиликин А.Е. Модификация торакопластики по Nuss при воронкообразной деформации грудной клетки у детей // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: конф. детских травматологов-ортопедов России. – М., 2001. – С. 230.
2. Губа А.Д., Шатохин В.Д. Оптимизация и стандартизация оперативного лечения воронкообразной деформации грудной клетки // Клиника, диагностика и лечение больных с врожденными аномалиями развития: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Курган, 24–25 мая, 2007. – С. 67–69.
3. Дюков А.А. Выбор метода хирургического лечения врожденной воронкообразной деформации грудной клетки у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2007. – 22 с.
4. Комаров Ф.И. Интерактивный режим хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии при некоторых заболеваниях внутренних органов / Ф.И. Комаров, С.И. Рапопорт, С.Л. Загускин // Клиническая медицина. – 2000. – № 8. – С. 17.

5. Низова А.В. Биологическая обратная связь (БОС): терапевтические возможности метода и перспективы его использования в психиатрии (аналитический обзор) / А.В. Низова, И.А. Мельникова // Российский психиатрический журнал. – 2003. – № 1. – С. 68–72.

6. Шварц М.Б. Набор методических материалов по биоуправлению. – М.: Изд-во Институт по молекулярной биологии и биофизики РАМН, 2002. – 65 с.

7. Штарка М.Б. Биоуправление-4: Теория и практика / М.Б. Штарка, М.М. Шварца. – М.: Изд-во Цэрис, 2005. – 350 с.

### References

1. Vinogradov A.V., Tilikin A.E. Modifikatsiya torakoplastiki po Nuss pri voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki u detey // Aktual'nye voprosy detskoй travmatologii i ortopedii: Konf. Detskikh travmatologov-ortopedov Rossii. M., 2001. pp. 230.

2. Guba A.D., Shatokhin V.D. Optimizatsiya i standartizatsiya operativnogo lecheniya voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki // Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Klinika, diagnostika i lechenie bol'nykh s vrozhdennymi anomaliami razvitiya». g. Kurgan, 24–25 maya, 2007. pp. 67–69.

3. Dyukov A.A. Vybora metoda khirurgicheskogo lecheniya vrozhdennoy voronkoobraznoy deformatsii grudnoy kletki u detey: Avtoref. dis. kand. med. nauk. Irkutsk, 2007. 22 p.

4. Komarov F.I. Interaktivniy rezhim khronodiagnostiki i bioupravlyаемoy khronofizioterapii pri nekotorykh zhabolevaniyakh vnutrennikh organov / F.I. Komarov, S.I. Rapoport, S.L. Zaguskin // Klinicheskaya meditsina. 2000. no. 8. pp. 17.

5. Nizova A.V. Biologicheskaya obratnaya svyaz' (BOS): terapevticheskie vozmozhnosti metoda i perspektivy ego ispol'zovaniya v psikhiiatrii (analiticheskiy obzor) / A.V. Nizova, I.A. Melnikova // Rossiyskiy psikhiatricheskiy zhurnal. 2003. no. 1. pp. 68–72.

6. Shvarts M.B. Nabor metodicheskikh materialov po bioupravleniyu. izd.-vo. Institut po moleculyarnoy biologii i biofizike RAMN. 2002. 65 p.

7. Shtarka M.B. Bioupravlenie – 4: Teoriya i praktika. / Shtarka M.B., Shvarts M.M. Izd-vo Tseris 2005. 305 p.

### Рецензенты:

Пучиньян Д.М., д.м.н. профессор, заместитель директора по научной работе, ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России, г. Саратов;

Щуковский В.В., д.м.н. профессор, ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 21.03.2013.