

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ ПРИ КИФОСКОЛИОЗЕ

Пиксин И.Н., Бакшаев Ю.Г.

Медицинский институт Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева»

У 100 подростков в возрасте от 5 до 18 лет с разной степенью тяжести кифосколиоза. Проведено рентгенологическое, компьютерно-магнитно-резонансное, спирографическое обследование. Выявлено, что от степени деформации грудопоясничного отдела позвоночника зависят показатели функции легочной системы. Анализ полученных данных показал, что происходят изменения показателей функций внешнего дыхания: жизненная емкость легких, частота дыхания, дыхательный объем, минутный объем дыхания, резервный объем вдоха и выдоха, форсированная жизненная емкость, максимальная вентиляция легких.

Ключевые слова: кифосколиоз у детей, внешнее дыхание, патофизиологические изменения

PATHOPHYSIOLOGICAL CHANGES OF EXTERNAL RESPIRATION IN CHILDREN WITH KYPHOSCOLIOSIS

Piksin I.N., Bakshaev Y.G.

Medical Institute of the Ogaryov Mordovian State University

100 adolescents aged 5 to 18 years with varying severity of kyphoscoliosis were exposed to the X-ray, computer-assisted magnetic-resonance and spirographic imaging. It has revealed that the degree of deformation of the thoraco-lumbar spine depends on the indicators of pulmonary function system. The analysis of the data showed that there is a changing lung function: vital capacity, respiratory frequency, tidal volume, minute volume of respiration, reserve volume, inspiratory and expiratory flow, forced vital capacity, maximum ventilation.

Keywords: kyphoscoliosis in children, external respiration

По данным Всемирной организации здравоохранения, во всем мире отмечается неуклонный рост частоты заболеваний позвоночника у детей. В настоящее время самым распространенным ортопедическим заболеванием являются сколиоз и кифосколиозы. Частота их встречаемости среди детского населения составляет, по сведениям различ-

ных авторов от 4 до 50-60% [1, 9, 10, 13, 15]. Проблема лечения кифосколиотических болезней по-прежнему остается актуальной, несмотря на большое число методов терапии [3, 6, 9].

Сколиоз-заболевание сложное и широко распространенное, требующее упорное и длительное лечение. Исследования этого заболевания в г. Саран-

ске РМ показали, что из осмотренных 15000 детей, выявлен сколиоз у 4,1 % и 67% дефект осанки. По данным медицинской литературы сколиоз встречается у каждого 3-го ребенка [2, 6, 7, 13, 14]. Отмечается также большой разброс в показателях распространенности кифосколиозов среди детей и подростков [7]. В нозологической структуре детской ортопедии кифосколиоз является одним из классических заболеваний. Это обусловлено, прежде всего, тем, что ведущий ортопедический симптомокомплекс данной патологии - специфическая деформация позвоночника клинически проявляется и развивается именно в детском возрасте, в процессе физиологического роста ребенка. Начальные проявления деформации позвоночника при кифосколиозах диагностируются у детей наиболее часто в возрасте 5-10 лет. Деформация может первично проявляться и в более позднем возрасте, ближе к подростковому периоду.

В связи с развитием осложнений со стороны различных органов и систем в последние годы серьезное внимание уделяется, изучению внешнего дыхания при кифосколиотической болезни. Многочисленные исследования показали, что наличие горба из-за западения грудной клетки при кифосколиозе обу-

славливает ухудшение функциональных способностей межреберных мышц на стороне вогнутости вследствие изменения расстояния между точками их начала и прикрепления [3, 5, 10, 11, 12, 15]. Одновременно страдает функция диафрагмы и ограничивается подвижность ребер, что в свою очередь определяет неравномерность вентиляции легких. Вследствие этого развиваются участки विकарной эмфиземы и ателектазов, что способствует образованию фиброза и увеличению сосудистого сопротивления в легочной ткани [2, 4].

Целью работы являются: исследование позвоночника, МРТ, изучение нарушений системы внешнего дыхания при кифосколиозе у детей подростковой группы.

Материал и методы исследования по данным рентгенографии и МРТ позвоночника.

В основу настоящей работы положены результаты комплексного обследования 100 детей в возрасте от 5 до 18 лет с кифосколиозом, из них 80 девочек и 20 мальчиков. У 20 детей имеют место кифосколиоз III - IV степени, у 80 кифосколиоз I - II степени.

У всех 100 детей выполнялась рентгенография позвоночника и спирография. Рентгенография позвоночника производилась в прямой проекции, в

положении больного стоя и лежа. Определялись углы деформации и величина ротации позвонков по методу Лиммена-Кобба, наиболее удобному из-за его технической простоты [2].

Для этого следует провести линию вдоль верхнего и нижнего края тел

нейтральных позвонков. Пересечение перпендикуляров, восстановленные к этим двум линиям, дает угол деформации (рис. 1).

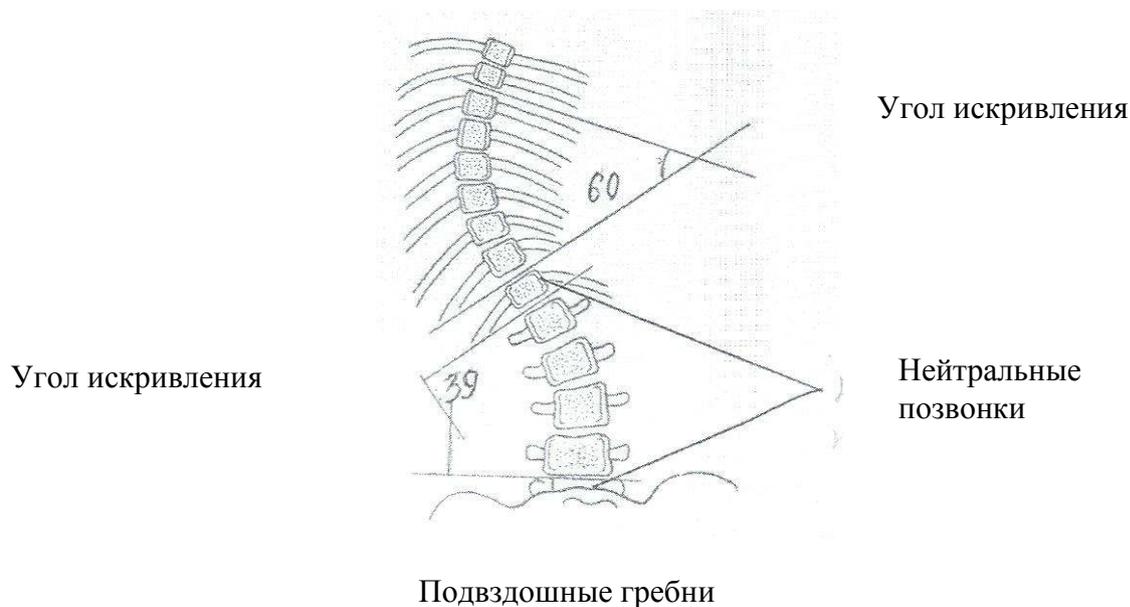


Рис.1. Схема изменения величины сколиотической дуги по Лиммену-Коббу

Угол наклона поясничного отдела позвоночника по этой методике был определен по пересечению линий, проведенных между наивысшими точками гребней подвздошных костей и перпендикуляром, восстановленном от верхнего края нейтрального позвонка [2, 5].

Результаты исследования и их обсуждение

Из 100 обследованных детей подростковой группы выявлена деформация позвоночника различной степени выраженности с торсией позвонков, с на-

личием мышечного валика, реберного горба при III -IV степени сколиоза. Рентгенологическая картина сколиозов различной степени представлена в таблице 1.

Деформирующий спондилоартроз и спондилез выявляется 17,8% детей с кифосколиозом III степени и у 26, 1 % больных с кифосколиозом IV степени в грудном отделе позвоночника, у 82, 2 % больных кифосколиозом III степени и 73, 9 % пациентов кифосколиоз IV степени в грудопоясничном отделе.

Таблица 1
Рентгенологические показатели изменения
угла искривления позвоночника при кифосколиозах

Характер патологии	Степени кифосколиоза			
	I (n=20)	II (n=40)	III (n=22)	IV (n=18)
Угол первичной дуги, °	5-10	10-20	26-40	41-90
Клиновидная деформация тел позвонков	-	-	+	++
Спондилез, спондилоартроз	-	-	++	+++
Частота спондилоартроза в отделе позвоночника				
а) грудном	-	-	17,8%	26,1%
б) грудопоясничном	-	-	82,2%	73,9%

Сколитическая деформация I степени тяжести своей дугой, имеющей величину во фронтальной плоскости не более 10°, еще не затрагивает угловой интервал физиологических изгибов позвоночника (в норме дуга грудного кифоза находится в диапазоне 20-40°, поясничного лордоза 30-50°) параметры которых обеспечивает анатомо-биологическую устойчивость биологического столба (рис.2) [8, 12, 14].

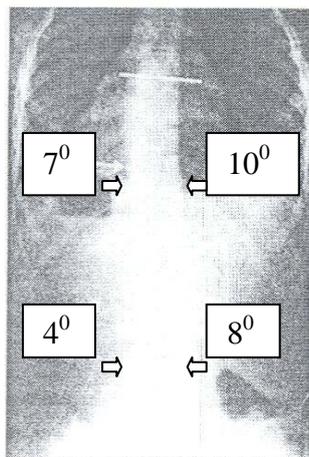


Рис.2. Вертикальная передне-задняя рентгенограмма больного 1994 г.р. с кифосколиозом I степени. Стрелками указаны углы ротации апикальных позвонков Th₁₀₋₁₃ основных дуг деформации.

При искривлении II степени тяжести фронтальная величина основных дуг существенно нарастает; находясь в интервале 11-25°, она приближается к показателям физиологических изгибов позвоночника сегетальной плоскости и у ряда пациентов непосредственно затрагивает их угловой диапазон, ухудшая структурально анатомо-биохимическую устойчивость пораженного органа (рис.3).

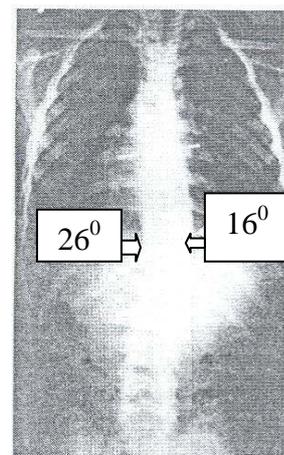


Рис.3. Вертикальная передне-задняя рентгенограмма больного 1994 г.р. с кифосколиозом II степени. Стрелками указаны углы ротации апикальных позвонков Th₁₁ основных дуг деформации.

При заболевании III степени величина искривления находится в угловом диапазоне 26-40°, что уже полностью затрагивает угловой интервал физиологических изгибов позвоночника. В данной ситуации защитных ресурсов пораженного органа подорваны более значительно, его физические возможности уже не позволяют оказывать достаточного сопротивления механизму деформирования (рис.4).

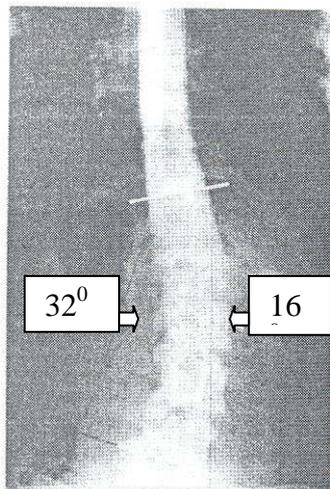


Рис.4. Вертикальная передне-задняя рентгенограмма больного 1997 г.р. с кифосколиозом III степени. Стрелками указаны углы ротации апикальных позвонков Th₁₂ основных дуг деформации.

Данная категория детей имеет тяжелую деформацию позвоночника без наличия патологических изменений спинного мозга. У 90 % обследованных кифосколиоз сочетался с нестабильностью шейного отдела позвоночника, у 45 % не было дегенеративных измене-

При деформации IV степени тяжести, имеющие дугу искривления более 40°, уже полностью поглощают угловой интервал физиологических изгибов позвоночника, выходят за пределы параметров анатомо-биомеханической устойчивости пораженного органа, продолжая структуральные разрушение его. В таких условиях физические возможности организма больного становятся крайне недостаточными (рис.5).

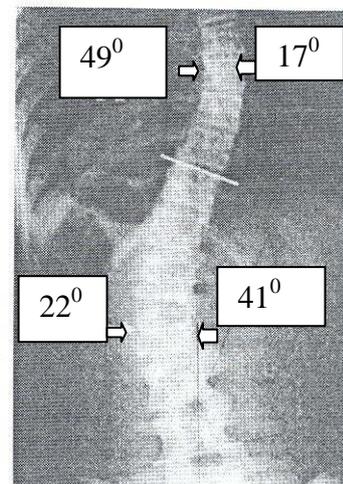


Рис.5. Вертикальная передне-задняя рентгенограмма больного 1998 г.р. с кифосколиозом III-IV степени. Стрелками указаны углы ротации апикальных позвонков Th₈ и Th₁₂ основных дуг деформации.

ний со стороны позвонков, у 35 % наблюдались патологические изменения позвонков в виде клиновидной деформации. Наличие полупозвонков или добавочных полупозвонков, сочетающихся с консолидацией тел позвонков, выявлено у 40% больных (табл 2).

Таблица 2
Частота встречаемости патологии позвонков при МРТ у детей с кифосколиозом III-IV степени

1	2	3
Характер патологии	абс n=20	%
Сколиотическая деформация позвоночника	20	100
Отсутствие дегенеративных изменений тел позвонков	9	45
Наличие полупозвонков	6	30
Клиновидная деформация тел позвонков	7	35
Консолидация тел позвонков	8	40
Добавочные полупозвонки	2	10
Остеохондроз	1	5
Нестабильность шейного отдела позвоночника	18	90
Патология спинного мозга	0	0

По данным спирографии, (табл.3) у детей с кифосколиозом I-II степени, в отличие от здоровых, выявляется тенденция к увеличению частоты дыхания, снижению дыхательного объема, минутного объема дыхания, резервного объема вдоха и выдоха, форсированной жизненной емкости легких. У пациентов с кифосколиозом III-IV степени, наблюдалось значительное нарушение функ-

ций внешнего дыхания, по рестриктивному типу, выразившееся в снижении жизненной емкости легких, уменьшению способности к максимальной вентиляции при форсированном дыхании. В конечном счете, при нарушении функций легочной деятельности страдает физическое и психофизическое развитие ребенка.

Таблица 3
Показатели функций внешнего дыхания у детей с кифосколиозом

Показатели	Группа здоровых детей	Сколиоз I-II степени, n-80	Сколиоз III-IV степени, n-20
1	2	3	4
Жизненная емкость легких, %	80,0 ± 1,1	78,0 ± 5,5**	58,0 ± 3,0***
Частота дыхания (в минуту)	20,0 ± 1,1	23,0 ± 1,5	27,8 ± 2,1**
1	2	3	4
Дыхательный объем, литр	0,76 ± 1,1	0,48 ± 0,05*	0,35 ± 0,03*
Минутный объем дыхания, литр	15,0 ± 1,1	10,0 ± 0,14	8,9 ± 1,4*
Резервный объем вдоха, литр	1,46 ± 1,1	0,95 ± 0,14	0,80 ± 0,12**
Резервный объем выдоха, литр	0,93 ± 1,1	0,89 ± 0,18	0,38 ± 0,13**
Форсир жизненная емкость легких, %	79,0 ± 1,1	72,2 ± 11,2	47,5 ± 8,5**
Максимальн. вентиляция легких, литр	65,0 ± 1,1	55,6 ± 8,0	32,4 ± 4,2***

Примечание: Сравнение с показателями здоровых детей: ***p<0,001, ** p<0,01, * p<0,05.

Из представленного в таблице. 3 следует, что параметры дыхания находятся в прямой зависимости от тяжести ис-

кривления позвоночника. Развитие недостаточности функции внешнего дыхания по рестриктивному типу у боль-

ных с тяжелой степенью кифосколиотической болезни, обусловлено деформацией грудной клетки и уменьшением объемов грудной полости, ограничением подвижности ребер и диафрагмы. Наличие искривления грудного отдела в двух плоскостях является фактором, действие которого способствует прогрессированию деформации. Значительное скручивание позвоночника вокруг продольной оси приводит к одновременному искривлению в двух плоскостях. У половины детей деформация развивается в одной сагиттальной плоскости, а у другой она наблюдается во фронтальной и сагиттальной плоскостях. По величине искривления позво-

ночника можно судить о дальнейшем развитии деформации. Основными жалобами таких больных являлись боли в грудной клетке.

Заключение

Таким образом, при деформации позвоночника наблюдается снижение жизненной емкости легких с развитием недостаточности функции внешнего дыхания по рестриктивному типу, обусловленной деформацией грудной клетки и уменьшением ее объемов, ограничением подвижности ребер и диафрагмы, ослаблением межреберных мышц, а также повышением внутригрудного давления.

Список литературы

1. Айзенберг В.Л. Регионарная анестезия у детей / В.Л. Айзенберг, Л.Е. Цыпин. – М., 2001. - С. 39-42.
2. Заболевания и повреждения позвоночника у детей и подростков / В.Л. Андрианов, Г.А. Баиров, В.И. Садофьева [и др.]. – М., 1985. - С. 125-126.
3. Витензоп А. С. Искусственная коррекция движений при патологической ходьбе / А.С. Витензоп, Е.Э. Паламарчук – М., 1999. - С. 244-295.
4. Еникеев А.Р. Органная патология у детей со сколиозом: факторы риска, профилактика, реабилитация: автореф. дис. ... докт.мед.наук: 14.00.09 / Еникеев Айрат Рафаэльевич – Казань, 2005. - 48 с.
5. Зоря В.И. Рентгенфункциональная диагностика сколиотической болезни у детей / В.И. Зоря // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1983. - №5. - С. 13-15.
6. Казьмин А. К. Сколиоз / А.К. Казьмин, И.К. Коп, В.Е. Беленький – М., 1981. - С. 244-295.
7. Миронов В.С. Правильная осанка, сколиоз у детей / В.С.Миронов – Саранск, 2010. - С. 32.
8. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костной системы детей / В.И. Садофьева – СПб., 1990. - С.17.
9. Уколов К. Ю. Первый опыт применения интраоперационной эпидуральной анальгезии морфином с послеоперационным обезболиванием ропивакаином у детей со сколиотической деформацией III-IV степени / К.Ю. Уколов, В.Л. Айзенберг, Н.И. Арэюакова // Вестник травматологии и ортопедии.- 2010. - № 3. - С. 63.
10. Цивьян Я. Л. Хирургия позвоночника / Я.Л. Цивьян – Новосибирск, 1993. - С. 8.
11. Чаклин В.Д. Сколиозы и кифосколиозы / В.Д Чаклин, Е.А. Абальмасова – М., 1973. - С.3.

12. Colrel Y. Instrumentation en chirurgie rachidienne. Principes, technique, erreurs et pieges / Y. Colrel, J. Dubousset // Sauramps medical. - 1992. - P.4.
13. Sucato L.J. Postoperative analgesia following surgical correction for adolescent idiopathic Scoliosis: a comparison of continuous epidural analgesia and patient- controlled analgesia / L.J. Sucato, A. Duey-Holtz, E. Elerson // Spine. - 2005. - Vol.30. - № 2. - P. 211-217.
14. Marty C. Normal sagittal equilibrium of the spine. Its relations with the pelvic parameters. Its dysfunctions: origin of low-back pain / C. Marty, J. Legave, G. Duval-Beaupere // Eur. Spinal Res. - 1997. - № 15. - P. 21-28.
15. Tammisto T. Modern methods for postoperative pain relief / T. Tammisto // Eur. Congress of anaesthesiology, 8th. - Warsaw. - 1990. - P.31.

Пиксин Иван Никифорович - заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсами травматологии, ортопедии и ВПХ, глазных болезней Медицинского института ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева»; заслуженный деятель науки РФ и РМ, заслуженный врач РМ, д.м.н., профессор; тел.(342) 32 26 83, e-mail:piksin-i-n@mail.ru.