

Состояние респираторной системы при грудном сколиозе

1 — Российская медицинская академия последиplomного образования, г. Москва

2 — Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова, г. Москва

R.V.Enaldieva, A.G.Avtandilov, D.I.Nemanova, S.T.Vetrlae, A.A.Kuleshov

The lung function in patients with thoracic scoliosis

Summary

The function of the external respiration was studied in 65 patients with the I degree of thoracic scoliosis and in 25 patients with grave forms of thoracic scoliosis. It was shown that the lung function was reliably lower in the patients with the IV degree of scoliosis than in the patients with the I degree. We have found both the restriction and bronchial obstruction in patients with thoracic scoliosis.

Резюме

Для изучения прогностически значимых показателей состояния респираторной системы у 65 больных с I степенью и 25 больных с IV степенью грудного сколиоза проводилось исследование функции внешнего дыхания (ФВД). Показано, что у пациентов с IV степенью сколиоза изменения ФВД носили более выраженный характер, чем при I степени. У больных уже в подростковом возрасте развивалась недостаточность ФВД по рестриктивному и обструктивному типу вследствие грубой анатомической деформации и повышения ригидности грудной клетки. Прогрессивное ухудшение функциональных параметров респираторной системы свидетельствует о необходимости своевременной оперативной коррекции сколиоза.

Сколиотическая болезнь характеризуется выраженными изменениями функции внешнего дыхания (ФВД) вследствие деформации грудной клетки и уменьшения объемов грудной полости, ограничения подвижности ребер и диафрагмы, ослабления межреберных мышц, а также повышения внутригрудного давления [1, 2]. По мнению большинства исследователей, у больных с тяжелой степенью грудного сколиоза развивается недостаточность ФВД по рестриктивному типу [3–8]. Однако ряд авторов наблюдали умеренные изменения по обструктивному типу [9–11]. Следует отметить, что представленные в литературе данные посвящены, в основном, изучению бронхиальной проходимости при различных заболеваниях легких (бронхитах, бронхиальной астме (БА), бронхоэктазах, туберкулезе и т. д.). В то же время представляет интерес изучение особенностей нарушения бронхиальной проходимости и при сколиотической болезни, при которой грубая деформация грудной клетки приводит к изменению просвета бронхов и сопротивлению воздушному потоку, что усугубляет тяжесть дыхательной недостаточности у больных с тяжелой степенью грудного сколиоза.

Частота сколиоза имеет тенденцию к увеличению [12, 8]. Особенность этой патологии состоит в том, что поражается в основном детский и подростковый возраст [13]. С возрастом деформация грудной клетки только усугубляется и в отсутствие медицинской помощи приводит к развитию выраженной кардиопульмональной недостаточности, повышенной общей заболеваемости, снижению трудовой активности вплоть до инвалидизации [8]. Это определяет актуальность изучения изменений дыхательной системы при данном заболевании.

Уточнение патогенетических механизмов развития дыхательной недостаточности у больных с грудным сколиозом необходимо для улучшения качества медицинской помощи этой группе больных, для выработки диагностических критериев прогрессивного ухудшения функции дыхания, которые можно использовать при определении показаний к своевременной оперативной коррекции сколиоза и внутриоперационного и послеоперационного прогноза.

Материал и методы

Обследованы 90 пациентов в возрасте 13–19 лет с грудным и грудно-поясничным сколиозом: с I степенью — 65 больных, с IV степенью — 25. Больные ранее не подвергались хирургической коррекции сколиоза, не страдали аллергией, БА и другими заболеваниями, сопровождающимися нарушением бронхиальной проходимости. Длительность заболевания в среднем составила 5,3 лет. Группа пациентов с I степенью сколиоза состояла преимущественно из подростков допризывного возраста, направленных на обследование в ГКБ № 81 г. Москвы. Контрольную группу составили 18 практически здоровых лиц, сопоставимых по возрасту и полу, у которых при обследовании были исключены сколиотическая болезнь и заболевания легких и сердца.

Для исследования ФВД использовался аппарат "Этон 01-22" (Россия), запись спирограммы осуществляли по стандартной методике.

Измеряли и сопоставляли с должными значениями следующие показатели ФВД: жизненную емкость легких на вдохе (ЖЕЛвд, %_{долж.}) и на выдохе (ЖЕЛвыд, %_{долж.}), частоту дыхания (ЧД / мин), дыха-

тельный объем (ДО, л), резервный объем вдоха (РОВд, л) и выдоха (РОВыд, л), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ, %_{долж.}), объем форсированного выдоха за 1-ую с (ОФВ₁, %). Рассчитывали величину минутного объема дыхания (МОД, л) и соотношение ОФВ₁ / ФЖЕЛ (%_{долж.}). Для определения уровня нарушения проходимости бронхов исследовались пиковая объемная скорость выдоха (ПОС_{выд}), максимальная объемная скорость при выдохе 25, 50, 75 % ФЖЕЛ (МОС_{25,50,75}) и средняя объемная скорость при выдохе 25–75 % и 75–85 % ФЖЕЛ (СОС_{25–75}, СОС_{75–85}).

Приведение полученных легочных объемов к условиям ВТРС, расчет индивидуальных величин, сопоставление фактических величин с должными производили по специальной программе аппарата "Этон", где использованы индивидуальные должные величины, разработанные во Всесоюзном НИИ пульмонологии МЗ РФ и НИИ педиатрии РАМН [14, 15].

Статистическую обработку материала проводили с помощью программы *Excel*. Достоверность различий оценивали с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

В исследовании сравнивали показатели ФВД у пациентов с наиболее легкой степенью сколиотической деформации и наиболее тяжелой степенью грудного сколиоза. Отдельно анализировали показатели, характеризующие дыхательные объемы, и скоростные показатели дыхательного потока, характеризующие бронхиальную проходимость.

В табл. 1 приведены данные, характеризующие изменения легочных объемов в зависимости от степени тяжести сколиоза. Нами было выявлено, что у пациентов с IV степенью сколиоза наблюдались значительные нарушения ФВД по рестриктивному типу, выражавшиеся в статистически достоверном снижении ЖЕЛ и составляющих ее дыхательных объемов, уменьшении ФЖЕЛ, снижении способности к мак-

симальному увеличению вентиляции при форсированном дыхании. Выявленное при тяжелой степени сколиоза резкое уменьшение ДО и МОД ($p < 0,001$) не могло компенсировать даже увеличение ЧД, что свидетельствовало об истощении резервных возможностей организма и декомпенсации ФВД при тяжелых формах сколиоза. Снижение МВЛ ($p < 0,001$) при IV степени сколиоза можно объяснить как нарушением растяжимости легких и грудной клетки и уменьшением силы дыхательной мускулатуры, так и увеличением сопротивления воздушному потоку в результате грубой анатомической деформации бронхиального дерева, вызванных сколиозом.

Анализ изменений скоростных показателей воздушного потока показал, что по мере нарастания тяжести искривления позвоночника увеличивается степень нарушения скорости прохождения воздушной струи по бронхиальному дереву. Полученные данные представлены в табл. 2.

У пациентов и с легкой, и с тяжелой степенью сколиоза было выявлено снижение ФЖЕЛ и ОФВ₁, но только при IV степени сколиоза различие было статистически достоверным. Следует отметить, что ни в одном из исследований не было получено данных об уменьшении соотношения ОФВ₁ / ФЖЕЛ ниже нормальных значений. Подобные изменения форсированного выдоха могут наблюдаться при рестриктивных нарушениях ФВД. Анализ петли "объем-поток" показал, что при I степени сколиоза проявлялась тенденция к нарушению скорости воздушного потока, однако только при IV степени сколиоза снижение скорости прохождения воздушной струи было достоверным ($p < 0,001$). Данные исследования показали, что скоростные показатели, характеризующие проходимость воздушного потока преимущественно на уровне мелких бронхов (МОС₇₅ и СОС_{75–85}), были снижены в большей степени, чем скоростные показатели, характеризующие проходимость на уровне крупных бронхов.

Таким образом, проведенное исследование показало, что у всех больных с тяжелой степенью грудного

Таблица 1
Показатели ФВД ($M \pm m$), характеризующие дыхательные объемы, у больных сколиозом

Показатель	Контрольная группа, $n = 18$	Пациенты со сколиозом	
		I степень, $n = 65$	IV степень, $n = 25$
ЖЕЛ _{вд} , %	76,24 ± 2,93	75,52 ± 4,58	66,39 ± 2,99*
ЖЕЛ _{выд} , %	85,67 ± 2,94	79,01 ± 2,67	60,01 ± 4,48***
ЧД / мин	14,37 ± 1,29	15,78 ± 0,62	18,27 ± 0,71
ДО, л	1,13 ± 0,19	0,97 ± 0,17	0,48 ± 0,1***
МОД, л	15,31 ± 1,81	14,31 ± 2,43	7,20 ± 0,30***
РОВд, л	1,66 ± 0,13	1,45 ± 0,18	0,61 ± 0,07***
РОВыд, л	1,75 ± 0,18	1,64 ± 0,25	0,50 ± 0,09***
ФЖЕЛ, %	85,70 ± 4,26	80,86 ± 3,27	56,50 ± 4,71***
МВЛ, %	88,89 ± 2,65	81,02 ± 2,86	41,64 ± 5,66***

Примечание: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ по сравнению с показателями контрольной группы.

Таблица 2
Изменения скоростных показателей ФВД ($M \pm m$) у больных сколиозом

Показатель	Контрольная группа, $n = 18$	Больные сколиозом	
		I степень, $n = 21$	IV степень, $n = 23$
ФЖЕЛ, %	92,84 ± 1,81	83,70 ± 2,71	56,50 ± 2,71***
ОФВ ₁ , %	90,64 ± 1,36	83,52 ± 2,36	55,00 ± 1,46***
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	96,94 ± 1,21	97,84 ± 1,73	91,84 ± 2,66
ПОС _{выд} , %	86,23 ± 1,95	82,12 ± 2,90	64,77 ± 3,09***
МОС ₂₅ выд, %	82,62 ± 1,81	81,32 ± 3,39	68,52 ± 2,62***
МОС ₅₀ выд, %	85,34 ± 2,28	96,0 ± 3,34	63,68 ± 3,29***
МОС ₇₅ выд, %	91,81 ± 3,89	85,37 ± 4,85	61,76 ± 3,12***
СОС _{25–50} выд, %	88,43 ± 2,21	81,94 ± 5,17	62,31 ± 2,39***
СОС _{75–85} выд, %	99,58 ± 3,86	85,74 ± 5,09	57,98 ± 7,12***

Примечание: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ по сравнению с показателями контрольной группы.

сколиоза уже в подростковом возрасте развивалась недостаточность ФВД по рестриктивному типу вследствие грубой деформации и повышения ригидности грудной клетки. Нарушение механики дыхания, прогрессирующая анатомическая деформация бронхиального дерева и повышение сопротивления воздушному потоку привели к уменьшению скорости воздушного потока преимущественно на уровне мелких бронхов, что может усугублять альвеолярную гиповентиляцию при сколиозе. Резкое снижение МВЛ свидетельствует об истощении резерва дыхания и тяжелых нарушениях механизмов компенсации уже в подростковом возрасте. Эти данные можно использовать для прогноза течения сколиоза и выделения диагностических критериев отбора больных для оперативного лечения, а также для прогноза раннего и отдаленного послеоперационного течения.

При легкой степени сколиоза изменения носили однонаправленный, но значительно менее выраженный характер. Снижение легочных объемов в этой группе пациентов, по-видимому, связано со слабым развитием мускулатуры, в том числе и дыхательной, и состоянием детренированности, которые отмечали у обследованных подростков.

Выводы

1. При тяжелых формах сколиотической болезни в подростковом возрасте развиваются выраженные функциональные нарушения респираторной системы, что необходимо учитывать при рассмотрении вопроса об оперативном лечении сколиоза.
2. При сколиотической болезни изменяется как структура дыхательных объемов, так и скоростные характеристики воздушного потока.
3. Все подростки со сколиотической болезнью, особенно с тяжелыми формами грудного сколиоза, подлежат обязательному обследованию в предоперационный период, включающему спирографию, для уточнения степени тяжести респираторных нарушений и определения внутриоперационного риска и периоперационного и отдаленного послеоперационного прогноза больных.

Литература

1. Малова М.Н., Капустина Г.М. Повреждения и заболевания костей и суставов. М.; 1971. 253–259.
2. Мовшович И.А. Сколиоз. М.; 1964.

3. Автандилов А.Г., Неманова Д.И., Кулешов А.А. Состояние кардиореспираторной системы у подростков с различной степенью сколиоза. В кн.: Материалы Международного симпозиума "Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника. Методы лечения". М.; 2003. 8–10.
4. Капустина Г.М. Внешнее дыхание и некоторые показатели гемодинамики у больных сколиозом: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 1969.
5. Черкасова Т.И., Казьмин А.И. Функция внешнего дыхания у больных тяжелыми формами сколиоза. Вестн. хир. 1964; 93 (9): 76–83.
6. Черноусова Л.Н., Ганюшкина С.М. О легочных объемах у подростков со сколиозом. Ортопед. и травматол. 1970; 8: 65–70.
7. Boffa P., Stavin P., Shneerson J. Lung developmental abnormalities in severe scoliosis. Thorax 1984; 39 (9): 681–682.
8. Day G.A. Pulmonary functions in congenital scoliosis. Spine 1994; 19 (9): 1027–1031.
9. Мухамадеев А.А., Норкин И.А., Пузин С.Н. Состояние бронхиальной проходимости у оперированных больных сколиозом. В кн.: Материалы Международного симпозиума "Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника. Методы лечения". М.; 2003. 69–70.
10. Мухамадеев А.А., Норкин И.А., Пузин С.Н. Функциональное состояние систем внешнего дыхания и кровообращения у больных сколиозом. В кн.: Материалы международного симпозиума "Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника. Методы лечения". М.; 2003. 72–73.
11. Шумская Т.Н. Влияние сколиотической деформации и ее лечения на функциональное состояние дыхательной системы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л.; 1981.
12. Bjure J. Why is the 10th decade dangerous for non-treated patients with scoliosis. J. Bone Jt. Surg. 1974; 56B (2): 443.
13. Гатиатулин Р.Р., Кочубей Г.Н., Карпушкина О.В. Социальные аспекты заболеваемости сколиозом в Красноярском крае. В кн.: Материалы Международного симпозиума "Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника. Методы лечения". М.; 2003. 15–16.
14. Чучалин А.Г. (ред.) Клиническая интерпретация данных исследования функции внешнего дыхания: Метод. рекомендации. М.; 1990.
15. Нефедов В.Б. (ред.) Определение показателей функционального состояния легочно-сердечной системы у больных туберкулезом легких: Метод. рекомендации. М.; 1988.

Поступила 15.05.04

© Коллектив авторов, 2006

УДК 616.711.1-007.55-07:616.2-092