



ПАТОМЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ МНОГОПЛОСКОСТНОЙ ВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ

И.Т. Батришин¹, М.А. Садовой², М.В. Михайловский², Т.Н. Садовая²

¹Детская городская поликлиника, Нижневартовск

²Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

Цель исследования. Анализ биомеханических закономерностей деформации позвоночника и связанных с ним анатомических структур туловища в трехмерном пространстве у детей.

Материал и методы. Обследованы 37 000 детей и подростков 7–17 лет с целью выявления многоплоскостной вертебральной деформации. Использован метод компьютерной оптической топографии. Применен топографический критерий оценки деформации.

Результаты. С деформацией позвоночника во фронтальной плоскости выявлено 4230 (11,4 %) пациентов, в сагиттальной — 2048 (5,5 %), в горизонтальной — 1072 (2,9 %). Из них с одноплоскостной вертебральной деформацией — 68,1 %, с двухплоскостной — 26,6 %, с трехплоскостной — 5,3 %. Рассмотрен патомеханизм формирования многоплоскостных деформаций. Представлены семь вариантов вертебральных деформаций.

Заключение. У детей вертебральная деформация до 10° имеет, как правило, одноплоскостную форму, а свыше 10° — многоплоскостную. При этом многоплоскостные деформации вызывают изменение топографии всех анатомических структур, что в конечном итоге приводит к деформации опорно-двигательного аппарата в целом.

Ключевые слова: многоплоскостная вертебральная деформация, дети, обследование.

THE PATHOGENESIS OF MULTIPLANE SPINAL DEFORMITY

I.T. Batrshin, M. A. Sadovoy, M.V. Mikhailovsky, T.N. Sadovaya

Objective. To perform 3D biomechanical analysis of spine deformity and relevant anatomical structures in children.

Material and Methods. A total of 37,000 children and adolescents aged from 7 to 17 years were screened for multiplane spinal deformity. Screening was performed using computer optic topography. Deformity was assessed with topographical criterion.

Results. The coronal plane deformity was detected in 4,230 (11.4 %), sagittal — in 2,048 (5.5 %), and horizontal — in 1,072 (2.9 %) patients. Out of all children with detected pathology, 68.1 % had single plane deformity, 26.6 % — two-plane, and 5.3 % — three-plane deformity. Pathogenesis of multiplane deformities was considered. Seven variants of spinal deformity were identified.

Conclusion. In children, as a rule, the deformity under 10° has a single-plane character and more than 10° degree — a multi-plane one. Multiplane deformities cause changes in topography of all anatomical structures, which ultimately results in deformity of locomotor system as a whole.

Key Words: multiplane spinal deformity, children, screening.

Hir. Pozvonoc. 2010;(1):29–32.

Возросшее число пациентов с патологией позвоночника — серьезная социальная и медицинская проблема многих развитых стран [6, 7]. По мнению ряда авторов [1, 2, 5], нарушение осанки и сколиоз являются наиболее часто встречаемыми хроническими патологиями детского возраста. Частота

патологии позвоночника у жителей различных территорий составляет от 22,0 до 37,0 % среди всех хронических заболеваний пациентов детского возраста [3].

Состояние паравертебральных структур туловища в норме и при различных формах деформации с пози-

ции трехмерного положения изучено недостаточно. Значительное искривление позвоночника неизбежно приводит к деформациям остальных прочно связанных между собой элементов грудинно-реберно-позвоночного комплекса [6].

И.Т. Батришин, канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед; М.А. Садовой, д-р мед. наук, проф., директор Новосибирского НИИТО; М.В. Михайловский, д-р мед. наук, проф., гл. науч. сотрудник, зав. отделением детской и подростковой вертебрологии; Т.Н. Садовая, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник того же отделения.

Мало исследований анатомических структур плечевого и тазового поясов при деформациях позвоночника по отдельным плоскостям, особенно изменений в горизонтальной плоскости, которая ранее была недоступна для изучения из-за отсутствия инструментальных и доказательных методов обследования. Отсутствуют работы по описанию патобиомеханических закономерностей изменения пространственного положения анатомических структур туловища одновременно в двухмерной и трехмерной проекциях.

Цель исследования — анализ биомеханических закономерностей деформации позвоночника и прочно связанных с ним анатомических структур туловища у детей в трехмерном пространстве.

Материал и методы

Обследованы 37 000 детей и подростков 7–17 лет (средний возраст 12,7 года). Для исследования формы осанки и позвоночного столба использовали инструментальный метод компьютерной оптической топографии (КОМОТ), разработанный в Новосибирском НИИТО [4], применен топографический критерий оценки деформаций. По показаниям производили рентгеновское и МРТ-обследования.

Результаты

Деформацию позвоночника выявили у 5354 (14,5 %) человек. Общую структуру деформации позвоночника и туловища разделили на три плоскости: фронтальную, сагиттальную и горизонтальную.

Деформация позвоночника и туловища во фронтальной плоскости обнаружена у 4230 (11,4 %) человек, в сагиттальной — у 2048 (5,5 %), в горизонтальной — у 1072 (2,9 %). Многие школьники имеют деформацию позвоночника одновременно в нескольких плоскостях, то есть у них наблюдается многоплоскостная деформация (рис. 1).

Таким образом, вертебральную деформацию разделили на моноплоскостную (формируется исключительно в одной плоскости — фронтальной, сагиттальной или горизонтальной) и многоплоскостную, которая, в свою очередь, может быть двух- или трехплоскостной (рис. 2). Двухплоскостная деформация образуется в комбинации двух плоскостей (фронтальной и сагиттальной, фронтальной и горизонтальной, сагиттальной и горизонтальной). Более сложной формой является трехплоскостная комбинация в виде сочетания фронтальной, сагиттальной и горизонтальной деформаций.

С моноплоскостной вертебральной деформацией выявили 3644 (68,1 %)

человека. У них чаще распространена деформация во фронтальной плоскости — 2828 (52,8 %). С деформацией в сагиттальной плоскости — 816 (15,2 %) человек.

По мнению В.М. Шаповалова с соавт. [6], на ранних этапах развития сколиоза боковое искривление в определенном отделе позвоночника может наблюдаться в чистом виде. Анализ обследованных школьников по половому составу показал, что «чистая» деформация во фронтальной плоскости преобладает у мальчиков, а в горизонтальной — у девочек. С деформацией во фронтальной плоскости доминируют школьники в возрасте 11–14 лет, а в сагиттальной — 15–17 лет. С одноплоскостной дефор-

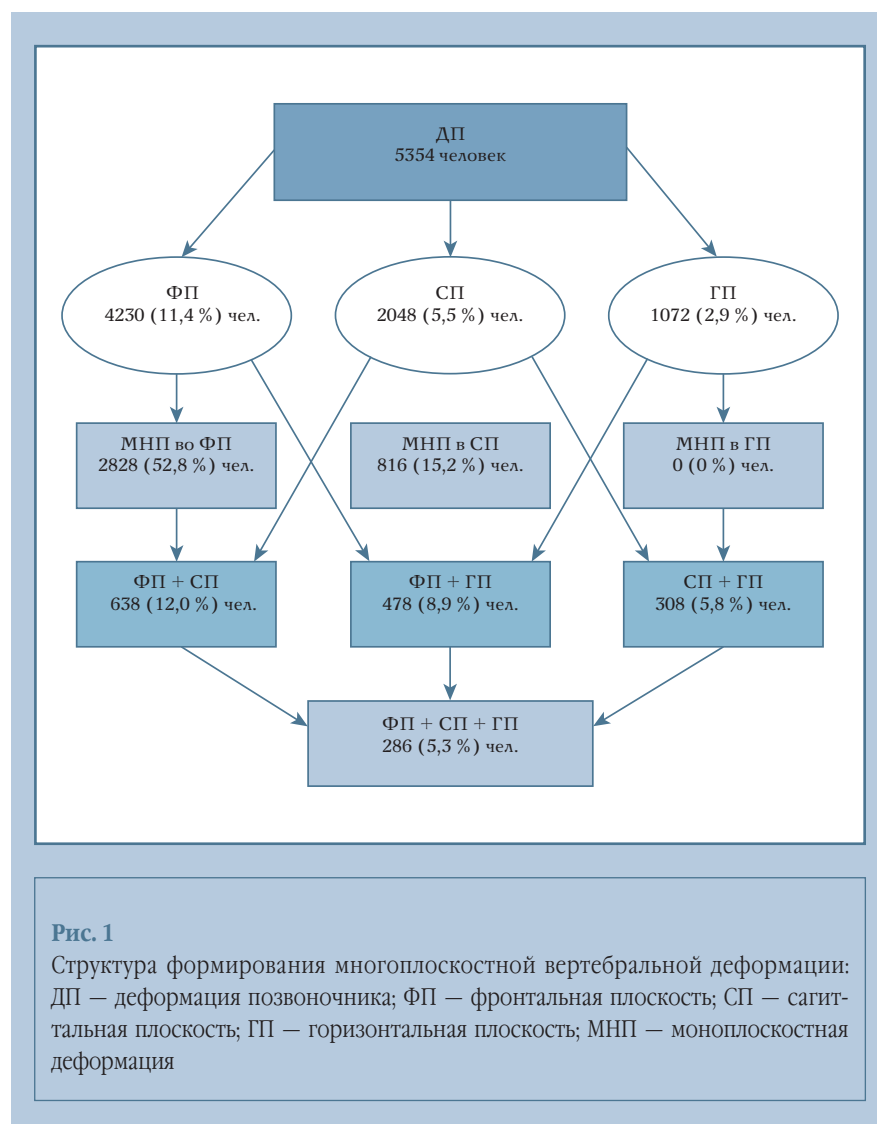


Рис. 1

Структура формирования многоплоскостной вертебральной деформации: ДП — деформация позвоночника; ФП — фронтальная плоскость; СП — сагиттальная плоскость; ГП — горизонтальная плоскость; МНП — моноплоскостная деформация

мацией в горизонтальной плоскости не выявлено ни одного человека.

С двухплоскостной деформацией выявлено 1424 (26,6 %) человека. Наиболее часто встречаемой была комбинация фронтальной и сагиттальной деформаций (рис. 3).

Распространенность двухплоскостной деформации среди детей старшей возрастной группы достоверно выше ($P > 0,05$) по сравнению с детьми младшего возраста. При этом комбинация фронтальной и сагиттальной деформаций наблюдается преимущественно у мальчиков, комбинация фронтальной и горизонтальной деформаций — у девочек. Сочетание сагиттальной и горизонтальной деформаций не имеет достоверных половых различий, но характеризуется возрастными особенностями: встречается только у школьников старше 12 лет.

Наименее распространенная форма, по данным нашего исследования, — трехплоскостная деформация позвоночника и туловища, которая выявлена у 286 (5,3 %) человек. По половому составу преобладают девочки — 184 (64,3 %), мальчиков — 102 (35,7 %). У детей в возрасте до 11 лет данный вид деформации не присутствует.

В связи с тем что структура вертебральной деформации отличается в зависимости от выраженности сколиоза, мы разделили общую группу детей с деформацией на две подгруппы (рис. 4): с искривлением позвоночника до 10° (по Cobb), что соответствует I ст. сколиоза по Чаплину, и с искривлением 10° и более, что соответствует II–IV ст. В первую подгруппу вошли 3486 (82,4 %) детей, во вторую — 744 (17,6 %).

Установили, что моноплоскостная деформация позвоночника, развивающаяся исключительно во фронтальной плоскости, выявлена только у школьников со сколиозом до 10° ; у детей со сколиозом более 10° моноплоскостных деформаций практически нет, кроме 8 (0,3 %) случаев.

Двухплоскостные деформации в подгруппах тоже распространены неравномерно: комбинация фронтальной и сагиттальной плоскостей

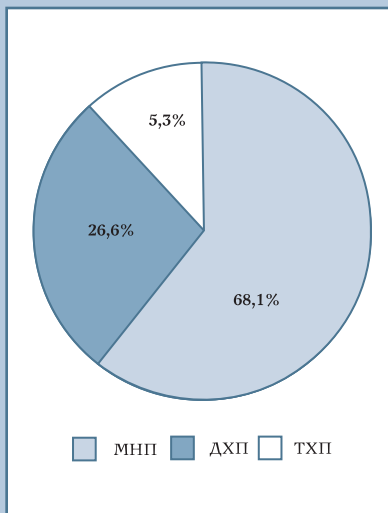


Рис. 2

Распространенность моноплоскостной (МНП), двухплоскостной (ДХП) и трехплоскостной (ТХП) деформаций

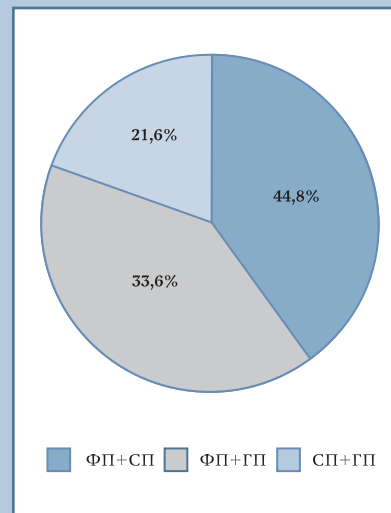


Рис. 3

Формы двухплоскостной деформации: ФП — фронтальная плоскость; СП — сагиттальная плоскость; ГП — горизонтальная плоскость

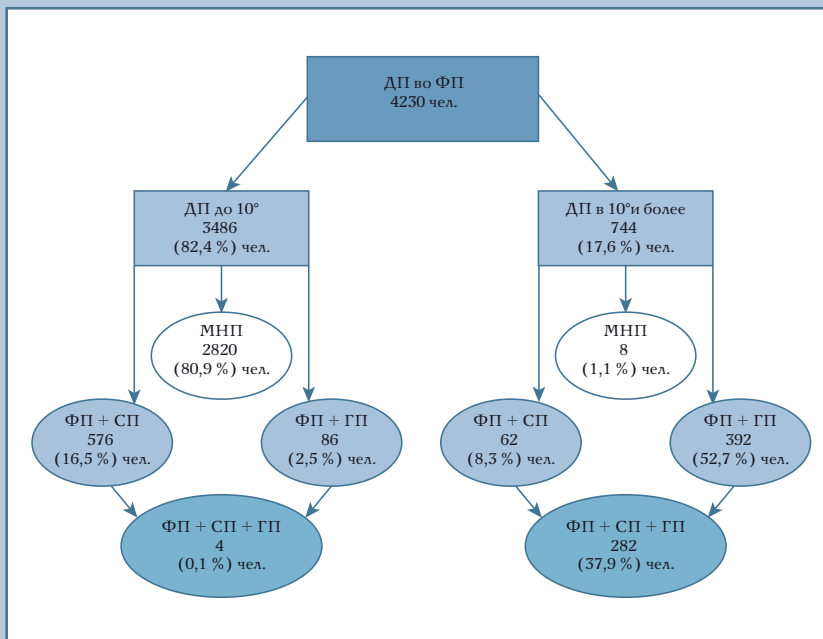


Рис. 4

Структура деформации во фронтальной плоскости до 10° и свыше 10° (по Cobb): ДП — деформация позвоночника; МНП — моноплоскостная деформация; ФП — фронтальная плоскость; СП — сагиттальная плоскость; ГП — горизонтальная плоскость

до 10° составляет 16,5 %, а свыше 10° — только 8,3 %; сочетание фронтальной и горизонтальной деформаций в первой подгруппе составляет 2,5 %, во второй — 52,7 %.

В первой подгруппе только 4 (0,1 %) пациента с трехплоскостной деформацией, во второй — 282 (37,9 %).

Обсуждение

Представленный нами анализ показывает, что процесс формирования деформации позвоночника и туловища имеет свои закономерности. С одной стороны, позвоночник — это основной орган осевого скелета, выполняющий опорную, двигательную и защитную функции, с другой — это совокупность многих позвоночно-двигательных сегментов, каждый из которых представляет собой самостоятельное анатомическое образование и участвует в выполнении множественных функций [5]. При этом позвоночник описанные функции выполняет в трехмерной проекции, а любая деформация в одной из плоскостей непосредственно вовлекает в деформационную структуру другие плоскости.

Для систематизации многоплоскостных вертебральных деформаций нами предложена рабочая классификация, учитывающая ориентацию, количество и комбинацию плоскостей, принимающих участие в формировании деформации. Деформации разделены на три формы, в зависимости от количества плоскостей участвующих в их формировании.

Моноплоскостные деформации подразделяются на три вида: моноплоскостные во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях.

Двухплоскостные деформации образуют три разных вида вертебральных деформаций. Чаще деформации бывают двух-, трехплоскостными и более выраженными в одной из плоскостей, поэтому при сколиозе наблюдается кифотическая деформация, а при кифозе — сколиотическая [1].

Комбинация из трех плоскостей формирует многокомпонентный и сложный тип деформации в составе фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостей, который отличается от других не только конфигурацией и формой, но и тем, что является самой тяжелой вертебральной патологией и несет в себе потенциальный риск осложнений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем [1, 2].

Структура общей вертебральной деформации имеет отличительные особенности в зависимости от степени выраженности. Почти все моноплоскостные деформации расположены в группе до 10°, при дальнейшем увеличении искривления деформация становится многоплоскостной.

Двухплоскостные деформации тоже имеют значительные различия в группах до 10° и свыше 10°. Две трети комбинированных деформаций (фронтальная и сагиттальная плоскость) находятся в первой подгруппе, и только одна треть приходит-

ся на выраженные формы сколиоза. При этом в комбинации фронтальной и горизонтальной плоскостей разница в зависимости от искривления еще большая: в группе выраженной деформации комбинация фронтальной и горизонтальной плоскостей занимает более половины всей вертебральной деформации. Таким образом, при начальной стадии сколиоза из двухплоскостных комбинаций превалирует сочетание фронтальной и сагиттальной, а при более выраженной степени — фронтальной и горизонтальной. Это означает, что два пациента из трех с вертебральной деформацией имеют деформацию одновременно в двух плоскостях.

Распространенность трехплоскостной формы также зависит от выраженности деформации и встречается крайне редко при начальной стадии сколиоза. Только у четырех школьников трехплоскостная деформация наблюдается при сколиозе I ст. Можно утверждать, что трехплоскостная деформация является прерогативой выраженных форм деформаций.

Заключение

У детей вертебральная деформация до 10° имеет, как правило, одноплоскостную форму, а свыше 10° — многоплоскостную. При этом многоплоскостные деформации вызывают изменение топографии всех анатомических структур, что в конечном итоге приводит к деформации опорно-двигательного аппарата в целом.

Литература

1. Абальмасова Е.А., Ходжаев Р.Р. Сколиоз. Ташкент, 1995.
2. Корнилов Н.В., Грязнухин Э.Г., Остащенко В.И. и др. Ортопедия. СПб., 2001.
3. Михайловский М.В., Садовой М.А. Оперативное лечение сколиотической болезни. Новосибирск, 1993.
4. Сарнадский В.Н., Садовой М.А., Фомичев Н.Г. Способ компьютерной оптической топографии тела человека и устройство для его осуществления. Заяв. 26.08.96. Евразийский патент № 000111.
5. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Вертебрология в терминах цифрах, рисунках. СПб., 2006.
6. Шаповалов В.М., Надулич К.А., Дулаев А.К. и др. Деформации позвоночника. СПб., 2000.
7. Goldberg C.J., Dowling F.E., Fogarty E.E., et al. School scoliosis screening and the United States Preventive Services Task Force. An examination of long-term result // Spine. 1995. Vol. 20. P. 1368–1374.

Адрес для переписки:

Батршин Ильгиз Тимергадиевич
628617, Нижневартовск,
ул. Дзержинского, 8а,
ilbat@inbox.ru

Статья поступила в редакцию 20.04.2009