



# ИЗМЕНЕНИЯ В ПЛАСТИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ТУЛОВИЩА У ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМИ ПРОГРЕССИРУЮЩИМИ СКОЛИОТИЧЕСКИМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА

Д.К. Тесаков<sup>1</sup>, Д.Д. Тесакова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии

<sup>2</sup>Белорусский государственный медицинский университет, Минск

**Цель исследования.** Изучение пластической анатомии туловища у пациентов с тяжелыми сколиотическими деформациями позвоночника.

**Материал и методы.** Обследован 731 пациент с идиопатическим сколиозом. У всех пациентов при первичном обращении в возрасте 4–20 лет диагностирована деформация позвоночника IV степени. Используются клинорентгенологические методы с оценкой параметров пропорциональности туловища и конечностей согласно канонам пластической анатомии.

**Результаты.** При прогрессирующих сколиотических деформациях позвоночника происходит развитие нарушения пропорциональности анатомических отделов туловища. Выявленный процесс изменений в пластической анатомии назван синдромом сколиотической диспропорциональности, который разделен на четыре стадии по своей выраженности в зависимости от величины деформации позвоночника. Данные стадии иллюстрируют развитие тяжести заболевания.

**Заключение.** Представленный синдром сколиотической диспропорциональности и стадии его развития целесообразно учитывать как дополнительную диагностическую информацию для определения характера поражения при сколиотических деформациях позвоночника и оценки реального прогноза возможного развития патологии.

**Ключевые слова:** сколиоз, тяжелые деформации позвоночника, изменения пластической анатомии, синдром сколиотической диспропорциональности.

CHANGES IN PLASTIC ANATOMY OF THE TRUNK IN PATIENTS WITH SEVERE PROGRESSIVE SCOLIOSIS

D.K. Tesakov, D.D. Tesakova

**Objective.** To study plastic anatomy in patients with severe scoliotic curvature of the spine.

**Materials and Methods.** A total of 731 patients with idiopathic scoliosis were examined. All patients at initial examination at the age of 4 to 20 years were diagnosed with grade IV deformity of the spine. Examination included clinical and X-ray methods with the assessment of limb-to-trunk length proportions according to plastic anatomy canons.

**Results.** Progressive spinal deformities are associated with disorders in proportions between anatomic parts of the trunk. The revealed process of changes in plastic anatomy has been termed a "scoliotic disproportion syndrome". This process is divided into four severity stages depending on the magnitude of the spinal deformity. These stages reflect a progression of the disease severity.

**Conclusion.** The presented scoliotic disproportion syndrome and stages of its development can be useful as additional diagnostic information in determining the nature of scoliotic deformity and prediction of probable development of the pathology.

**Key Words:** scoliosis, severe spinal deformities, plastic anatomy changes, scoliotic disproportion syndrome.

Hir. Pozvonoc. 2008;(4):13–19.

Одним из разделов анатомии человека является пластическая анатомия, или анатомия внешних форм. Человеческое тело, включая опорно-двигательную костно-мышечную систему, по своим внешним формам характеризуется определенными параметра-

ми, которые иллюстрируют состояние различных отделов туловища и конечностей с позиции их пропорциональности и физиологических взаимоотношений [7]. Клиническая диагностика ряда ортопедических заболеваний основана на оценке изменений имен-

но характеристик внешней формы туловища и конечностей, то есть показателей пластической анатомии [3].

Среди патологий, проявляющихся изменением внешней формы туловища и его отделов, особое место занимает сколиоз. Ведущим ортопедичес-

ким симптомокомплексом при данной патологии является специфическое искривление позвоночника, развивающееся в ходе роста и созревания организма. Поражая позвоночник структурально, сколиоз вовлекает в патологический процесс грудную клетку, живот, таз, внутренние органы и системы [1–5, 11–14, 18].

Наибольшая клиническая выраженность сколиотического деформационного поражения туловища отмечается у пациентов с активно прогрессирующими искривлениями позвоночника, особенно в тех случаях, когда углы дуг во фронтальной плоскости на прямых вертикальных рентгенограммах превышают уровень  $40^\circ$  при измерении по Cobb [15], что, по классификации В.Д. Чаклина, соответствует IV степени тяжести заболевания [9, 12, 13]. Такие деформации относят к разряду истинно тяжелых форм, так как искривление своими параметрами уже полностью поглотило физиологический ресурс анатомо-биомеханической устойчивости позвоночника как основного органа опорно-двигательной костно-мышечной системы [2, 4, 9, 11, 13, 14, 19]. Без проведения адекватной коррекции и стабилизации, включающей хирургическое лечение, патологический процесс при самостоятельном естественном развитии продолжает только прогрессировать [1–6, 11–13, 18, 19].

Цель исследования — изучение пластической анатомии туловища пациентов с тяжелыми сколиотическими искривлениями позвоночника для определения особенностей динамики патологического деформационного процесса при его самостоятельном развитии.

## Материал и методы

Клинический материал — 731 пациент с идиопатическим (диспластическим) сколиозом. У всех пациентов при первичном обращении в возрасте 4–20 лет диагностирована деформация позвоночника IV степени. Угол основных дуг искривленного позвоночника во фронтальной плоскости

на прямых вертикальных рентгенограммах составлял  $41–168^\circ$ . Поскольку выделенные в классификации В.Д. Чаклина сколиотические деформации IV степени не имеют официального ограничения по верхней границе величины дуги, рассматриваемые пациенты в исследовании были разделены на четыре группы.

В первую группу вошел 391 пациент с основной дугой искривления от  $41$  до  $60^\circ$ . Данный интервал говорит о том, что величина сколиотической деформации уже поглотила физиологические параметры анатомо-биомеханической устойчивости, которыми являются величины дуг сагиттальных физиологических изгибов позвоночника [8, 10, 16, 17], но не превышает их более чем в 1,5 раза.

Вторую группу составили 205 пациентов, имевших величину основных дуг от  $61$  до  $90^\circ$ , то есть величину, которая превысила физиологический ресурс устойчивости позвоночника в 1,5–2,0 раза.

В третью группу вошел 101 пациент с деформациями, при которых угловая величина основных дуг находилась в интервале от  $91$  до  $120^\circ$ , что указывает на превышение физиологического барьера устойчивости позвоночника в 2–3 раза.

В четвертую группу вошли 34 пациента с дугами искривления свыше  $120^\circ$ , величина патологии превысила ресурс физиологической анатомо-биомеханической устойчивости позвоночника более чем в три раза. Такие деформации в силу особой выраженности поражения ортопедического статуса отнесены к супертяжелым [4, 5, 12, 18].

Использован традиционный клинорентгенологический метод [2, 3, 5, 9, 11–13, 19] с сопоставлением параметров пропорциональности туловища и конечностей согласно классическим канонам пластической анатомии [7].

Для оценки пропорциональности обследованных пациентов использованы в качестве критериев высота расположения уровня пупка по отношению к горизонтальной линии верхней границы таза и расположение

верхних конечностей по отношению к нижним конечностям и туловищу в положении стоя.

Согласно физиологическим параметрам пропорциональности туловища, пупок располагается на уровне границы верхних двух третей и нижней трети высоты живота, измеряемой от проекции края мечевидного отростка рукоятки грудины до горизонтальной линии, проведенной через проекции передних верхних остей подвздошных костей. При этом расположение пупка должно совпадать с горизонтальным уровнем наружнolатеральных краев реберных дуг грудной клетки.

Кисти опущенных вдоль туловища рук, выпрямленных в локтевых суставах, в норме располагаются на уровне проекции верхней трети бедер, а локтевые суставы локализуются на уровне наружнolатеральных отделов реберных дуг грудной клетки.

Для объективизации клинической картины проведено фотографирование больных в положении стоя на выпрямленных и ровно установленных ногах с последующей компьютерной обработкой изображений. Анализу подвергнуты изображения пациента со стороны лица, спины и сбоку. По снимкам устанавливались следующие графические объекты:

- физиологический нижний уровень проекции длины рук на бедрах;
- уровень расположения пупка;
- уровень проекции расположения локтевых суставов;
- верхний уровень расположения таза;
- уровень проекции наружнolатеральных отделов реберных дуг грудной клетки;
- высотный уровень расположения проекции мечевидного отростка рукоятки грудины;
- перпендикуляр, опущенный от проекции основания остистого отростка  $C_7$  позвонка, иллюстрирующий состояние фронтальной уравновешенности туловища.

Состояние пластической анатомии у пациентов оценивалось

с использованием визуализируемых показателей:

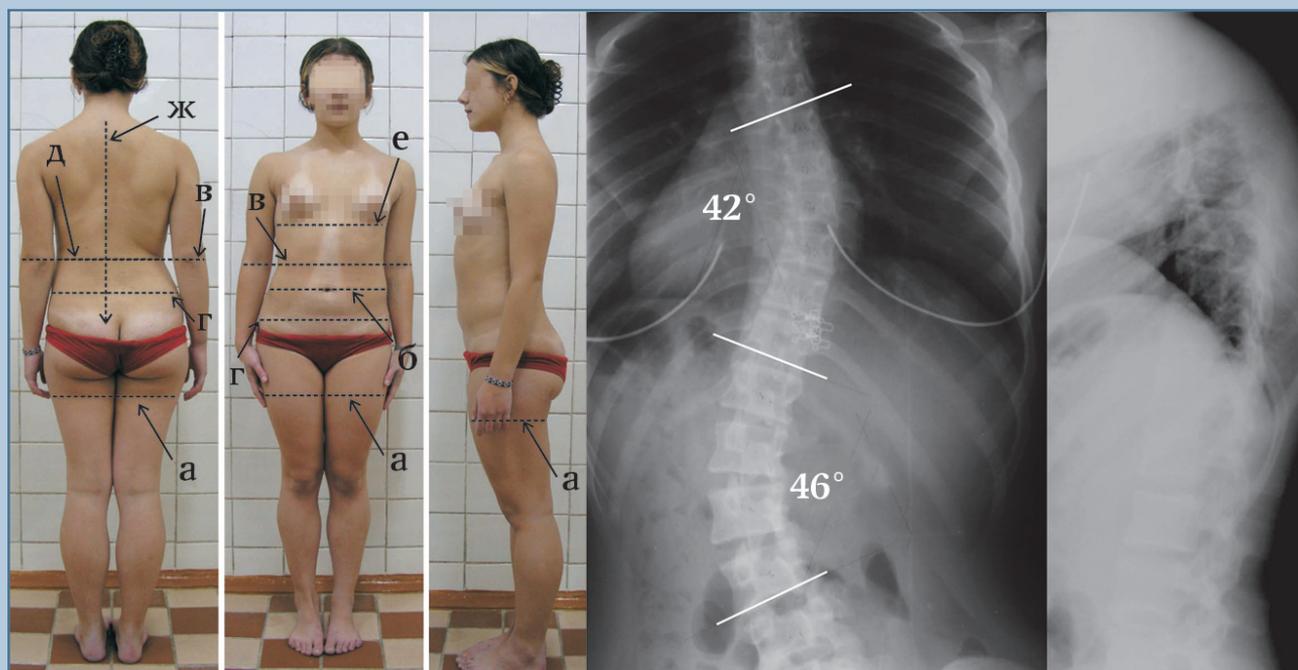
- выраженность, форма и особенности расположения талии по отношению к фронтальной продольной оси;
- выраженность укороченности туловища;
- выраженность псевдудлиненности верхних конечностей по отношению к туловищу;
- выраженность псевдудлиненности нижних конечностей по отношению к туловищу;
- выраженность диспропорции в расположении верхних и нижних конечностей.
- состояние выявляемой диспропорции по отношению к дугам деформации позвоночника на прямой рентгенограмме.

### Результаты и их обсуждение

У пациентов первой группы не выявлено заметного уменьшения физиологической длины туловища, при осмотре определена диспропорция его отделов в зависимости от анатомического типа сколиотической деформации позвоночника. Пупок локализован на физиологическом высотном уровне живота. Талия визуально достаточно выражена, но имеет асимметричную форму. Локтевые суставы расположены на уровне реберных дуг. Длина верхних и нижних конечностей внешне сохраняет конституционную пропорциональность по отношению к деформированному туловищу, но пальцы кистей рук находятся ниже границы зоны физиологических уровней на бедрах.

Выраженность изменений пропорциональности в данной группе пациентов классифицирована как стадия начального проявления (рис. 1).

У пациентов второй группы укороченность и диспропорциональность деформированного туловища на уровне грудного и брюшного отделов более выражена, асимметричная по форме талия имеет заметное смещение в сторону. Пупок локализован в зоне центра высоты живота на общем уровне с локтевыми суставами, которые находятся ниже уровня реберных дуг грудной клетки. При осмотре выявлена относительная удлиненность верхних конечностей, кисти на уровне пястного отдела расположены ниже границы физиологического анатомического уровня бедренных сегментов. Изме-



**Рис. 1**

Фотографии и рентгенограммы пациентки Б., 16 лет, с искривлением позвоночника IV степени: комбинированный анатомический тип, стадия начального проявления изменения пропорциональности, определяется деформирование и уменьшение высоты брюшного отдела туловища:

**а** – физиологический нижний уровень проекции длины рук; **б** – уровень расположения пупка; **в** – уровень проекции расположения локтевых суставов; **г** – верхний уровень расположения таза; **д** – уровень расположения наружнотеральных отделов реберных дуг грудной клетки; **е** – высотный уровень расположения мечевидного отростка рукоятки грудины; **жс** – перпендикуляр, опущенный от проекции основания остистого отростка С<sub>7</sub> позвонка

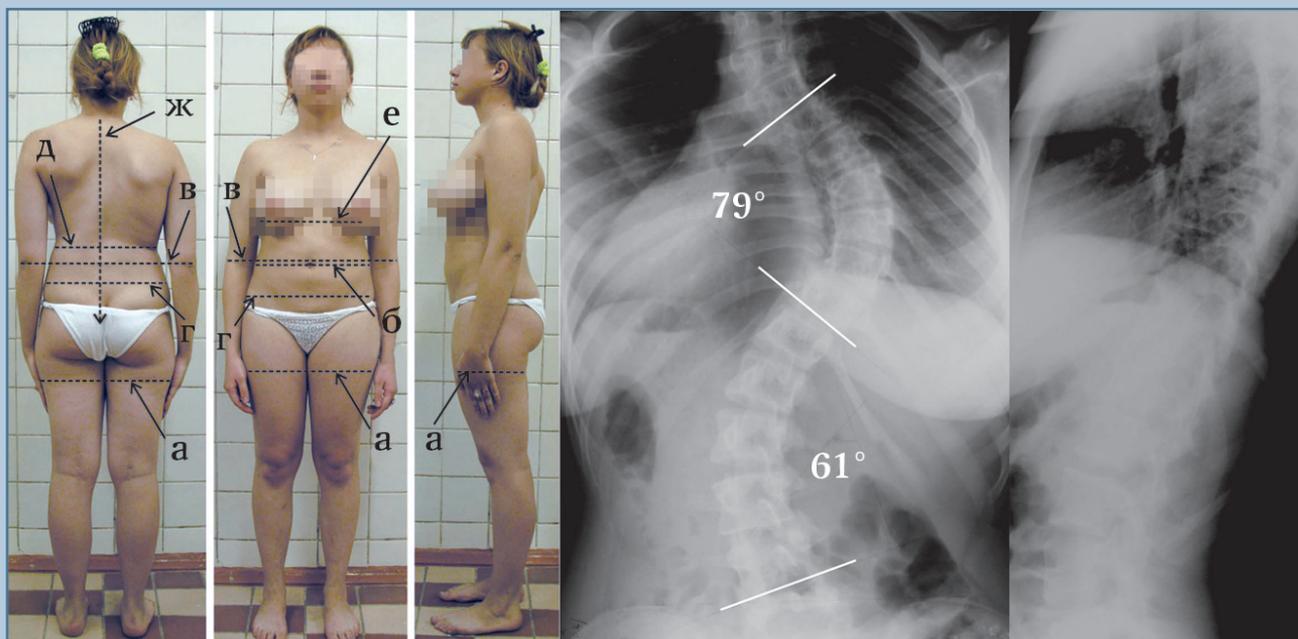
нение пропорциональности в данной группе пациентов классифицировано как стадия средней выраженности (рис. 2).

У пациентов третьей группы отмечены значительная укороченность туловища и диспропорция его отделов, что проявляется выраженностью деформации грудной клетки и снижением высоты брюшного отдела. Визуально отмечено исчезновение талии и ее значительное смещение в сторону. Пупок находится в зоне ниже центра высоты живота и располагается выше уровня локтевых суставов, которые значительно ниже реберных дуг и локализованы на уровне таза. Более выражена псевдоудлиненность верхних конечностей по отношению к укороченному туловищу, кисти вместе с лучезапястными суставами рас-

положены ниже границы физиологического анатомического уровня бедренных сегментов. Рентгенологически отмечено опущение деформированного реберного каркаса грудной клетки к подвздошным костям таза и наличие во вторичных компенсаторных дугах деформации выраженного ротационного компонента с признаками структурального поражения и осевого деформирования в составляющих их позвоночных сегментах. Изменение пропорциональности в данной группе классифицировано как стадия значительной выраженности (рис. 3).

У пациентов четвертой группы самая яркая выраженность деформированности и укороченности туловища. Талия отсутствует, на месте ее локализации определяется деформированный каркас грудной клетки. Пупок

находится на уровне таза, реберные дуги грудной клетки находятся ниже уровня таза или контактируют с ним. При осмотре отмечено выраженное псевдоудлинение как верхних, так и нижних конечностей по отношению к туловищу, а также несоответствие их пространственного расположения между собой. Внешне это проявляется тем, что у всех больных в положении стоя пальцы рук, выпрямленных и опущенных вдоль туловища, располагаются на уровне зоны коленных суставов, а локтевые суставы локализованы на уровне подвздошных костей таза или зоны тазобедренных суставов. Представленное изменение пропорциональности классифицировано как супервыраженная стадия. При этом клиническая картина описываемого статуса в наблюдениях имеет абс-



**Рис. 2**

Фотографии и рентгенограммы пациентки М., 17 лет, с искривлением позвоночника IV степени: комбинированный анатомический тип, стадия средней выраженности изменения пропорциональности, определяется уменьшение высоты грудного и брюшного отделов туловища за счет основных дуг деформации:

**а** – физиологический нижний уровень проекции длины рук; **б** – уровень расположения пупка; **в** – уровень проекции расположения локтевых суставов; **г** – верхний уровень расположения таза; **д** – уровень расположения наружнотеральных отделов реберных дуг грудной клетки; **е** – высотный уровень расположения мечевидного отростка рукоятки грудины; **ж** – перпендикуляр, опущенный от проекции основания остистого отростка С<sub>7</sub> позвонка

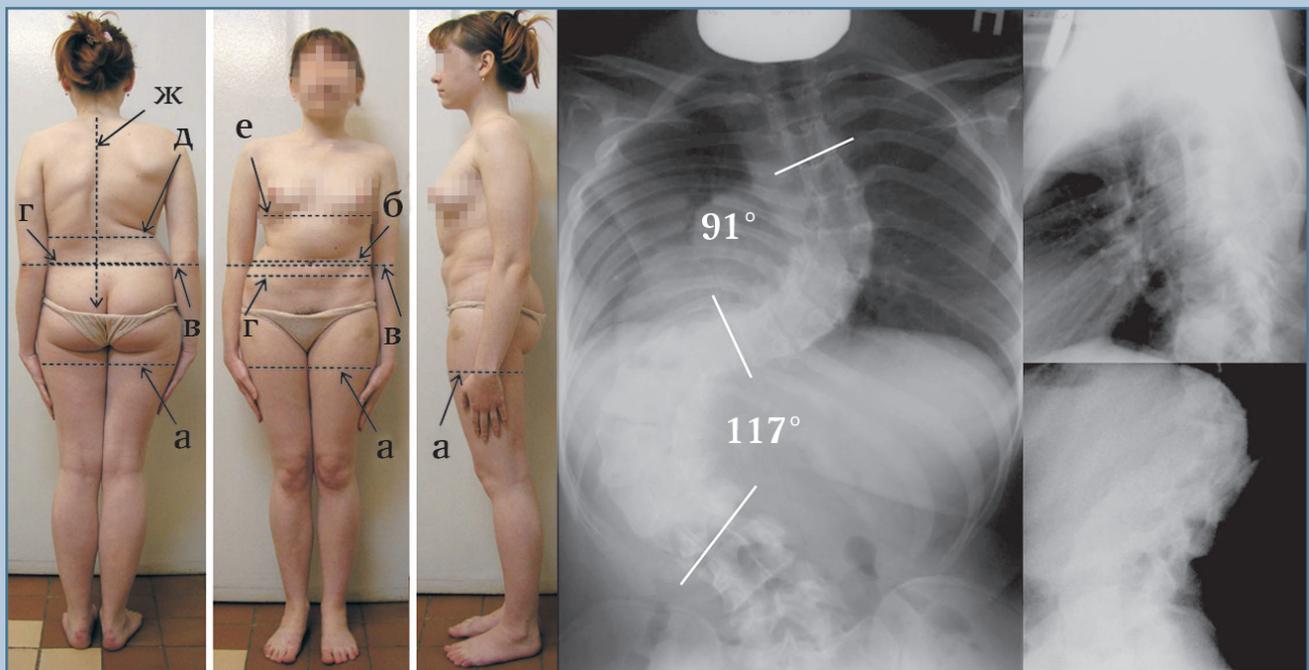
трактное сходство со строением паука, что позволило дать описываемой стадии диспропорциональности второе название — симптом паука (рис. 4).

Сопоставление выделенных стадий изменения пропорциональности показывает, что они характеризуют определенные этапы развития сколиотического деформационного поражения. Динамика изменений пропорциональности, которая выявлена у больных сколиозом именно при IV степени деформации позвоночника, иллюстрирует особый патологический процесс, названный в нашей работе синдромом сколиотической диспропорциональности. Характеристика его клинко-рентгенологических проявлений по выделенным критериям и стадиям представлена в табл.

Обследование больных с прогрессирующими тяжелыми формами сколиоза показало, что пораженные деформацией отделы туловища (шея, грудная клетка, живот и таз) воспринимаются в динамике наблюдений как накладывающиеся друг на друга и сжимающие себя по абстрактной аналогии типа складывания мехов гармошки. В связи с этим описываемый синдром сколиотической диспропорциональности получил и второе название — синдром складываемой гармошки. Выраженность данного синдрома, характеризующегося нарушениями в пластической анатомии туловища и всего тела, как уже указывалось выше, является ведущей жалобой пациентов. Именно этот синдром вызывает у больных сколиозом как физические,

так и морально-психологические страдания, создавая в дальнейшем не только медицинские, но и определенные социальные и бытовые проблемы.

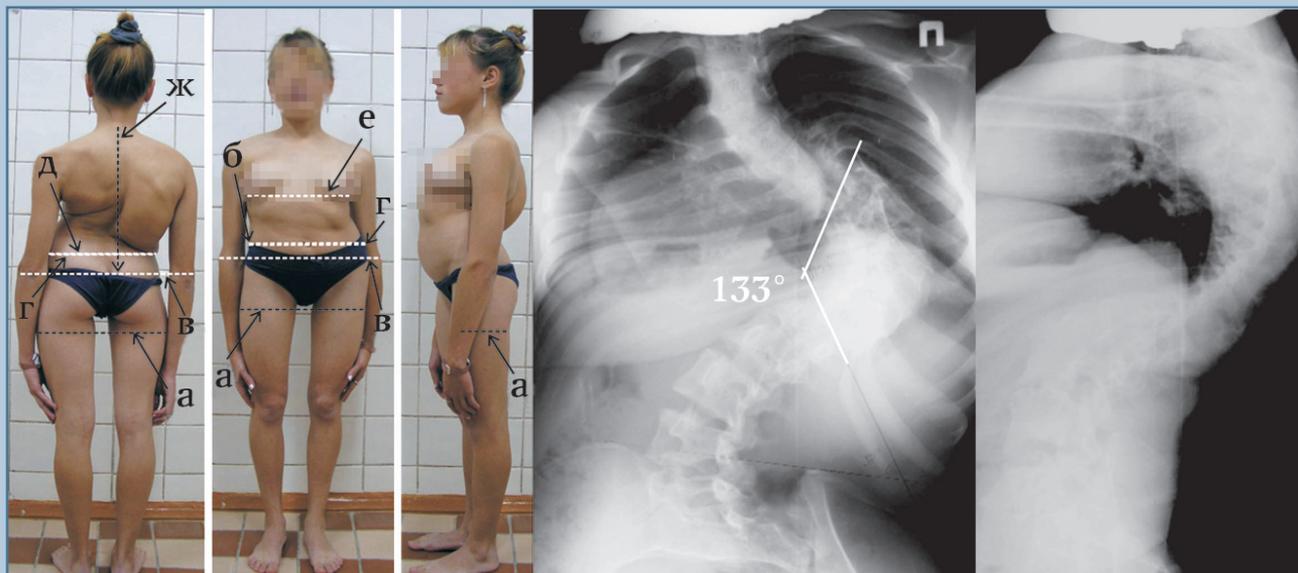
Выявленные изменения в пластической анатомии туловища у больных с тяжелыми сколиотическими деформациями позвоночника, классифицированные по своей выраженности на определенные стадии, отражают реальную динамику самостоятельного прогрессирования ортопедической патологии в виде специфического симптомокомплекса, названного синдромом сколиотической диспропорциональности. Данный синдром начинает выявляться на этапе выхода деформации на величину имеющих дуг свыше  $40^\circ$ , то есть когда патологический процесс полностью



**Рис. 3**

Фотографии и рентгенограммы пациентки П., 17 лет, с искривлением позвоночника IV степени: груднопоясничный анатомический тип, стадия значительной выраженности изменения пропорциональности:

**а** – физиологический нижний уровень проекции длины рук; **б** – уровень расположения пупка; **в** – уровень проекции расположения локтевых суставов; **г** – верхний уровень расположения таза; **д** – уровень расположения наружнолатеральных отделов реберных дуг грудной клетки; **е** – высотный уровень расположения мечевидного отростка рукоятки грудины; **ж** – перпендикуляр, опущенный от проекции основания остистого отростка С<sub>7</sub> позвонка, иллюстрирующий декомпенсированность уравновешенности туловища

**Рис. 4**

Фотографии и рентгенограммы пациентки К., 17 лет, с искривлением позвоночника IV степени: грудной анатомический тип, стадия супервыраженных изменений пропорциональности (симптом паука):

**а** – физиологический нижний уровень проекции длины рук; **б** – уровень расположения пупка; **в** – уровень проекции расположения локтевых суставов; **г** – верхний уровень расположения таза; **д** – уровень расположения наружнолатеральных отделов реберных дуг грудной клетки; **е** – высотный уровень расположения мечевидного отростка рукоятки грудины; **ж** – перпендикуляр, опущенный от проекции основания остистого отростка С<sub>7</sub> позвонка

поглощает физиологический ресурс анатомо-биомеханических параметров позвоночника. При дальнейшем нарастании искривления и происходит развитие нарушения пропорциональности анатомических отделов туловища, сопровождающееся его укорачиванием. Как результат этого — нарушения анатомических взаимоотношений в деформированных и укоро-

ченных отделах туловища, а также в пластических параметрах туловища и конечностей.

### Заключение

Представленный синдром и стадии его развития целесообразно учитывать как объективную дополнительную диагностическую информацию

для определения характера поражения при сколиотических деформациях позвоночника IV степени, а также для прогноза его возможного самостоятельного развития, что позволяет определять адекватные корригирующие лечебные и реабилитационные рекомендации в конкретной клинической ситуации.

### Литература

1. Деформации позвоночника / Под ред. В.М. Шаповалова и др. СПб., 2000.
2. Казьмин А.И., Кон И.И., Беленький В.Е. Сколиоз. М., 1981.
3. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика. Минск, 1978.
4. Михайловский М.В. Основные принципы хирургической коррекции идиопатического сколиоза // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: Тез. докл. науч.-практ. конф. детских травматологов-ортопедов России. СПб., 2005. С. 126–134.
5. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002.
6. Мовшович И.А. Сколиоз: Хирургическая анатомия и патогенез. М., 1964.
7. Павлов Г.Г., Павлова В.Н., Павлов Г.М. Пластическая анатомия. М., 2000.
8. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей. Л., 1990.
9. Тесаков Д.К., Тесакова Д.Д., Макаревич С.В. Рентгенологическая трехплоскостная оценка деформации позвоночника при сколиозе // Ортопед, травматол. и протезир. 2007. № 3. С. 81–87.
10. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках. СПб., 2002.
11. Фищенко В.Я. Сколиоз. Макеевка, 2005.
12. Цивьян Я.Л. Сколиотическая болезнь и ее лечение. Ташкент, 1972.

Таблица

Синдром сколиотической диспропорциональности

Показатели	Стадии выраженности сколиотической диспропорциональности			
	начальная	средняя	значительная	супервыраженная
Фронтальная величина дуг деформации позвоночника, град.	41–60	61–90	91–120	121 и более
Рентгенологический уровень диспропорции туловища	Основные дуги	Основные дуги	Основные и дополнительные дуги	Основные и дополнительные дуги
Высотный уровень расположения пупка	Граница нижней и средней трети высоты живота	Середина высоты живота	Ниже середины высоты живота над уровнем таза	Ниже середины высоты живота и уровня таза
Уровень расположения кистей рук	Пальцы ниже границы зоны верхней трети бедер	Пястные отделы ниже зоны верхней трети бедер	Кисти ниже границы зоны верхней трети бедер	Кисти на уровне зоны коленных суставов
Уровень расположения локтевых суставов	Наружнолатеральный отдел реберных дуг	Ниже реберных дуг, над тазом	Ниже уровня верхней границы таза	На уровне таза и тазобедренных суставов
Уровень расположения реберных дуг грудной клетки	В пределах физиологического уровня	Над верхней границей таза	На уровне верхней границы таза	На уровне таза
Выраженность, форма и особенности расположения талии живота	Имеет асимметричную форму	Уменьшение выраженности	Деформирована и смещена в сторону	Не определяется, вместо нее — каркас грудной клетки
Укороченность туловища	Не выявляется	Незначительная	Заметная	Очень выраженная
Псевдоудлиненность верхних конечностей	Малозаметная	Незначительная	Заметная	Очень выраженная
Псевдоудлиненность нижних конечностей	Не выявляется	Малозаметная	Незначительная	Заметная
Диспропорция в расположении верхних и нижних конечностей	Малозаметная	Незначительная	Заметная	Очень выраженная

13. Чаклин В.Д. Ортопедия. М., 1957. Кн. 2.
14. Шатохин В.Д., Колчин Д.В., Колесов В.В. Ранняя диагностика и консервативное лечение сколиоза у детей. Тольятти, 2005.
15. Cobb J.R. Outline for the study of scoliosis // Instr. Course Lectures. Ann Arbor, Michigan: American Academy of Orthopaedic Surgeons 1948. Vol. 5. P. 261–275.
16. Cotrel Y., Dubousset J. C-D Instrumentation en Chirurgie Rachidienne: Principes, Technique, Erreurs et Pieges. Paris, 1992.

17. Marty C., Legave J., Duval-Beaup re G. [Normal sagittal equilibrium of the spine. Its relations with the pelvic parameters. Its dysfunctions: origin of low-back pain] // Resonances Europeennes du Rachis. 1997. N 15. P. 21–28. French.
18. Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities / Bradford D.S., Lonstein J.E., Ogilvie J.W., et al. (eds). 2nd ed. Philadelphia, 1987.
19. Weiss H.R. Die Indikation zur konservativen Behandlung der Skoliose aus rtlicher Sicht // J. Orthop. Tech. 1998. N 2. P. 91–101.

**Адрес для переписки:**

Тесаков Дмитрий Кимович  
220024, Минск, ул. Кижеватова, 60, корп. 4,  
РНПЦТО,  
ortoped@mail.belpak.by

Статья поступила в редакцию 07.06.2008