



## ЮВЕНИЛЬНЫЕ ГРУДНЫЕ КИФОЗЫ\*

Х. Шейерманн

Чуть более столетия назад датский ортопед и рентгенолог Хольгер Верфель Шейерманн опубликовал в скромном датском журнале статью, содержащую результаты его наблюдений и исследований всего, что касалось своеобразной деформации позвоночника, о которой не было известно почти ничего. Эта статья привлекла настолько пристальное внимание, что со временем стала считаться классической, а описанное Шейерманном патологическое искривление позвоночника стало носить его имя и теперь известно повсеместно как кифоз или болезнь Шейерманна. Это, вероятно, одна из самых цитируемых статей по разделу лечения деформаций позвоночника любой этиологии. В то же время складывается впечатление, что эти многочисленные ссылки на нее формальны, так как статья опубликована на датском, ее английский перевод малодоступен вертебрологам (если он вообще существует). В этой ситуации мы сочли уместным поместить в нашем журнале перевод первой статьи Шейерманна, посвященной этой проблеме, как с целью представить ее содержание отечественным специалистам, так и отдать дань уважения выдающемуся врачу и исследователю.

KYFOSIS DORSALIS JUVENILIS

H. Scheuermann

A little more than a century ago, the Danish orthopedist and radiologist Holger Werfel Scheuermann published an article in a modest Danish magazine containing the results of his observations and studies of everything related to a peculiar deformity of the spine, about which almost nothing was known. This article attracted so much attention that over time it became considered a classic, and the pathological curvature of the spine described by Sheyermann began to bear his name and is now known universally as kyphosis or Sheyermann's disease. This is probably one of the most cited articles on the treatment of spinal deformities of any etiology. At the same time, it seems that these numerous references to it are formal, since the article is published in Danish, its English translation is hardly accessible to vertebrologists (if it exists at all). In this situation, we considered it appropriate to place in our journal a translation of Sheyermann's first article on this problem, both in order to present its content to domestic specialists and to pay tribute to an outstanding doctor and researcher.

Среди искривлений позвоночника, возникающих в период полового созревания, есть ряд случаев, которые морфологически можно отличить от других форм. Поскольку они и в других отношениях образуют замкнутую группу, они требуют внимания в нескольких направлениях. Деформации позвоночника, о которых говорится далее, являются грудными кифозами, это – истинные сагиттальные искривления, причем фиксированные. Этим они отличаются от круглой спины и дефектов осанки, которые могут быть активно исправлены полностью или почти полностью.

Во время моей работы в Samfundet og Hjemmet for Vanføre у меня была возможность исследовать ряд подобных случаев и изучить истории болезни 105 пациентов с грудными кифозами, из которых в 60 случаях имело место чисто сагиттальное искривление, а в 45 оно сочеталось с незначительным боковым искривлением позвоночника. Из 60 пациентов с «чистыми» кифозами было 9 женщин и 51 мужчина. У 45 больных со сколиотическим компонентом деформации последний был правосторонним в 21 случае и левосторонним – в 24. Эти сколиотические деформации были выражены незначительно, право- и левосторонние не превалировали. Они производят четкое впечатление

чего-то случайного, в любом случае для них невозможно вывести какое-либо определенное правило.

Грудной кифоз без сколиотического компонента: 51 мужчина, 9 женщин;

грудной кифоз с незначительным сколиотическим компонентом: 41 мужчина, 4 женщины.

Боковые изгибы:

Scoliosis totalis dextra: 1 мужчина, 0 женщин;

Scoliosis totalis sinistra: 5 мужчин, 1 женщина;

Scoliosis totalis dextra: 19 мужчин, 1 женщина;

Scoliosis totalis sinistra: 16 мужчин, 2 женщины.

Но если посмотреть на соотношения между мальчиками и девочками, разница оказывается существенной. В то время как девочки в целом чаще страдают деформациями позвоночника, здесь все наоборот: 88 % мальчиков и всего 12 % девочек. Если мы затем посмотрим на возраст, в котором возникает это расстройство, то обнаружим, что в большинстве случаев это достаточно узкая возрастная группа, за исключением 19 пациентов, у которых конкретное время начала заболевания не было зарегистрировано или не могло быть указано (табл.).

Таким образом, эти дорсальные кифозы возникают как раз в возрасте 15, 16 и 17 лет. В каком-то смысле это

\* Оригинал статьи опубликован в журнале *Ugeskrift for Laeger*. 1920. Nummer 12. 18 Marts.

# UGESKRIFT FOR LÆGER

82 Aargang

18. Marts 1920

Nummer 12

## Kyphosis dorsalis juvenilis.

Af H. Scheuermann.

Blandt Rygdeviationer opstaaede i Pubertetsperioden findes en Række Tilfælde, der morfologisk lader sig udskille fra de øvrige Former, og da de ogsaa i andre Henseender danner en afsluttet Gruppe, har de i flere Retninger Krav paa Interesse. De Former, der her skal nærmere omtales, er de dorsale Kyfoser, virkelige sagittale Krumninger beroende paa en fikseret Krumning af Columna til Adskillelse fra den runde Ryg, en Høllningsfejl, som

Первая страница статьи Scheuermann, 1920 г.

хорошо, так как здесь, вероятно, должно быть больше возможностей найти одну или несколько причин, которые с определенной уверенностью можно было бы рассматривать как этиологические моменты.

Прежде всего, естественно думать, что период полового созревания, то есть период активного роста с кульминацией для молодых людей в возрасте около 16 лет, должен играть значительную роль; кроме того, это молодые люди в первые годы после окончания школы, которые именно в этот период во многих случаях начинают заниматься тяжелым физическим трудом.

При изучении литературы выясняется, что, по мнению подавляющего большинства авторов, деформация позвоночника возникает именно в связи с тяжелой работой того или иного рода. Журналы содержат следующую информацию относительно рода занятий пациентов: сельскохозяйственный рабочий – 20, ученик кузнечного дела – 3, велосипедист – 2, официант – 1, работник лесопилки – 1, работник пивоварни – 1, ученик станкостроения – 1, фабричный рабочий – 1, типограф – 1.

Таким образом, сельскохозяйственные рабочие преобладают.

В большинстве случаев есть указание на то, что искривление позвоночника развивается постепенно, в течение 6–12 мес., часто одновременно с болью в спине, иррадиирующей в стороны. Во многих случаях боль исчезает в положении лежа на спине. Некоторые утверждают, что патология может развиваться еще быстрее, за 2–3 мес., иногда пациент даже может точно датировать начало тяжелой работы.

Описан случай, где пациент и его отец с большой уверенностью утверждают, что деформация развилась в ходе одного дня напряженной работы по выращиванию свеклы, искривление и фиксация поясничной области уже достигли максимума за последние 2 мес.

Чтобы проиллюстрировать это странное состояние, я должен просмотреть медицинскую карту одного из пациентов, которых я лечил сам (карта № 13293).

*Нет предрасположенности к деформации спины. Ничего не известно о перенесенном рахите или парезах. Работал в сельской местности с раннего возраста, за 3 мес.*

Таблица

Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст, лет	10	14	15	16	17	18	19	Возраст начала неизвестен
Пациенты, п	1	6	19	37	20	2	1	19
М/ж, п	1/0	4/2	17/2	36/1	18/2	2/0	1/0	13/6

до осмотра был полностью здоров. В течение нескольких дней занимался тяжелой работой по разгрузке торфа. Он сам и его отец утверждают, что деформация позвоночника впервые развилась в последние 3 мес., раньше он всегда был «прямой как свеча». В последние 3 мес. испытывал боль в спине, когда какое-то время стоял или ходил, но не в положении лежа. Боль локализуется преимущественно на уровне Th<sub>12</sub>–L<sub>2</sub> позвонков. Он крепко сложен, выглядит бодрым, почти толстым, мускулатура хорошая. Отмечается выраженный дугообразный кифоз в грудопоясничном отделе позвоночника с незначительным боковым искривлением влево. Правый треугольник талии немного глубже левого. Пациент слегка поворачивает верхнюю часть туловища вправо, чтобы надплечье находилось на 5 см дорсальнее левого. Пациент не пытается исправить форму спины активными движениями. Сам кифоз достаточно фиксирован, не может быть корригирован ни активно, ни пассивно. Естественные рефлексы надколенника сохранены, расстройств чувствительности не выявлено. Фотография № 268. Рентгенограммы № 109/16 и 364/14. На вершине кифотической деформации 3 тела позвонка клиновидно деформированы.

Пациента лечили гимнастикой с мобилизующими упражнениями и очень незначительным результатом, позже – с помощью гипсового корсета, выполненного в положении гиперэкстензии позвоночника, тоже с минимальным эффектом, наконец – плотным кожаным корсетом. Эта деформация позвоночника оказывает значительное деформирующее воздействие на пациента и по этой причине заставляет его обратиться к врачу. Это не боль, снижение работоспособности или одышка, а всего лишь искривление позвоночника в грудном и поясничном отделах, которое дает знакомым пациента понять, что с ним происходит что-то ненормальное. Осмотр спереди редко демонстрирует признаки патологии позвоночника.

Это сильные молодые люди, часто с очень хорошо развитыми мышцами спины, которые обычно используются при движениях позвоночника. Пациент может заниматься гимнастикой и совершать любые движения с помощью позвоночной мускулатуры, но он не может активно исправлять дугообразный кифоз и не может его пассивно изменять. Выраженный кифоз приводит к формированию компенсаторного поясничного гиперлордоза, но далеко не во всех случаях. Равновесие можно легко установить, слегка наклонив туловище вперед.

Кифоз у этих пациентов всегда пологий, образует единую дугу с вершиной на уровне Th<sub>7</sub>–Th<sub>8</sub> позвонков. Остистые отростки выступают незначительно, в то время как ребра сильно поднимаются с обеих сторон, так что грудной отдел позвоночника приобретает куполообразный вид. Кифоз редко встречается где-либо еще, кроме грудного отдела позвоночника. Он может располагаться несколько ниже, так что почти становится грудопоясничным, но я никогда не видел подобных деформаций (имеются в виду характер и способ развития) в среднешейном или поясничном

отделах позвоночника. В области шеи нарушений такого характера не наблюдается, а в поясничном отделе подобные деформации могут возникать редко, всегда в сочетании с боковым наклоном, несомненно, рахитического происхождения уже с детства.

#### Причина расстройства

Мышцы всегда сильные. Существует определенное несоответствие между сильной мускулатурой спины и выраженной деформацией, если предположить, что ослабление мускулатуры участвовало в формировании кифоза. Однако это предположение сыграло значительную роль в объяснении возникновения расстройства. Эта деформация позвоночника была впервые описана в 1911 г. Schanz как особая форма, и тот факт, что она чаще всего встречается у подростков в годы ученичества, заставил его назвать это ученическим кифозом, а когда он подумал, что основная причина связана с недостаточностью мышц спины, – мышечным кифозом. Это не имеет ничего общего с травматическим кифозом Kümmell, кифозом Бехтерева или Strümpell-Marie. Меня поразило, что эта типичная картина болезни так мало упоминается в различных справочниках по ортопедии, что существует так мало свидетельств того, что кифоз с таким типом развития не может рассматриваться как простой предшественник круглой спины.

В книге Lange «Учебник ортопедии» (Laerebog i Orthopaedi) 1914 г., в которой Spitzu написал главу о деформациях позвоночника, профессиональный кифоз упоминается только как развитая форма круглой спины, которая причисляется к дефектам осанки, в тяжелой форме встречается очень редко. Tubbi и Schulthess в своих больших руководствах также уделили всего несколько строк этим расстройствам, которые рассматриваются как следствие недостаточности тканей: не только костей, но и связок и мышц. В последнем опубликованном сообщении Schulthess перед смертью в 1917 г. сводит все формы кифоза в одну группу. Он приводит в пример рентгенограмму, сделанную в боковой проекции 15-летней свиньи с кифозом, который «нельзя объяснить какой-либо конкретной причиной, предположительно врожденной предрасположенностью».

Секционные исследования этих пациентов практически не проводятся, что вполне естественно, поскольку они молоды и практически здоровы, а случаи заболевания не очень распространены. Если диагноз ставится в пожилом возрасте, кифоз переходит в старческую форму.

Я обнаружил только то, что Virchow недавно назвал это состояние «Abwetzung an den Endflächen der Wirbelkörper» (износ замыкательных пластинок тел позвонков). Этот износ проявляется в том, что хрящевые пластинки становятся ниже, вплоть до полного исчезновения. Это было обнаружено у австралийских аборигенов, и причина, по его мнению, заключается в давлении межпозвоночного диска от постоянного наклона вперед, когда человек сидит на корточках. Он нашел эту особенность и у антропидов с характерным наклоном вперед.

Следовательно, причиной изменений должна быть аномальная нагрузка. Других упоминаний об этом в литературе я не нашел.

Несомненно, возраст и профессия могут рассматриваться как факторы, имеющие этиологическое значение в возникновении этого заболевания. Чаще всего оно встречается у сельскохозяйственных рабочих в возрасте 16 лет, и, следовательно, определенную роль играют тяжелая работа и нагрузки, связанные с половым созреванием, периодом интенсивного роста. Но не во всех случаях напряжение было причиной, так как среди историй болезни я нашел 3 примера, где вообще не упоминалось о физических нагрузках. В одном из них болезнь развивалась, когда молодой человек учился в школе и готовился к поступлению в Artium. Когда во всех случаях мускулатура оказывается сильной, а в записях никогда не упоминается о параличе мускулатуры, следует предположить, что причина деформации кроется в самом позвоночном столбе.

Если выполнить вентродорсальную рентгенограмму позвоночника с таким дугообразным кифозом, когда пациент находится в положении лежа, то не будет обнаружено никаких отклонений, поскольку тени тел позвонков проецируются одно над другим; только боковые снимки, которые технически довольно трудно получить, могут дать какую-либо информацию.

Прежде чем обсуждать рентгеновскую картину этих кифозов, уместно упомянуть о рентгеновском изображении эпифизов нормальных тел позвонков.

В более позднем детстве, как известно, на каждом конце тела позвонка возникает эпифиз, в результате чего тело позвонка приобретает свою окончательную форму. Эти эпифизы не простираются по всей поверхности, но имеют форму кольца, которое является самым широким у переднего края тела позвонка и самым узким сзади. В результате торцевая поверхность тела позвонка становится выпуклой, а межпозвонковые диски – двояковогнутыми. После того как эпифизы соединились с телом позвонка, это выше на ободке, и межпозвонковые диски, следовательно, становятся двояковыпуклыми. На рентгеновских снимках позвоночника в боковой проекции эти эпифизы проявляются в возрасте около 15 лет – только в виде небольшой треугольной тени, лежащей рядом с передним краем тела позвонка в межпозвонковом пространстве. Мне не удалось разглядеть тень узкого эпифиза, отделенного от тела позвонка по заднему краю.

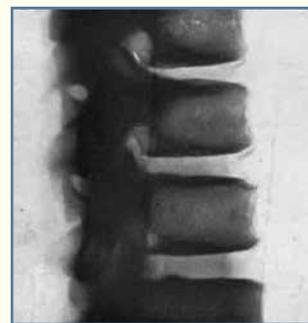
Эта кольцевая форма эпифиза должна, по мнению Virchow, встречаться также у обезьян и слонов, но у всех остальных млекопитающих эпифиз образует цельный диск, который значительно толще и компактнее, чем у человека.

Насколько мне известно, других рентгенологических исследований эпифизов позвонков, кроме Kohler, не существует. Он исследовал позвоночный столб 11-летней девочки на профильной рентгенограмме и обнаружил первые признаки наличия эпифизов в виде маленьких треугольных теней на переднем крае тела позвонка. Из этого он

делает вывод, что кальцификация этих эпифизарных колец, как он их называет, обычно начинается в этом возрасте, уже в 12–13 лет они образуют целостную кальцифицированную структуру. В возрасте 22–24 лет они сливаются с телами позвонков, сначала шейных, в последнюю очередь – поясничных, что показано в исследованиях Rambeau и Renault.

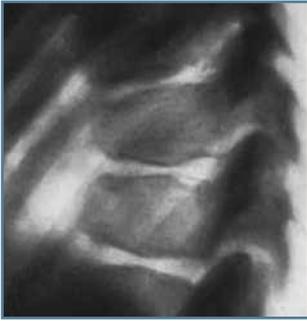
Эти факты не совсем согласуются с моими исследованиями. Я сделал рентгеновские снимки детей в возрасте от 11 до 16 лет и обнаружил, что наблюдение Kohler с завершением формирования эпифизарных колец в возрасте 11 лет должно быть редким. В рассмотренных мною случаях формирование начинается только в возрасте 14–15 лет (рис. 1).

Кальцификация начинается с переднего края позвонка, где эпифиз становится самым широким, постепенно распространяется назад, немного дальше в развитии видна пунктирная линия, которая соответствует начинающему обызвествлению. По размерам сильно отличается от конопляного семени длиной до 1 см и шириной 2 мм, это равномерная тень в форме линии, лежащая близко к телу позвонка у переднего его края. Глядя теперь на рентгеновское изображение типичного грудного кифоза в боковой проекции, если удастся провести обследование на ранних стадиях заболевания, то есть в первые полгода после формирования деформации, можно обнаружить, что тела позвонков, лежащие на наиболее вогнутой части кривизны, значительно ниже спереди, чем сзади. Разница в высоте начинается уже в центре тела позвонка, так что они приобретают четкую клиновидную форму, по крайней мере, в гораздо большей степени, чем клиновидность, которую обычно демонстрируют грудные позвонки при виде сбоку. На переднем крае находится эпифиз не как вытянутая маленькая треугольная тень, а как широкий, неправильной формы участок (рис. 2, 3). Контур позвонков также показывает неправильную, размытую линию, указывающую на то, что линия роста находится в аномальных условиях. Чем дальше позвонки отстоят от вершины кифоза, тем они становятся все более и более нормальными; на снимках, которые я сделал, затронуты почти всегда только 3 тела позвонка. Теперь вопрос в том, что является основным: либо исходная клиновидная



**Рис. 1**

Поясничный отдел позвоночника, боковая проекция: нормальная эпифизарная система 16-летнего пациента

**Рис. 2**

Ювенильный грудной кифоз: 14-летний пациент, нерегулярный эпифиз

**Рис. 3**

Ювенильный грудной кифоз: 16-летний пациент, нерегулярный эпифиз

форма тел позвонков с последующим развитием кифоза, либо кифотическое искривление позвоночного столба, вызванное недостаточностью мускулатуры, и вторичная клиновидность тел позвонков, возникающая в результате давления на их передние отделы. Здесь, я думаю, не может быть никаких сомнений в том, что нарушение в зоне роста между эпифизом и телом позвонка является первичным. Любой, кто смотрит на эти рентгеновские изображения, должен признать, что здесь есть что-то ненормальное. Существует настолько большая разница между изображением профиля линии роста на теле нормального грудного позвонка и на одном из этих клиновидных позвонков, что именно это кажется нарушением, вызывающим формирование клиновидности. Клиновидная форма, в частности, обусловлена тем фактом, что тело позвонка в этих местах стало ниже, в то время как межпозвонковые диски остаются собой ничего ненормального, мускулатура не проявляла абсолютно никаких признаков недостаточности ни в одном из случаев.

Рентгеновские изображения на более поздней стадии болезни больше не показывают широкую (раздутую) эпифизарную зону. Эпифиз теперь виден как отчетливая про-

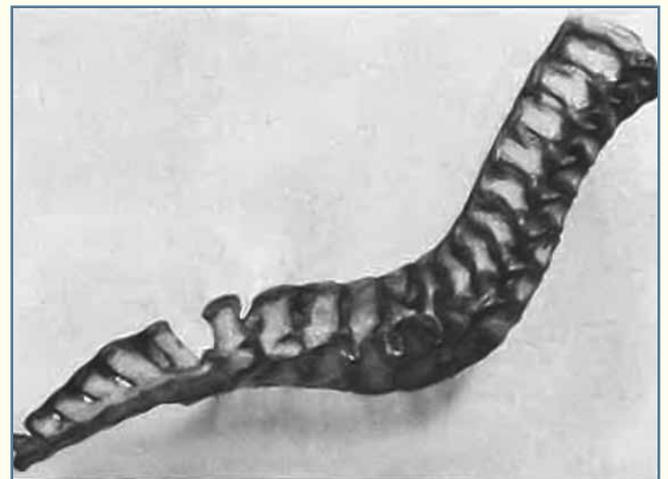
**Рис. 4**

Ювенильный грудной кифоз: 16-летний пациент, эпифизарные срезы на передней границе тела позвонка

долговатая тень с четко очерченными контурами, лежащими на переднем контуре клиновидного позвонка, линия роста постепенно приобретает менее неправильный вид (рис. 4, 5). Рентгеновские изображения этих форм, насколько мне известно, не упоминаются в литературе, и нет никаких других взглядов на причину возникновения патологии, кроме точки зрения Schanz. Поэтому я считаю, что термин «мышечный кифоз» для расстройств такого рода не может быть сохранен. Значит ли это, что у нас наблюдается расстройство, которое можно сравнить с аномальными состояниями, обнаруживаемыми в зонах роста этих клиновидных тел позвонков? Да, на мой взгляд, можно с полным правом приравнять это к болезни, описанной Calve и Perthes под названием *osteochondritis deformans juvenilis coxae*.

Это заболевание встречается исключительно в период роста, действует таким же коварным образом, вызывает некоторую боль и функциональные расстройства, проявляется нарушением эпифизарной линии головки бедра продолжительностью 0,5–1 год с развитием деформации пораженного отдела кости и спонтанным излечением пациента.

За исключением локализации, я не могу усмотреть разницу между этими двумя патологическими процессами, поэтому считаю, что имею право рассматривать их параллельно. К сожалению, этиология деформирующего остеохондрита не определена. Травма и нарушение роста перечислены в качестве возможных причин. Микроскопия одного из оперированных случаев Perthes, по-видимому, указывает на то, что это патология хрящевой ткани, в то время как Calve предполагает, что это неполное или замедленное образование кости в эпифизарной зоне. Если также провести терминологическую параллель, то можно будет назвать деформацию позвоночника грудным ювенильным кифозом – *osteochondritis deformans juvenilis dorsis*. Я также подумал, что может быть можно обнаружить подобное состояние у животных, и изучил препараты в патолого-

**Рис. 5**

Груднопоясничный лордоз у лошади

анатомической коллекции ветеринарной и сельскохозяйственной школы. Очень благодарен за любезную помощь проф. Folger.

Среди различных скелетов и отдельных препаратов позвоночника, которые, по большей части, имели изменения, аналогичные костным деформациям у человека при рахите, были обнаружены 2 препарата, значительно отличающиеся от патологических искривлений, которые мы обычно видим у человека. Речь идет о препаратах позвоночника двух лошадей с лордозом груднопоясничного отдела (рис. 5). Здесь была обнаружена длинная дугообразная кривизна с выпуклостью спереди, начинающаяся у первых грудных позвонков и простирающаяся до середины поясничного отдела позвоночника с самым глубоким участком на уровне 14-го и 15-го грудных позвонков. Существует также небольшое боковое возвышение, которое, возможно, было получено во время изготовления препарата. Деформация существует в течение нескольких лет, так как в области четырех позвонков в центре искривления отмечено сращение корней дуги и суставных отростков. Одному животному было 14 лет, изменения в нем возникли в возрасте, по крайней мере, двух лет. Препараты, по-видимому, напоминают препарат лошадиного позвоночника, описанный Virchow в 1916 г. Он считает, что деформация является первичной, а изменения, которые он описывает как периспондилит артритической природы, – вторичными. Он также отмечает, что формирование костных блоков наблюдается вокруг основания остистых отростков, в отличие от человека, у которого они встречаются в области передней позвоночной колонны.

Эта деформация является наиболее частой среди деформаций позвоночника лошади, ее этиология лишь поверхностно упоминается в специальных ветеринарных журналах. По крайней мере, это не врожденное заболевание. Если это осознать, я не думаю, что можно игнорировать тот факт, что нагрузка должна быть одной из причин его развития. Поэтому можно с некоторым правом провести параллель между этим заболеванием у лошади и юношеским кифозом у человека. Оно возникает у животного в возрасте, который вполне может соответствовать возрасту 14–16 лет у чело-

века. Возникающая иногда нагрузка может способствовать усилению лордоза у животного или кифоза у молодого пациента. Это обычно приводит к развитию деформации, наиболее заметной в сагиттальной плоскости. Деформация, развившаяся в течение относительно короткого времени, остается неизменной и необратимой в более поздние сроки, так как субпериостальное костеобразование постепенно развивается на тех отделах позвонков, которые тесно соприкасаются и со временем полностью сливаются.

*Лечение.* Эффективная терапия ювенильного кифоза неизвестна. Я провел несколько экспериментов, как показано в приведенном выше журнале, по иммобилизации в течение длительного времени в лордотическом положении, но без значительного эффекта. Как только произошла фиксация, восстановить нормальные условия невозможно. Если у пациента болит спина и он чувствует себя переутомленным, будет правильно позволить ему полежать в постели 1–2 недели. Можно попытаться предотвратить дальнейшее развитие кифоза с помощью гипсового корсета, выполненного в положении гиперлордоза (путем подвешивания) на несколько месяцев с последующей гимнастикой и массажем мышц спины, но никакой дополнительной уверенности в эффекте такого лечения у меня нет. Как и в случае соответствующего заболевания тазобедренного сустава, развивается необратимая деформация позвоночника, несмотря на лечение.

## Заключение

Грудной ювенильный кифоз (так называемый кифоз подмастерьев, мышечный кифоз), на мой взгляд, является следствием нарушения развития зон роста тел позвонков в месте их слияния с эпифизами, а не недостаточности мышц спины, как предполагается. Характер патологии можно сравнить с болезнью Calve – Perthes, osteochondritis deformans juvenilis coxae, поэтому его также можно назвать osteochondritis deformans juvenilis dorsi.

*Перевод М.В. Михайловского*

## Литература/References

1. **Schanz A.** Schule und skoliose. Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung, ser. 3. 1911;23:1–26.
2. **Tubby AH.** Deformities, Including Diseases of the Bones and Joints: A Text-Book of Orthopaedic Surgery. London, 1912.
3. **Schulthess W.** Die Pathologie und Therapie der Rückgratsverkrümmungen. In: Joachimsthal, Handbuch der Orthopädischen Chirurgie. Jena: Fischer. 1905–07;2:622.
4. **Schulthess W.** Zeitschr. f. Orthop. Chir. 1917:761.
5. **Virchow H.** Der Senkcrucken des Pferdes. Berlin klin. Wochenschr. 1916;32:888–890.
6. **Kohler A.** Grenzen des Tormalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde des Skeletts. Hamburg, 1915:153.
7. **Calve F.** Sur une forme particuliere de coxalgie greffee. Sur les deformations caracteristiques de l'extremite superieure du femur. Revue de chirurgie. 1910;42:54–84.
8. **Perthes G.** Über osteochondritis deformans juvenilis. Archiv für klinische Chirurgie. 1913;101:779–807.