

УДК 616.711-007.54-018.

КОЛЕСНИЧЕНКО В.А.¹, ДНЕПРОВСКАЯ А.В.², ФИЩЕНКО В.А.²

¹ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов имени проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков

²Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И. Пирогова

ОСОБЕННОСТИ МЫШЕЧНОГО ДИСБАЛАНСА У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ШЕЙЕРМАННА — МАУ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ САГИТТАЛЬНОГО КОНТУРА ПОЗВОНОЧНИКА

Резюме. Цель — изучить функциональное состояние различных мышечных групп туловища и нижних конечностей у пациентов с болезнью Шейерманна — Мау. **Методы:** 1) клинический, с оценкой подвижности позвоночника и тазобедренных суставов, тонуса, силы и выносливости различных мышечных групп туловища и нижних конечностей; 2) рентгенометрический, с определением величины грудного кифоза и поясничного лордоза; 3) электрофизиологический, с определением биоэлектрической активности поясничной части мышцы — выпрямителя позвоночника справа и слева в положении стоя. **Результаты.** Установлено, что у пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау определяется сагиттальный контур позвоночника в виде С-образной деформации с грудным гиперкифозом, не компенсируемым соответствующим поясничным противоискривлением. Для атипичных вариантов болезни характерно выпрямление сагиттального контура позвоночника с формирующимся дегенеративным поясничным кифозом по типу деформации flat back. При обеих формах болезни Шейерманна — Мау выявлен мышечный дисбаланс с повышением тонуса, снижением силы и выносливости антигравитационной мускулатуры.

Ключевые слова: болезнь Шейерманна — Мау, позвоночно-тазовый дисбаланс, мышечный дисбаланс.

Введение

В клиническом течении болезни Шейерманна — Мау выделяют классическую и атипичную формы заболевания [2, 6, 8, 12–15]. Классическая форма характеризуется обычно S-образной деформацией позвоночника в сагиттальной плоскости с развитием ригидного грудного гиперкифоза и формированием соответствующего поясничного противоискривления [2, 6, 12, 13]; в ряде случаев поясничная противодеформация отсутствует [15]. Атипичные варианты болезни Шейерманна — Мау поясничной локализации, напротив, отличает сглаженность физиологических изгибов позвоночника с формированием поясничного кифоза [2, 12, 13, 15].

Изменение сагиттального контура позвоночника сопровождается развитием мышечного дисбаланса с ослаблением разгибательной мускулатуры пояснично-тазовой области [9, 11, 16], что может приводить к развитию позвоночно-тазового дисбаланса и потенцировать прогрессирование последнего. Помимо этого, определение взаимодействия мышц, стабилизирующих позвоночник и тазобедренные суставы при развивающихся деформациях позвоночника, является базисом селективной корригирующей кинезиотерапии, направленной на восстановление двигательного стереотипа таких больных. Однако особенности мышечно-

го дисбаланса у пациентов с различными вариантами болезни Шейерманна — Мау в доступной литературе практически не описаны. С учетом этого целью данного исследования стало изучение функционального состояния различных мышечных групп туловища и нижних конечностей

Материал и методы

Материалом исследований послужили протоколы клинко-рентгенологического обследования 50 пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау в возрасте 18–24 лет (средний возраст $19,5 \pm 3,3$ года), которые составили *группу А*. В *группу В* вошли 50 пациентов с атипичными вариантами заболевания в возрасте 18–23 лет (средний возраст $20,1 \pm 3,7$ года). Все больные мужского пола наблюдались в поликлиническом отделении Винницкой областной клинической больницы им. Н.И. Пирогова.

Адрес для переписки с авторами:

Колесниченко В.А.

E-mail: veakol@rambler.ru

© Колесниченко В.А., Днепрова А.В.,

Фищенко В.А., 2015

© «Травма», 2015

© Заславский А.Ю., 2015

Критерии включения в исследование — типичные рентгенологические признаки классической и атипичной форм болезни Шейерманна — Мау [2, 6, 12, 13, 15]: клиновидная деформация тел позвонков, критерий Sorenson [14] (клиновидная деформация не менее трех центральных позвонков на вершине кифоза), нарушение контура замыкательных пластин тел позвонков, интраспонгиозные грыжи Шморля, нарушение формообразования тел позвонков, снижение высоты межпозвоночных дисков. Критерии исключения из исследования — системные заболевания, переломы позвонков и операции на позвоночнике в анамнезе.

Больные каждой из групп до лечения случайной выборкой были рандомизированы на две подгруппы — $A_{\text{осн}}$ и $A_{\text{контр}}$, а также $B_{\text{осн}}$ и $B_{\text{контр}}$ соответственно, которые не имели статистически значимых различий ни по одному из исследованных признаков.

Проводилось стандартное клиническое обследование с изучением ортопедического статуса. Определяли: 1) общую подвижность позвоночного столба при наклонах кпереди с использованием теста «пальцы — пол» с измерением расстояния П-П от кончиков пальцев до пола при разогнутых коленных суставах; 2) подвижность грудного, поясничного отделов позвоночника при сгибании по методу Schober [4]; 3) объем движений в тазобедренных суставах по нейтральному 0-проходящему методу [4].

Регистрировали: 1) интенсивность поясничной боли при обычных ежедневных нагрузках по 100-миллиметровой визуальной аналоговой шкале (VAS); 2) индекс дисабилитации (ODI) вследствие поясничной боли в течение последней недели по вопроснику Oswestry Disability Questionnaire, версия 2.0 (от 0 до 51 балла); 3) уровень тревоги и беспокойства, связанный с ожиданием боли (PASS), в течение последней недели по шкале Pain and Anxiety Symptoms Scale — 20 (от 0 до 120 баллов).

На грудных и поясничных спондилограммах в боковой проекции в положении стоя измеряли величины грудного кифоза (ГК) и поясничного лордоза (ПЛ) по методу Cobb [7]. Физиологическими величинами считали: ГК = 20–45°; ПЛ = 50–65° [10].

Функциональное состояние мышц — сгибателей и разгибателей позвоночника и бедер, а также мышц, приводящих и отводящих бедро, исследовали с применением тестов, оценивающих мышечный тонус, силу и выносливость. Также изучали биоэлектрическую активность поясничной части мышцы — выпрямителя позвоночника справа и слева с использованием двухканального электромиографа «НейроЭМГ» (Neurosoft, Россия) при проведении спонтанной электромиографии поверхностными электродами в положении стоя. На интерференционной кривой электромиограммы по данным турно-амплитудного анализа изучали средние значения амплитуды (А) и частоты (F) биоэлектрической активности мышц.

При статистических исследованиях определяли медиану с величиной стандартного отклонения, t-критерий по методу Стьюдента с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Для пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау были характерны показатели умеренной интенсивности вертебральной боли по VAS (в грудном отделе позвоночника VAS-Th = $41,2 \pm 3,9$ мм в группе $A_{\text{осн}}$ и $40,4 \pm 2,8$ мм в группе $A_{\text{контр}}$; в поясничном отделе VAS-L = $46,4 \pm 3,9$ мм и $44,8 \pm 3,6$ мм соответственно), умеренной дисабилитации вследствие этой боли (ODI = $33,2 \pm 3,0$ балла и $32,6 \pm 3,0$ балла соответственно) и умеренного уровня тревоги и беспокойства, связанного с ожиданием боли (PASS = $33,2 \pm 3,0$ балла и $34,7 \pm 3,2$ балла соответственно). Эти результаты отражают определенное снижение двигательной активности и способности к самообслуживанию вследствие боли у обследованных пациентов уже в молодом возрасте.

Клинические исследования в группе пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау (группы $A_{\text{осн}}$ и $A_{\text{контр}}$) выявили существенное ограничение подвижности грудного и поясничного отделов позвоночника, а также позвоночного столба в целом по результатам функциональных тестов Schober и «пальцы — пол» соответственно. Показатели теста Schober в грудном отделе позвоночника составили в среднем $1,3 \pm 1,1$ см в группе $A_{\text{осн}}$ и $1,6 \pm 1,1$ см в группе $A_{\text{контр}}$ (при норме 4–8 см [4]); в поясничном отделе — в среднем $3,9 \pm 2,4$ см и $3,4 \pm 2,6$ см соответственно (нормальные значения составляют 4–6 см [4]). Среднее расстояние между полом и кончиками пальцев рук при выполнении теста «пальцы — пол» достигало $16,6 \pm 1,6$ см в группе $A_{\text{осн}}$ и $17,8 \pm 1,8$ см в группе $A_{\text{контр}}$.

Результаты теста «пальцы — пол» соответствовали данным об экскурсии тазобедренных суставов в сагитальной плоскости. Наблюдалось достаточно выраженное ограничение амплитуды сгибания ($97,3 \pm 2,8^\circ$ в группе $A_{\text{осн}}$ и $99,0 \pm 4,3^\circ$ в группе $A_{\text{контр}}$) при сохраненном объеме разгибания тазобедренных суставов ($8,0 \pm 0,9^\circ$ и $8,6 \pm 0,7^\circ$ соответственно). Во фронтальной плоскости было ограничено и приведение, и, в несколько меньшей степени, отведение тазобедренных суставов. Ротационные движения — в пределах нормы.

Исследование функционального состояния различных мышечных групп области позвоночника и тазобедренных суставов выявило следующее.

При исследовании тонуса мышц — разгибателей позвоночника расстояние между лбом и коленями достигало $18,4 \pm 3,8$ см в группе $A_{\text{осн}}$ и $18,0 \pm 4,2$ см в группе $A_{\text{контр}}$, при том что в норме это расстояние не превышает 10 см [3]. Оценка тонуса мышц — разгибателей бедер, проводимая по результатам *popliteal angle test*, установила, что угол между бедром и голенью нижней конечности, которая согнута под углом 90° в тазобедренном суставе и максимально разогнута в коленном суставе, в среднем составляет $45,8 \pm 6,4^\circ$ и $47,1 \pm 6,7^\circ$ соответственно, тогда как в норме данный угол не более 30° [4] (табл. 1). Результаты тестирования мышечного тонуса продемонстрировали достаточно выраженное напряжение мышц — разгибателей позвоночника и бедер, что является харак-

терным для классической формы болезни Шейерманна — Мау.

В то же время были зарегистрированы результаты тестов, превышающие нормальные показатели, при исследовании тонуса сгибательной мускулатуры — подвздошно-поясничной мышцы и четырехглавой мышцы бедра. При оценке степени напряжения подвздошно-поясничной мышцы расстояние между топчаном и бедром тестируемой ноги составляло $1,1 \pm 0,5$ см ($A_{\text{осн}}$) и $1,2 \pm 0,4$ см ($A_{\text{контр}}$), хотя в норме это расстояние составляет 0 см, то есть бедро тестируемой ноги лежит на топ-

чане. При исследовании тонуса четырехглавой мышцы бедра отмечено расстояние между пяткой и ягодицей тестируемой ноги в $4,6 \pm 1,1$ см и $4,3 \pm 1,2$ см соответственно, тогда как в норме пятка касается ягодицы. Результаты, полученные при тестировании тонуса сгибателей туловища и бедер, по нашему мнению, обусловлены не столько мышечным гипертонусом, сколько снижением эластичности и растяжимости сухожильно-мышечного комплекса вследствие гиподинамии (табл. 1).

Исследование функциональных возможностей различных мышечных групп туловища и нижних конеч-

Таблица 1. Статистические показатели исследованных параметров функционального состояния мышц у пациентов с классической и атипичной формами болезни Шейерманна — Мау

Параметры	Группы	M ± m	Группы	M ± m
Показатели тестирования мышечного тонуса				
Мышцы — разгибатели позвоночника (см)	$A_{\text{осн}}$	$18,4 \pm 3,8$	$A_{\text{контр}}$	$18,0 \pm 4,2$
	$B_{\text{осн}}$	$21,7 \pm 4,1$	$B_{\text{контр}}$	$22,0 \pm 3,9$
Подвздошно-поясничная мышца (см)	$A_{\text{осн}}$	$1,1 \pm 0,5$	$A_{\text{контр}}$	$1,2 \pm 0,4$
	$B_{\text{осн}}$	$0,8 \pm 0,3$	$B_{\text{контр}}$	$0,7 \pm 0,3$
Четырехглавая мышца бедра (см)	$A_{\text{осн}}$	$4,6 \pm 1,1$	$A_{\text{контр}}$	$4,3 \pm 1,2$
	$B_{\text{осн}}$	$4,4 \pm 1,6$	$B_{\text{контр}}$	$4,6 \pm 1,5$
Мышцы — разгибатели бедра (град.)	$A_{\text{осн}}$	$45,8 \pm 6,4$	$A_{\text{контр}}$	$47,1 \pm 6,7$
	$B_{\text{осн}}$	$38,7 \pm 3,9$	$B_{\text{контр}}$	$39,4 \pm 4,4$
Показатели тестирования мышечной силы, баллы				
Мышцы — сгибатели туловища	$A_{\text{осн}}$	$4,3 \pm 0,3$	$A_{\text{контр}}$	$4,3 \pm 0,2$
	$B_{\text{осн}}$	$4,1 \pm 0,3$	$B_{\text{контр}}$	$4,2 \pm 0,3$
Мышцы — разгибатели ГОП	$A_{\text{осн}}$	$3,8 \pm 0,3$	$A_{\text{контр}}$	$3,7 \pm 0,3$
	$B_{\text{осн}}$	$4,0 \pm 0,4$	$B_{\text{контр}}$	$4,2 \pm 0,4$
Мышцы — разгибатели ПОП	$A_{\text{осн}}$	$4,3 \pm 0,3$	$A_{\text{контр}}$	$4,2 \pm 0,4$
	$B_{\text{осн}}$	$4,2 \pm 0,5$	$B_{\text{контр}}$	$4,3 \pm 0,4$
Мышцы — сгибатели бедра	$A_{\text{осн}}$	$4,5 \pm 0,2$	$A_{\text{контр}}$	$4,6 \pm 0,3$
	$B_{\text{осн}}$	$4,5 \pm 0,4$	$B_{\text{контр}}$	$4,5 \pm 0,5$
Мышцы — разгибатели бедра	$A_{\text{осн}}$	$4,2 \pm 0,2$	$A_{\text{контр}}$	$4,3 \pm 0,3$
	$B_{\text{осн}}$	$4,2 \pm 0,5$	$B_{\text{контр}}$	$4,3 \pm 0,3$
Мышцы, отводящие бедро	$A_{\text{осн}}$	$4,7 \pm 0,3$	$A_{\text{контр}}$	$4,8 \pm 0,2$
	$B_{\text{осн}}$	$4,6 \pm 0,4$	$B_{\text{контр}}$	$4,6 \pm 0,4$
Мышцы, приводящие бедро	$A_{\text{осн}}$	$4,8 \pm 0,2$	$A_{\text{контр}}$	$4,7 \pm 0,2$
	$B_{\text{осн}}$	$4,7 \pm 0,3$	$B_{\text{контр}}$	$4,8 \pm 0,2$
Изометрические тесты на мышечную выносливость, с				
Тест Shirado	$A_{\text{осн}}$	$115,6 \pm 38,2$	$A_{\text{контр}}$	$119,4 \pm 34,6$
	$B_{\text{осн}}$	$107,2 \pm 32,9$	$B_{\text{контр}}$	$105,8 \pm 29,6$
Тест Sorensen-Biering's	$A_{\text{осн}}$	$99,6 \pm 27,7$	$A_{\text{контр}}$	$101,9 \pm 25,4$
	$B_{\text{осн}}$	$92,2 \pm 24,8$	$B_{\text{контр}}$	$90,1 \pm 25,7$
Тест Killy	$A_{\text{осн}}$	$102,5 \pm 31,1$	$A_{\text{контр}}$	$100,8 \pm 29,5$
	$B_{\text{осн}}$	$88,8 \pm 29,3$	$B_{\text{контр}}$	$81,8 \pm 26,4$
Тест для мышц — разгибателей таза и бедер	$A_{\text{осн}}$	$100,7 \pm 37,3$	$A_{\text{контр}}$	$102,4 \pm 34,2$
	$B_{\text{осн}}$	$94,4 \pm 29,2$	$B_{\text{контр}}$	$92,6 \pm 31,3$

ностей позволило установить также и снижение силы и выносливости мышц — сгибателей и разгибателей позвоночника и бедер, выраженное в большей степени в разгибательной мускулатуре (табл. 1). Отношение силы мышц-разгибателей к силе мышц — сгибателей поясничного отдела позвоночника у пациентов обеих групп составило 1,0; соотношение выносливости этих же мышечных групп-разгибателей и мышц — сгибателей поясничного отдела позвоночника не превышало 0,86.

Стабилизация интактного, с физиологическим лордозом, поясничного отдела позвоночника осуществляется при условии преобладания силы мышц-разгибателей над силой мышц-сгибателей в соотношении 1,3 : 1 [11] и созданием экстензионного момента мышечной силы, противодействующего сгибательному моменту силы тяжести. Исходя из данных, полученных при исследовании силы мышц — стабилизаторов позвоночника у пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау, можно говорить о преобладании флекссионного момента мышечной силы в области поясничного лордоза, что является существенным фактором риска прогрессирования кифозирования поясничной кривизны.

В интактном грудном отделе позвоночника с физиологическим кифозом парциальный супралюмбальный центр тяжести (центр тяжести всей массы тела, расположенной над поясничным отделом позвоночника) смещен кзади от проекции общего центра масс. Такое расположение супралюмбального центра тяжести сопровождается уменьшением флекссионного момента силы гравитации и определенной разгрузкой мышцы — разгибателя позвоночника при удержании вертикальной позы [1]. Увеличение грудного кифоза приводит к смещению супралюмбального центра тяжести кпереди от проекции ОЦМ с увеличением флекссионного момента силы гравитации. Ослабление мышц — разгибателей грудного отдела позвоночника вызывает уменьшение экстензионного момента мышечной силы. Такая ситуация потенцирует прогрессирование кифотической деформации грудного отдела позвоночника. Помимо этого, изменение величины и направления моментов сил сопровождается избыточной постральной активностью паравертебральной мускулатуры, что может приводить к прогрессированию мышечного дисбаланса.

Сила мышц — сгибателей и разгибателей бедра также оказалась в среднем ниже нормы с некоторым преобладанием силы мышц-сгибателей. Нам не встретились в доступной литературе сведения относительно нормального соотношения сил мышц, стабилизирующих тазобедренный сустав в статической вертикальной позе. Однако показано, что при уплощении поясничного лордоза и сопутствующем ослаблении паравертебральной мускулатуры развивается «динамический тазовый дисбаланс» [9], проявляющийся ранней усталостью мышц — разгибателей бедра при ходьбе.

Сила мышц, отводящих бедро, как и сила мышц, его приводящих, в среднем была в пределах нормы (табл. 1).

Рентгенологические исследования продемонстрировали типичную для классической формы болезни Шейерманна — Мау кифотическую деформацию грудного отдела позвоночника ($58,5 \pm 0,8^\circ$ в группе $A_{\text{осн}}$ и $60,2 \pm 0,8^\circ$ в группе $A_{\text{контр}}$) с наличием критерия Sorenson в сочетании с удлинением переднезаднего диаметра тел грудных позвонков, множественными грыжами Шморля, снижением высоты межтеловых промежутков. Величина поясничного лордоза в среднем не превышала $38,7 \pm 4,5^\circ$ и $40,9 \pm 3,8^\circ$ соответственно; в поясничных сегментах рентгенологические признаки заболевания не регистрировались.

Таким образом, сагиттальный контур позвоночника у обследованных пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау характеризовался формированием С-образной деформации с грудным гиперкифозом, который не компенсировался соответствующим поясничным противоискривлением (рис. 1а, б). В этом случае развивается сагиттальный позвоночно-тазовый дисбаланс, при котором происходит смещение кпереди проекции общего центра масс (ОЦМ). Компенсаторные механизмы, направленные на удержание вертикальной позы и уменьшение энергозатратности последней, заключаются в ретроверсии таза и сгибательных установках тазобедренных суставов, что сопровождается постоянным перенапряжением мышцы — разгибателя позвоночника, а также мышц, стабилизирующих тазобедренные суставы. Помимо этого, изменение положения мест начала и прикрепления мышц, фиксирующих поясничный отдел позвоночника и тазобедренные суставы, приводит к функциональному, а впоследствии и к органическому изменению длины и тонуса указанных мышц с заторможенностью сгибательной мускулатуры и гиперактивностью мышц-разгибателей. Развивается порочный круг: мышечный дисбаланс усугубляет позвоночно-тазовый дисбаланс, который, в свою очередь, приводит к дальнейшему нарушению функциональных свойств мышц-стабилизаторов пояснично-тазовой области.

У пациентов с атипичными вариантами болезни Шейерманна — Мау (группы $B_{\text{осн}}$ и $B_{\text{контр}}$) интенсивность поясничной боли, индекс дисабилитации и уровень тревоги и беспокойства, связанный с ожиданием боли, практически не отличались от таковых у пациентов с классиче-

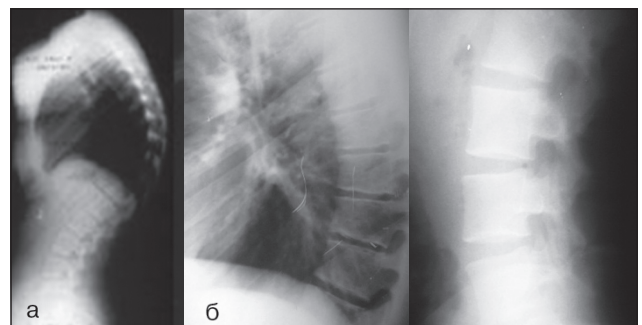


Рисунок 1. S-образный (а) и С-образный (б) сагиттальный контур позвоночника у пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау

ской формой заболевания. Однако интенсивность боли в грудном отделе позвоночника при атипичных вариантах болезни оказалась статистически достоверно ниже по сравнению с группами $A_{\text{осн}}$ и $A_{\text{контр}}$ — $27,5 \pm 3,1$ см и $25,8 \pm 3,7$ см соответственно; $p < 0,05$.

Ортопедический статус пациентов с атипичными вариантами болезни Шейерманна — Мау также имел определенные отличия. Наиболее существенным из них и статистически значимым оказалась подвижность позвоночного столба в целом (по результатам теста «пальцы — пол») — $5,8 \pm 1,2$ см в группе $B_{\text{осн}}$ и $5,3 \pm 0,9$ см в группе $B_{\text{контр}}$; $p < 0,001$. Менее значимыми оказались различия в амплитуде разгибания тазобедренных суставов ($4,7 \pm 1,1^\circ$ и $4,7 \pm 1,0^\circ$ соответственно; $p < 0,05$). Подвижность грудного отдела позвоночника у пациентов с атипичными вариантами болезни Шейерманна — Мау оказалась на нижней границе нормы, а амплитуда сгибания поясничного отдела — в среднем меньше, чем при классической форме заболевания ($2,2 \pm 1,2$ см и $2,6 \pm 1,0$ см соответственно).

Изучение различных мышечных групп туловища и нижних конечностей у пациентов с исходом атипичных вариантов болезни Шейерманна — Мау позволило установить снижение практически всех исследованных функциональных свойств. При оценке мышечного тонуса наиболее выраженный гипертонус наблюдался в мышцах — разгибателях позвоночника: при выполнении соответствующего теста расстояние между лбом и коленом достигало $21,7 \pm 4,1$ см в группе $B_{\text{осн}}$ и $22,0 \pm 3,9$ см в группе $B_{\text{контр}}$ (при норме 10 см). Тонус мышц — разгибателей бедер (по результатам *popliteal angle test*) также оказался повышенным (табл. 1).

Выявлено и некоторое повышение показателей тестов, характеризующих тонус подвздошно-пояснич-

ной мышцы (расстояние между топчаном и бедром тестируемой ноги составляло $0,8 \pm 0,3$ см и $0,7 \pm 0,3$ см соответственно при норме 0 см) и четырехглавой мышцы бедра (расстояние между пяткой и ягодицей тестируемой ноги равнялось $4,4 \pm 1,6$ см и $4,6 \pm 1,5$ см соответственно при норме 0 см) — табл. 1.

Эти результаты, как и у пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау, можно объяснить в большей степени снижением эластичности сухожилий и связок, чем повышением тонуса миофибрилл.

Результаты тестирования мышечной силы у пациентов с исходом атипичных вариантов болезни Шейерманна — Мау выявили ослабление практически всех исследованных групп мышц. Лишь сила мышц, приводящих и отводящих бедро, оказалась в среднем в пределах нормы (табл. 1).

Следует отметить, что у пациентов с постоянной поясничной болью снижение показателей силы мышц нижних конечностей может быть обусловлено сознательным недостаточным напряжением тестируемой мышцы. В процессе выполнения теста мышечное напряжение сопровождается повышением внутрибрюшного давления с соответствующим повышением внутридискового давления и воспроизведением поясничной боли. В связи с этим на результаты теста может влиять страх ожидания боли.

Соотношение силы и выносливости мышц — разгибателей и сгибателей поясничного отдела позвоночника, как и у пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау, составило 1,0 и 0,86 соответственно. Следовательно, и у пациентов с атипичными вариантами заболевания преобладает флексионный момент силы гравитации, потенцируя прогрессирование кифозирования поясничного отдела позвоночни-

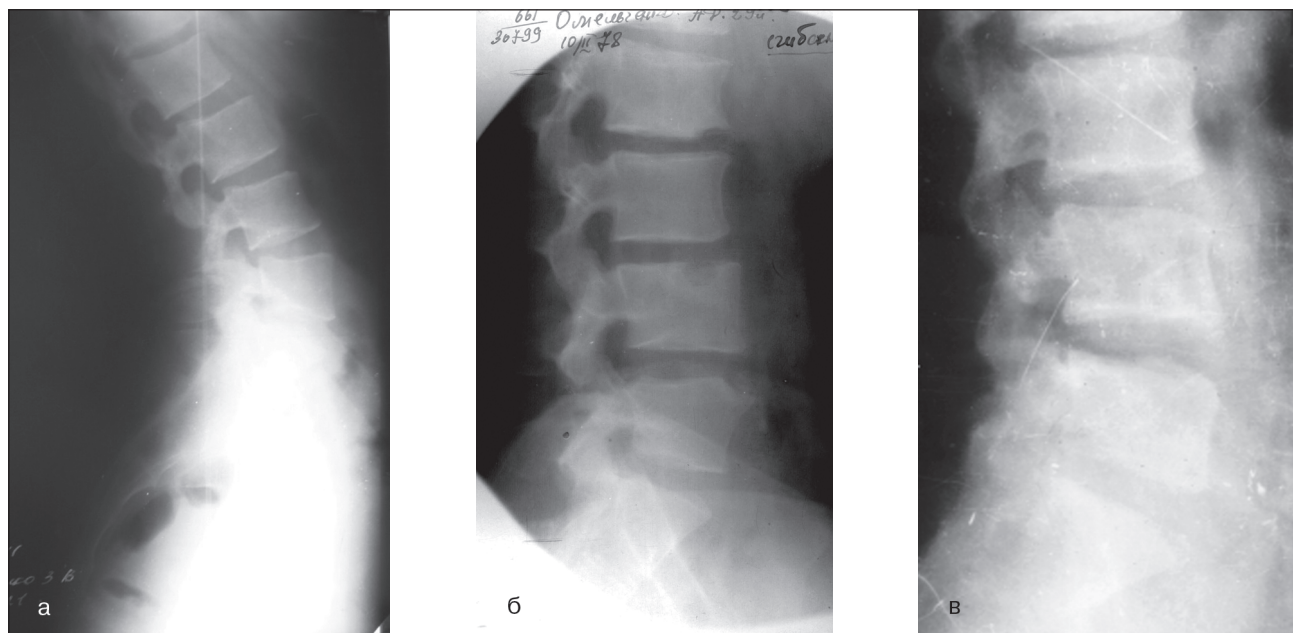


Рисунок 2. Поясничный лордоз в норме (а) и выпрямление поясничного изгиба (б, в) у пациентов с поясничной формой болезни Шейерманна — Мау

ка и постурального мышечного дисбаланса. Помимо этого, снижение силы и выносливости может приводить к быстрой утомляемости мышц — разгибателей поясничного отдела позвоночника и тазобедренных суставов при вертикальных нагрузках, потенцируя развитие болевого синдрома.

Рентгенологические исследования выявили у пациентов с атипичной формой болезни Шейерманна — Мау преимущественно распространенный процесс с поражением грудного и поясничного отделов позвоночника (84,0 % наблюдений) в виде множественных грыж Шморля, клиновидной деформации тел позвонков, удлинения переднезаднего размера тел грудных позвонков, снижения высоты межтеловых промежутков. Отмечалось уплощение сагиттального контура позвоночника со средними величинами грудного кифоза $29,8 \pm 0,4^\circ$ в группе $V_{\text{осн}}$ и $30,6 \pm 0,8^\circ$ в группе $V_{\text{контр}}$, поясничного лордоза $39,1 \pm 0,8^\circ$ и $38,8 \pm 1,0^\circ$ соответственно (рис. 2б, в). Различия между показателями грудного кифоза в группах с классической и атипичной формами заболевания оказались статистически значимыми ($p < 0,001$).

Выпрямление поясничного лордоза при атипичных вариантах болезни Шейерманна — Мау сочетается с дегенеративными изменениями позвоночных сегментов с деформацией тел позвонков, их дуг и суставных отростков, снижением высоты межпозвоночных дисков, а также мышечным дисбалансом с преобладанием силы и выносливости мышц-сгибателей. Такие структурно-функциональные изменения поясничных сегментов указывают на формирующийся дегенеративный поясничный кифоз по типу деформации flat back.

При поверхностной ЭМГ поясничной части мышцы — выпрямителя позвоночника в положении стоя отмечалась существенная асимметрия параметров биоэлектрической активности правой и левой частей мышцы в обеих группах. У пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау разница между показателями амплитуды сокращения мышц справа ($74,4 \pm 14,4$ мВ/с в группе $A_{\text{осн}}$ и $76,0 \pm 13,8$ мВ/с в группе $A_{\text{контр}}$) и слева ($136,6 \pm 14,1$ мВ/с и $137,9 \pm 13,5$ мВ/с соответственно) составила $t = 3,4$; $p < 0,001$. В то же время разница между показателями частоты следования потенциалов была незначимой: $t = 1,0$; $p > 0,05$. Для пациентов с атипичными вариантами заболевания статистически значимая разница между параметрами ЭМГ достигала $t = 4,1$; $p < 0,001$, и $t = 2,2$; $p < 0,05$ соответственно. Полученные результаты могут свидетельствовать о десинхронизации процессов возбуждения в поясничной части мышцы — выпрямителя позвоночника.

Таким образом, клинко-рентгенологические проявления обеих форм болезни Шейерманна — Мау сопровождаются изменением сагиттального контура позвоночника с развитием позвоночно-тазового и мышечного дисбаланса. Изменение тонуса, силы и выносливости мышц-сгибателей и разгибателей туловища и нижних конечностей сопровождается нарушением коактивации этих мышечных групп с развитием функци-

ональных, а впоследствии — органических контрактур опорных сочленений, изменением условий стабилизации последних и ограничением функциональных возможностей опорно-двигательной системы.

Выводы

1. У пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау выявлено изменение сагиттального контура позвоночника в виде С-образной деформации с грудным гиперкифозом, не компенсируемым соответствующим поясничным противокривлением.

2. Для атипичных вариантов болезни Шейерманна — Мау характерным оказалось выпрямление сагиттального контура позвоночника с формирующимся дегенеративным поясничным кифозом по типу деформации flat back.

3. Мышечный дисбаланс при обеих формах болезни Шейерманна — Мау отличает повышение тонуса, снижение силы и выносливости антигравитационной мускулатуры. Это приводит к преобладанию флекссионного момента силы тяжести над экстензионным моментом мышечной силы, что является существенным фактором риска прогрессирования кифотической деформации грудного (при классической форме заболевания) и поясничного (при атипичной форме болезни) отделов позвоночника и усугубления мышечного дисбаланса.

Список литературы

1. Козырев Г.С. Центр тяжести человека в норме и при некоторых заболеваниях опорно-двигательного аппарата / Г.С. Козырев: Автореф. дис... д-ра биол. наук. — Харьков, 1962. — 25 с.
2. Колесніченко В.А. Остеохондропатія хребта. Рання діагностика та прогнозування перебігу захворювання: Автореф. дис... д-ра мед. наук: спец. 14.01.21 «Травматологія та ортопедія» / В.А. Колесніченко. — К., 2001. — 34 с.
3. Краснаярова Н.А. Анатомо-физиологические особенности скелетных мышц и тесты для их исследования: Учебное пособие / Н.А. Краснаярова. — Алматы: Таукуль-Принт, 2004. — 201 с.
4. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика / В.О. Маркс. — Минск: Наука и техника, 1978. — 506 с.
5. A longitudinal study of congruent sagittal spinal alignment in an adult cohort / T. Kobayashi, Y. Atsuta, T. Matsuno [et al.] // *Spine*. — 2004. — Vol. 29. — P. 671-676.
6. Bradford D.S. Vertebral osteochondrosis (Scheuermann's kyphosis) / D.S. Bradford // *Clin. Orthop.* — 1981. — Vol. 158. — P. 83-90.
7. Cobb J.R. Outline for the study of scoliosis. *Instruct. Course Lectures the Am. Acad. of Orthop. Surg.* — 1948. — 5. — 261-275.
8. Current concepts in Scheuermann's kyphosis / Papagelopoulos P.J., Mavrogenis A.F., Savvidou O.D. [et al.] // *Orthopedics*. — 2008. — Vol. 1. — P. 52-58.
9. Dynamic sagittal imbalance of the spine in degenerative flat back. Significance of pelvic tilt in surgical treatment /

- Lee C.S., Lee C.K., Kim Y.T., Hong Y.M., Yoo J.H. // *Spine (Phila Pa 1976)*. — 2001. — Vol. 26. — P. 2029-2035.
10. Fon G.T. Thoracic kyphosis: range in normal subjects / G.T. Fon, M.J. Pitt, A.C. Thies Jr. // *Am. J. Roent.* — 1980. — Vol. 134. — P. 979-983.
11. Influence of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle / H.-J. Kim, S. Chung, S. Kim [et al.] // *Eur. Spine J.* — 2004. — Vol. 15. — P. 409-414.
12. Lowe T.G. Scheuermann disease / T.G. Lowe // *J. Bone Joint Surg. [Am.]*. — 1990. — Vol. 72. — P. 940-945.
13. Lowe T.G. Scheuermann's kyphosis / T.G. Lowe // *Neurosurg. Clin. N. Am.* — 2007. — Vol. 18. — P. 305-315.
14. Sorenson K.M. Scheuermann's Juvenile Kyphosis: Clinical Appearances, Radiography, Etiology and Prognosis / K.M. Sorenson. — Copenhagen, 1964. — 437 p.
15. Tome-Bermejo F. Current concepts on Scheuermann kyphosis: Clinical presentation, diagnosis and controversies around treatment / F. Tome-Bermejo, A.I. Tsirikos // *Rev. Esp. Cir. Ortop. Traumatol.* — 2012. — Vol. 56. — P. 491-505.
16. Viola S., Andrassy I. Spinal mobility and posture: changes during growth with postural defects, structural scoliosis and spinal osteochondrosis / S. Viola, I. Andrassy // *Europ. Spine J.* — 1995. — Vol. 4. — P. 29-33.

Отримано 02.08.15 ■

Колесніченко В.А.¹, Дніпровська А.В.², Фіщенко В.А.²

¹ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків
²Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

ОСОБЛИВОСТІ М'ЯЗОВОГО ДИСБАЛАНСУ В ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХВОРОБОЮ ШЕЙЕРМАННА — МАУ З РІЗНИМИ ВАРІАНТАМИ САГІТАЛЬНОГО КОНТУРУ ХРЕБТА

Резюме. Мета — вивчити функціональний стан різних м'язових груп тулуба й нижніх кінцівок у пацієнтів із хворобою Шейерманна — Мау. **Методи:** 1) клінічний, з оцінкою рухливості хребта і кульшових суглобів, тонусу, сили та витривалості різних м'язових груп тулуба та нижніх кінцівок; 2) рентгенометричний, з визначенням величини грудного кіфозу і поперекового лордозу; 3) електрофізіологічний, із визначенням біоелектричної активності поперекової частини м'яза — випрямляча хребта справа і зліва в положенні стоячи. **Результати.** Встановлено, що в пацієнтів із класичною формою хвороби Шейерманна — Мау визначається сагітальний контур хребта у вигляді С-подібної деформації з грудним гіперкіфозом, що не компенсується відповідним поперековим противикривленням. Для атипичних варіантів хвороби характерне випрямлення сагітального контуру хребта з дегенеративним поперековим кіфозом за типом деформації flat back, який формується. При обох формах хвороби Шейерманна — Мау виявлений м'язовий дисбаланс із підвищенням тонусу, зниженням сили й витривалості антигравітаційної мускулатури.

Ключові слова: хвороба Шейерманна — Мау, хребтово-тазовий дисбаланс, м'язовий дисбаланс.

Kolesnychenko V.A.¹, Dniprovskaya A.V.², Fishchenko V.A.²

¹State Institution «Institute of Spine and Joint Pathology named after professor M.I. Sytenko of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv
²Vinnitsia National Medical University named after M.I. Pyrohov, Vinnytsia, Ukraine

FEATURES OF MUSCLE IMBALANCE IN PATIENTS WITH SCHEUERMANN'S DISEASE AND DIFFERENT VARIANTS OF SPINAL SAGITTAL CONTOUR

Summary. Objective — to study the functional state of the various muscle groups of the trunk and lower extremities in patients with Sheurmann's disease. **Methods:** 1) clinical one, with assessment of the spine and hip joints mobility, tone, strength and tolerance of the various muscle groups of the trunk and lower extremities; 2) roentgenometric one, with evaluation of the thoracic kyphosis and lumbar lordosis; 3) electrophysiological one, with assessment of bioelectric activity of the lumbar part of musculus erector spinae right and left, in the upright position. **Results.** It was found that patients with the classic form of Sheurmann's disease have spinal sagittal contour in the form of a C-shaped deformation with thoracic hyperkyphosis not compensated by corresponding lumbar antideformation. Atypical variants of the disease are characterized by straightening of spinal sagittal contour with degenerative lumbar kyphosis in the form of flat back deformation. In both forms of the Sheurmann's disease, a muscles imbalance with increased tone, decreased strength and tolerance of the antigravity muscles was revealed.

Key words: Sheurmann's disease, spinal-pelvic imbalance, muscles imbalance.