

УДК 616.711-007.54-018.3:617.559

КОЛЕСНИЧЕНКО В.А.¹, ФИЩЕНКО В.А.², ДНЕПРОВСКАЯ А.В.²¹ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов имени проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков²Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И. Пирогова

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ БОЛЕЗНИ ШЕЙЕРМАННА — МАУ

Резюме. Цель: оценить функциональное состояние пациентов с различными вариантами болезни Шейерманна — Мау. **Методы:** 1) клинический с оценкой подвижности позвоночника и тазобедренных суставов; 2) рентгенометрический с определением величины грудного кифоза и поясничного лордоза; 3) биомеханический с определением пространственно-временных параметров ходьбы. **Результаты.** Установлено, что у пациентов с обеими формами болезни Шейерманна — Мау отмечается изменение сагиттального контура позвоночника с развитием мышечного дисбаланса. В обеих группах пациентов выявлено ограничение подвижности грудного и поясничного отделов позвоночника и уменьшение экскурсии тазобедренных суставов в сагиттальной и фронтальной плоскостях. Структурно-функциональные нарушения в пояснично-тазовой области привели к изменению исследованных временных и пространственных параметров ходьбы, направленных на ограничение ротационных движений туловища и таза при поступательном движении.

Ключевые слова: болезнь Шейерманна — Мау, классическая форма, атипичная форма, функциональное состояние опорно-двигательного аппарата.

Введение

Клиническое течение классической формы болезни Шейерманна — Мау характеризует наличие ригидного грудного гиперкифоза с ретракцией грудных мышц, мышцы-разгибателя позвоночника и мышц задней поверхности бедра [7, 10, 15]. При атипичных вариантах заболевания отмечаются уплощение физиологических изгибов позвоночника и стойкий болевой синдром [4, 10, 15], что в сочетании с дегенеративными изменениями в поясничных сегментах может сопровождаться инсуффициентностью мышц, стабилизирующих поясничный отдел позвоночника. Это приводит к ограничению функциональных возможностей опорно-двигательного аппарата таких пациентов со снижением ежедневных физиологических нагрузок и качества жизни [15].

Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата оценивают непосредственно по данным ортопедического статуса, а также косвенно — с использованием биомеханических методов исследования, в частности подографии [1–3, 5]. Подография — измерение временных и пространственных параметров походки — применяется также и для оценки лечебного эффекта кинезитерапии [8, 9]. Современные компьютеризированные комплексы, предназначенные для регистрации временных характеристик шага, как правило, используют контактные

технологии — клинические анализаторы шага в обуви [12, 16] и мат GAITRite [6]. Ряд сообщений свидетельствует об обоснованности и достоверности результатов измерений пространственных и временных параметров походки с применением мата GAITRite у больных с поражением нервной системы [6, 11–14]. В связи с этим представляется возможным использование подографии для объективизации оценки функционального состояния пациентов с различными вариантами болезни Шейерманна — Мау.

Материал и методы

Материалом исследований послужили протоколы клинико-рентгенологического обследования 100 пациентов мужского пола с болезнью Шейерманна — Мау в возрасте 18–24 лет (средний возраст — $20,6 \pm 0,3$ года).

Критерии включения в исследование — типичные рентгенологические признаки классической и атипичной форм болезни Шейерманна — Мау [4, 7, 10, 15]: клиновидная деформация тел позвонков, критерий Sorenson (клиновидная деформация не ме-

© Колесниченко В.А., Фищенко В.А.,

Днепровская А.В., 2015

© «Травма», 2015

© Заславский А.Ю., 2015

нее 5° 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.

Группу А (n = 50) составили пациенты с классической формой болезни Шейерманна — Мау (с кифотической деформацией грудного отдела позвоночника). Пациенты с атипичными вариантами болезни Шейерманна — Мау (с нормальными или слаженными изгибами позвоночника и поражением поясничных сегментов) вошли в группу В (n = 50).

Проводилось стандартное клиническое обследование с изучением ортопедического статуса. Определяли подвижность грудного, поясничного отделов позвоночника при сгибании по методу Schober [5]; объем движений в тазобедренных суставах по нейтральному 0-проходящему методу [5].

Регистрировали: 1) интенсивность поясничной боли при обычных ежедневных нагрузках в течение последней недели по 100-мм визуально-аналоговой шкале (VAS); 2) индекс дисабилитации (ODI) вследствие поясничной боли в течение последней недели по опроснику 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. Физиологическими величинами считали: ГК = 20–45°; ПЛ = 50–65°.

Исследование временных и пространственных параметров походки производилось на биомеханическом мате GAITRite (CIR Systems Inc. Clifton, NJ 07012), который содержит 13 824 датчика давления. Каждый пациент ходил по мату с обычной, комфортной скоростью ходьбы. Для стандартизации походки пациенты начинали ходьбу за 2 м перед матом и останавливались в точке, расположенной через 2 м после мата. Выполнялись три серии измерений; для статистического анализа использовали медиану полученных значений.

Изучались следующие параметры: 1) временные: скорость ходьбы (м/с) и темп (шаг/мин); 2) пространственные: длина шага (см), база опоры (см) и разворот стопы (град.). Пространственные параметры походки изучались при шаге с правой и левой ноги. Также исследовался коэффициент асимметрии пространственных параметров шага — деление большей величины на меньшую.

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

Результаты и их обсуждение

У пациентов с классической формой болезни Шейерманна — Мау средняя величина деформации грудного отдела позвоночника достигала $58,5 \pm 0,8^\circ$. Средняя величина поясничного лордоза не превышала $38,7 \pm 1,1^\circ$. Отмечалось несоответствие величин первичной деформации грудного отдела позвоночника и компенсаторного поясничного противоискривления. Изменение сагиттального контура позвоночника сопровождается изменением относительной длины, тонуса, силы и выносливости мышц — сгибателей и разгибателей туловища и нижних конечностей с развитием мышечного дисбаланса и нарушением взаимодействия различных мышечных групп при локомоциях. Мышечный дисбаланс, в свою очередь, потенцирует прогрессирование деформации позвоночника и развитие компенсаторных установок в суставах нижних конечностей, усугубляющих неэргономичность вертикальной позы.

Клинически у пациентов группы А наблюдалось фактически отсутствие подвижности в грудном отделе позвоночника (тест Schober составил $1,3 \pm 1,1$ см) и ограничение движений в поясничных сегментах (тест Schober — $3,9 \pm 2,4$ см). Установлено и ограничение экскурсии тазобедренных суставов в сагиттальной плоскости преимущественно за счет сгибания ($103,5 \pm 3,8^\circ$), во фронтальной плоскости — за счет отведения ($38,2 \pm 1,3^\circ$) и приведения ($32,6 \pm 1,6^\circ$). Ротационные движения были в пределах нормы.

Пациенты с атипичными вариантами болезни Шейерманна — Мау характеризовались уплощением сагиттального контура позвоночника: средняя величина грудного кифоза — $29,8 \pm 0,4^\circ$, поясничного лордоза — $39,1 \pm 0,8^\circ$. В этой группе больных развитие мышечного дисбаланса, помимо пострурального компонента (изменение функциональных свойств мышц, стабилизирующих позвоночник, вследствие изменения точек их начала и прикрепления), было связано также с наличием структурных дегенеративных изменений в мышечной ткани, сопутствующих хронической вертебральной боли.

Суммарная амплитуда сгибания грудного и поясничного отделов позвоночника в группах А и В оказалась практически идентичной ($2,9 \pm 1,3^\circ$ и $2,2 \pm 1,2^\circ$ соответственно). Движения в тазобедренных суставах были ограничены в сагиттальной плоскости — за счет сгибания ($97,3 \pm 2,8^\circ$) и разгибания ($4,7 \pm 1,1^\circ$). Экскурсия тазобедренных суставов во фронтальной плоскости также была ограничена за счет обоих компонентов — отведения ($37,0 \pm 1,5^\circ$) и приведения ($32,7 \pm 1,2^\circ$). Ограничения ротационных движений не выявлено.

Средние величины интенсивности вертебральной боли, индекса дисабилитации и уровня тревоги и беспокойства, связанных с ожиданием боли, в обеих группах пациентов не превышали умеренных значений (рис. 1).

Анализ результатов подографии с использованием мата GAITRite показал, что большинство из исследо-

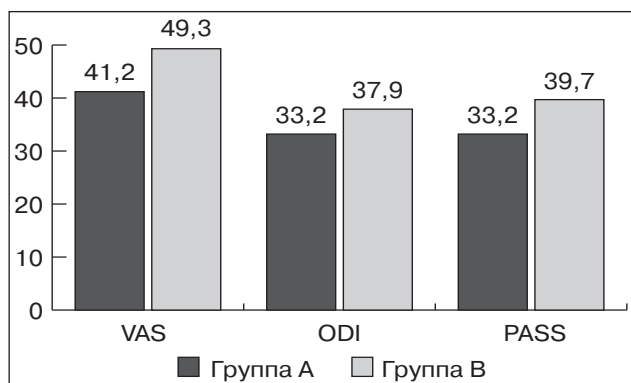


Рисунок 1. Статистические показатели интенсивности боли по VAS, уровней дисабилитации (ODI), тревоги и беспокойства, связанных с ожиданием боли (PASS), у пациентов с классической (группа А) и атипичной (группа В) формами болезни Шейерманна — Мау

ванных временных и пространственных параметров походки пациентов с обеими формами болезни Шейерманна — Мау отличались от нормальных значений (табл. 1).

Уменьшение пространственно-временных параметров походки направлено на уменьшение ротационных движений позвоночного столба и таза при поступательном движении. Снижение скорости и темпа ходьбы, а также длины шага способствует уменьшению силы реакции опоры и, соответственно, силы

передних и задних толчков в фазе опоры. Уменьшаются таким образом и силы сжатия, действующие на опорные сочленения позвоночника и нижних конечностей.

Увеличение базы опоры (111 % от нормы) и уменьшение угла разворота (87 % от нормы) левой стопы свидетельствуют о более параллельной постановке этой стопы при ходьбе при сохранении нормальной позиции правой стопы (табл. 1). Вместе с этим в ряде случаев наблюдалось смещение траектории перемещения силы реакции опоры и увеличение контура опорной поверхности стопы справа (рис. 2). Указанные изменения могут свидетельствовать о биомеханически дискордантном изменении двигательного стереотипа ходьбы. Фактором риска развития последнего является и асимметрия исследованных параметров походки.

Учитывая наличие гипертонуса мышц-разгибателей позвоночника и тазобедренных суставов, свойственного пациентам с классической формой болезни Шейерманна — Мау, становятся понятными выявленные у них изменения пространственно-временных параметров походки. Это положение косвенно подтверждается и наличием умеренных корреляционных связей между величиной поясничного лордоза, с одной стороны, и длиной шагов с правой и левой ноги, а также темпом ходьбы (коэффициенты корреляции $k = 0,5$; $p < 0,05$) — с другой.

У пациентов с атипичной формой болезни Шейерманна — Мау уменьшение пространственно-временных параметров ходьбы может быть обусловлено

Таблица 1. Статистические показатели параметров подографии пациентов с классической (группа А) и атипичной (группа В) формами болезни Шейерманна — Мау

Параметры	Группы			
	Группа А		Группа В	
	М ± m	Процент от нормы	М ± m	Процент от нормы
Скорость ходьбы, м/с	1,15 ± 0,14	80	1,18 ± 0,17	82
Темп, шаг/мин	99,14 ± 5,45	89	104,08 ± 6,12	94
Длина шага справа, см	69,29 ± 5,09	90	64,57 ± 5,17	84
Длина шага слева, см	67,12 ± 4,51	87	66,98 ± 4,14	87
Коэффициент асимметрии длины шага	0,96 ± 0,01		0,94 ± 0,03	
База опоры справа, см	8,47 ± 1,24	99	8,28 ± 1,16	98
База опоры слева, см	8,99 ± 1,26	111	8,19 ± 1,28	100
Коэффициент асимметрии базы опоры	0,79 ± 0,06		0,88 ± 0,09	
Разворот правой стопы, град.	6,86 ± 4,21	98	6,62 ± 4,08	94
Разворот левой стопы, град.	4,43 ± 3,43	87	4,18 ± 3,21	82
Коэффициент асимметрии разворота стопы	0,78 ± 0,07		0,72 ± 0,04	

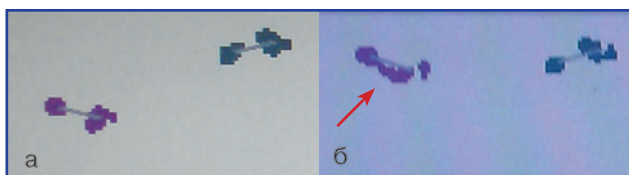


Рисунок 2. Подограммы пациентов с классической (а) и атипичной (б) формами болезни Шейерманна — Мау. Определяется увеличение контура опорной поверхности правой стопы (указано стрелкой) с изменением паттерна траектории перемещения силы реакции опоры и смещением его к I пальцу

в большей степени дегенеративными изменениями в позвоночных сегментах со снижением функциональных свойств мышц-стабилизаторов поясничного отдела позвоночника. Это косвенно подтверждается умеренной обратно пропорциональной корреляцией скорости ходьбы с интенсивностью поясничной боли ($k = -0,4$; $p < 0,05$) и показателями теста Schober в поясничном отделе позвоночника ($k = -0,5$; $p < 0,05$). Учитывая сильную прямо пропорциональную зависимость между интенсивностью боли и уровнем дисабилитации, а также тревоги и беспокойства, связанного с ожиданием боли ($k = 0,8$; $p < 0,001$), можно утверждать, что эти параметры также опосредованно влияют на скорость ходьбы.

Выводы

1. У пациентов с обеими формами болезни Шейерманна — Мау отмечается изменение сагиттального контура позвоночника: при классической форме — грудной гиперкифоз, не компенсируемый сглаженным поясничным лордозом; при атипичной форме — выпрямление физиологических изгибов позвоночника с развитием мышечного дисбаланса.

2. В обеих группах пациентов выявлено ограничение подвижности грудного и поясничного отделов позвоночника и уменьшение экскурсии тазобедренных суставов в сагиттальной и фронтальной плоскостях.

3. Структурно-функциональные нарушения в пояснично-тазовой области привели к изменению исследованных временных и пространственных параметров ходьбы, направленных на ограничение ротационных движений туловища и таза при поступательном движении.

Список литературы

1. Витензон А.С. Исследование биомеханических и нейрофизиологических закономерностей нормальной и патологической ходьбы человека / А.С. Витензон: Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.00.21. — М., 1982. — 34 с.
2. Ежов И.Ю. Биомеханические методы оценки функционального состояния пациентов при эндопротезировании тазобедренных суставов / И.Ю. Ежов, Н.Н. Рукина, А.М. Трифонов // Мед. альманах. — 2010. — № 2(11). — С. 183-186.

3. Жияев А.А. Биомеханические и электрофизиологические критерии оценки функционального состояния опорно-двигательного аппарата нижних конечностей: Автореф. дис... на соискание учен. степени д-ра техн. наук: спец. 01.02.08 «Биомеханика» / А.А. Жияев. — М., 2003. — 34 с.
4. Колесніченко В.А. Остеохондропатія хребта. Рання діагностика та прогнозування перебігу захворювання: Автореф. дис... на здобуття наук. ступеня д-ра мед. наук: спец. 14.01.21 «Травматологія та ортопедія» / В.А. Колесніченко. — К., 2001. — 34 с.
5. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика / В.О. Маркс. — Минск: Наука и техника, 1978. — 506 с.
6. Bilney B. Concurrent validity of the GAITRite® walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait / B. Bilney, M. Morris, K. Webster // *Gait Posture*. — 2000. — Vol. 17. — P. 68-74.
7. Bradford D.S. Vertebral osteochondrosis (Scheuermann's kyphosis) / D.S. Bradford // *Clin. Orthop.* — 1981. — Vol. 158. — P. 83-90.
8. Judge J.O. Exercise to improve gait velocity in older persons / J.O. Judge, N. Underwood, T. Gennosa // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* — 1993. — Vol. 74. — P. 400-406.
9. Lord S.R. The effect of exercise on gait patterns in older women: a randomized controlled trial / S.R. Lord, D.G. Lloyd, M. Nirui // *J. Gerontol.* — 1996. — Vol. 51. — P. M64-70.
10. Lowe T.G. Scheuermann's Disease / T.G. Lowe // *Orthop. Clin. North Am.* — 1999. — Vol. 3. — P. 475-487.
11. McDonough A.L. The validity and reliability of the GAITRite system's measurements: a preliminary evaluation / A.I. McDonough, M. Batavia, F.C. Chen // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* — 2001. — Vol. 82. — P. 419-425.
12. Morris M.E. Temporal stability of gait in Parkinson's disease / M.E. Morris, N.F. Matyas, R. Ianseck // *Phys. Ther.* — 1996. — Vol. 76. — P. 763-777.
13. Reliability of the GAITRite walkway system for the quantification of temporo-spatial parameters of gait in young and older people / H.B. Menz, M.D. Latt, A. Tiedemann [et al.] // *Gait and Posture*. — 2004. — Vol. 20. — P. 20-25.
14. Selby-Silverstein L. Accuracy of the GAITRite® system for measuring temporal-spatial parameters of gait / L. Selby-Silverstein, M. Besser // *Phys. Ther.* — 1999. — Vol. 79. — P. S59.
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. Young C.R. The F-scan system of foot pressure analysis / C.R. Young // *Clin. in Pediatr. Med. Surg.* — 1993. — Vol. 10. — P. 142-151.

Получено 07.04.15 ■

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

¹ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків

²Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ПАЦІЄНТІВ ІЗ РІЗНИМИ ВАРІАНТАМИ ХВОРОБИ ШЕЙЕРМАННА — МАУ

Резюме. Мета: оцінити функціональний стан пацієнтів із різними варіантами хвороби Шейерманна — Мау. **Методи:** 1) клінічний з оцінкою рухливості хребта і тазостегнових суглобів; 2) рентгенометричний з визначенням величини грудного кіфозу і поперекового лордозу; 3) біомеханічний із визначенням просторово-часових параметрів ходьби. **Результати.** Встановлено, що у пацієнтів з обома формами хвороби Шейерманна — Мау відзначаються зміни сагітального контуру хребта з розвитком м'язового дисбалансу. В обох групах пацієнтів виявлено обмеження рухливості грудного та поперекового відділів хребта і зменшення екскурсії кульшових суглобів у сагітальній і фронтальній площинах. Структурно-функціональні порушення в попереково-тазовій області призвели до зміни досліджених тимчасових і просторових параметрів ходьби, що спрямовані на обмеження ротаційних рухів тулуба і таза при поступальному русі.

Ключові слова: хвороба Шейерманна — Мау, класична форма, атипова форма, функціональний стан опорно-рухового апарату.

Kolesnichenko V.A.¹, Fishchenko V.A.², Dneprovskaya A.V.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, Vinnitsia, Ukraine

EVALUATING THE FUNCTIONALITY OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF SCHEUERMANN'S DISEASE

Summary. Objective: to assess the functional status of patients with different types of Scheuermann's disease. **Methods:** 1) clinical one, with the evaluation of the spine and hip joints mobility; 2) roentgenometric one, with the assessment of the thoracic kyphosis and lumbar lordosis; 3) biomechanical one, with determination of the spatial and temporal parameters of walking. **Results.** It was found that patients with both forms of Scheuermann's disease have a change in the spinal sagittal contour, with development of muscle imbalance. Patients from both groups showed limited mobility of the thoracic and lumbar spine and reduction in hip excursions in the sagittal and frontal planes. Structural and functional disorders of the lumbar-pelvic region led to the changes in the spatial and temporal parameters of walking, aimed at limiting the rotational movement of the body and pelvis during the forward movement.

Key words: Scheuermann's disease, classical form, atypical form, functional state of the musculoskeletal system.