

А.А. Федотов, В.А. Щуров, К.И. Новиков, Т.И. Долганова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ ЖЕНСКОГО ПОЛА С ДЕФОРМАЦИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**ФГБУ «РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития РФ (Курган)**

Комплексно обследовано 2 группы больных разного возраста с варусными деформациями костей нижних конечностей: в том числе 19 больных с фосфат-диабетом (ФД) и 36 больных без данного заболевания. Контрольная группа — 50 здоровых сверстниц женского пола. У больных с ФД выявлено отставание в продольном росте тела, снижение сократительной способности мышц конечностей, снижение скорости и силовых характеристик локомоций, уменьшение работоспособности. У больных с деформациями костей без ФД отмечено снижение силы мышц голени, ослабление балансирующей функции стопы и снижение нагрузки на отделы стопы при ходьбе.

Ключевые слова: деформация костей, динамометрия мышц, кровоснабжение голени, подография, фосфат-диабет

COMPARATIVE EVALUATION OF FUNCTIONAL CONDITION OF FEMALE PATIENTS WITH LOWER EXTREMITIES DEFORMATIONS

A.A. Fedotov, V.A. Shchurov, K.I. Novikov, T.I. Dolganova

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan

2 groups of patients of different age with varus deformity of lower extremities bones (19 patients with phosphate-diabetes (PD) and 36 patients without this disease) were examined. Control group consisted of 50 healthy female coevals. Patients with PD had lag in lengthwise body growth, decrease of contractive ability of extremities' muscles, decrease of speed and power characteristics of locomotions, decrease of availability. Patients with deformations of bones but without PD had decrease of shin muscle power, weakening of balance function of a foot and decrease of load on foot segments while walking.

Key words: deformation of bones, muscles dynamometry, shin blood supply, podography, phosphate-diabetes

Фосфат-диабет (ФД) — наследственное рахитоподобное заболевание, патология, доминантно сцепленная с X-хромосомой, с глубокими нарушениями фосфорно-кальциевого обмена. Клинически заболевание выявляется через несколько месяцев после рождения ребёнка, у которого наблюдается гипофосфатемия (до 15–20 мг/л), в кишечнике нарушена реадсорбция кальция. Формирующееся грубоволокнистое строение метафизов костей сопряжено с нарушением их прочности и замедлением роста [5]. Под влиянием увеличивающейся массы тела происходит деформация костей нижних конечностей, обычно в области коленного сустава, где осуществляются наиболее интенсивно ростовые процессы. Такие больные, помимо постоянной витаминотерапии, для сохранения локомоторной функции нуждаются в ортопедическом исправлении возникших деформаций. Однако степень поражения опорно-двигательной системы у больных исследована недостаточно, в частности в сравнении с больными с деформациями голени, но без сопутствующего ФД.

Цель исследования — оценить функциональное состояние опорно-двигательной системы больных с фосфат-диабетом (ФД) в сравнении с состоянием здоровых сверстников и больных с деформациями конечностей без сопутствующего ФД.

ОБЪЁМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Комплексное физиологическое и биомеханическое исследование проведено у 10 взрослых и 9 детей 6–13 лет с фосфат-диабетом до начала лечения в клинике, а также у 36 взрослых и 8 детей с варусными деформациями нижних конечностей без ФД. Величина деформации в верхней трети голени относительно оси конечности составляла от 7° до 30° (в среднем — $14,5 \pm 1,0^\circ$). У 12 пациентов была наружная торсия от 10° до 45°. Контрольную группу составили 50 взрослых здоровых людей женского пола.

Проведено сравнительное антропометрическое исследование, с помощью разработанных нами стенов [1, 2] оценена сократительная способность мышц голени и бедра, определены параметры походки с помощью компьютеризированной установки «Диа-След Скан» (Санкт-Петербург). Кроме того, с помощью ультразвуковой доплерографии определялась линейная скорость кровотока по магистральным артериям бедра, голени и стопы, а также лазерная флоуметрия кожных покровов средней трети голени и тыла стопы («Transonic BLF-21», США). Проведенное психофизиологическое тестирование с помощью опросника SF-36 [3] по 8 шкалам позволило получить интегральную оценку качества жизни пациентов. Статистическая обработка материалов исследований проведена с использованием стандартных программ Microsoft

Excel 2007. В таблицах приведены средние данные и стандартное отклонение от них.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У больных с варусной деформацией конечностей при отсутствии ФД антропометрические показатели не отличались от показателей здоровых сверстников. У больных с ФД при рождении весоростовой коэффициент достигал 75, в то время как у новорожденных без такой патологии – 65. Взрослые больные с ФД мало отличались от своих сверстников с варусными деформациями конечностей по величине массы тела и существенно – по продольным размерам тела (табл. 1). Отставание в обхвате голени у больных с ФД с возрастом увеличивалось от 5 до 7 см.

Величина артериального давления у больных с ФД и без него была практически одинаковой и зависела лишь от возраста обследуемых, составляя у детей в среднем 104 и 69 мм рт. ст., а у взрослых – 117 и 75 мм рт. ст.

При сравнении показателей сократительной способности мышц нижних конечностей у здоровых женщин и больных с деформациями голени можно отметить, что различия были статистически недостоверны. У больных с косметическими деформациями конечностей показатели силы передней и задней групп мышц бедра составили, соответственно, 99 и 113 % от уровня нормы, значения силы задней и передней групп мышц голени – 84 и 110 % соответственно.

Момент силы передней группы мышц голени снижался по мере увеличения угла деформации большеберцовой кости до 20° (рис. 1). Сила задней группы мышц голени, напротив, имела тенденцию к повышению при деформациях кости свыше 20°. При этом силовой индекс антагонистов (СИА – соотношение силы задней и передней групп мышц

голени) возрастал по мере роста угла деформации (СИА = 4,89x + 55,6; r = 0,761).

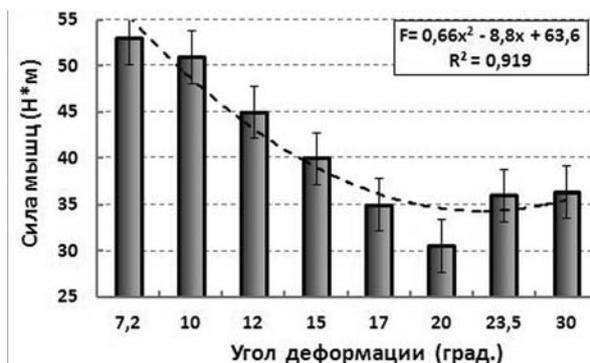


Рис. 1. Зависимость момента силы мышц-ТСС от величины деформации костей голени.

Относительно высокие показатели силы сгибателей голени и тыльных сгибателей стопы у больных могут быть объяснены тем, что женщины с деформациями оси голени вынуждены отказываться от ношения обуви на высоких каблуках, в связи с чем максимум Бликса мышц голени у них смещен в направлении тыльной флексии.

У больных с ФД нижние конечности относительно показателей больных без ФД не только были более короткими, но и имели меньший обхват в средней трети голени, отличались сниженными показателями сократительной способности мышц (табл. 2). Отставание динамометрических показателей было достоверным. Момент силы мышц бедра у взрослых больных с ФД составил 37 – 41 %, голени – 45 – 46 % от уровня сверстников без данной патологии. У больных детского возраста момент силы мышц бедра составлял 44 – 51 %, голени – 72 – 82 % от уровня показателей больных без ФД. То есть с увеличением возраста отставание показателя сократительной

Таблица 1
Антропометрические данные больных с варусной деформацией голени, имеющих и не имеющих фосфат-диабет

Группы больных	Пациенты детского возраста		Взрослые пациенты	
	Рост (см)	Масса (кг)	Рост (см)	Масса (кг)
Без фосфат-диабета	141 ± 10	42 ± 7	162 ± 1,5	69 ± 14
С фосфат-диабетом	124 ± 6	42 ± 7	146 ± 5	61 ± 6
Разница	17	0	16 (p < 0,01)	8

Таблица 2
Показатели динамометрии мышц нижних конечностей в норме и у больных двух групп

Конечности у обследуемых 3 групп	Момент силы мышц бедра (кг*м)		Момент силы мышц голени (кг*м)	
	Разгибатели голени	Сгибатели голени	Подошвенные сгибатели стопы	Тыльные сгибатели стопы
Здоровые (n = 50)	81 ± 6	60 ± 4	72 ± 5	38 ± 3
С варусной деформацией (n = 42)	81 ± 5	69 ± 4	63 ± 5	41 ± 2
С фосфат-диабетом (n = 18)	30 ± 4	29 ± 4	28 ± 5	19 ± 4
В 3-й группе, % от 1 группы	37 % (p < 0,001)	48 % (p < 0,001)	39 % (p < 0,001)	50 % (p < 0,001)

способности мышц, особенно на голени, становилось больше.

Временные параметры ходьбы у больных с ФД практически не отличались от показателей других групп обследуемых, однако скорость ходьбы у них была относительно меньше в связи с меньшей длиной конечности и, соответственно, длиной шага, силовые параметры ходьбы также снижены (табл. 3). Передний толчок был слабее, чем в норме у больных с деформациями голени, соответственно, на 10 % и 23 %, задний толчок – на 13 % и 20 %.

Вариативность проекции общего центра давления по ширине стопы у больных с ФД была меньше, чем у обследуемых других групп – соответственно, на 36 % и 22 %. Длина проекции центра давления у больных с ФД отличалась менее значительно (15 % и 8 %), что связано с меньшей длиной шага.

Усредненные значения максимальной функциональной нагрузки на различные отделы опорной поверхности стопы у больных различных групп отличались незначительно (рис. 2). Однако при ходьбе у здоровых людей нагрузка возрастала на 74 % ($p \leq 0,001$), в то время как у больных с деформациями конечностей – на 64 % ($p \leq 0,001$), а при ФД – всего на 30 % ($p \leq 0,05$).

Линейная скорость кровотока по бедренной, подколенной и задней большеберцовой артериям у больных с ФД была на 22 – 33 % выше, чем у больных с деформациями конечностей, и на 30 – 87 % выше, чем у здоровых женщин (табл. 4). Такое увеличение линейной скорости можно объяснить возрастным отставанием темпа увеличения массы мышц и диаметра артерий, поскольку диаметр артерий определяется степенью развития моторного аппарата конечности [4]. Исключение составляют показатели кровотока по тыльной артерии стопы. Этот кровоток обеспечивает терморегуляторную функцию кожных покровов переднего отдела стопы. Показатели кожного кровотока голени у больных без ФД и с ФД двух групп практически

одинаковые ($3,4 \pm 0,25$ и $3,5 \pm 0,44$ п.ед.) и стопы – соответственно, $4,5 \pm 0,33$ и $4,3 \pm 0,37$ п.ед.

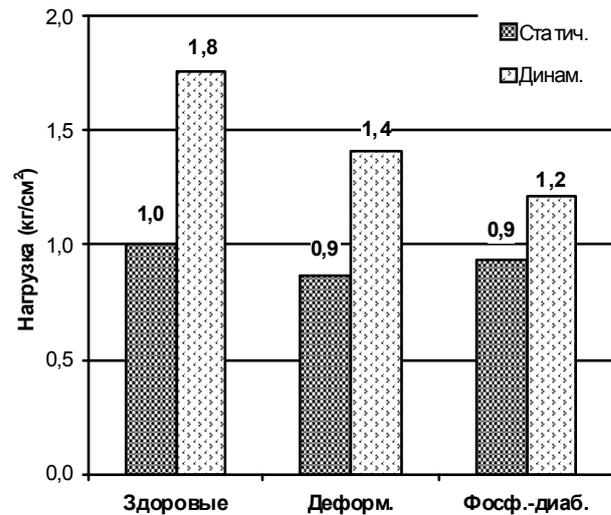


Рис. 2. Усредненные значения максимальной статической и динамической нагрузки на опорную поверхность стопы.

При сравнительной оценке психофизиологического состояния больных двух групп, проводимой самими обследуемыми, выявлено, что у больных с фосфат-диабетом ниже показатели общего состояния здоровья, способности к самообслуживанию, работоспособности, ниже эмоциональный фон, чаще боли являются фактором, ограничивающим качество жизни. Однако это не мешает больным быть полными ощущения энергии, быть относительно жизнерадостными (рис. 3).

Таким образом, у больных с фосфат-диабетом выявлен комплекс отклонений в функциональном состоянии по сравнению со здоровыми сверстниками и с больными варусной деформацией нижних конечностей, но без ФД. Это отставание тела в продольном росте, снижение сократительной способности мышц конечностей, снижение

Показатели ходьбы у больных разных групп

Таблица 3

Группы больных	Толчок стопой при ходьбе (% от массы тела)		Вариативность проекции центра давления на стопы при ходьбе	
	Передний	Задний	По ширине стопы	По длине стопы
Здоровые (n = 50)	34,6 ± 2,1	48,2 ± 2,0	19,6 ± 0,7	56,1 ± 0,9
Деформации (n = 36)	40,9 ± 2,0	52,1 ± 2,0	16,1 ± 0,8	51,8 ± 1,4
Фосфат-диабет (n = 10)	31,2 ± 2,8	41,9 ± 4,3	12,6 ± 1,0	47,9 ± 2,5

Линейная скорость кровотока по артериям нижних конечностей

Таблица 4

Группы женщин	Число набл. (конечностей)	Линейная скорость кровотока по артериям конечности (см/с)			
		Бедренной	Подколенной	Большеберцовой	Тыльной стопы
Здоровые женщины	50	73,2 ± 2,2	42,1 ± 0,7	48,7 ± 2,1	39,2 ± 2,4
С варусной деформацией	72	82,8 ± 2,8	64,4 ± 1,9	48,5 ± 1,4	32,1 ± 1,6
С фосфат-диабетом	20	109,8 ± 6,0	78,7 ± 3,2	63,7 ± 4,6	31,1 ± 2,2

скоростных и силовых характеристик локомоции, уменьшение работоспособности. Тем не менее, больные с фосфат-диабетом отличаются сохранением нормального уровня жизнерадостности и оптимистического отношения к своему будущему, которое связывают с результатами предстоящего ортопедического лечения в клинике.

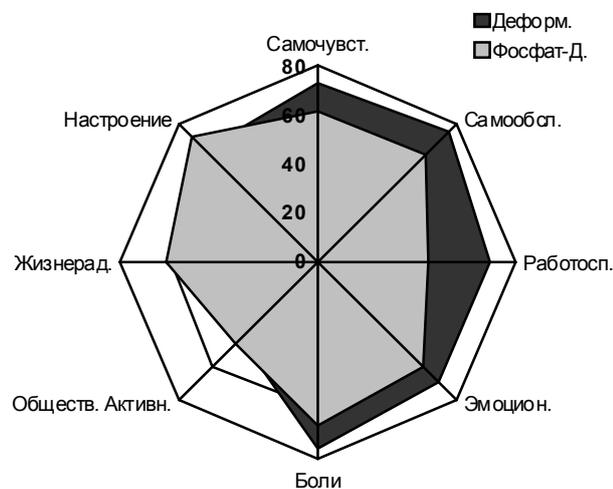


Рис. 3. Показатели оценки больными двух групп качества жизни по шкале SF-36.

У больных с деформациями голени без ФД отмечено умеренное снижение силы мышц этого

сегмента конечности, ослабление балансирующей функции стопы и снижение нагрузки на отделы стопы, выявляемое при ходьбе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для ангулодинамометрии: пат. 2029536 Рос. Федерация: МКИ Ф 61 Н 1/00 / Щуров В.А.; заявитель и патентообладатель РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова. — № 5042260/14; заявл. 15.05.1992; опубл. 27.02.1995, Бюл. № 24.
2. Устройство для определения силы мышц бедра: пат. на полезную модель 35703 Рос. Федерация МПК 7 А 61 В 5/22 / Щуров В.А., Долганов Д.В., Долганова Т.И., Атманский И.А.; заявитель и патентообладатель РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова. — № 2003118782; заявл. 23.06.2003; опубл. 10.02.2004, Бюл. № 9.
3. Черкашин В.Н. Психология и жизнь. — Режим доступа: http://www.chbn.ucoz.ru/index/psihologicheskie_testy/0-39.
4. Щуров В.А., Елизарова С.Н. Диаметр магистральных артерий нижних конечностей после велоэргометрической пробы // Физиология человека. — 2003. — Т. 29, № 2. — С. 109–112.
5. Amor B., Clemente-Coelho P.J., Raizbaum G. et al. Adult-onset idiopathic phosphate diabetes // Rev. Rhum. Engl. Ed. Paris. — 1995. — Vol. 62 (3). — P. 175–181.

Сведения об авторах

Федотов Алексей Анатольевич – аспирант лаборатории коррекции деформаций и удлинения конечностей ФГБУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» Минздравсоцразвития РФ (640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6; тел.: 8 (3522) 45-47-47; e-mail: prain86@yandex.ru)

Щуров Владимир Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиологии ФГБУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» Минздравсоцразвития РФ (640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6; E-mail: Shchurovland@mail.ru)

Новиков Константин Игоревич – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 13 лаборатории коррекции деформаций и удлинения конечностей ФГБУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» Минздравсоцразвития РФ

Долганова Тамара Игоревна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела физиологии ФГБУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» Минздравсоцразвития РФ