

Функциональное состояние больных с варусной деформацией нижних конечностей различной этиологии

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

Functional status of patients with the lower limb Varus deformity of different etiology

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

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, г. Курган
(директор — д.м.н. А.В. Губин)

Проведено сравнительное физиологическое и биомеханическое исследование 19 больных с фосфат-диабетом (ФД), а также 44 больных с варусными деформациями нижних конечностей без ФД. У больных с ФД выявлено отставание в продольном росте тела, снижение сократительной способности мышц конечностей, скоростных и силовых характеристик локомоции, работоспособности. У больных без ФД отмечено умеренное снижение силы мышц деформированной голени, ослабление балансирующей функции стопы и снижение нагрузки на отделы стопы при ходьбе.

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

A comparative physiological and biomechanical study of 19 patients with phosphate diabetes (PD) and 44 patients with the lower limb varus deformities without PD has been performed. The retardation of body longitudinal growth, the decrease in limb muscle contractility, locomotion velocity- and force-related characteristics, capacity for work was revealed in patients with PD. The moderate decrease in the muscle strength of the leg deformed, the weakening of foot balancing function and the decrease of loading foot parts in walking was observed in patients without PD.

Keywords: muscle dynamometry, leg blood supply, podography, bone deformity, phosphate diabetes.

ВВЕДЕНИЕ

Витамин Д-резистентный рахит или фосфат-диабет — наследственное рахитоподобное заболевание, патология, доминантно сцепленная с Х-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.

МАТЕРИАЛ 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±1,0°). 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 стандартов [1, 2] оценена сократительная способность мышц голени и бедра, определены параметры походки с помощью компьютеризированной уста-

новки «Диа-След Скан» (г. С.-Петербург). Кроме того, с помощью ультразвуковой доплерографии определялась линейная скорость кровотока по магистральным артериям бедра, голени и стопы, а также выполнена лазерная флоуметрия кожных покровов средней трети голени и тыла стопы («Transonic BLF-21», США). У больных старше 8 лет проведено 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 по величине массы тела мало отличались от своих сверстников с варусными деформациями конечностей 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 – соответственно 84 и 110 %.

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 ($\text{СИА}=4,89x+55,6$; $r=0,761$).

Относительно высокие показатели силы сгиба-

телей 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 были не только 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 от 37-41 % от уровня сверстников без данной патологии, голени – 45-46 %. 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 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.

Таблица 1

Антропометрические данные больных с варусной деформацией голени, страдающих и не страдающих фосфат-диабетом ($M \pm m$)

Группы обследуемых	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
Больных фосфат-диабетом	124±6	42±7	146±5	61±6
Разница между показателями 2 групп	17	0	16 ($p<0,01$)	8

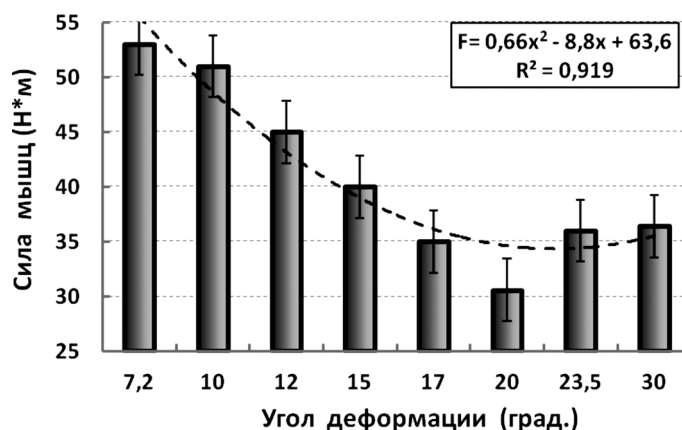


Рис. 1. Зависимость момента силы мышц-ТСС от величины деформации костей голени

Таблица 2

Сила мышц нижних конечностей в норме и у больных 2 групп (M±m)

Группы обследуемых (конечности)	Момент силы мышц бедра (кг*м)		Момент силы мышц голени (кг*м)	
	разгибатели голени	сгибатели голени	подошвенные сгибатели стопы	тыльные сгибатели стопы
Здоровые (50)	81±6	60±4	72±5	38±3
С варусной деформацией (42)	81±5	69±4	63±5	41±2
С фосфат-диабетом (18)	30±4	29±4	28±5	19±4
Показатели 3-й группы в % от 1-й	37 % (p<0,001)	48 % (p<0,001)	39 % (p<0,001)	50 % (p<0,001)

Таблица 3

Показатели ходьбы у обследуемых разных групп (M±m)

Группы обследуемых	Толчок стопой при ходьбе (% от массы тела)		Вариативность проекции центра давления на стопы при ходьбе	
	передний	задний	по ширине стопы	по длине стопы
Здоровые (50)	34,6±2,1	48,2±2,0	19,6±0,7	56,1±0,9
С деформациями (36)	40,9±2,0	52,1±2,0	16,1±0,8	51,8±1,4
Больные фосфат-диабетом (10)	31,2±2,8	41,9±4,3	12,6±1,0	47,9±2,5

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≤0,001), в то время как у больных с деформациями конечностей – на 64 % (p≤0,001), а при ФД – всего на 30 % (p≤0,05).

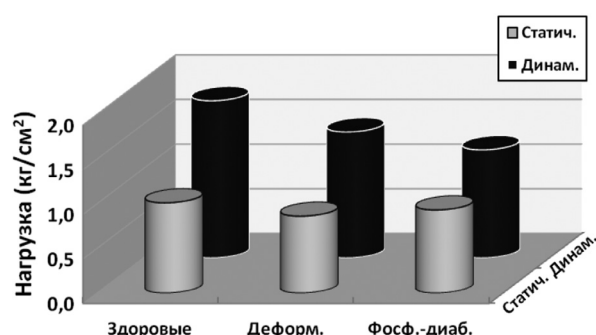


Рис. 2. Усредненные значения максимальной статической и динамической нагрузки на опорную поверхность стопы

Линейная скорость кровотока по бедренной, подколенной и задней большеберцовой артери-

ям 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 у больных без ФД и с ФД двух групп практически одинаковые: голени – 3,4±0,25 и 3,5±0,44 п.ед. и стопы – соответственно 4,5±0,33 и 4,3±0,37 п.ед.

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).

Таблица 4

Линейная скорость кровотока по артериям нижних конечностей (M±m)

Группы женщин	Число набл. (конечностей)	Линейная скорость кровотока по артериям конечности (см/с)			
		бедренная	подколенная	большеберцовая	тыльная 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

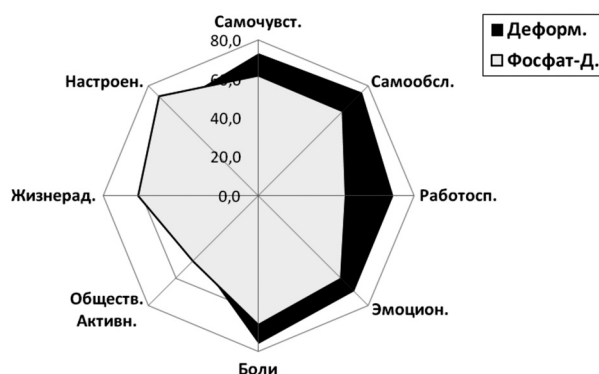


Рис. 3. Показатели оценки больными двух групп качества жизни по шкале SF-36

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 скоростных и силовых характеристик локомоции, уменьшение работоспособности. Тем не менее, больные фосфат-диабетом отличаются сохранением нормально-

го уровня жизнерадостности и оптимистического отношения к своему будущему, которое связывают с результатами предстоящего ортопедического лечения в клинике.

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. № 5042260/14 ; заявл. 15.05.1992 ; опубл. 27.02.1995.
2. Устройство для определения силы мышц бедра : свидетельство № 35703 Рос. Федерация. № 2003118782 ; заявл. 10.02.2004 ; опубл. 23.06.2004, Бюл. № 4.
3. Психологические тесты : в 2 т. / под ред. А. А. Карелина. М.: Изд-во Владос-Пресс, 2007. Т. 1. 312 с.
4. Щуров В. А. Диаметр артерий и масса кровоснабжаемых тканей //Детская и подростковая реабилитация. 2009. № 1 (12). С. 28-31.
5. Adult-onset idiopathic phosphate diabetes. I. Chronic pseudoinflammatory back pain and osteopenia / B. Amor [et al.] // Rev. Rhum. Engl. Ed. 1995. Vol. 62, No 3. P. 175-181.

Рукопись поступила 04.07.12.

Сведения об авторах:

1. Щуров Владимир Алексеевич – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития России, главный научный сотрудник лаборатории функциональных исследований, д. м. н., профессор.
2. Новиков Константин Игорьевич – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития России, ведущий научный сотрудник лаборатории лечения больных с деформациями и укорочениями конечностей, зав. ТО № 13, д. м. н.
3. Долганова Тамара Игоревна – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития России, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных исследований, д. м. н.