

Функциональное состояние опорно-двигательной системы у больных с коксартрозом

Н. В. Сазонова, В. А. Щуров, Н. И. Буторина

Functional condition of the locomotor system in patients with coxarthrosis

N. V. Sazonova, V. A. Shchurov, N. I. Butorina

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)

Исследована сила мышц и биомеханические параметры ходьбы у 136 больных с коксартрозом 1, 2 и 3 стадии до и после комплексного консервативного лечения. В результате лечения наблюдалось увеличение силы мышц непораженных сегментов нижних конечностей, сокращение временных параметров шага больной конечности, увеличение функциональной нагрузки на опорную поверхность стопы обеих конечностей.

Ключевые слова: коксартроз, биомеханика ходьбы, сила мышц.

The muscle strength and biomechanical parameters of walking have been studied in 136 patients with 1, 2, and 3 stage coxarthrosis before and after complex conservative treatment. The strength increase of the muscles of uninvolved lower limb segments, the reduction of time-related stride parameters of the limb involved, the increase of functional loading of the support surface of both limbs was observed as a result of treatment.

Keywords: coxarthrosis, walking biomechanics, muscle strength.

Коксартроз является разновидностью остеоартроза — группы заболеваний различной этиологии со сходными морфологическими и клиническими проявлениями, в основе которых лежит поражение гиалинового хряща, а также субхондрального участка кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы и периартикулярных мышц [1]. Это самое распространенное заболевание опорно-двигательной системы. К развитию дистрофических изменений в суставах нередко приводят перегрузка сочленяемых поверхностей, травма, специфическое и неспецифическое воспаление, возрастные изменения синовиальной среды, а также врожденное недоразвитие суставных элементов, остеохондропатии [3, 4, 6]. Первые признаки остеоартроза обнаруживаются в 30–40 лет. Дистрофические поражения крупных суставов среди

лиц трудоспособного возраста выявляются в 48–68% случаев. С возрастом риск дегенеративного поражения суставов существенно увеличивается, и после 65 лет заболевание развивается в 100% случаев [2, 4, 5, 9].

Остеоартрозы нижних конечностей сопровождаются ограничением двигательной активности больных, появлением болей в покое и при функциональной нагрузке, что неминуемо должно приводить к снижению сократительной способности мышц [8]. Выраженность нарушения локомоторной функции зависит от степени поражения тазобедренного сустава [7].

Цель исследования — количественно оценить степень снижения сократительной способности мышц бедра и голени и нарушения походки у больных мужского и женского пола с коксартрозом до и после консервативного лечения.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы группы больных в возрасте от 20 до 70 лет с преимущественным поражением одного из тазобедренных суставов. Среди обследованных соответственно с 1, 2 и 3 стадиями заболевания женщин было 32, 59 и 12 чел., лиц мужского пола — соответственно 9, 6 и 18 человек. Больные обследованы до комплексного консервативного лечения в клинике института и в различные сроки (через 1, 3, 6, 12 и 18 месяцев) после его окончания.

Всем больным, в зависимости от преобладающей симптоматики, назначали консервативное лечение курсом на 2–3 недели. В комплекс лечения входило применение нестероидных противовоспалительных средств, препаратов кальция, физиолечение, массаж, ЛФК.

У больных определялось системное артериальное давление по методу Короткова. Величина АД влияет на скорость обменных процессов в мягких тканях опорной

поверхности стопы. Определялась скорость ходьбы и частота сердечных сокращений в покое и при ходьбе. С помощью динамометрических стенов оценивался момент силы различных групп мышц бедра и голени.

Временные параметры ходьбы на контрольном участке пути длиной 10 м и распределение нагрузки на отделы стоп в статике и динамике определялись с использованием аппаратно-программного комплекса ДиаСлед-Скан (Россия). В комплекс входил набор сенсорных стелек, позволяющих регистрировать нагрузку на различные участки обеих стоп. Установка позволяла определять основные временные и силовые характеристики нагружения конечностей. Для измерения максимального момента силы передней и задней групп мышц бедра и голени использовались разработанные в РНЦ «ВТО» динамометрические стеноды [10, 11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У больных мужского пола по мере прогрессирования заболевания АД практически не изменялось. Уровень АД может быть одним из компенсаторных механизмов при нарушении кровоснабжения и биомеханических свойств мягких тканей опорных поверхностей нижних конечностей [12]. Сила мышц всех сегментов конечностей становилась меньше (табл. 1, рис. 1, 2).

Под влиянием проведенного курса лечения у больных, по данным клинических наблюдений, уменьшились боли в суставе, возросла двигательная активность. При этом у больных мужского пола с 1-й стадией заболевания показатели силы мышц бедра не изменились, но на 15% стала больше сила мышц голени. У больных с 3-й стадией заболевания возросли сниженные показатели силы мышц бедра интактной конечности.

У больных женского пола уровень систолического АД при первой стадии заболевания составил 116 ± 3 и 72 ± 2 мм

рт. ст., а при 3-й стадии был выше соответственно на 8 и 10 мм рт. ст. ($P \leq 0,05$).

Сила мышц бедра снижалась по мере прогрессирования заболевания. На пораженной стороне она составила 83–86% от показателя мышц интактной конечности. В то же время сила мышц голени оказалась наибольшей при 2 стадии заболевания, а кисти — при 3-й. Следовательно, у женщин уже до лечения были выражены компенсаторные механизмы адаптации, в частности, выявлено повышение силы мышц дистальных сегментов конечностей.

Под влиянием проведенного курса лечения у больных с 1-й стадией заболевания показатель силы мышц бедра возрос уже через 3 месяца, у больных со 2-й стадией увеличение динамометрических показателей происходило на протяжении всего срока наблюдения (табл. 2, рис. 3).

Таблица 1

Момент силы мышц бедра и голени на стороне поражения

Стадия заболевания	Число наблюдений	Амплитуда движений коленного сустава	Момент силы мышц (Н·м)			
			разгибателей голени	сгибателей голени	подошвенных сгибателей	тыльных сгибателей
1	9	139 ± 2	171 ± 18	110 ± 11	142 ± 11	69 ± 2
2	6	126 ± 5	120 ± 12	85 ± 8	106 ± 7	56 ± 10
3	18	124 ± 3	86 ± 12	62 ± 8	97 ± 9	58 ± 3

Таблица 2

Момент силы мышц бедра пораженной конечности после лечения

Срок после лечения	Больные с 1-й стадией			Больные со 2-й стадией		
	n	разгиб. голени	сгибат. голени	n	разгиб. голени	сгибат. голени
До лечения	32	$68,4 \pm 5,0$	$50,6 \pm 3,9$	59	$64,0 \pm 3,3$	$48,3 \pm 2,2$
1 мес.	19	$63,7 \pm 7,7$	$46,6 \pm 5,4$	29	$60,0 \pm 5,6$	$44,5 \pm 3,5$
3 мес.	10	$79,0 \pm 6,9$	$63,6 \pm 4,9$	29	$66,0 \pm 5,4$	$52,7 \pm 3,7$
6 мес.	19	$70,4 \pm 5,6$	$58,2 \pm 3,7$	19	$68,4 \pm 4,2$	$49,5 \pm 2,8$
12-18 мес.	28	$68,2 \pm 4,2$	$52,8 \pm 4,1$	27	$69,7 \pm 4,4$	$51,8 \pm 3,7$

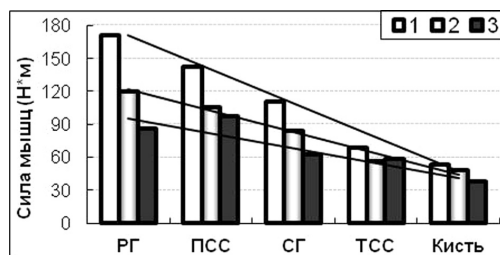


Рис. 1. Момент силы различных групп мышц бедра, голени и кисти при 1, 2 и 3 стадиях заболевания у мужчин

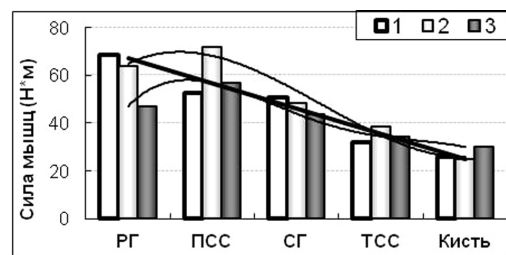


Рис. 2. Сила мышц различных сегментов конечностей при 1, 2 и 3 стадиях заболевания у обследуемых женского пола

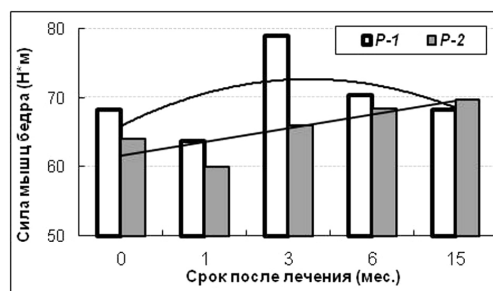


Рис. 3. Динамика силы передней группы мышц бедра у больных женского пола с 1 и 2 стадиями поражения

При этом у больных как с 1-й, так и со 2-й стадиями заболевания сила мышц — подошвенных сгибателей стопы через год после лечения возрастала на 6–10%, а мышц — тыльных сгибателей стопы — на 33% ($P \leq 0,001$). Сила мышц интактной конечности увеличивалась в ближайший месяц после окончания лечения.

При применении функциональной нагрузки (ходьба в привычном темпе) в отдаленные сроки после лечения выявлено, что скорость локомоции оказалась относительно низкой у мужчин с 3-й стадией и у женщин с 1-й стадией заболевания (табл. 3). У женщин со 2-й стадией заболевания темп ходьбы был относительно высоким. При этом была соответственно увеличена нагрузка на сердечную мышцу. У мужчин с 3-й стадией заболевания при относительно низком темпе локомоции частота сердечных сокращений достигала $88,9 \pm 0,3$ уд. в минуту.

При проведении исследований энергетической стоимости различных видов функциональной нагрузки в отдаленные сроки после лечения выявлено, что скорость локомоции оказалась относительно низкой у женщин с 1-й стадией и у мужчин с 3-й стадией заболевания (табл. 3). При этом темп ходьбы был относительно высоким у женщин со 2-й стадией заболевания, что сопровождалось увеличением нагрузки на сердечную мышцу (прирост частоты пульса достигал 20,6%). У мужчин с 3-й стадией заболевания при относительно низком темпе локомоции прирост частоты сердечных сокращений достигал 39,8%.

При анализе параметров ходьбы мы не дифференцировали больных по половому признаку, поскольку группа мужчин была относительно небольшой,

а различия между показателями у мужчин и женщин — несущественными. До лечения временные параметры шага пораженной конечности были увеличены вследствие воспалительно-дегенеративных процессов в тазобедренном суставе, приводящих к появлению шагающего режима движений, ослаблению мышц бедра. В частности, длительность периода шага была увеличена на 7%, периода переноса — на 9%. Длительность двухопорного периода при нагружении пораженной конечности до лечения составляла $0,079 \pm 0,006$ с против $0,055 \pm 0,010$ с при опоре на интактную ($p \leq 0,05$). После окончания лечения эти показатели для обеих конечностей стали одинаковыми. Период шага пораженной конечности снизился с $0,78 \pm 0,02$ с до $0,75 \pm 0,02$ с в ближайшие 3 месяца и до $0,72 \pm 0,02$ с — в отдаленные сроки после лечения.

У больных до лечения была снижена сила переднего и заднего толчка. Причем сила переднего толчка была достоверно ($p < 0,02$) меньше на интактной конечности вследствие замедления переноса на нее нагрузки с пораженной конечности (табл. 4). В результате проведенного лечения сила заднего толчка пораженной конечности возросла на 37% ($p < 0,01$), сила переднего толчка на 18%. Различия между силой толчков пораженной и интактной конечностей стали статистически незначимыми.

После окончания лечения средние значения максимальной нагрузки на различные участки стопы при стоянии и ходьбе возросли на 16–18% (табл. 5). При этом нагрузка на отделы интактной конечности при стоянии увеличилась на 43% ($p < 0,01$).

Таблица 3

Частота сердечных сокращений при различных видах нагрузки

Стадия заболевания	Число наблюдений	Скорость ходьбы (км/час.)	Частота сердечных сокращений			Прирост ЧСС (%)
			лежа (уд./мин.)	стоя (уд./мин.)	при ходьбе	
Больные женского пола						
1	28	4,42±0,15	69,2±1,9	76,8±1,7	83,6±2,2	8,8%
2	41	4,88±0,27	64,0±1,1	68,0±1,1	82,0±1,7	20,6%
Больные мужского пола						
1–2	13	4,78±0,19	72,0±0,5	81,0±2,7	88,0±2,4	8,6%
3	16	4,46±0,17	71,6±0,4	63,6±1,7	88,9±3,0	39,8%

Таблица 4

Сила переднего и заднего толчка у обследуемых больных до и после лечения

Этап лечения	n	Передний толчок (%)		Задний толчок (%)		Задний / передний толчок (%)	
		больн.	интакт.	больн.	интакт.	больн.	интакт.
До лечения	36	$39,3 \pm 4,0$	$25,2 \pm 6,5$	$50,8 \pm 4,3$	$40,2 \pm 9,4$	$1,3 \pm 0,04$	$1,6 \pm 0,04$
1–3 мес.	19	$46,7 \pm 3,5$	$51,6 \pm 4,0$	$63,2 \pm 4,6$	$64,5 \pm 4,8$	$1,4 \pm 0,05$	$1,3 \pm 0,06$
6–12 мес.	12	$46,5 \pm 5,1$	$45,7 \pm 4,4$	$69,7 \pm 3,7$	$60,4 \pm 3,2$	$1,5 \pm 0,10$	$1,3 \pm 0,12$

Таблица 5

Средние значения максимальной нагрузки на отделы стопы (кг/см²)

Этап лечения	n	Нагрузка стоя (кг/см ²)		Нагрузка при ходьбе кг/см ²	
		больн.	интактн.	больн.	интактн.
До лечения	36	$1,07 \pm 0,08$	$0,77 \pm 0,15$	$1,79 \pm 0,09$	$1,75 \pm 0,22$
1–3 мес.	19	$1,13 \pm 0,09$	$1,22 \pm 0,09^*$	$1,85 \pm 0,08$	$2,03 \pm 0,11$
6–12 мес.	12	$1,25 \pm 0,09$	$1,33 \pm 0,07^*$	$2,08 \pm 0,08^*$	$2,06 \pm 0,07$

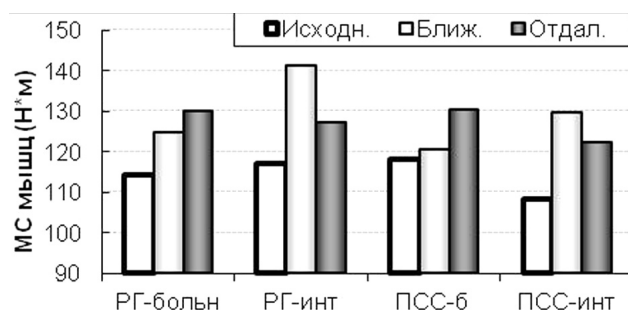


Рис. 4. Момент силы различных групп мышц у мужчин до и в разные сроки после лечения

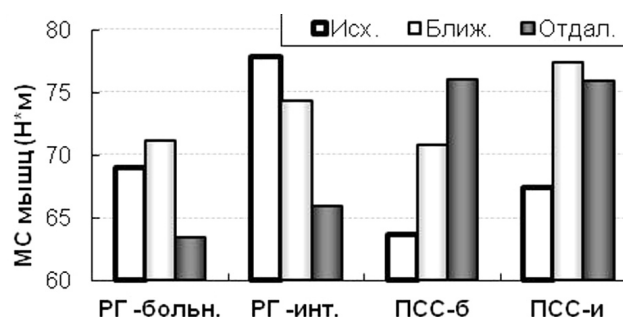


Рис. 5. Момент силы различных групп мышц у женщин до и в разные сроки после лечения

Таким образом, в результате проведенного лечения, снижения болевого синдрома и увеличения двигательной активности больных произошло компенсаторное увеличение сократительной способно-

сти мышц непораженных сегментов конечностей, выравнивание временных параметров шага, увеличение функциональной нагрузки на опорную поверхность стопы как пораженной, так и интактной конечности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние болезни: учебник в 2-х т. / под ред. А. И. Мартынова [и др.]. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. Т. 2. С. 814–822.
2. Козел Н. П., Мальчевский В. А. Распространенность и заболеваемость ОА // Комплексная реабилитация больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Тюмень, 2003. С. 18–21.
3. Мешков А. П. Заболевания суставов. Диагностика и лечение. Н. Новгород: изд-во НГМИ, 1994. 180 с.
4. Окоороков А. Н., Базеко Н. П. Деформирующий остеоартроз. М.: Мед. лит., 2003. 160 с.
5. Пшетаховский И. Л. Артриты: клиника, диагностика, лечение и реабилитация. Одесса: Астропринт, 2004. 287 с.
6. Рогозников К. А. Остеоартроз. Как сохранить подвижность суставов. СПб.: ИГ «Весь», 2006. 128 с.
7. Скорцов Д. В. Клинический анализ движений. Анализ походки. Иваново, 1996. 344 с.
8. Сорока Н. Ф., Ягур В. Е. Клиническое исследование суставов при ревматических заболеваниях: рук. для врачей. Минск.: Беларусь, 2006. 447 с.
9. Шапиро К. И. Статистика повреждений и заболеваний коленного сустава. Л., 1981. С. 3–6.
10. Щуров В. А. Методика оценки сократительной способности мышц голени у больных женского пола с заболеваниями опорно-двигательной системы // Гений ортопедии. 2003. № 3. С. 72–75.
11. Щуров В. А. Сократительная способность мышц бедра у детей и подростков с заболеваниями опорно-двигательной системы // Гений ортопедии. 2003. № 4. С. 1–4.
12. Щуров В. А. Метод исследования биомеханических свойств мягких тканей опорной поверхности стопы // Ортопедия, травматология и протезирование. 1986. № 3. С. 32–34.

Рукопись поступила 16.06.11.

Сведения об авторах:

1. Сазонова Наталья Владимировна — ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, консультативно-диагностическое отделение, заведующая, д. м. н.
2. Щуров Владимир Алексеевич — ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, лаборатория функциональных исследований, г. н. с., д. м. н., профессор.
3. Буторина Наталья Ивановна — ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, лаборатория функциональных исследований, лаборант-исследователь.