

## ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ КОКСАРТРОЗЕ

В.А. Щуров, И.П. Гайдышев, Н.В. Сазонова

ФГБУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. ак. Г.А. Илизарова» Минздрава России, ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, Россия, 640014

### Реферат

*Цель исследования* – дать сравнительную количественную оценку состояния регионарного кровообращения, степени снижения сократительной способности мышц бедра и голени, а также нарушения походки у больных коксартрозом женского и мужского пола.

*Материал и методы.* Обследованы больные с 1-й, 2-й и 3-й стадиями коксартроза. Средний возраст больных женского пола –  $47 \pm 0,7$  лет, мужского пола –  $37 \pm 1,4$  лет, число наблюдений соответственно 314 и 99 человек. У больных определяли АД, скорость локомоций и прирост частоты сердечных сокращений при ходьбе, временные параметры ходьбы и распределение нагрузки на отделы стоп в статике и динамике (комплекс «ДиаСлед-Скан»), максимальный момент силы передней и задней групп мышц бедра и голени. Скорость линейного кровотока по магистральным артериям определяли с помощью метода ультразвуковой доплерографии. Для оценки капиллярного кровотока выполнялась лазерная доплеровская флоуметрия передней поверхности кожных покровов средней трети голени и тыльной поверхности стопы обеих конечностей прибором BLF-21 («Transonic Systems», США).

*Результаты.* У больных женского пола старше 45 лет наблюдались более быстрое возрастное увеличение уровня АД и снижение скорости капиллярного кровотока в кожных покровах конечностей при 2-й и 3-й стадиях заболевания. У женщин с 3-й стадией заболевания была снижена максимальная нагрузка на опорную поверхность стопы при стоянии и при ходьбе. Сила мышц конечностей пациенток женского пола была в 2 раза ниже, чем у мужчин. По мере прогрессирования заболевания отмечалось более быстрое снижение сократительной способности мышц бедра по сравнению с голенью. При 1-й стадии заболевания и после проведенного курса комплексного консервативного лечения наблюдалось компенсаторное увеличение силы мышц голени. С увеличением возраста больных снижалась скорость ходьбы, а с увеличением стадии заболевания увеличивалась пульсовая стоимость локомоций.

*Заключение.* Более частое поражение тазобедренного сустава у женщин частично объясняется увеличением относительного количества представителей этого пола в старших возрастных группах. Гипертензия у женщин при коксартрозе является компенсаторной реакцией, связанной с ухудшением микроциркуляции в тканях конечностей, у них значительно ниже динамометрические показатели мышц бедра, меньше нагрузка на опорную поверхность стопы.

**Ключевые слова:** коксартроз, кровоснабжение конечностей, сила мышц, гендерные особенности.

### Введение

Коксартроз представляет собой дегенеративное заболевание суставного хряща и подлежащей костной основы одного или обоих тазобедренных суставов [20]. Это системное заболевание признано одной из основных причин развития болевого синдрома и инвалидности у лиц пожилого возраста, что приводит к существенным социальным расходам [19]. Клинические и эпидемиологические исследования выявили факторы, которые коррелируют с генетической предрасположенностью к развитию коксартроза [17]. Это пороки развития тазобедренного сустава, дисплазия соединительной ткани, ожирение, нарушение обмена веществ и такой демографический фактор, как женский пол [12, 23].

Показатель заболеваемости крупных суставов нижних конечностей в возрастных периодах 50–59 и 70–79 лет увеличивается у мужчин в 4,6 раза, у женщин – в 5,0 раз. При этом распространенность поражения суставов в возрасте 65–74 лет среди мужчин составляет 33%, среди женщин – 49% [19, 21]. Известно, что у женщин старше 45 лет нарушается кровоснабжение костной ткани и развивается остеопороз [6, 9]. Анализ больших групп пациентов выявил, что эрозивные остеоартрозы, особенно коленного сустава, чаще наблюдаются у женщин с аутосомно-доминантным типом наследования заболевания, в то время как у мужчин – с рецессивным типом. В Нидерландах частота остеоартроза оценивается в 5,6% у женщин и в 3,7% – у мужчин [15]. В Великобритании распространенность

Щуров В.А., Гайдышев И.П., Сазонова Н.В. Гендерные особенности функционального состояния опорно-двигательной системы при коксартрозе. *Травматология и ортопедия России*. 2015; (3):22-29.

Щуров Владимир Алексеевич. Ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, Россия, 640014; e-mail: v.a.schurov@mail.ru

1 Рукопись поступила: 05.05.2014; принята в печать: 22.07.2015.

коксартроза 3–4-й стадии составляет 8,4% у женщин и 3,1% – у мужчин [13].

Дистрофические поражения крупных суставов выявляются у 48–68% лиц трудоспособного возраста. С возрастом риск дегенеративного поражения суставов существенно увеличивается, и после 65 лет заболевание развивается в 100% случаев [4, 5]. В Германии в 2002 г. на лечение коксартроза приходилось около 8% всех ортопедических методов лечения и 2% всех случаев досрочного выхода на пенсию [16]. В России в последние годы частота заболеваний опорно-двигательного аппарата выросла с 1,09% до 1,69% и поднялась с третьего места на первое [1]. По данным ВОЗ, в дальнейшем в связи со старением населения продолжится рост заболеваний тазобедренного сустава [3].

**Цель исследования** – дать сравнительную количественную оценку состояния регионарного кровообращения, степени снижения сократительной способности мышц бедра и голени, а также нарушения походки при коксартрозе у больных женского и мужского пола до и после консервативного лечения.

### Материал и методы

Были обследованы две группы больных коксартрозом в возрасте от 20 до 75 лет. Средний возраст женщин –  $46,6 \pm 0,65$  (ДИ 45–48) лет, мужчин –  $37,1 \pm 1,43$  (ДИ 34–40) лет. Среди обследованных с 1-й, 2-й, 3-й стадиями заболевания женщин было 314, мужчин – 99. 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. Больные были обследованы до комплексного консервативного лечения в клинике института и в различные сроки после его окончания.

У больных определяли системное артериальное давление, скорость локомоций и прирост частоты сердечных сокращений при ходьбе. На аппаратно-программном комплексе «Диа-След-Скан» (Россия) определяли временные параметры ходьбы на контрольном участке пути длиной 10 м и распределение нагрузки на отделы стоп в статике и динамике. Для измерения максимального момента силы передней и задней групп мышц бедра и голени использовались разработанные нами динамометрические стенды [8]. Скорость линейного кровотока по магистральным артериям определяли методом ультразвуковой доплерографии. Для оценки ка-

пиллярного кровотока использовалась лазерная доплеровская флоуметрия передней поверхности кожных покровов средней трети голени и тыльной поверхности стопы обеих конечностей прибором BLF-21 («Transonic Systems», США). Показатель оценивался в перфузионных единицах.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью пакета анализа данных «AtteStat» [2]. Нормальность распределения эмпирических выборок подтверждена с помощью модифицированного критерия Колмогорова. В таблицах приведены средние значения показателей и среднеквадратическая ошибка. На графиках планка погрешностей соответствует величине среднеквадратического отклонения. При анализе динамики изменения показателей применяли методы корреляционного и линейного регрессионного анализа. С целью учета эффекта множественных сравнений применен дисперсионный анализ с использованием критерия Шеффе для независимых выборок. Для оценки статистической значимости различий результатов в случае анализа двух выборок использовали t-критерий Стьюдента для независимых выборок.

### Результаты исследования

Уровень артериального давления у больных с увеличением возраста повышался. В возрасте до 45 лет уровень систолического артериального давления, зависящего от состояния периферического сосудистого сопротивления, у женщин был сравнительно ниже, но темп возрастного прироста показателя у них оказался выше (рис. 1). Величина систолического АД у больных как женского, так и мужского пола оказалась прямо пропорциональной массе тела.

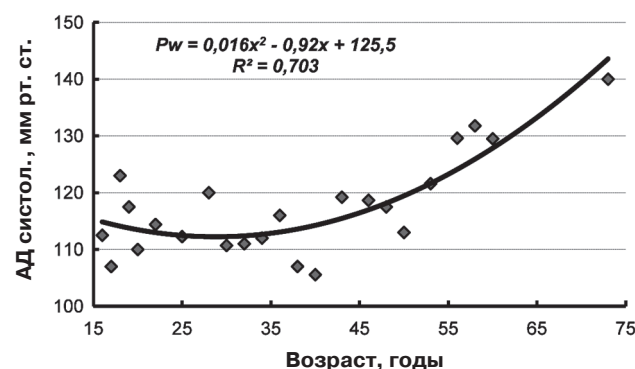


Рис. 1. Возрастная динамика систолического АД у больных с коксартрозом женского пола

Повышение АД является одним из компенсаторных механизмов при нарушении кровоснабжения тканей, в частности субхондральных областей суставов.

У больных женского пола с 1-й, 2-й, 3-й стадиями заболевания уровень систолического АД составил соответственно  $121 \pm 2,9$  (ДИ 115–127),  $120 \pm 2,5$  (ДИ 120–130) и  $130 \pm 5,5$  (ДИ 117–143) мм рт. ст. Уровень диастолического АД равнялся соответственно  $73 \pm 1,5$  (ДИ 70–76),  $75 \pm 0,7$  (ДИ 74–77) и  $85 \pm 1,7$  (ДИ 81–88) мм рт. ст. При 3-й стадии заболевания диастолическое АД у женщин статистически значимо отличалось от показателя при 2-й стадии ( $p = 0,00011$ ).

В мужских подгруппах систолическое АД практически не зависело от стадии заболевания, составляя 124 мм рт. ст., диастолическое АД при 1-й стадии равнялось  $75 \pm 1,5$  (ДИ 72–78) мм рт. ст., а при 3-й стадии –  $79 \pm 1,7$  (ДИ 75–82) мм рт. ст.

Известно, что скорость капиллярного кровотока в состоянии покоя у здоровых подростков и людей первого взрослого возраста сравнительно невысокая и увеличивается по мере снижения резервных возможностей сосудистого русла к 55 годам и ещё раньше – при облитерирующих заболеваниях артерий конечностей, по мере ухудшения кислородного режима в тканях. В дальнейшем суммарная площадь функционирующих капилляров начинает неуклонно снижаться [8].

В нашем исследовании скорость капиллярного кровотока в состоянии физического покоя в кожных покровах стопы у здоровых людей обоего пола была близка к значению 2 перфузионные единицы (пф. ед). Как у женщин, так и у мужчин скорость капиллярного кровотока возрастала при развитии заболевания и продолжала оставаться повышенной в процессе лечения (рис. 2). Скорость капиллярного кровотока на пораженной конечности наиболее высокая (2,7 пф. ед.) при среднем значении систолического АД 117 мм рт. ст., диастоличе-

ского АД – 72 мм рт. ст. При повышении АД у больных старше 45 лет скорость капиллярного кровотока в тканях конечности снижалась.

Линейная скорость кровотока по бедренным артериям снижалась на протяжении всей жизни, особенно у мужчин (рис. 3). Снижение скорости кровотока по магистральным артериям эластического типа можно объяснить увеличением их внутреннего просвета, связанного с возрастным уменьшением толщины мышечной оболочки, а также возрастным уменьшением минутного объема сердечного выброса.

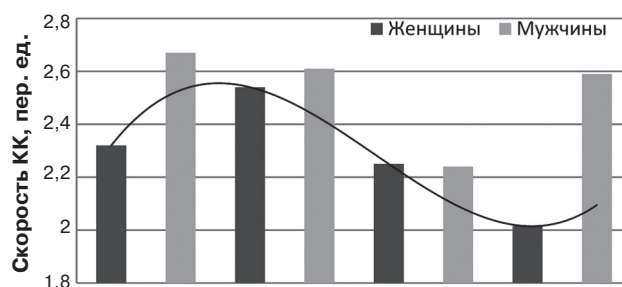


Рис. 2. Зависимость скорости капиллярного кровотока в кожных покровах от стадии заболевания

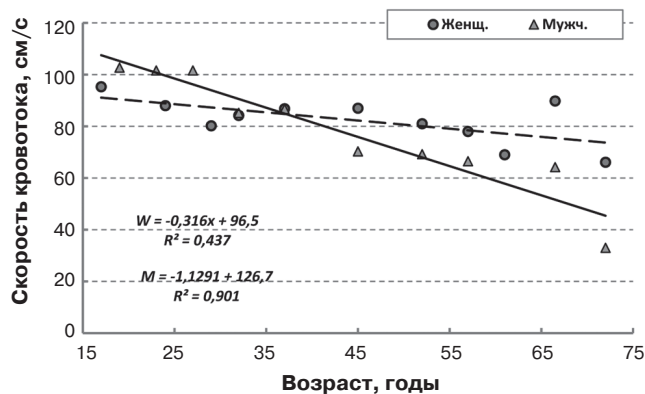


Рис. 3. Возрастная динамика максимальной систолической скорости кровотока по бедренной артерии у больных женского и мужского пола

Таблица 1

Систолическая скорость кровотока по бедренной артерии,  $M \pm m$

Группы	Стадия заболевания	Количество наблюдений	Скорость кровотока, см/с	Статистическая значимость различий
Мужчины	I	27	$86,8 \pm 4,44$	–
	II	38	$81,0 \pm 3,48$	–
	III	23	$76,5 \pm 5,28$	–
Женщины	I	43	$86,0 \pm 4,50$	–
	II	168	$85,5 \pm 1,98$	–
	III	47	$72,7 \pm 3,00$	$t = 3,53; p \leq 0,001$

На динамику систолической линейной скорости кровотока в бедренной артерии у женщин большее влияние оказывал не возраст, а прогрессирование заболевания. При 3-й стадии заболевания у женщин выявлено статистически значимое снижение исследуемого показателя (табл. 1).

Масса тела обследуемых женщин составила в среднем  $74,7 \pm 0,98$  (ДИ 73–77) кг, масса тела мужчин была больше на 7% ( $p \leq 0,05$ ) и равнялась  $80,2 \pm 1,8$  (ДИ 76–84) кг. При проведении динамометрии мышц конечностей у больных выявлены некоторые характерные особенности. Момент силы мышц-разгибателей голени у мужчин оказался в 2 раза выше, чем у женщин. Сила мышц бедра снижалась в обеих группах больных по мере прогрессирования заболевания как на более, так и на менее пораженной конечности. Если сила мышц бедра при прогрессировании заболевания тазобедренного сустава неуклонно снижалась, то показатели мышц голени изменялась менее значимо (табл. 2).

При ходьбе у больных обеих групп по мере увеличения стадии заболевания снижались показатели скорости локомоций, а также сила, в частности, заднего толчка (рис. 4).

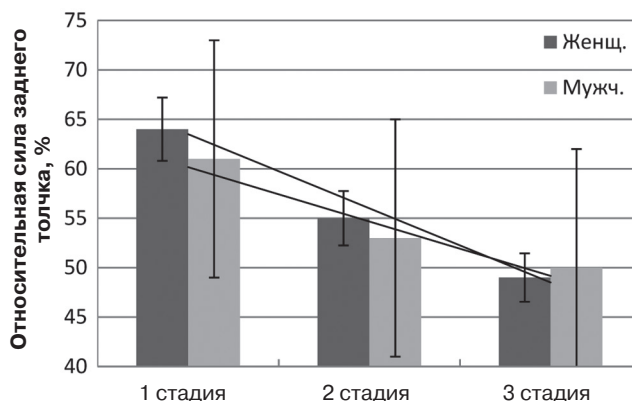


Рис. 4. Сила заднего толчка, отнесенная к массе тела, у пациентов женского и мужского пола при различных стадиях заболевания

Максимальные значения статической и динамической нагрузки на отделы стопы при 1-й стадии заболевания относительно выше у пациенток женского пола. Это можно объяснить тем, что у них хуже демпфирующие свойства мягких тканей опорной поверхности стопы, что обусловлено более низким уровнем гидратации тканей, зависящим от уровня давления крови в микрососудистом русле, а также толщины кожного покрова опорной

Таблица 2

Показатели силы мышц бедра и голени в группах исследования,  $M \pm m$

Стадия заболевания	n	Амплитуда движений в коленном суставе, град.	Момент силы мышц бедра и голени (Н·м)			
			Разгибатели голени	Сгибатели голени	Подошвенные сгибатели стопы	Тыльные сгибатели стопы
<i>Мужчины</i>						
Интактная конечность	24	$135 \pm 2,1$	$158 \pm 12,9$	$127 \pm 2,5$	$129 \pm 14,4$	$71 \pm 1,9$
I	32	$132 \pm 1,9$	$144 \pm 7,0$	$109 \pm 4,1$	$138 \pm 4,7$	$67 \pm 1,2$
II	17	$127 \pm 1,9$	$125 \pm 1,9$	$78 \pm 8,3^*$	$116 \pm 8,8$	$72 \pm 7,6$
III	50	$117 \pm 2,5^*$	$91 \pm 7,7^*$	$72 \pm 4,4^*$	$100 \pm 5,0^*$	$60 \pm 2,0^*$
<i>Женщины</i>						
Интактная конечность	24	$132 \pm 1,9$	$79 \pm 3,49$	$62 \pm 4,3$	$66 \pm 5,8$	$38 \pm 3,1$
I	112	$128 \pm 1,5$	$75 \pm 3,5$	$54 \pm 2,0$	$65 \pm 2,3$	$39 \pm 1,3$
II	186	$124 \pm 0,8^*$	$68 \pm 1,9$	$50 \pm 1,3^*$	$60 \pm 1,7$	$33 \pm 1,0$
III	16	$113 \pm 1,4^*$	$52 \pm 3,1^*$	$39 \pm 8,3^*$	$54 \pm 8,8$	$34 \pm 5,2$

Примечание: n – число наблюдений; \* – различия с показателями интактной конечности у больных с 1-й стадией статистически значимы ( $p \leq 0,05$ ).

поверхности стопы. По мере прогрессирования заболевания снижение статической и динамической нагрузки на стопу пораженной конечности выявлено только у больных женского пола (рис. 5).

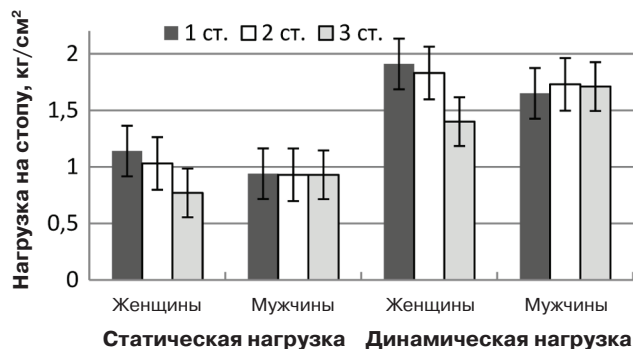


Рис. 5. Статическая и динамическая интегральная нагрузка на подошвенную поверхность стопы у женщин и мужчин с разными стадиями заболевания

При анализе изменения частоты сердечных сокращений в покое и при прохождении дистанции 100 метров обнаружено, что с увеличением стадии заболевания пульсовая стоимость локомоций неизменно увеличивалась как у мужчин, так и у женщин. Для мужчин с 3-й стадией коксартроза характерны более низкие значения ЧСС как в покое, так и при ходьбе (табл. 3). С увеличением возраста как у больных обеих групп снижалась скорость ходьбы (рис. 6).

В результате проведенного комплексного консервативного лечения у пациенток женского пола выявлена тенденция к увеличению силы мышц бедра (до 7%). У больных мужского пола сила мышц бедра при 1-й стадии заболевания снизилась, а при 2-й и 3-й стадиях возросла соответственно на 21% и 18% (рис. 7). Снижение силы мышц у мужчин при 1-й стадии мы рассматриваем как следствие имевшей место в начальной стадии заболевания их компенсаторной гипертрофии.

Таблица 3

Частота сердечных сокращений в покое и при ходьбе

Стадия заболевания	Число набл.	Частота сердечных сокращений, уд/мин			Прирост ЧСС при ходьбе, %
		лежа	стоя	при ходьбе	
<b>Женщины</b>					
I	16	73,0±1,84	81,5±2,36	87,5±1,68	7,4
II	12	67,3±0,84	71,3±1,48	80,0±2,40	12,2 (p<0,01)
III	11	72,4±0,64	77,8±1,72	92,4±3,88	18,7 (p<0,01)
<b>Мужчины</b>					
I	6	72,0±1,00	78,7±4,20	85,3±2,20	8,4
II	6	70,7±1,68	77,3±1,68	86,7±2,24	12,1 (p<0,01)
III	11	66,2±1,67	69,6±1,75	80,5±2,07	15,7 (p<0,001)

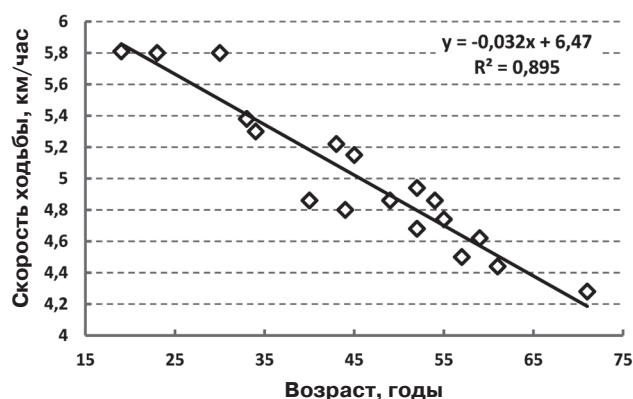


Рис. 6. Возрастная динамика скорости ходьбы у обследуемых обеих групп

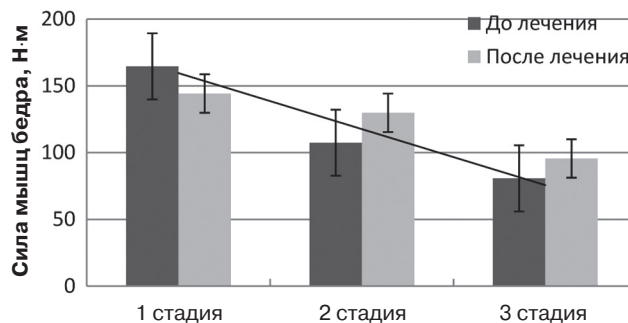


Рис. 7. Изменение момента силы передней группы мышц бедра в отдаленные сроки после лечения у больных мужского пола



## Обсуждение

Утверждение о том, что у женщин чаще развивается коксартроз, является неоднозначным и требует обязательного учета большей продолжительности их жизни и большего индекса массы тела. Само по себе увеличение массы тела и удельного давления на суставные поверхности, за исключением случаев патологического нарушения обменных процессов, не должно быть причиной поражения суставов. Это доказано на примере сохранения у склонных к полноте людей старших возрастных групп высоких показателей минеральной плотности костной ткани [6].

Вопрос о роли двигательной активности и занятий спортом широко обсуждался в литературе. Рабочие нагрузки (хождение по лестнице, бег, прыжки, работа «стоя») можно рассматривать лишь как факторы, предрасполагающие к развитию артрозов [11, 13, 19, 21]. Чем качественнее были проведены исследования взаимосвязи профессиональной нагрузки и поражения суставов, тем менее вероятной становилась взаимосвязь между ними [10]. Во-первых, точные сроки начала заболевания часто не известны, во-вторых, точно измерить заболеваемость обычно не удается, в-третьих, физическим трудом и атлетическими видами спорта начинают заниматься исходно более физически одаренные люди. Всё это создает препятствия для проведения эпидемиологических исследований по изучению факторов риска для развития коксартроза. Тем не менее, такие исследования имеют большое значение при проведении, например, медицинского страхования населения. При этом необходимо в качестве дополнительных факторов риска для развития коксартроза учитывать и оценивать не только характер трудовой деятельности, но и такие факторы, как уровень АД, наличие травм конечностей и дисплазии соединительной ткани.

Результаты нашего исследования показали, что после 45 лет компенсаторный прирост системного артериального давления, ускорение и последующее снижение скорости регионарного капиллярного кровотока в состоянии покоя, снижение силы мышц и демпфирующих свойств мягких тканей происходят как у мужчин, так и у женщин, однако у женщин эти процессы более выражены. Возрастное нарушение трофики тканей опорно-двигательной системы осложняет жизнь женщин, которая в нашей стране, тем не менее, остается более продолжительной, чем у мужчин.

## Выводы

1. Гендерной особенностью больных коксартрозом женского пола старше 45 лет является более быстрое увеличение уровня АД, превышающего порог нормы. Артериальная гипертензия у женщин при 2-й и 3-й стадиях заболевания развивается на фоне снижения скорости капиллярного кровотока в кожных покровах конечностей.

2. По мере прогрессирования заболевания у больных женского пола, в отличие от мужчин, снижается максимальная нагрузка на опорную поверхность стопы как при стоянии, так и при ходьбе.

3. Максимальный момент силы мышц нижних конечностей у больных мужчин в 2 раза выше, чем у женщин. В обеих группах больных по мере прогрессирования заболевания отмечено более быстрое снижение сократительной способности мышц бедра. При 1-й стадии заболевания, а также под влиянием проведенного лечения у мужчин возможно компенсаторное увеличение силы мышц-разгибателей голени и стопы.

4. С увеличением возраста у больных обеих групп уменьшалась скорость ходьбы, а с увеличением стадии заболевания увеличивалась пульсовая стоимость локомоций.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

## Литература

1. Алексеева Л.И. Факторы риска при остеоартрозе. Научно-практическая ревматология. 2000; (2):36-45.
2. Гайдышев И.П. Анализ и обработка данных: специальный справочник. СПб.: Питер; 2001. 752 с.
3. Гурьев В.В., Зоря В.И., Склянчук Е.Д. Особенности диагностики начальной стадии коксартроза. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2011; 4(2):298-304.
4. Пшетаховский И.Л. Артрозы: клиника, диагностика, лечение и реабилитация. Одесса: Астропринт; 2004. 287 с.
5. Рогозникова К.А. Остеоартроз. Как сохранить подвижность суставов. СПб.: Весь; 2006. 128 с.
6. Свешников А.А. Проблема остеопении и остеопороза в остеологии. *Фундаментальные исследования*. 2012; 8-1:231-235.
7. Щуров В.А., Долганова Т.И., Щурова Е.Н., Горбачева Л.Ю. Анализ факторов, определяющих объемную скорость кровотока голени при лечении заболеваний конечностей по Илизарову. *Травматология и ортопедия России*. 1994; (2):91-95.
8. Щуров В.А. Методика оценки сократительной способности мышц голени у больных женского пола с заболеваниями опорно-двигательной системы. *Гений ортопедии*. 2003; (3):72-75.
9. Щуров В.А., Сазонова Н.В. Патогенез возрастного увеличения артериального давления у больных с остеоартрозом. *Физиология человека*. 2009; 35(5): 83-87.

10. Benke G., Sim M., Fritschi L., Aldred G. Beyond the job exposure matrix (JEM): the task exposure matrix (TEM). *Ann Occup Hyg.* 2000; 44:475-482.
11. Da Costa B.R., Vieira E.R. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med.* 2010; 53:285-323.
12. Felson D.T., Lawrence R.C., Dieppe P.A., Hirsch R., Helmick C.G. et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Int Med.* 2000; 133:635-646.
13. Jensen L.K. Hip osteoarthritis: influence of work with heavy lifting, climbing stairs or ladders, or combining kneeling/squatting with heavy lifting. *Occup Environ Med.* 2008; 65:6-19.
14. Kellgren J.A., Lawrence J.S. Osteoarthritis and disk degeneration in an urban population. *Ann Rheum Dis.* 1958; 17:388-397.
15. Lawrence R.C. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United State. *Arthr Rheum.* 1998; 41(5):778-799.
16. Merx H., Dreinhofer K.E., Gunther K.P. Socioeconomic relevance of osteoarthritis in Germany. *Z Orthop Unfall.* 2007; 145:421-429.
17. Riyazi N., Rosendaal F.R., Slagboom E., Kroon H.M., Breedveld F.C. et al. Risk factors in familial osteoarthritis: the GARP sibling study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008; 16:654-659.
18. Rossignol M., Leclerc A., Hilliquin P., Allaert F.A., Rozenberg S. et al. Primary osteoarthritis and occupations: a national cross sectional survey of 10412 symptomatic patients. *Occup Environ Med.* 2003; 60:882-886.
19. Schmitt H., Brocai D.R., Lukoschek M. High prevalence of hip arthrosis in former elite javelin throwers and high jumpers: 41 athletes examined more than 10 years after retirement from competitive sports. *Acta Orthop Scand.* 2004; 75:34-39.
20. Sun Y., Brenner H., Sauerland S., Gunther K., Puhl W. et al. Serum uric acid and patterns of radiographic osteoarthritis. Ulm Osteoarthritis Study. *Scand. J Rheumatol.* 2000; 29:380-386.
21. Symmons D., Mathers C., Pflieger B. Global burden of osteoarthritis in the year 2000. In: Global burden of diseases. WHO, 2006.
22. Vingard E., Alfredsson L., Malchau H. Lifestyle factors and hip arthrosis. A case referent study of body mass index, smoking and hormone therapy in 503 Swedish women. *Acta Orthop Scand.* 1997; 68:216-220.
23. Zhang Y., Jordan J.M. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2008; 34:515-529.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Щуров Владимир Алексеевич* – д-р мед. наук профессор главный научный сотрудник лаборатории коррекции деформаций и удлинения конечностей ФГБУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. ак. Г.А. Илизарова» Минздрава России

*Гайдышев Игорь Павлович* – руководитель группы компьютерного обеспечения ФГБУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. ак. Г.А. Илизарова» Минздрава России

*Сазонова Наталья Владимировна* – д-р мед. наук заведующая консультативно-диагностическим отделением ФГБУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. ак. Г.А. Илизарова» Минздрава России

## GENDER FEATURES OF FUNCTIONAL STATE OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN PATIENTS WITH COXARTHROSIS

V.A. Shchurov, I.P. Gaidyshev, N.V. Sazonova


*Russian Ilizarov Scientific Center "Restorative Traumatology and Orthopaedics",  
ul. M. Ul'yanovoy, 6, Kurgan, Russia, 640014*

**Abstract**

*Purpose of the study* – a comparative quantitative evaluation of regional circulation state, the degree of reducing femoral and leg contractility, as well as gait disorders in male and female patients with coxarthrosis.

*Material and methods.* The patients with stages 1, 2, and 3 coxarthrosis were examined. The mean age of female group was 47±0.7 years, that of male one – 37±1.4 years, the number of observations was 314 and 99 persons, respectively. Arterial blood pressure (ABP), locomotion rate and the increase in heart rate during walking were determined in the patients, as well as walking time parameters, distribution of foot part loading statically and dynamically (DiaSled-Scan complex), the maximum moment of strength of femoral and leg anterior and posterior muscle groups. Linear blood flow rate in magistral arteries was determined by Doppler ultrasonography. Laser Doppler flowmetry of skin anterior surface of the leg middle third, and the dorsal surface of both limb feet (BLF-21 device of Transonic Systems, USA) was used for capillary blood flow evaluation.

*Results.* More rapid age-related increase in ABP and decrease in capillary blood flow rate in limb skin integuments for Stage 2 and 3 of the disease were observed in female patients above 45 years. As for Stage 3 of the disease in female patients, the maximum load of the foot support (bearing) surface when standing and walking was reduced. Limb muscle

 **Cite as:** Shchurov VA, Gaidyshev IP, Sazonova NV. [Gender features of functional state of musculoskeletal system in patients with coxarthrosis]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2015; (3):22-29. [in Russian]

 *Shchurov Vladimir A.* Ul. M. Ul'yanovoy, 6, Kurgan, Russia, 640014; e-mail: v.a.schurov@mail.ru

 Received: 5.05.2014; Accepted for publication: 22.07.2015.

strength in female patients is twice lower than that in male patients. As far as the disease progressed, more rapid decrease in the contractility of femoral muscles was noted compared to that of the leg. The compensatory increase in muscle strength of the leg was observed for Stage 1 of the disease and after the performed complex conservative treatment. Walking speed in the patients decreased with their age increasing, and the pulse value of locomotion increased with the disease stage increasing.

**Conclusion.** More frequent involvement of the hip in women may be partially explained by the increase in the relative number of the gender representatives in the older age groups. Hypertension in female patients with coxarthrosis is a compensatory response related to microcirculation aggravation in limb tissues, the dynamometric parameters of femoral muscles in female patients are much lower, and the load of foot support surface is less.

**Key words:** coxarthrosis, limb blood supply, muscle strength, arterial blood pressure.

**Conflict of interest:** none.

## References

- Alexeeva LI. Faktory riska pri osteoartroze [Risk factors in osteoarthritis]. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya* [Scientific and practical rheumatology]. 2000; (2):35-45.
- Gaydyshev IP. Analysis and processing of data [Analysis and data processing: special guide]. St. Petersburg: Piter; 2001. 752 s.
- Guryev VV, Zorya VI, Sklyanchuk ED. Osobennosti diagnostiki nachalnoy stadiya koksartroza [Peculiarities of diagnosis of the initial stage of coxarthrosis]. *Vestnik experimentalnoy i klinicheskoy khirurgii* [Herald of experimental and clinical surgery]. 2011; 4(2): 298-304.
- Pchetakhovskiy IL. Artrozy: klinika, diagnostika, lechenie i reabilitatsiya [Arthritis: clinical features, diagnosis, treatment and rehabilitation]. Odessa: Astroprint; 2004. 287 s.
- Rogoznikova KA. Osteoartroz. Kak sokhranit' podvizhnost sustavov [Osteoarthritis. How to maintain joint mobility]. SPb: Ves; 2006. 128 s.
- Sveshnikov A.A. Problema osteopenii i osteoartroza v osteologii [The problem of osteopenia and osteoporosis in osteology]. *Fundamentalnye issledovaniya*. 2012; (8, ch. 1):231-235.
- Schurov V.A., Dolganova T.I., Schurova E.N., Gorbacheva I.Yu. Analiz faktorov, opredelyayuschikh obemnyuyu skorost krovotoka goleni pri lechenii zabolevaniy konechnostey po Ilizarovu [Analysis of the factors determining the volumetric flow rate in shin in the treatment of lower leg diseases by Ilizarov's method] *Traumatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and orthopedics of Russia]. 1994; (2):91-95.
- Schurov VA. Metodika otsenki sokratitelnoy sposobnosti myshts goleni u bolnykh zhenskogo pola s zabolevaniyami oporno-dvigatelnoy sistemy [Methods of assessing leg muscles contractive ability in female patients with musculoskeletal system diseases] *Geniy ortopedii* [Genius of Orthopedics]. 2003; (3):72-75.
- Schurov VA, Sazonova NV. Patogenez vozrastnogo uvelicheniya arterialnogo davleniya u bolnykh s osteoartrozom [The pathogenesis of age-related blood pressure increase in patients with osteoarthritis]. *Fiziologiya cheloveka* [Human physiology]. 2009; 35(5):83-87.
- Benke G, Sim M, Fritschi L, Aldred G. Beyond the job exposure matrix (JEM): the task exposure matrix (TEM). *Ann Occup Hyg*. 2000; 44:475-482.
- Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2010; 53:285-323.
- Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG. et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Int Med*. 2000; 133:635-646.
- Jensen LK. Hip osteoarthritis: influence of work with heavy lifting, climbing stairs or ladders, or combining kneeling/squatting with heavy lifting. *Occup Environ Med*. 2008; 65:6-19.
- Kellgren JA, Lawrence JS. Osteoarthritis and disk degeneration in an urban population. *Ann Rheum Dis*. 1958; 17:388-397.
- Lawrence RC. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United State. *Arthr Rheum*. 1998; 41(5):778-799.
- Merx H, Dreinhofer KE., Gunther KP. Socioeconomic relevance of osteoarthritis in Germany. *Z Orthop Unfall*. 2007; 145:421-429.
- Riyazi N, Rosendaal FR, Slagboom E, Kroon HM, Breedveld FC. et al. Risk factors in familial osteoarthritis: the GARP sibling study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008; 16:654-659.
- Rossignol M, Leclerc A, Hilliquin P, Allaert FA, Rozenberg S et al. Primary osteoarthritis and occupations: a national cross sectional survey of 10412 symptomatic patients. *Occup Environ Med*. 2003; 60:882-886.
- Schmitt H, Brocai DR, Lukoschek M. High prevalence of hip arthrosis in former elite javelin throwers and high jumpers: 41 athletes examined more than 10 years after retirement from competitive sports. *Acta Orthop Scand*. 2004; 75:34-39.
- Sun Y, Brenner H, Sauerland S, Gunther K, Puhl W et al. Serum uric acid and patterns of radiographic osteoarthritis. Ulm Osteoarthritis Study. *Scand. J Rheumatol*. 2000; 29:380-386.
- Symmons D, Mathers C, Pflieger B. Global burden of osteoarthritis in the year 2000. In: Global burden of diseases. WHO, 2006.
- Vingard E, Alfredsson L, Malchau H. Lifestyle factors and hip arthrosis. A case referent study of body mass index, smoking and hormone therapy in 503 Swedish women. *Acta Orthop Scand*. 1997; 68:216-220.
- Zhang Y., Jordan J.M. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 2008; 34:515-529.

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Shchurov Vladimir A.* – professor, chief researcher, Laboratory correct deformities and limb lengthening Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics»

*Gaydyshev Igor P.* – head of group of computer maintenance Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics»

*Sazonova Natalia V.* – head of advisory and diagnostic departmen Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics»