УДК 612.744.211:612.76:612.829.3:616.728-044.342

СОСТОЯНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ЖЕНСКОГО ПОЛА С КОКСАРТРОЗОМ

Щуров В.А., Сазонова Н.В.

ФГБУ «РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, e-mail: shchurovland@mail.ru

Проведено комплексное обследование 103 женщин в возрасте от 20 до 75 лет с коксартрозом 1, 2 и 3 стадии. Регистрировалось артериальное давление, скорость капиллярного кровотока, момент силы мышц бедер и голеней, биомеханические параметры локомоторного акта, частота сердечных сокращений при ходьбе. С увеличением возраста пациенток свыше 50 лет наблюдается достоверное повышение уровня системного артериального давления, снижение компенсаторно ускоренного капиллярного кровотока в кожных покровах в состоянии покоя, снижение сократительной способности мышц бедра на стороне поражения и компенсаторное увеличение силы мышц голени. По мере прогрессирования заболевания темп инволютивных изменений ускорялся. В ближайшие месяцы после консервативного лечения выявляется повышение сократительной способности мышц бедра интактной конечности и мышц голени на стороне поражения, улучшение параметров локомоции. Недостаточная эффективность лечения объясняется сочетанием возрастных и патологических изменений в тканях опорно-двигательной системы.

Ключевые слова: коксартроз, микроциркуляция, динамометрия, локомоции

ABSTRACT FUNCTIONAL STATE OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN PATIENTS FEMALE FROM COXARTHROSIS

Schurov V.A., Sazonova N.V.

Russian Ilizarov scientific center for restorative traumatology and orthopaedics, Kurgan, e-mail: shchurovland@mail.ru

A comprehensive survey of 103 women aged 20 to 75 years with coxarthrosis 1, 2 and 3 stages. Recorded blood pressure, capillary blood flow velocity, torque thighs and shins, biomechanical parameters of the locomotor act, heart rate while walking With increasing age of patients over 50 years have seen a significant increase in systemic blood pressure, reduced compensatory accelerated capillary blood flow in the skin is able to rest , decreased contractility of the thigh muscles on the affected side and a compensatory increase in the strength of leg muscles . As the disease progresses the pace of change accelerated. In the coming months after conservative treatment revealed an increase contractility of the intact limb thigh and leg muscles on the affected side , the improvement of the parameters of locomotion . Lack of efficacy of treatment due to a combination of age and pathological changes in the tissues of the musculoskeletal system.

Keywords: coxarthrosis, microcirculation, dynamometry, locomotion

Коксартроз – это распространенное заболевание опорно-двигательной системы. В основе заболевания лежит поражение всех суставных элементов: гиалинового хряща, субхондрального участка кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы и периартикулярных мышц [1]. К развитию дистрофических изменений в тазобедренном суставе 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 заболевания обнаруживаются в 30–40 лет. Возрастное увеличение массы тела при постоянной площади поверхности суставов, относительно большое расстояние между большими вертелами являются факторами, способствующими тому, что среди пациентов чаще встречаются больные женского пола. Дистрофические поражения крупных суставов среди лиц трудоспособного возраста выявляются в 48–68 %. С возрастом риск дегенеративного поражения суставов существенно увеличивается, и после 65 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 приводит к снижению сократительной способности мышц [8]. От степени поражения тазобедренного сустава зависит выраженность нарушения локомоторной функции [7].

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

Материал и методы исследования

Обследована группа больных женского пола в возрасте от 20 до 75 лет с преимущественным поражением остеоартрозом одного из тазобедренных суставов. Среди обследованных соответственно с 1, 2 и 3 стадиями заболевания женщин было 32, 59

и 12 пациентов. 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, скорость ходьбы и прирост частоты сердечных сокращений при ходьбе. При использовании аппаратно-программного комплекса «ДиаСлед-Скан» (Россия) определялись 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 [11, 12]. Скорость линейного кровотока по магистральным артериям определялась с помощью метода ультразвуковой допплерографии. Для оценки капиллярного кровотока использована лазерная допплеровская флоуметрия передней поверхности кожных покровов средней трети голени и тыльной поверхности стопы обеих конечностей (прибор BLF-21 фирмы Transonic Sistems Inc,. США). Исследования проведены в покое и в динамике восстановительного периода после 2-минутной окклюзии тканей голени давлением 250 мм рт.ст. С помощью чрескожной полярографии (прибор «Novametrix», США) определялось напряжение кислорода в тканях стопы. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью пакета анализа данных «Microsoft Exell-2010». Для оценки достоверности различий результатов в случаях с нормальным распределением использовали t-критерий Стьюдента. Применяли методы корреляционного и регрессионного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Величина артериального давления у больных с возрастом становилась больше, превышая после 45 лет уровень нормы (рис. 1). Такое повышение АД является одним из компенсаторных механизмов при нарушении кровоснабжения тканей, в частности субхондральных областей суставов. Обнаружено, что линейная скорость кровотока по бедренным артериям у больных с увеличением возраста снижалась (рис. 2). При этом на интактной конечности у больных с 1, 2 и 3 стадиями заболевания она составила соответственно 97, 88 и 77 см/с, а на более пораженной – 55, 63 и 64 см/с.

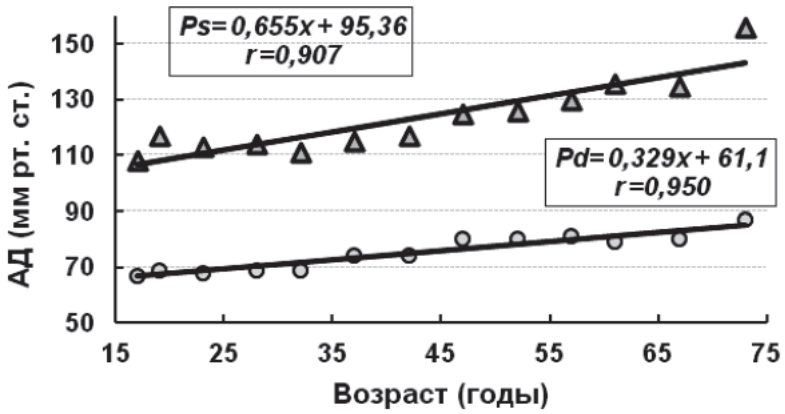

Рис. 1. Возрастная динамика системного АД у больных с коксартрозом

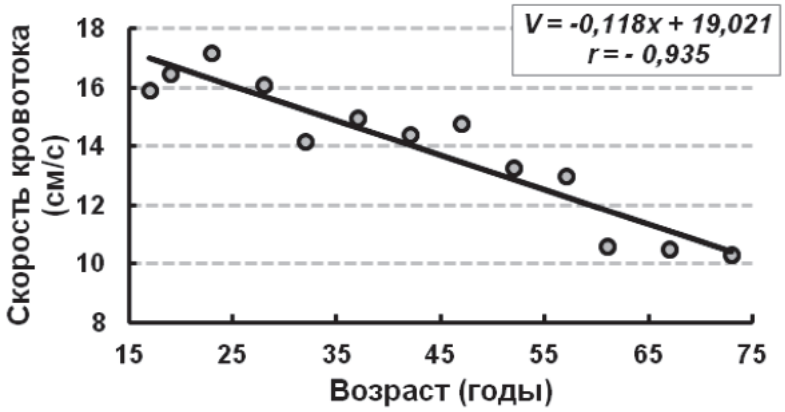

Рис. 2. Возрастная динамика линейной скорости кровотока по бедренным артериям

Скорость капиллярного кровотока в покое зависит от функциональной активности органа и кислородного режима тканей. Чем меньше напряжение кислорода в тканях, тем выше скорость капиллярного кровотока в состоянии физического покоя (рис. 3). С увеличением возраста до 55 лет количество функционирующих капилляров в состоянии покоя возрастало, после 55 лет – неуклонно снижалось. Особенно существенно увеличивалась площадь функционирующих капилляров сразу после проведения функциональной ишемической пробы (рис. 4). Однако после 55 лет резервные возможности сосудистого русла начинали снижаться. При анализе зависимости реакции от стадии заболевания на менее пораженной конечности выявляется такая же динамика изменений, как при увеличении возраста у всей группы обследуемых (прирост 130, 198 и 34 %), а на более пораженной – как у обследуемых старше 55 лет (прирост 142, 122 и 28 %).

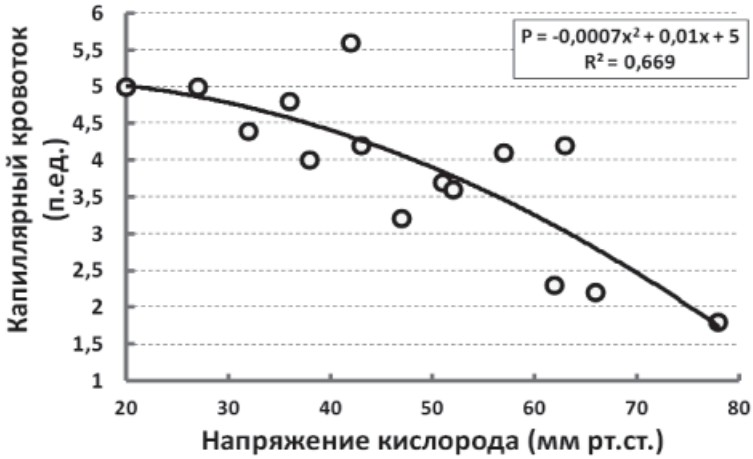

Рис. 3. Зависимость скорости капиллярного кровотока в кожных покровах стопы у больных в зависимости от напряжения кислорода в тканях

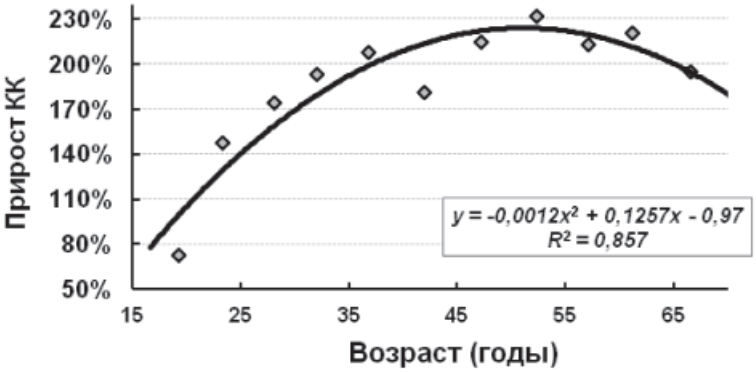

Рис. 4. Возрастная динамика прироста скорости капиллярного кровотока на пораженной конечности после окклюзии артерий

При проведении динамометрии мышц конечностей у больных выявлена одна особенность: по мере снижения сократительной способности мышц бедра при 2 и 3 стадии заболевания компенсаторно возрастала сила мышц голени пораженной конечности (рис. 5).

Под влиянием проведенного курса лечения у больных, по данным клинических наблюдений, уменьшились боли в тазобедренном суставе, возросла двигательная активность. 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. У больных ещё до лечения были выражены компенсаторные механизмы адаптации, в частности выявлено повышение силы мышц дистальных сегментов конечностей.

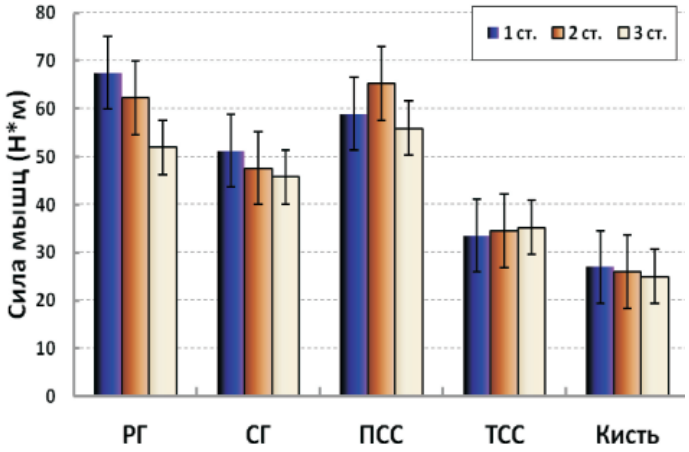

Рис. 5. Сила мышц при 1, 2 и 3 стадиях заболевания: разгибателей и сгибателей голени (РГ, СГ), подошвенных и тыльных сгибателей стопы (ПСС, ТСС), кистевого схвата

Под влиянием проведенного курса лечения у больных с 1-й стадией заболевания показатель силы мышц бедра существенно не изменился, у больных со 2-й стадией увеличение динамометрических показателей было статистически не значимым (табл. 1).

Таблица 1

Момент силы мышц бедра пораженной конечности до и после лечения (Н·м)

Срок после лечения	Сила мышц больных с 1-й стадией			Сила мышц больных со 2-й стадией		
	n	Разгибатели голени	Сгибатели голени	*n*	Разгибатели голени	Сгибатели голени
До лечения	32	**68** ± 5,0	**51** ± 3,9	59	**64** ± 3,3	**48** ± 2,2
1 месяц	19	**64** ± 7,7	**47** ± 5,4	29	**60** ± 5,6	**45** ± 3,5
3 месяц	10	**79** ± 6,9	**64** ± 4,9	29	**66** ± 5,4	**53** ± 3,7
6 месяцев	19	**70** ± 5,6	**58** ± 3,7	19	**68** ± 4,2	**50** ± 2,8
12-18 месяц.	28	**68** ± 4,2	**53** ± 4,1	27	**70** ± 4,4	**52** ± 3,7

Момент силы мышц – подошвенных сгибателей стопы – у больных как с 1-й, так со 2-й стадиями заболевания через год после лечения возрастал на 6–10 %, а мышц – тыльных сгибателей стопы – на 33 % ($p \leq 0{,}001$). Сила мышц интактной (или менее пораженной) конечности увеличивалась в ближайший месяц после окончания лечения.

При анализе параметров ходьбы выявлено, что до лечения временные параметры шага пораженной конечности были увеличены вследствие воспалительно-дегенеративных процессов в тазобедренном суставе, приводящих к появлению щадящего режима движений, ослаблению мышц бедра. В частности, длительность периода шага была увеличена на 7 %, периода переноса – на 9 %. Длительность двуопорного периода при нагружении пораженной конечности до лечения составляла 0,079 ± 0,006 с против 0,055 ± 0,010 с при опоре на интактную ($p \leq 0{,}05$). После окончания лечения эти показатели для обеих конечностей стали одинаковыми. Период шага снизился с 0,78 ± 0,02 с до 0,75 ± 0,02 с в ближайшие 3 месяца и до 0,72 ± 0,02 с в отдаленные сроки после лечения.

У больных до лечения была снижена сила переднего и заднего толчка. Причем сила переднего толчка интактной конечности была достоверно меньше на интактной конечности ($p < 0{,}02$) вследствие замедления переноса на неё нагрузки с пораженной конечности (табл. 2). В результате проведенного лечения сила заднего толчка пораженной конечности возросла на 37 % ($p < 0{,}01$), сила переднего толчка на 18 %.

После окончания лечения средние значения максимальной нагрузки на различные участки стопы при стоянии и ходьбе возросли на 16–18 % (табл. 3). При этом нагрузка на отделы интактной конечности при стоянии увеличилась на 43 % ($p < 0{,}01$).

Таблица 2

Сила переднего и заднего толчка до и после лечения больных

Этап лечения	*n*	Передний толчок (%)		Задний толчок (%)	
		Больная	Интактная	Больная	Интактная
До лечения	36	39 ± 4,0	25 ± 6,5	51 ± 4,3	40 ± 9,4
Через 1–3 месяцев	19	47 ± 3,5	52 ± 4,0**	63 ± 4,6	65 ± 4,8*
Через 6–12 мес.	12	47 ± 5,1	46 ± 4,4**	70 ± 3,7**	60 ± 3,2

Примечание. * – значимость различий с исходными значениями достоверна ($p \leq 0,05$).

Таблица 3

Средние значения максимальной нагрузки на отделы стопы (кг/см^2)

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

Примечание. * – значимость различий с данными до лечения достоверна ($p \leq 0,05$).

При определении в отдаленные сроки после лечения энергетической стоимости ходьбы выявлено, что скорость локомоции оказалась относительно низкой у пациенток с 1-й стадией заболевания (табл. 4). При этом более высокий темп ходьбы у больных со 2-й стадией заболевания объясняется повышением у них толерантности к патологической ноцицептивной афферентации, поскольку при таком темпе возрастала нагрузка на сердечную мышцу (прирост ЧСС при 1-й и 2-й стадиях составил соответственно 8,9% и 20,6%, $p \leq 0,001$). У больных с 3-й стадией заболевания при относительно низком темпе локомоции прирост частоты сердечных сокращений достигал 39,8% ($p \leq 0,01$).

Таблица 4

Частота сердечных сокращений при различных видах нагрузки

Стадия заболевания	Число набл.	Скорость ходьбы (км/ч)	Частота сердечных сокращений		
			Лежа (уд./мин)	Стоя (уд./мин)	При ходьбе (уд./мин)
1 стадия	28	4,42 ± 0,15	69 ± 1,9	77 ± 1,7*	84 ± 2,2*
2 стадия	41	4,88 ± 0,27	64 ± 1,1	68 ± 1,1*	82 ± 1,7*

Примечание. *Прирост показателей по сравнению с предшествующим состоянием достоверен ($p \leq 0,05$).

Выводы

1. У пациенток с коксартрозом с увеличением возраста наблюдаются увеличение уровня АД, превышающего порог нормы после 50 лет, компенсаторное ускорение капиллярного кровотока в состоянии покоя, снижение сократительной способности мышц бедра на стороне поражения.

2. По мере прогрессирования заболевания отмечено дальнейшее снижение силы мышц бедра на стороне поражения и компенсаторное увеличение силы мышц голени, повышение энергетической стоимости локомоций.

3. Под влиянием проведенного консервативного лечения сила мышц бедра на стороне поражения не изменилась, но возросла сила мышц интактной конечности, улучшились временные и силовые показатели локомоторного акта.

Список литературы

1. Внутренние болезни: учебник в 2-х т.; под ред. А.И. Мартынова [и др.]. – 3-е изд., испр. – 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. Окороков А.Н., Базеко Н.П. Деформирующий остеоартроз. – М.: Мед. лит., 2003. – 160 с.

5. Пшетаховский И.Л. Артрозы: клиника, диагностика, лечение и реабилитация. – Одесса: Астропринт, 2004. – С. 287.

6. Рогозникова К.А. Остеоартроз. Как сохранить подвижность суставов. – СПб.: ИГ «Весь», 2006. – 128 с.

7. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Анализ походки. – Иваново: Изд-во НПЦ «Стимул», 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., Сазонова Н.В. Патогенез возрастного увеличения артериального давления у больных с остеоартрозом // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. – № 5. – С. 83–87.

11. 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.

12. Щуров В.А. Сократительная способность мышц бедра у детей и подростков с заболеваниями опорно-двигательной системы // Гений ортопедии. – 2003. – № 4. – С. 1–4.

References

1. Internal Medicine: a textbook in 2 volumes ed. A.I. Martynov [et al.] 3rd ed., Rev. M.: GEOTAR Media, 2005. Vol. 2. pp. 814–822.

2. Kozel N.P., Malczewski V.A. The prevalence and incidence of OA // Integrated rehabilitation for patients with diseases of the musculoskeletal system. Tyumen, 2003. pp. 18–21.

3. Meshkov A.P. Diseases of the joints. Diagnosis and treatment. Nizhny Novgorod Univ NGMI, 1994. 180 p.

4. Okorokov A.N., Bazeko N.P. Deforming osteoarthritis // M.: Med. lit., 2003. 160 p.

5. Pshetahovsky I.L. Arthroses: clinical features, diagnosis, treatment and rehabilitation // Odessa: Astroprint 2004. P. 287.

6. Rogoznikova K.A. Osteoarthritis. How to maintain joint mobility. St. Petersburg: IG «Ves», 2006. 128 p.

7. Skvortsov D.V. Clinical analysis of movements. Gait analysis. Publ NPC «Stimulus». Ivanovo, 1996. 344 p.

8. Soroka N.F., Yagur V.E. Clinical examination of the joints in rheumatic diseases: Hands. for doctors // Minsk: Belarus, 2006. 447 p.

9. Shapiro K.I. Statistics of injuries and diseases of the knee // L. 1981. pp. 3–6.

10. Schurov V.A., Sazonova N.V. Pathogenesis of age-related increase in blood pressure in patients with osteoarthritis // Human Physiology. 2009. T. 35. Number 5. pp. 83–87.

11. Schurov V.A. Methods of assessing the contractile ability of the leg muscles in female patients with diseases of the musculoskeletal system // The Genius of Orthopaedics, 2003. no. 3. pp. 72–75.

12. Schurov V.A. Contractile ability of the muscles of the hip in children and adolescents with disorders of the musculoskeletal system // The Genius of Orthopaedics, 2003. no. 4. pp. 1–4.

Рецензенты:

Речкалов А.В., д.б.н., профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, г. Курган;

Чегуров О.К., д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории патологии суставов, ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава РФ, г. Курган.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014