2. Выявлена невысокая заинтересованность региональных органов управления здравоохранением в организации процесса реабилитации одной из уязвимых в медико-социальном плане категории пациентов (предпенсионного и пенсионного возраста) в сочетании с их достаточной комплаентностью. Большинство (69,8%) пациентов достаточно регулярно посещают профильного специалиста для наблюдения в отделенном периоде после операции, при этом только 9,4% опрошенных подтверждают практику активного мониторинга реабилитации со стороны направившей медицинской организации или регионального органа управления здравоохранением.

3. Определена асимметрия между достаточно высоким уровнем декларированной удовлетворенности пациентов (более 80%) организацией реабилитации по месту жительства и невысокой активностью администраторов здравоохранения (9,4%) в этом вопросе, что свидетельствует о существенном информационном разрыве между ключевыми субъектами и процессами реабилитации.

Заключение. Проведенное медико-социологическое исследование позволило обозначить определенные половозрастные детерминанты и имеющиеся проблемные зоны взаимодействия пациента и системы здравоохранения при организации реабилитационного сопровождения после обширных ортопедических операций: эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках плана НИР ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Научное обоснование совершенствования системы реабилитации пациентов травматолого-ортопедического профиля». Регистрационный номер АААА-А17-117100400071-2.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования, утверждение рукописи для публикации — М.В. Еругина, Е.А. Андриянова, И.А. Норкин; получение и обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание статьи — А.С. Федонников.

References (Литература)

1. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. Bulletin of the World Health Organization 2003; 81 (9): 646–56.

2. Loeser RF. Age-related changes in the musculoskeletal system and the development of osteoarthritis. Clin Geriatr Med 2010; 26 (3): 371–86.

3. Storheim K, Zwart JA. Musculoskeletal disorders and the Global Burden of Disease study. Ann Rheum Dis 2014 Jun; 73 (6): 949–50. doi: 10.1136/annrheumdis-2014–205327.

4. Litwic A, Edwards Mark H, Dennison Elaine M. Cooper Cyrus: Epidemiology and burden of osteoarthritis. Br Med Bull 2013; 105 (1): 185–199. https://doi.org/10.1093/bmb/lds038.

5. Schafer T, Pritzkuleit R, Jeszenszky C, et al. Trends and geographical variation of primary hip and knee joint replacement in Germany. Osteoarthritis Cartilage 2013 Feb; 21 (2): 279–88. doi: 10.1016/j.joca.2012.11.006. Epub 2012 Dec 5.

6. Chechik O, Khashan M, Lador R, et al. Surgical approach and prosthesis fixation in hip arthroplasty world wide. Arch Orthop Trauma Surg 2013 Nov; 133 (11): 1595–600. doi: 10.1007/s00402-013-1828-0. Epub 2013 Aug 4.

7. Anastase DM, Cionac Florescu S, Munteanu AM, et al. Analgesic techniques in hip and knee arthroplasty: from the daily practice to evidence-based medicine. Anesthesiol Res Pract 2014; 2014: 569319. doi: 10.1155/2014/569319. Epub 2014 Nov 17.

8. Zagorodniy NV. Joint replacement in the Russian Federation. In: Papers of research and practice conference «Vreden readings». Saint-Petersburg, 2013. URL: http://vredenreadings.org/arc/28/Zagorodny.pdf. Russian (Загородний Н.В. Эндопротезирование крупных суставов в Российской Федерации. В сб.: Материалы научно-практической конференции «Вреденовские чтения». Санкт-Петербург, 2013. URL: http://vredenreadings.org/arc/28/Zagorodny.pdf).

9. Tikhilov RM, Kornilov NN, Kulyaba TA, et al. Comparative analysis of knee replacement registers (review). Travmatologiya i ortopediya Rossii 2014; 2 (72): 112–121. Russian (Тихилов Р.М., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. и др. Сравнительный анализ регистров эндопротезирования коленного сустава (обзор литературы). Травматология и ортопедия России 2014; 2 (72): 112–121).

10. Goryannaya NA, Ishekova NI, Popov VV, Bondarenko EG. Change of patients' quality of life after hip replacement at the first stage of rehabilitation. Human ecology 2017; (1): 41–44. Russian (Горянная Н.А., Ишекова Н.И., Попов В.В., Бондаренко Е.Г. Изменение качества жизни пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на первом этапе реабилитации. Экология человека 2017; (1): 41–44).

УДК 616–092.4:612.766:611.728.3 Оригинальная статья

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ «БЕДРЕННАЯ КОСТЬ — ЭНДОПРОТЕЗ / ТРАНСПЛАНТАТ — БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ КОСТЬ» ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

А.М. Шорманов *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №1;* ***Д.В. Иванов*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, аналитик отдела интеллектуальной собственности и трансфера технологий, кандидат физико-математических наук;* ***А.И. Норкин*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №1, кандидат медицинских наук;* ***В.Ю. Ульянов*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, заместитель директора по научной и инновационной деятельности, доктор медицинских наук;* ***Н.Х. Бахтеева*** *— ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук;* ***С. С. Климов*** *— ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, студент 6-го курса лечебного факультета;* ***Ю.А. Чибрикова*** *— ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, студентка 6-го курса лечебного факультета.*

COMPUTER MODELING OF BIOMECHANICAL SYSTEMS «FEMORAL BONE — ENDOPROSTHESIS / TRANSPLANT — TIBIA» IN DIFFERENT METHODS OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT PLASTICS IN KNEE JOINT

A.M. Shormanov *— Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, traumatologist orthopedist of the First Department of Traumatology and Orthopedics;* ***D.V. Ivanov —*** *Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky,*

Analyst of Department of Intellectual Property and Technology Transfer, Candidate of Physical and Mathematical Science; ***A. I. Norkin*** *— Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, traumatologist orthopedist of the First Department of Traumatology and Orthopedics, Candidate of Medical Science;* ***V. Yu. Ulyanov*** *— Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Deputy Director for Science and Innovations, Doctor of Medical Science;* ***N. Kh. Bakhteeva*** *— Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Professor of Traumatology and Orthopedics Department, Doctor of Medical Science;* ***S. S. Klimov*** *— Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of General Medicine, 6-year-student;* ***Yu. A. Chibrikova*** *— Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of General Medicine, 6-year-student.*

Дата поступления — 10.07.2017 г. Дата принятия в печать — 19.09.2017 г.

Шорманов А. М., Иванов Д. В., Норкин А. И., Ульянов В. Ю., Бахтеева Н. Х., Климов С. С., Чибрикова Ю. А. **Компьютерное моделирование биомеханических систем «бедренная кость — эндопротез / трансплантат — большеберцовая кость» при различных способах пластики передней крестообразной связки коленного сустава. Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (3): 764–768.**

Цель: определить показатели перемещения (смещения) и эффективного напряжения в биомеханических системах «бедренная кость — эндопротез / трансплантат — большеберцовая кость» при различных способах пластики передней крестообразной связки путем компьютерного моделирования коленного сустава, характеризующегося геометрическим и физико-механическим подобием человеку. *Материал и методы*. Численно с помощью метода конечных элементов, реализованного в системе конечно-элементного анализа ANSYS, решались стационарные задачи о нагружении коленного сустава после пластики передней крестообразной связки различными способами. *Результаты*. Максимальные перемещения составили 3,45 мм для способа однопучковой пластики передней крестообразной связки, 0,35 мм для способа двухпучковой пластики и 0,93 мм для способа пластики с использованием сухожилия полусухожильной и нежной мышц. Максимальные напряжения составили 1190 МПа для способа однопучковой пластики передней крестообразной связки, 141 МПа для способа двухпучковой пластики и 150 МПа для способа пластики с использованием сухожилия полусухожильной и нежной мышц. *Заключение*. Конечно-элементное моделирование различных видов пластики передней крестообразной связки коленного сустава свидетельствует о большей устойчивости к нарастающим нагрузкам синтетического эндопротеза в условиях моделирования двухпучковой пластики и трансплантата из сухожилий полусухожильной и нежной мышц по сравнению с однопучковой пластикой.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, биомеханика, система «бедренная кость — эндопротез / трансплантат — большеберцовая кость», пластика передней крестообразной связки, коленный сустав.

Shormanov AM, Ivanov DV, Norkin AI, Ulyanov VYu, Bakhteeva NKh, Klimov SS, Chibrikova YuA. **Computer modeling of biomechanical systems «femoral bone — endoprosthesis / transplant — tibia» in different methods of anterior cruciate ligament plastics in knee joint. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2017; 13 (3): 764–768.**

The aim: to specify the indices of dislocation (displacement) and effective stress in biomechanical systems «femoral bone — endoprosthesis / transplant — tibia» in different methods of anterior cruciate ligament by computer modeling of a knee joint geometrically, physically and mechanically similar to human. *Material and Methods.* Steady-state tasks of the stress given on a knee joint after anterior cruciate ligament plastics fulfilled by different methods were resolved numerically by the method of finite elements implemented in the system of finite element analysis. *Results.* Maximum dislocations comprised 3.45 mm. for the method of single-beam plastics of ACL, 0.35 mm. for two-beam plastics and 0.93 mm. for plastics with semi-tendinous and gracilis tendons. Maximum stress were 1190 MPa for single-beam plastics of ACL, 141 MPa for two-beam plastics and 150 MPa for plastics with semi-tendinous and gracilis tendons. *Conclusion.* Finite element modeling of different ways of ACL plastics indicates higher stability of synthetic endoprosthesis under rising stress in case of two-beam plastics and transplant of semi tendinous and gracilis tendons compared to the single-beam plastics.

Key words: computer modeling, biomechanics, system «femoral bone — endoprosthesis / transplant — tibia», ACL plastics, knee joint.

Введение. Анатомо-функциональные характеристики коленного сустава человека определяют большую частоту встречаемости его травм в структуре повреждений опорно-двигательной системы: 71,9 на 10000 взрослых жителей в год. Повреждения передней крестообразной связки, по данным различных авторов, имеются в 27–85 % наблюдений [1, 2]. При выборе тактики лечения пациентов с травмами коленного сустава наиболее предпочтительным является хирургическое вмешательство с применением артроскопических технологий пластики передней крестообразной связки [3]. Технические особенности выполнения данного хирургического вмешательства всесторонне описаны в доступной литературе, дискутируется лишь вопрос о выборе оптимального трансплантата для реконструкции поврежденной передней крестообразной связки [4, 5]. Положительными свойствами характеризуются аутотрансплантаты, лишенные антигенных свойств, однако их взятие и имплантация сопровождаются неминуемой утратой источников кровоснабжения и иннервации, а механическая адаптация в новых условиях функционирования занимает длительное время [6]. Применение синтетических материалов, в свою очередь, позволяет повысить прочность фиксации, однако в ряде случаев сопровождается «выскальзыванием» эндопротеза и возникновением нестабильности коленного сустава в послеоперационном периоде [7, 8].

До настоящего времени при пластике передней крестообразной связки у пациентов с травмами коленного сустава для специалистов практического здравоохранения остаются дискутабельными два вопроса: какой трансплантат использовать в зависимости от конкретной клинической ситуации и каким способом его фиксировать с точки зрения оптимальной биомеханики?

Цель: определить показатели перемещения (смещения) и эффективного напряжения в биомеханических системах «бедренная кость — эндопротез / трансплантат — большеберцовая кость» при различных способах пластики передней крестообразной связки путем компьютерного моделирования коленного сустава, характеризующегося геометрическим и физико-механическим подобием человеку.

Материал и методы. Численно с помощью метода конечных элементов, реализованного в системе

Ответственный автор — Шорманов Анзор Магометович
Тел.: +79378000347
E-mail: shormanov_a@mail.ru

ANSYS, решали стационарные задачи о нагружении коленного сустава человека после пластики передней крестообразной связки различными способами (рис. 1). 2D-модели коленного сустава вместе с трансплантатом были воссозданы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks, затем их импортировали в расчетный модуль Static Structural и разбивали на четырехугольную вычислительную сетку (рис. 2). Проводили анализ сеточной сходимости, определяли размер элемента сетки, при котором ее дальнейшее измельчение не вносило каких-либо изменений в численные результаты расчетов. Размер ребра четырехугольного элемента вычислительной сетки был определен в 1 мм. Рассматривали нагружение каждой из моделей осевой силой, направленной вертикально вверх и равной 100 Н (рис. 3). Считали, что материалы костной ткани, винтовых фиксаторов и трансплантата были изотропными, идеально упругими. При моделировании учитывали большие (конечные) деформации моделей.

Характеристики напряженно-деформированного состояния костной ткани, винтовых фиксаторов и трансплантата задавались в соответствии с литературными данными и данными натурных экспериментов, проводившихся ранее в образовательно-научном институте наноструктур и биосистем Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского.

Результаты. В геометрической модели однопучковой пластики передней крестообразной связки коленного сустава с использованием синтетических эндопротезов максимальные перемещения составили 3,45 мм; двухпучковой пластики с использованием синтетических эндопротезов 0,35 мм и пластики с использованием трансплантата из мышц сухожилия полусухожильной и нежной мышц 0,93 мм. Отношение величин максимальных смещений для способов одно- и двухпучковой пластики передней крестообразной связки синтетическими эндопротезами составило порядка 10 единиц, что вполне соответствовало тенденции, отмеченной при проведении натурных экспериментов на разрывной машине. Для способов двухпучковой пластики передней крестообразной связки синтетическим эндопротезом и пластики с использованием трансплантата из сухожилий полусухожильной и нежной мышц максимальные смещения были сопоставимы по величине и не превышали 1 мм (рис. 4).

Расчет эффективных напряжений (по Мизесу) показал, что в модели однопучковой пластики передней крестообразной связки коленного сустава с использованием синтетических эндопротезов их максимальные величины составили 1190 МПа, двухпучковой пластики с использованием синтетических эндопротезов 141 МПа и пластики трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц 150 МПа. Отношение величин максимальных эффективных напряжений для способов одно- и двухпучковой пластики передней крестообразной связки синтетическими эндопротезами также составило приблизительно 8,5 единицы, что также не отличалось от данных натурных экспериментов на разрывной машине. Для способов двухпучковой пластики передней крестообразной связки синтетическим эндопротезом и пластики с использованием трансплантата из сухожилий полусухожильной и нежной мышц эффективные напряжения не превышали 1 единицы (рис. 5, 6).

Обсуждение. Полученные нами данные численного эксперимента свидетельствуют о том, что в условиях придания осевой нагрузки, направленной вертикально вверх и равной 100 Н на модели коленного сустава в условиях различных видов пластики передней крестообразной связки, последние будут работать без механического разрушения. Полученные нами данные сопоставимы с существующими литературными сведениями о показателях напря-

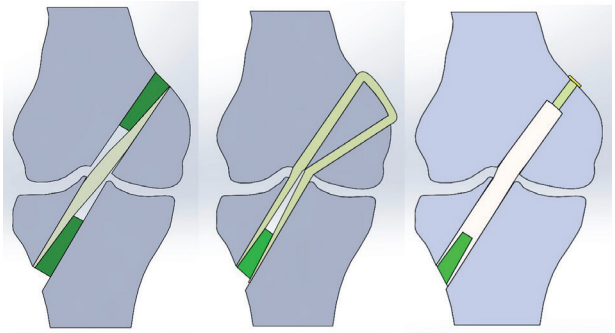

Рис. 1. Модель коленного сустава после пластики передней крестообразной связки (*слева* — однопучковая пластика синтетическим эндопротезом; *посередине* — двухпучковая синтетическим эндопротезом; *справа* — трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц)

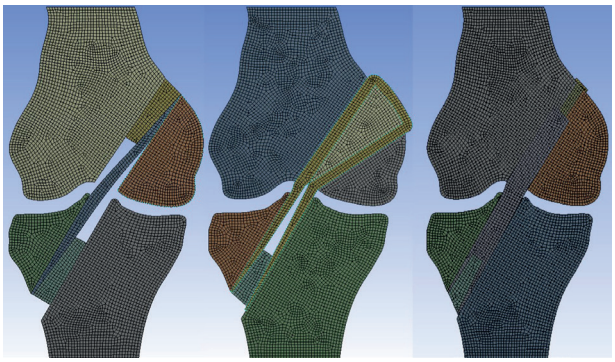

Рис. 2. Вычислительная четырехугольная сетка для моделей коленного сустава (*слева* — однопучковая пластика синтетическим эндопротезом; *посередине* — двухпучковая синтетическим эндопротезом; *справа* — трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц)

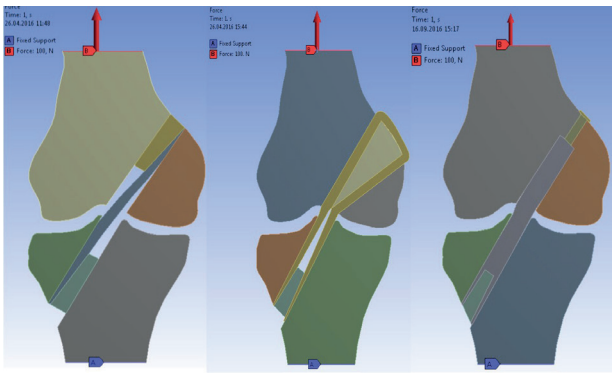

Рис. 3. Граничные условия: закрепление и нагружение (*слева* — однопучковая пластика синтетическим эндопротезом; *посередине* — двухпучковая синтетическим эндопротезом; *справа* — трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц)

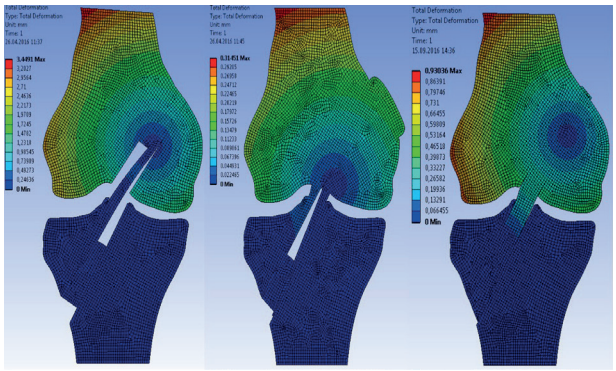

Рис. 4. Максимальные перемещения (смещения) в рассчитанных моделях при нагрузке 100 Н (*слева* — однопучковая пластика синтетическим эндопротезом; *посередине* — двухпучковая синтетическим эндопротезом; *справа* — трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц)

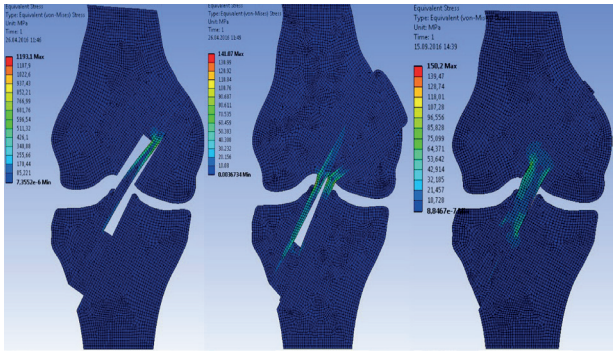

Рис. 5. Эффективные напряжения в моделях коленного сустава при нагрузке 100 Н (*слева* — однопучковая пластика синтетическим эндопротезом; *посередине* — двухпучковая синтетическим эндопротезом; *справа* — трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц)

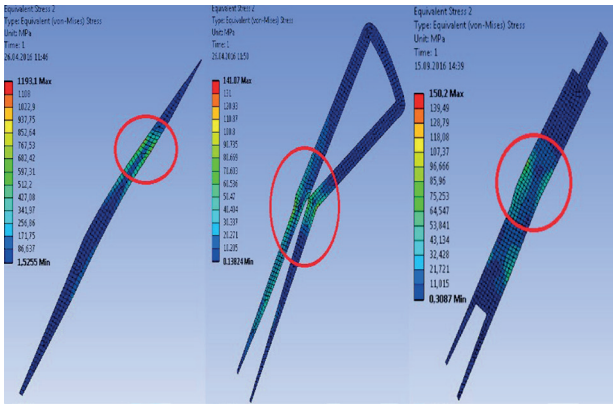

Рис. 6. Эффективные напряжения в моделях трансплантатов при нагрузке 100 Н (*слева* — однопучковая пластика синтетическим эндопротезом; *посередине* — двухпучковая синтетическим эндопротезом; *справа* — трансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц)

женно-деформированного состояния костной ткани, винтовых фиксаторов и трансплантатов [9, 10].

С точки зрения конечно-элементного анализа предложенный нами оригинальный способ двухпучковой пластики передней крестообразной связки коленного сустава синтетическим эндопротезом по сравнению с однопучковой пластикой с использованием аналогичного пластического материала является более предпочтительным с точки зрения биомеханики ввиду достижения более высокой стабильности коленного сустава в послеоперационном периоде. Наряду с этим, возникающие меньшие напряжения в синтетическом эндопротезе при двухпучковой пластике передней крестообразной связки свидетельствуют о более высоких его прочностных характеристиках и, возможно, более высоком сроке амортизации. В модели пластики передней крестообразной связки с использованием трансплантата из сухожилий полусухожильной и нежной мышц величины максимальных перемещений и эффективных напряжений сопоставимы со способом двухпучковой пластики синтетическим эндопротезом, что свидетельствует об одинаковой жесткости фиксации и прочности.

Заключение. Конечно-элементное моделирование различных видов пластики передней крестообразной связки коленного сустава свидетельствует о большей устойчивости к нарастающим нагрузкам синтетического эндопротеза в условиях моделирования двухпучковой пластики и трансплантата из сухожилий полусухожильной и нежной мышц по сравнению с однопучковой пластикой.

Конфликт интересов: Работа выполнена в рамках плана научно-исследовательской работы кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Артроскопическая пластика передней крестообразной связки коленного сустава» (клинико-экспериментальное исследование). Регистрационный номер АААА-А17-117040650122-3.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования, утверждение рукописи для публикации — В.Ю. Ульянов, Д.В. Иванов, Н.Х. Бахтеева; получение данных — А.М. Шорманов, Д.В. Иванов, А.И. Норкин; обработка данных — С. С. Климов, Ю.А. Чибрикова; анализ и интерпретация результатов — В.Ю. Ульянов, Д.В. Иванов, А.М. Шорманов; написание статьи — А.М. Шорманов, В.Ю. Ульянов, Д.В. Иванов.

References (Литература)

1. Shormanov AM, Bogatov VB, Sadykov RSh. Method of plastic surgery on anterior cruciate ligament of knee joint in adults: Patent RU 2506057 C1. Published 10.02.2014. Bull. 4. Russian (Шорманов А.М., Богатов В.Б., Садыков Р.Ш. Способ пластики передней крестообразной связки коленного сустава у взрослых: патент RU 2506057 C1. Опубл. 10.02.2014. Бюл. 4).

2. Shormanov AM, Sadchikov DD, Bakhteeva NKh, Ulyanov VJu. Clinical and experimental substantiation of the original method of plastic surgery on anterior cruciate ligament of knee joint. In: Technological Innovations in Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery: Science and Practice Integration. 2017; p. 342–344. Russian (Шорманов А.М., Садчиков Д.Д., Бахтеева Н.Х., Ульянов В.Ю. Клинико-экспериментальное обоснование оригинального способа пластики передней крестообразной связки коленного сустава. В сб.: Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. 2017; с. 342–344).

3. Shormanov AM, Bakhteeva NKh, Norkin AI, et al. The results of synthetic implants application in anterior cruciate ligament damage treatment. Modern problems of science and education 2015; (5): 345. Russian (Шорманов А.М., Бахтеева Н.Х., Норкин А.И. и др. Результаты применения синтетических имплантатов в лечении повреждений передней крестообразной связки. Современные проблемы науки и образования 2015; (5): 345).

4. Shormanov AM, Bakhteeva NKh, Sadykov RSh, et al. The results of application of anterior cruciate ligament two-bundle plastics by synthetic implant in its complete tears. Saratov

Journal of Medical Scientific Research 2015; 11 (4): 566–569. Russian (Шорманов А.М., Бахтеева Н.Х., Садыков Р.Ш. и др. Результаты применения двухпучковой пластики передней крестообразной связки синтетическим имплантатом при ее полном разрыве. Саратовский научно-медицинский журнал 2015; 11 (4): 566–569).

5. Bilich GL, Kryzhanovskiy VA, Nikolenko VN. Human Anatomy: in 3 vol. Vol. 1: Atlas. Moscow: GEOTAR-Media, 2013; 696 p. Russian (Билич Г.Л., Крыжановский В.А., Николенко В.Н. Анатомия человека: в 3 т. Т. 1: Атлас. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013; 696 с.).

6. Kapandzhi AI. Lower limb: Functional. Moscow: Eksmo, 2014. Vol. 2; 368 p. Russian (Капанджи А.И. Нижняя конечность: Функциональная. М.: Эксмо, 2014. Т. 2; 368 с.).

7. Voronov AV. Imitating biomechanical modeling as a method of study of human locomotive actions. Theory and Practice of Physical Culture 2004; (2): 48–49. Russian (Воронов А.В. Имитационное биомеханическое моделирование как метод изучения двигательных действий человека. Теория и практика физической культуры 2004; (2): 48–49).

8. Johnson GD, Amendola A, Barber FA, et al. Surgical Arthroscopy. Moscow: Panfilov's Publishing House, 2015; 560 p. Russian (Джонсон Г.Д., Амендола А., Барбер Ф.А. и др. Оперативная артроскопия. М.: Изд-во Панфилова, 2015; 560 с.).

9. Larsen MW, Garrett WEJr, Delee JC, et al. Surgical management of anterior cruciate ligament injuries in patients with open physes. J Am Acad Orthop Surg 2006; 14 (13): 736–744.

10. Steckel H, Starman JS, Baums MH, et al. Anatomy of the anterior cruciate ligament double bundle structure: a macroscopic evaluation. Scand J Med Sci Sports 2007; (17): 387–392.

УДК 616.72.2:616-089-06 Оригинальная статья

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХЭТАПНОГО РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

С. П. Шпиняк *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, младший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук;* ***А.С. Федонников*** *— ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, проректор по научной работе, кандидат медицинских наук;* ***А.П. Барабаш*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, начальник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат государственной премии РФ, академик ММТА;* ***Ю.А. Барабаш*** *— НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, главный научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук.*

THE DYNAMICS OF PATIENTS' LIFE QUALITY INDICES UNDER THE CONDITIONS OF TWO-STAGE KNEE JOINT REPLACEMENT

S. P. Shpinyak *— Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Junior Researcher, Candidate of Medical Scince;* ***A.S. Fedonnikov*** *— Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Vice Rector for Research, Candidate of Medical Scince;* ***A.P. Barabash*** *— Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of the Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Professor, Doctor of Medical Science, Honoured Science and Technology Worker of the Russian Federation, Laureate of the Government Prize of the Russian Federation, Academician of International Medical and Technical Academy;* ***Yu.A. Barabash*** *— Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopedics, Chief Researhcer, Doctor of Medical Science.*

Дата поступления — 30.06.2017 г. Дата принятия в печать — 19.09.2017 г.

Шпиняк С. П., Федонников А.С., Барабаш А.П., Барабаш Ю.А., **Динамика показателей качества жизни пациентов в условиях применения двухэтапного ревизионного эндопротезирования коленного сустава. Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (3): 768–772.**

Цель: проанализировать изменения показателей качества жизни пациентов с глубокой перипротезной инфекцией коленного сустава в процессе двухэтапного оперативного лечения. *Материал и методы.* При помощи опросника качества жизни Short Form Medical Outcomes Study (SF 36 v.1) провели анкетирование 57 пациентов, проходивших двухэтапное ревизионное лечение в НИИТОН. Результаты опроса сравнили со стандартизованными популяционными показателями шкал SF-36 для мужчин и женщин. *Результаты.* Во всех группах вне зависимости от пола выявлена общая тенденция к повышению физического и психологического компонентов здоровья до средних популяционных значений после выполнения первого этапа операции и дальнейший рост после второго. Реабилитационный потенциал психоэмоционального здоровья женщин был выше, чем у мужчин. По мере увеличения возраста пациентов происходило общее снижение уровня стрессоустойчивости. *Заключение*. Выполнение двухэтапного реэндопротезирования с имплантацией артикулирующего антимикробного спейсера с высокой степенью фиксации является эффективным методом лечения глубокой перипротезной инфекции, повышающим уровень физического здоровья и социального функционирования пациентов.

Ключевые слова: качество жизни, реэндопротезирование, инфекция, коленный сустав.

Shpinyak SP, Fedonnikov AS, Barabash AP, Barabash JuA. **The dynamics of patients' life quality indices under the conditions of two-stage knee joint replacement. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2017; 13 (3): 768–772.**

The aim: to analyze the changes in the life quality indices of the patients with deep periprosthetic joint infection of the knee under the two-stage surgical treatment. *Material and Methods.* 57 patients who underwent two-stage revisionary treatment in Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery were interviewed with life quality questionnaire Short Form Medical Outcomes Study (SF 36 v.1). Interview results were compared with standardized population indices of SF-36 scales for males and females. *Results.* In all groups regardless of sex there was a general tendency for an increase in physical and psychological health component up to mean population values after the first