

Кайдалов С.Ю., Ланшаков В.А., Панов А.А., Баховудинов А.Х.
*Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей,
г. Новокузнецк*

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХЭЛАСТИЧНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА В ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАЗГИБАТЕЛЬНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

В статье представлены результаты клинического исследования 133 пациентов с повреждениями разгибательного аппарата коленного сустава. Основную группу составили 30 пациентов, в хирургическом лечении которых использовали внутрисуставную пластику сухожилий по оригинальному методу с применением сверхэластичных имплантатов из никелида титана. Первую контрольную группу составили 65 пациентов, в хирургическом лечении которых использовали реинсерцию сухожилия к надколеннику шелковой нитью. Вторую контрольную группу составили 38 пациентов, в хирургическом лечении которых использовали сухожильный шов. Оценивались сроки временной нетрудоспособ-

ности в днях и функции нижней конечности по четырем критериям. По результатам клинического исследования выявлено достоверное снижение сроков временной нетрудоспособности в среднем на 26 дней по сравнению с использованием реинсерции сухожилия четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника и на 20 дней по сравнению с использованием сухожильного шва. Также применение сверхэластичных имплантатов из никелида титана позволяет достигнуть отличных и хороших результатов восстановления функций нижней конечности на 9,9 % чаще по сравнению с результатами использования метода реинсерции сухожилий к надколеннику и на 3 % чаще по сравнению с использованием сухожильных швов. При этом доля полученных отличных результатов в основной группе выше на 21,7 % (в 1,8 раза), чем в контрольных группах.

Ключевые слова: разгибательный аппарат коленного сустава; сетчатый имплантат из никелида титана; повреждение сухожилия; тендопластика.

Kaidalov S.U., Lanshakov V.A., Panov A.A., Bakhovoudinov A.Kh.
Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk

USE OF SUPERELASTIC TINI MESH IMPLANTS IN THE TREATMENT OF KNEE EXTENSOR MECHANISM INJURIES

This article represents the results of a clinical research in 133 patients with the knee extensor mechanism injuries. The main group comprises 30 patients whose surgical treatment included plastics of tendons by the original method with the use of superelastic TiNi implants. The first control group consisted of 65 patients in surgical treatment of whom patellar tendon reinsertion by silk thread was used. The second control group consisted of 38 patients in surgical treatment of whom tendon suture was used. Temporary disability duration and lower limb function were evaluated according to four criteria. Results of the clinical research showed significant reduction in temporary disability duration in an average of 26 days compared with the reinsertion of quadriceps tendon and patellar tendon, and 20 days compared with the use of tendon suture. Use of superelastic NiTi implants helps to achieve excellent and good results in lower limb functional recovery: 9,9 % more efficient in comparison with the results achieved by the method of patellar tendon reinsertion and 3 % more efficient in comparison with tendon sutures method, while excellent outcome in the study group is 21,7 % higher than in the control groups.

Key words: knee extensor mechanism; TiNi mesh implant; tendon injury; tendinoplasty.

Повреждения разгибательного аппарата коленного сустава относят к тяжелым травмам опорно-двигательного аппарата [1-3]. Это обусловлено сложностью диагностики, длительностью лечения и частотой неудовлетворительных функциональных исходов.

Частота повреждений разгибательного аппарата коленного сустава составляет от 6 до 50 % и более всех повреждений мягких тканей нижней конечности, что объясняется различием в оценках, связанных с контингентом наблюдаемых пациентов: одни работы посвящены травмам разгибательного аппарата коленного сустава у спортсменов, другие наблюдения исключают эту группу больных, третьи основаны на изучении широкого круга пациентов с различным образом жизни и родом деятельности [4]. Также имеет значение и высокая частота чреватых разрывов, которая составляет от 16,4 до 50 % от всех повреждений разгибательного аппарата коленного сустава [5].

В клинической практике гемартроз и ушиб коленного сустава нередко маскируют повреждения разгибательного аппарата коленного сустава, в силу чего свежие повреждения переходят в категорию застарелых. Подавляющее большинство повреждений разгибательного аппарата коленного сустава (50-72,2 %) диагностируется несвоевременно, что приводит к отсрочке хирургического лечения и, соответственно, к ухудшению его результатов [2, 6].

Обращает внимание и значительное число неудач (13,2-28,1 %), отмеченное некоторыми авторами при

хирургическом лечении повреждений разгибательного аппарата коленного сустава [7]. Предложено огромное количество самых разнообразных оперативных методик [7-9], что свидетельствует об отсутствии единого, достаточно эффективного способа лечения этой патологии.

Все острые повреждения мышечно-связочного комплекса разгибательного аппарата коленного сустава являются показанием к операции, причем, чем раньше выполнена операция, тем больше шансов на достижение хорошего результата [1]. Поверхность сухожильно-мышечного комплекса при разрыве всегда подвержена ретракции и теряет в объеме [6]. Следовательно, во время восстановительной операции, в частности при сухожильно-мышечной пластике, необходимо добиваться восполнения дефекта и повышенной прочности шва.

Схема послеоперационного ведения пациентов с повреждениями разгибательного аппарата коленного сустава в большинстве опубликованных на эту тему работ предусматривает длительную (до 6-8 недель) внешнюю иммобилизацию [4].

Нами не найдено данных о методах восстановления четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника армированием сверхэластичными имплантатами из никелида титана. Не проводилась оценка качества жизни пациентов с повреждением разгибательного аппарата коленного сустава на период лечения. Нет данных по сравнительному анализу функционального исхода хирургического лечения пациентов с повреждениями разгибательного аппарата коленного сустава.

Залогом успешного исхода при оперативном восстановлении разгибательного аппарата коленного сустава является, в первую очередь, высокая механическая прочность в зоне соединения концов поврежден-

Корреспонденцию адресовать:

КАЙДАЛОВ Сергей Юрьевич,
Тел.: +7-923-608-11-72.
E-mail: sense83@bk.ru

ного сухожилия. Именно это позволяет уменьшить продолжительность иммобилизации, начать функциональную терапию в ранние сроки, предупредить дальнейшую гипотрофию мышц и тугоподвижность сустава, сократить время лечения.

Таким образом, повышение надежности восстановления структурных образований разгибательно-го аппарата коленного сустава является актуальной проблемой травматологии.

Цель исследования — оценить и сопоставить сроки нетрудоспособности и ранний функциональный исход хирургического лечения пациентов с повреждением разгибательного аппарата коленного сустава с применением сверхэластичных имплантатов из никелида титана в сравнении с традиционными методами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ хирургического лечения 133 больных с повреждением разгибательного аппарата коленного сустава, наблюдавшихся в период с 1999 по 2012 гг. в клинике кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО НГИУВ и архивных данных травматологических отделений больниц городов Новокузнецка и Междуреченска. Дизайн исследования одобрен этическим комитетом ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России на основании требований Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и поправок Приказа Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266 «Правила клинической практики в Российской Федерации».

Критерии включения: мужчины и женщины в возрасте от 17 до 69 лет, имеющие повреждение разгибательного аппарата коленного сустава, которым показано или было проведено оперативное лечение.

Критерии исключения: поперечные и оскольчатые переломы тела надколенника, требующие стабильного остеосинтеза металлоконструкциями или пателлоэктомию, повторные повреждения разгибательного аппарата коленного сустава в срок до 1 года после хирургического лечения, системные заболевания соединительной ткани, сахарный диабет 1 и 2 типа, псориаз.

Пациенты разделены на три группы. Основную группу (ОГ) исследования составили 30 пациентов (22,6 % общей совокупности обследованных пациентов), в хирургическом лечении повреждений разгибательного аппарата коленного сустава которых

использовали сверхэластичные имплантаты из никелида титана (плетеная сетка с краями, прошитыми нитью из никелида титана для предотвращения разволокнения). Экспериментальные исследования никелид-титановых имплантатов с микропористой поверхностью показали, что они способны длительно функционировать в организме не отторгаясь, обеспечивают стабильную регенерацию клеток и создают стабильную фиксацию с тканями организма (остов) за счёт образования (врастания) и роста тканей в порах имплантата [10]. У 22 пациентов основной группы (73,3 % группы) проведено внутрисуставное армирование собственной связки надколенника сетчатым имплантатом из никелида титана и у 8 пациентов (26,7 % группы) проведено внутрисуставное армирование сухожилия четырехглавой мышцы бедра сетчатым имплантатом из никелида титана.

Первую группу сравнения (ГС1) составили 65 пациентов (48,8 % общей совокупности пациентов), в хирургическом лечении повреждений разгибательного аппарата коленного сустава которых использовали реинсерцию сухожилия шелковой нитью.

Вторую группу сравнения (ГС2) составили 38 пациентов (28,6 % общей совокупности пациентов), в хирургическом лечении повреждений разгибательного аппарата коленного сустава которых использовали сухожильный шов по Б. Кюнео (Cuneo) (17 пациента или 44,7 % группы), по М.М. Казакову (9 пациентов или 23,7 % группы), по В.И. Розову и Н.М. Водянову (12 пациентов или 31,6 % группы).

Для определения возможности сопоставления данных из численно различающихся групп было проведено сопоставление среднего возраста пациентов, количества мужчин в группах и соотношения частоты повреждений собственной связки надколенника и сухожилия четырехглавой мышцы бедра (табл. 1).

Выяснено, что средний возраст, количество мужчин и локализация разрывов сухожилия в группах не имеют статистически значимых различий, следовательно, группы сопоставимы.

Наиболее часто повреждение разгибательного аппарата коленного сустава встречается у людей трудоспособного возраста — 73,7 %.

В 16 случаях (12 %) повреждение разгибательного аппарата коленного сустава являлось следствием производственной травмы, в 106 случаях (79,7 %) отмечался уличный и бытовой травматизм. Автодорожная травма выявлена у 11 пациентов (8,3 %).

Повреждение разгибательного аппарата коленного сустава от прямого удара при разогнутом коленном суставе отмечали 4 больных (3 %). У 9 боль-

Сведения об авторах:

КАЙДАЛОВ Сергей Юрьевич, аспирант, кафедра травматологии и ортопедии, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: sense83@bk.ru

ЛАНШАКОВ Виталий Алексеевич, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии и ортопедии, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

ПАНОВ Алексей Александрович, канд. мед. наук, ассистент, кафедра травматологии и ортопедии, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

БАХОВУДИНОВ Алишер Хайдарович, канд. мед. наук, ассистент, кафедра травматологии и ортопедии, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Таблица 1
Сопоставление групп

Показатель	ОГ, n = 30	ГС1, n = 65	ГС2, n = 38	Различия ОГ и ГС1	Различия ОГ и ГС2
Средний возраст пациента	42 ± 1,9	45 ± 1,6	43,4 ± 2,0	p = 0,05 t = 0,65	p = 0,05 t = 0,75
Количество мужчин в группе	26 (86,7 %)	46 (70,8 %)	33 (86,8 %)	p = 0,05 z = 1,89	p = 0,05 z = 0,012
Количество повреждений собственной связки надколенника	22 (73,3 %)	52 (80 %)*	27 (71,05 %)	p = 0,05 z = 0,707	p = 0,05 z = 0,21
Количество повреждений четырёхглавой мышцы бедра	8 (26,7 %)	13 (20 %)	11 (28,95 %)	p = 0,05 z = 0,707	p = 0,05 z = 0,21

Примечание: ОГ - основная группа; ГС1 - группа сравнения 1; ГС2 - группа сравнения 2; * - в том числе и переломы дистальной трети надколенника, в лечении которых использовался метод реинсерции собственной связки надколенника - 12 пациентов (18,5 % от совокупного числа ГС1).

ных (6,8 %) отмечался отрывной перелом основания надколенника в результате некоординированного сокращения четырехглавой мышцы бедра. В 11 случаях (8,3 %) удар по колену наносился при согнутом под углом 90° коленном суставе (автомобильная травма). У 109 травмированных (81,9 %) наблюдался смешанный механизм — падение больного на согнутый коленный сустав.

В 83 случаях (62,4 %) разгибательный аппарат коленного сустава был поврежден справа, у 50 больных (37,6 %) — слева. Всего в 9 случаях (6,8 %) повреждение разгибательного аппарата коленного сустава было открытым. У 16 больных повреждения разгибательного аппарата коленного сустава сочетались с повреждениями других локализаций, а также в комбинации с другими травмами.

В течение первых суток в стационар поступили 114 пациентов (85,7 %).

В основной группе в 15 случаях повреждение собственной связки надколенника наблюдалось на протяжении, в 6 случаях сопровождалось отрывом костного фрагмента нижнего полюса надколенника, и у одного пациента выявлен отрыв собственной связки надколенника от бугристости большеберцовой кости. Восемь пациентов основной группы наблюдались с подкожным разрывом сухожилия четырехглавой мышцы бедра на протяжении и без отрыва костного фрагмента надколенника.

В первой группе сравнения 14 пациентов наблюдались с повреждением сухожилия четырехглавой мышцы бедра на протяжении, 9 пациентов — с повреждением собственной связки надколенника на протяжении, 12 пациентов — с переломом дистальной трети надколенника, 30 пациентов — с переломом нижнего полюса надколенника.

Во второй группе сравнения 11 пациентов наблюдались с повреждением сухожилия четырехглавой мышцы бедра на протяжении, 27 пациентов — с повреждением собственной связки надколенника на протяжении, из них в двух случаях выявлен внутрисуставный разрыв собственной связки надколенника.

При включении в данное исследование пациентам назначали общеклиническое обследование (жалобы, анамнез, оценка общесоматического и

локального статусов, оценка функции конечности при поступлении), инструментальное обследование — рентгенодиагностика (в том числе определение индекса Insall-Salvati), эхокопию и эхографию сухожилия четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника в продольном и поперечном сечениях (n = 12).

Кроме того, проводилась оценка срока временной нетрудоспособности (в днях). Срок временной нетрудоспособности до 70 суток считали отличным результатом, от 71 до 80 суток — хорошим, от 81 до 95 суток — удовлетворительным и более 95 суток — плохим. Ранние результаты лечения у 17 из 30 пациентов основной группы были отличные (в среднем 70 суток).

Оценка восстановления функций конечности проводилась через шесть месяцев после операции по четырехбалльной шкале, включающей следующие критерии: восстановление объема движений в коленном суставе, восстановление активного разгибания голени до 180°, восстановление силы ЧМБ, возврат к работе, активному образу жизни (для неработающих) и занятиям физической культурой. Шкала разработана на кафедре травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО НГИУВ в 2009 году и адаптирована для оценки функции нижней конечности при повреждениях разгибательного аппарата коленного сустава [11].

«Отличный» результат: полное восстановление по всем критериям. «Хороший» результат: ограничение по одному из перечисленных признаков при полном восстановлении по всем остальным. «Удовлетворительный» результат: ограничение по двум из перечисленных признаков при полном восстановлении по всем остальным. «Неудовлетворительный» результат: ограничение по трем и более признакам.

Information about authors:

KAIDALOV Sergey Urievich, postgraduate student, traumatology and orthopedics chair, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia. E-mail: sense83@bk.ru

LANSHAKOV Vitaly Alexeevich, doctor of medical sciences, professor, head of traumatology and orthopedics chair, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

PANOV Alex Alexandrovich, candidate of medical sciences, assistant, traumatology and orthopedics chair, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

BAKHOVOUDINOV Alischer Khaydarovich, candidate of medical sciences, assistant, traumatology and orthopedics chair, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Выполнение описательной статистики проводилось вычислением средней арифметической (M) в качестве характеристики центральной тенденции выборки; для оценки меры рассеивания вычисляли среднее квадратичное отклонение δ (сигма) и стандартную ошибку средней арифметической (m). Сравнение двух независимых групп по одному признаку проводили с использованием критерия t -Стьюдента и знакового критерия Z (аналог критерия Стьюдента для отнесенных величин).

Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$ (вероятность возникновения ошибки при отклонении нулевой гипотезы). Для создания архивной базы данных, сводных таблиц использовалась программа Microsoft Office Excel 2007 (лицензионное соглашение 89388-707-3672863-65164). Вычисления проводились с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.0».

Техника внутрисуставного армирования сетчатым имплантатом из никелида титана включает выделение концов разорванного сухожилия, удаление гематомы, формирование глухого костного ложа в толще надколенника, фронтальное расщепление концов сухожилия, последовательное введение в костное ложе и в расщепы сетчатого имплантата с последующим прошиванием сухожилия и имплантата и чрескостной фиксацией имплантата в надколеннике, сопоставление концов и сшивание разорванного сухожилия, послойное сшивание подкожно-жировой клетчатки и кожи [12, 13].

В послеоперационном периоде проводилась иммобилизация коленного сустава задней гипсовой шиной от ягодичной складки до голеностопного сустава. С первых суток после операции пациентам разрешали вставать, со 2-3-х суток проводили изометрическую гимнастику четырехглавой мышцы. На 7-е сутки производили замену гипсовой шины на шарнирный ортез для коленного сустава с возможностью регулирования угла сгибания (HKS-303 или 375 Orlett). На 10-14-е сутки, при заживлении раны, удаляли швы, начинали ходьбу с полной нагрузкой на ногу, выписывали пациента из стационара под амбулаторное наблюдение травматолога. На 21-е сутки устанавливали угол сгибания в ортезе до 170° . На 30-е сутки устанавливали угол сгибания в ортезе до 150° , на 37-е сутки — до 130° . Параллельно ведется лечебная физкультура, парафинотерапия, массаж.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Средний возраст пациентов составил $44 \pm 1,06$ года. Среди пациентов преобладали мужчины (105 человек или 78,9 %). Средний возраст мужчин — $42 \pm 1,18$ года, у женщин он составил $48 \pm 2,16$ лет.

Средний срок временной нетрудоспособности в основной группе был на 26 дней меньше, чем в первой группе сравнения, и на 20 дней, чем во второй группе сравнения. Эти различия также имеют статистическую значимость, что было определено по критерию Стьюдента (табл. 2).

Свыше 95 дней временная нетрудоспособность прослеживалась у 40 пациентов (30 %), из них в ОГ у 1 (0,75 %), в ГС1 — 22 (16,5 %), в ГС2 — 17 (12,8 %).

Результаты по четырехбалльной шкале через 6 месяцев после оперативного лечения прослежены у 30 пациентов основной группы (100 %), у 30 пациентов первой группы сравнения (46,2 %) и у 30 пациентов второй группы сравнения (78,9 %). Косметический эффект во всех наблюдениях у пациентов трех групп был хорошим, не наблюдалось келоидных рубцов и деформаций. В подавляющем большинстве наблюдений у пациентов основной группы (25 чел. или 83,3 %) получены отличные и хорошие отдаленные результаты. У 10 пациентов после реконструкции разгибательного аппарата коленного сустава сохранялся дефицит активного разгибания до $165-170^\circ$, однако, несмотря на это, коленный сустав у этой группы больных был стабилен, пациенты не использовали при ходьбе дополнительных средств опоры, смогли вернуться к нормальной жизни и труду. Неудовлетворительных исходов не было. Удовлетворительный результат у пациентов основной группы в четырех наблюдениях был обусловлен нарушением режима реабилитации (недостаточно активным выполнением комплекса лечебной физкультуры), в одном случае — характером массивного повреждения не только элементов разгибательного аппарата коленного сустава, но и поддерживающего аппарата надколенника и капсулы коленного сустава (табл. 3).

Применение сверхэластичных имплантатов из никелида титана в хирургическом лечении поврежде-

Таблица 2
Показатели временной нетрудоспособности в группах

Группа пациентов	Средний срок временной нетрудоспособности (сутки)	Оценка ранних результатов лечения					
		удовлетворительно		хорошо		отлично	
		абс.	отн.	абс.	отн.	абс.	отн.
ОГ (n = 30)	$70,7 \pm 9$	4	13,3	9	30	16	53,3
ГС1 (n = 65)	$97,0 \pm 17,8^*$	27	41,5	11	16,9	5	7,7
ГС2 (n = 38)	$90,9 \pm 16,5^*$	15	39,5	4	10,5	2	5,3

Примечание: * $p < 0,05$ относительно основной группы пациентов. ОГ - основная группа, ГС1 - первая группа сравнения, ГС2 - вторая группа сравнения.

Таблица 3
Результаты оценки функций коленного сустава по 4-х балльной шкале

Результат	Основная группа	Первая группа сравнения	Вторая группа сравнения
Отличный	15 (50,0 %)	8 (26,7 %)	9 (30 %)
Хороший	10 (33,3 %)	14 (46,7 %)	15 (50 %)
Удовлетворительный	5 (16,7 %)	8 (26,7 %)	6 (20 %)
Неудовлетворительный	0	0	0
Всего	30 (100 %)	30 (100 %)	30 (100 %)

ний разгибательного аппарата коленного сустава не дало достоверных различий в течение ближайшего послеоперационного периода, сроки заживления, стационарного лечения не изменились.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря высокой механической прочности соединения концов разорванных сухожилий разгибательного аппарата коленного сустава, обеспечиваемой внутривнутренним армированием имплантатом из никелида титана, у пациентов появляется возможность начать раннюю функциональную нагрузку и дозированные ранние движения в коленном и голеностопном суставах, что способствует восстановлению силы конечности и объема активных движений.

В свою очередь, данный факт позволяет достоверно снизить сроки временной нетрудоспособности в среднем на 26 дней по сравнению с использованием реинсерции сухожилия четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника, и на 20 дней по сравнению с использованием сухожильного шва.

Применение сверхэластичных имплантатов из никелида титана позволяет достигнуть отличных и хороших результатов восстановления функций нижней конечности на 9,9 % чаще по сравнению с результатами использования метода реинсерции сухожилий к надколеннику и на 3 % чаще по сравнению с использованием сухожильных швов, при этом доля полученных отличных результатов в основной группе выше на 21,7 % (в 1,8 раза), чем в группах сравнения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Краснов, А.Ф. Клиника, диагностика и лечение больных с повреждением разгибательного аппарата коленного сустава /А.Ф. Краснов, Г.П. Котельников, С.Н. Измалков. – Самара: СМИ, 1992. – 47 с.
2. Смирнова, Н.В. Исходы реконструкции разгибательного аппарата коленного сустава при застарелых повреждениях /Н.В. Смирнова, Л.И. Мякотина //Хирургия повреждений и их последствий: науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2009. – С. 38-39.
3. Bayar, A. Use of fascia lata strip to protect the repair in a case of neglected transection of the patellar tendon. – Istanbul: TJDF, 2005. – 226 p.
4. Измалков, С.Н. Комплексный подход к лечению больных с повреждением разгибательного аппарата коленного сустава /С.Н. Измалков //Казан. мед. журнал. – 1993. – № 5. – С. 338-340.
5. Фомичева, О.А. Современные представления лечения переломов надколенника (обзор литературы) /О.А. Фомичева, Абу Саиф Исаи Хасан //Сб. тез. USRP-2005 (NASA Undergraduate Student Research Program). – М., 2005. – С. 6-9.
6. Шимбаревский, А.Н. Оперативное лечение повреждений сухожильного аппарата коленного сустава: метод. реком. /А.Н. Шимбаревский. – Новгород, 2003. – 18 с.
7. Гиршин, С.Г. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы) /С.Г. Гиршин, Г.Д. Лазишвили. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2007. – 352 с.
8. Абдулхаков, А.А. Лавсанопластика при застарелых повреждениях сухожильно-связочного аппарата коленного сустава /А.А. Абдулхаков //Современные проблемы спортивной травматологии и ортопедии: Тез. докл. науч. конф., посвящ. 45-летию клиники спортивной и балетной травмы. – М.: ЦИТО, 1997. – С. 58-60.
9. Гиршин, С.Г. Блокирующая петля при оперативном лечении отрывных переломов надколенника и повреждений его связки /С.Г. Гиршин, В.Э. Дубров, И. З. Шмидт //Ортоп., травматол. и протезирование. – 1991. – № 1. – С. 39-41.
10. Гюнтер, В.Э. Никелид титана. Медицинский материал нового поколения /В.Э. Гюнтер, В.Н. Ходоренко, Ю.Ф. Ясенчук. – Томск: Изд-во МИЦ, 2006. – 296 с.
11. Исследование результатов применения сверхэластичных имплантатов из никелида титана в лечении разрывов ахиллова сухожилия /А.А. Панов, В.И. Подолужный, В.А. Ланшаков и др. //Сиб. мед. журнал. – 2009. – Вып. 1, № 3. – С. 37-41.
12. Пат. Российская Федерация, 2417773 МПК, А 61 В 17/56 (2006.01). Способ пластики сухожилия четырехглавой мышцы бедра /С.Ю. Кайдалов, В.А. Ланшаков. – № 2009137056/14; заявл. 06.10.2009; опубл. 10.05.11, Бюл. № 13.
13. Пат. 2372862 Российская Федерация, МПК, А 61 В 17/56 (2006.01). Способ пластики сухожилия четырехглавой мышцы бедра /В.А. Ланшаков, В.Э. Гюнтер. – № 2008117260/14; заявл. 29.04.2008; опубл. 20.11.09, Бюл. № 32.

