

О.А. Якушин, А.В. Новокшенов, М.Ю. Фёдоров, А.В. Ванеев

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СПИННОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ В ПОЗДНЕМ ПЕРИОДЕ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

O.A. Yakushin, A.V. Novokshonov, M.Yu. Fedorov, A.V. Vaneev

SURGICAL TREATMENT OF POSTTRAUMATIC CHANGES IN SPINAL MEDULLA IN PATIENTS IN THE LATE PERIOD OF SPINAL CORD INJURY

Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий

Цель исследования: разработка нового способа хирургического лечения посттравматических кист и восстановления ликвороциркуляции на основе применения микрохирургических технологий у больных с травматической болезнью спинного мозга.

Материал и методы. Материал основан на анализе лечения 79 больных с травмой позвоночника и спинного мозга в позднем периоде. У 27 (34,2%) больных выполнены классические декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства. Реконструктивно-восстановительные операции проведены у 52 (65,8%) больных, из которых у 13 пациентов с интрамедуллярными кистами и дефектами спинного мозга проведена пластика по разработанной методике.

Результаты. Использование микрохирургических реконструктивно-восстановительных технологий на спинном мозге у больных в позднем периоде позвоночно-спинномозговой травмы привело к улучшению нарушенных функций спинного мозга, в 65,8% случаев получен удовлетворительный и хороший результат лечения.

Ключевые слова: травма спинного мозга, реконструкция спинного мозга, микрохирургические технологии.

Aim of the study: development of a new method for surgical treatment of posttraumatic cysts and recovery of cerebrospinal fluid circulation based on application of microsurgical technologies in patients with spinal cord injury.

Material and methods. The material is based on the analysis of treatment of 79 patients with spinal cord injury in the late period. In 27 (34.2%) patients, classical decompressive-stabilizing interventions were performed. Reconstructive-restorative operations were made in 52 (65.8%) patients, including 13 patients with intramedullary cysts and spinal cord defects, who received plastics by the developed technique.

Results. The use of microsurgical reconstructive-restorative technologies in spinal cord of patients in the late period of spinal cord injury has led to improvement of the disordered functions of spinal cord. Satisfactory and good results of treatment were obtained in 65.8% of cases.

Key words: spinal cord injury, spinal cord reconstruction, microsurgical technologies.

УДК 616.832-001-089.819:616-003.282
doi 10.17223/1814147/62/07

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое лечение больных с повреждениями позвоночника и спинного мозга, направленное на получение функционального результата, остается трудной и не всегда разрешимой задачей.

Показатели травматизма в Сибирском федеральном округе (СФО) сохраняют тенденцию к постоянному росту. На протяжении последних лет Кемеровская область занимает первое место по количеству травматических повреждений в СФО. Данный показатель в

2013 г. по области составил 135,9 на 1 тыс. взрослого населения [1].

Позвоночно-спинномозговая травма составляет от 4 до 17% случаев от всех травм опорно-двигательного аппарата [2, 3]. При политравме частота повреждений позвоночника и спинного мозга возрастает до 14–20% [4–6].

В последние годы совершенствование методики хирургического лечения, анестезиологического обеспечения и методов интенсивной терапии привело к снижению летальности от 6 до 10,5% [7, 8] и значительному увеличению продолжительности жизни пациентов с травмой спинного мозга.

По данным литературы, в настоящее время 50% больных с параплегией живут более 25 лет после полученных повреждений [3, 8].

Поздний период травматической болезни спинного мозга начинается с 3–4-го мес после травмы и продолжается неопределенно длительное время. Патоморфологически этот период характеризуется заключительной фазой грубой рубцово-кистозной трансформации спинного мозга и его оболочек с наличием дефицита медулярной ткани в зоне повреждения, приводящей к анатомо-функциональному разобщению концов спинного мозга и формированию напряженных арахноидальных и интрамедуллярных ликворных кист с нарушением ликвороциркуляции [9].

Первый опыт проведения реконструктивных микрохирургических операций у больных с тяжелой травмой спинного мозга показал, что сохраняется дефицит медулярной ткани и поэтому надо создать условия для восполнения ее дефицита и аксоногенеза [10]. В последние 20 лет ведутся научные исследования трансплантации эмбриональной нервной ткани в реконструктивной хирургии спинного мозга [11]. Но данные разработки находятся в стадии эксперимента на животных и законом Российской Федерации не допущены к клиническому применению. Исследования последних лет и разработка новых реконструктивных операций показывают, что главной задачей является созданий условий для процессов регенерации в зоне травмы спинного мозга [8, 12], т.е. восстановление анатомической целостности спинного мозга аутоотканями и ликвороциркуляции путем пластики твердой мозговой оболочки с учетом увеличения объема спинного мозга после трансплантации [8, 13].

Нормализация функции спинного мозга без сохранения его объема и восстановления ликвороциркуляции в субдуральном пространстве обречена на неудачу.

Цель исследования: разработка нового способа хирургического лечения посттравматических кист и восстановления ликвороциркуляции на основе применения микрохирургических технологий у больных с травматической болезнью спинного мозга.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 79 больных в позднем периоде позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ). Средний возраст больных составил $(33,7 \pm 12,3)$ года. Более 70% пострадавших – лица мужского пола, наиболее трудоспособного возраста (от 20 до 49 лет). По механизму травмы преобладал дорожно-транспортный и бытовой травматизм – 68 (86,1%) пострадавших.

У пациентов с травматической болезнью спинного мозга в 76% наблюдений выявлены повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника, в 24% – шейного отдела позвоночника. Всем пострадавшим были проведены оперативные вмешательства в остром периоде ПСМТ.

Оценку неврологических расстройств осуществляли по шкале ASIA/ISCSI. У пациентов с травматической болезнью спинного мозга в 81% случаев нарушения функции спинного мозга приходились на типы А, В и С. Рентгенологическое обследование больных включало проведение спондилограмм в двух стандартных проекциях на уровне повреждения и контрастного исследования (спиральная компьютерная томография с субарахноидальным введением омнипака). По результатам дополнительных методов обследования, сдавление спинного мозга костными отломками выявлено у 27 (34,2%) пациентов, рубцовое сдавление с формированием напряженной арахноидальной ликворной кисты на уровне повреждения – у 39 (49,4%), в двух случаях (2,5%) имел место дефект спинного мозга. Сформированные посттравматические интрамедуллярные кисты определялись у 11 (13,9%) больных.

Классические декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства из вентрального или дорсального хирургического доступов с использованием различных металлоконструкций выполнены всем 27 (34,2%) пациентам со сдавлением спинного мозга костными отломками и не устраненными смещениями поврежденных позвонков. У 65,8% больных проведены поздние реконструктивно-восстановительные операции на спинном мозге и его оболочках с использованием оптического увеличения и микрохирургической техники. У пациентов с диагностированным рубцовым сдавлением спинного мозга, формированием напряженной арахноидальной ликворной кисты и нарушением ликвороциркуляции проводили микрохирургический менингомиелолиз, направленный на восстановление ликвотока, и в обязательном порядке выполняли пластику дурального мешка аутовеной или трансплантатом из искусственной твердой мозговой оболочки.

У 13 больных с дефектами и интрамедуллярными кистами спинного мозга выполнили пластику сосудисто-невральным аутоотрансплантатом по измененной нами методике, предложенной Г.А. Степановым [8].

Предложенная Г.А. Степановым методика операции заключается в пластике дефекта спинного мозга ауто-невральным трансплантатом. Аутовставка формируется за счет трансплантатов *a. radialis* и *n. suralis*. Невральный аутоотрансплантат помещается в просвет вывернутого

наизнанку сосуда, что предотвращает лизирующее действие ликвора на используемый участок нерва. Сформированный трансплантат помещается в область дефекта спинного мозга и фиксируется к арахноидальной оболочке узловыми швами. Для пластики дефекта дурального мешка используется трансплантат из *v. saphena magna*.

При детальном рассмотрении методики Г.А. Степанова, мы выявили ряд существенных недостатков. Для выполнения операции используется четыре хирургических доступа: один основной и три дополнительных в различных анатомических областях, что значительно увеличивает время операции и анестезиологического пособия. Использование *a. radialis* в качестве трансплантата ведет к выключению из кровотока одной из парных артерий предплечья и в дальнейшем может привести к развитию ишемии кисти. По данным литературы, 16–50% случаев наблюдается разобщение поверхностной артериальной дуги и до 4,5% – незамкнутая глубокая артериальная дуга кисти [14]. При наличии незамкнутых артериальных дуг кисти использование *a. radialis* в качестве трансплантата может привести к некрозу первого пальца кисти, выполняющего 50% ее функции, и таким образом, дополнительно ограничить функциональную активность больного с нижней параплегией. Все это требует дополнительного обследования пациентов. Определение замкнутости артериальной ладонной дуги осуществляется неинвазивными методами (дуплексное сканирование сосудов предплечья и кисти с проведением теста Алена). Метод субъективен и имеет определенный процент погрешности. К инвазивным методам обследования относится проведение контрастной ангиографии. Использование йодсодержащих контрастных препаратов может вызывать аллергическую реакцию вплоть до анафилактического шока, приводит к ожогу интимы исследуемых сосудов. Оперативное лечение с использованием трансплантата лучевой артерии в течение трех недель после проведения ангиографии ведет к развитию воспалительной реакции и грубому рубцовому спаянию оболочек спинного мозга и трансплантата.

Учитывая данные литературы, мы пришли к мнению, что предложенная Г.А. Степановым методика требует изменений. Нами разработан новый способ формирования трансплантата (заявка № 2016133836 на изобретение «Способ формирования аутовенозно-неврального трансплантата для пластики спинного мозга при его повреждениях», приоритет от 17.08.2016, положительное решение на выдачу патента РФ от 19.05.2017).

Суть способа заключается в следующем. При формировании аутовенозно-неврального транс-

плантата мы использовали трансплантаты из *n. suralis* и *v. saphena parva*, расположенные в одной анатомической области. Длину трансплантатов рассчитывали по диаметру спинного мозга и длине выявленного дефекта. Подготавливали вставки путем выворачивания сегмента вены адвентицией внутрь и введения в вывернутую вену сегмента икроножного нерва. При использовании операционного микроскопа с применением микрохирургической техники проводили менингомиелолиз. Иссекали рубцовую ткань спинного мозга, оценивали величину дефекта. Из подготовленного аутовенозно-неврального трансплантата формировали необходимое количество аутовенозно-невральных вставок. Подготовленные таким образом аутовенозно-невральные вставки объединяли в единый блок, сшивая за интиму вены между собой по длине. Затем производили замещение области дефекта спинного мозга подготовленным единым блоком аутовенозно-неврального трансплантата. Проводили фиксацию блока трансплантата к уцелевшим концам спинного мозга отдельными узловыми швами нитью пролен 8/0. Мягкую мозговую оболочку ушивали над блоком трансплантата непрерывным швом нитью пролен 8/0, что в дальнейшем исключало лизирующее воздействие ликвора на аутовенозно-невральный трансплантат и ткань спинного мозга. Последним микрохирургическим этапом выполняли пластику дурального мешка искусственной твердой мозговой оболочкой для увеличения объема субдурального пространства над реконструируемой частью спинного мозга.

В послеоперационном периоде всем пациентам проводилась антибактериальная, инфузионная, ноотропная и нейростимулирующая терапия. С 3-х сут после оперативного вмешательства начинали проведение восстановительного лечения по индивидуально разработанным программам реабилитации.

Статистическая обработка результатов исследования была выполнена с использованием пакета статистических прикладных программ Statistica 6.0. Описательная статистика представлена определением среднего значения *M* и ошибки среднего *m*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ближайшие результаты проведенного комплексного лечения прослежены у всех 79 пациентов.

Летальных исходов и гнойно-септических осложнений у пациентов с травматической болезнью спинного мозга в послеоперационном периоде не отмечено. Использование операционного микроскопа OPMI Pentero (Carl Zeiss)

с оптическим увеличением в соотношении 1 : 6, микрохирургического инструментария и атравматичного шовного материала во время операции позволило точно верифицировать степень повреждения спинного мозга и его оболочек, выполнить качественный герметичный шов при выполнении пластики дурального мешка, что в послеоперационном периоде в 100% случаев исключило осложнение – продолжающуюся ликворею. Сроки стационарного лечения пациентов с травматической болезнью спинного мозга варьировали от 12 до 184 суток и в среднем составили ($36,7 \pm 28,5$) койко-дня.

Оценку функциональных результатов проводили на основании рекомендательного протокола Ассоциации нейрохирургов России. Использовали индекс Карновского и шкалу «Мера функциональной независимости – FIM по С. Grander et al., 1979; Cook L. et al., 1994» (таблица).

При контрольном осмотре через 3 мес у пациентов с травматической болезнью спинного мозга неудовлетворительные результаты лечения отмечались в 27 (34,2%) наблюдений: полное отсутствие динамики в неврологическом статусе и у части пациентов прогрессирование заболевания. Хороший результат лечения достигнут у 11 (13,9%) пациентов: сохранена нормальная ежедневная активность, медицинская помощь им не требовалась. У 41 (51,9%) больных результат оценен как удовлетворительный. Критерием оценки служили: улучшение чувствительности ниже уровня повреждения, появление минимальных активных движений, увеличение силы мышц конечностей, восстановление функции тазовых органов, активизация пациента, улучшение самообслуживания. Однако, несмотря на то, что у таких больных трудоспособность была утрачена, они могли себя обслуживать, способны проживать в домашних условиях.

Приводим клинический пример лечения пациента с рубцовым спаянием и формированием напряженной интрамедуллярной ликворной кистой по разработанной нами методике.

Пациент М., 25 лет. Поступил в клинический центр через 3 года с момента получения травмы с диагнозом: «Последствие ПСМТ на уровне

Th₉–Th₁₀. Травматическая болезнь спинного мозга, поздний восстановительный период. Состояние после ревизионной ламинэтомии Th₁₀, частично Th₁₁ позвонка, после проникающего ножевого ранения позвоночника и спинного мозга на уровне Th₁₀ позвонка. Нижняя спастическая параплегия. Нарушение функции тазовых органов по смешанному типу».

Жалобы на момент поступления: отсутствие активных движений в нижних конечностях, нарушение функции тазовых органов, нарушение чувствительности в нижних конечностях.

Анамнез заболевания. Травма бытовая, получил 28.06.2007 проникающее ножевое ранение с частичным повреждением спинного мозга. Первая помощь оказана в ближайшей медицинской организации, где по экстренным показаниям выполнена операция ламинэтомия Th₁₀, частично Th₁₁ с ревизией раневого канала. Во время проведения операции выявлено повреждение спинного мозга. Мужчина неоднократно проходил курсы восстановительного лечения.

Объективно. Общее состояние средней тяжести. Дыхание самостоятельное, ритмичное, через естественные дыхательные пути. В легких дыхание проводится во все отделы, хрипов нет. Сердечные тоны громкие, ритмичные. АД – 110/70 мм рт. ст. ЧСС – 78 уд. в 1 минуту. Живот обычной формы, активно участвует в акте дыхания, симметричный, при пальпации мягкий, безболезненный во всех отделах. Мочевыделение по мочеприемнику.

Неврологический статус. В сознании, адекватен осмотру, критичен, ориентирован в месте и времени, поведение спокойное. Сила мышц в верхних конечностях во всех группах мышц – 5 баллов. Сухожильные рефлексы с рук повышены, тонус мышц сохранен. Тонус мышц в нижних конечностях равномерно повышен, больше справа. Гипотрофия мышц голени, сила мышц – 0. Рефлексы с нижних конечностей: коленные, ахилловы, стопные – повышены. Активные движения в нижних конечностях отсутствуют. Чувствительность: гиперестезия с уровня Th₁₂ сегмента справа, анестезия с уровня L₁ сегмента слева.

Ближайшие функциональные результаты лечения пациентов с травматической болезнью спинного мозга

Результат лечения	Система оценки		Количество пациентов (n = 79), абс. (%)
	Индекс Карновского (M ± m), %	FIM двигательная функция (M ± m), баллы	
Хороший	81,8 ± 5,7	84,9 ± 3,1	11 (13,9)
Удовлетворительный	60,2 ± 8,4	63,2 ± 16,8	41 (51,9)
Неудовлетворительный	46,6 ± 9,8	40,6 ± 21,2	27 (34,2)

Проведено обследование: СКТ – миелография груднопоясничного отдела позвоночника. Состояние после ревизионной ламинэктомии Th₁₀–Th₁₁, после проникающего ножевого ранения позвоночника и спинного мозга на уровне Th₁₀ позвонка, определяется частичное повреждение спинного мозга, в области повреждения отмечена мелкокистозная дегенерация спинного мозга (рис. 1).



Рис. 1. СКТ-миелография грудного отдела позвоночника пациента М., 25 лет, при поступлении

После проведенного обследования и предоперационной подготовки под эндотрахеальным наркозом (ЭТН) выполнена операция: повторная ламинэктомия Th₁₀–Th₁₁ позвонков. Микрохирургический менингомиелолиз, пластика интрамедуллярной кисты спинного мозга аутовенозно-невральным трансплантатом. Пластика твердой мозговой оболочки спинного мозга аутовенозным трансплантатом. При ревизии спинного мозга выявлено рубцовое спяние оболочек мозга (рис. 2) и твердой мозговой оболочки со сдавлением спинного мозга напряженной интрамедуллярной ликворной кистой. Под оптическим увеличением с использованием операционного микроскопа проведен менингимиелоли, вскрытие и опорожнение напряженной интрамедуллярной ликворной кисты (рис. 3), получено свободное истечение ликвора, выполнена пластика кисты аутовенозно-невральным трансплантатом (рис. 4) и пластика дурального мешка аутовенозным трансплантатом (рис. 5).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Заживление первичное. С 3-х сут после оперативного вмешательства начато проведение восстановительного лечения. На фоне проводимого лечения отмечена положительная динамика. Увеличилось мышечно-суставное чувство в нижних конечностях.

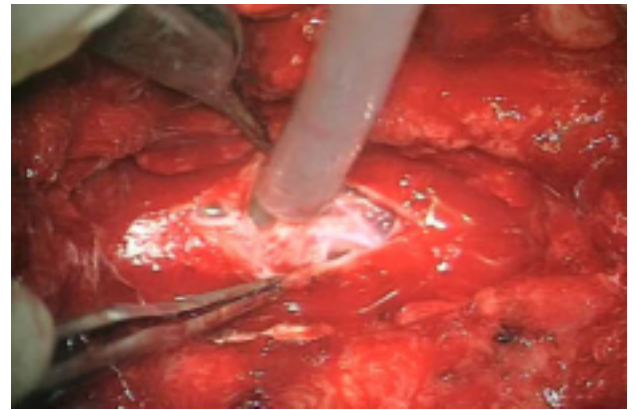


Рис. 2. Этап операции: ревизия спинного мозга, рубцовое сдавление на уровне Th₁₀–Th₁₁ позвонков

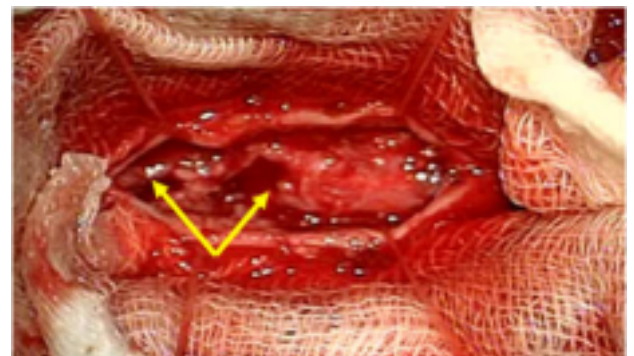


Рис. 3. Этап операции: выполнен менингомиелолиз, вскрытие и опорожнение напряженной интрамедуллярной ликворной кисты

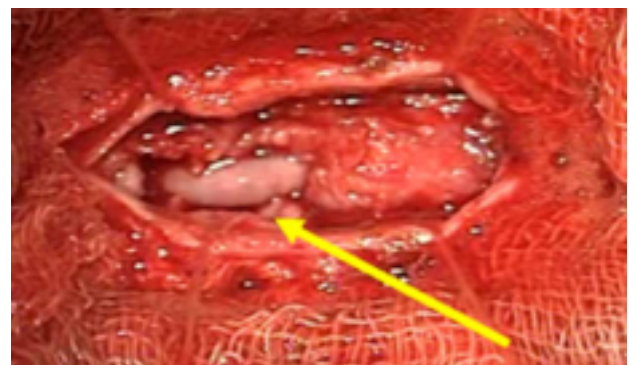


Рис. 4. Этап операции: пластика интрамедуллярной ликворной кисты аутовенозно-невральным трансплантатом

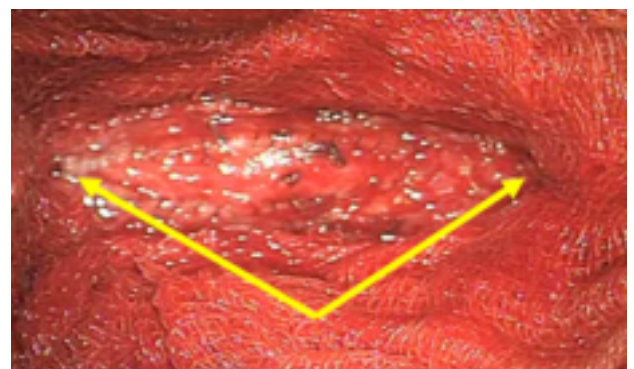


Рис. 5. Этап операции: пластика дурального мешка аутовенозным трансплантатом

Отмечено появление парестезий в стопы обеих ног, усиление спастичности мышц, больше выраженное слева. У пациента появилось чувство наполнения мочевого пузыря. Больной активизирован. Передвигается самостоятельно при помощи костылей с фиксированными коленными и голеностопными суставами (рис. 6).



Рис. 6. Пациент М., 25 лет. Функциональный результат лечения через 6 нед

Пациент выписан на амбулаторное лечение в компенсированном состоянии под наблюдение врача-невролога. Общий срок стационарного лечения составил 38 койко-дней. Результат лечения оценен как удовлетворительный.

Приведенный клинический пример показывает, что поздние реконструктивно-восстановительные операции, направленные на создание объемной целостности спинного мозга, и восстановление ликвороциркуляции на основе использования микрохирургических технологий у больных с травматической болезнью спинного мозга позволяют достичь положительного функционального результата.

ВЫВОДЫ

1. Микрохирургическая трансплантация ауто-венозно-неврального трансплантата позволяет восстановить анатомическую целостность спинного мозга на уровне его повреждения.

2. Нормальная ликвороциркуляция в позднем периоде позвоночно-спинномозговой травмы может быть достигнута только после пластики твердой мозговой оболочки. Методом выбора для пластики дурального мешка следует считать венозный аутооттрансплантат.

3. Использование микрохирургических реконструктивно-восстановительных технологий на спинном мозге и его оболочках у больных в позднем периоде позвоночно-спинномозговой травмы приводит к улучшению нарушенных функций спинного мозга и в 65,8% случаев позволяет получить удовлетворительный и хороший результат лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского федерального округа в 2013 г. Сборник статистических и аналитических материалов. Выпуск 13 / под общ. ред. О.В. Стрельченко. – Новосибирск: АНФПО «Новосибирский академический центр человека», 2014. – 298 с.
2. Корнилов Н.В., Усиков В.Д. Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения. – СПб.: МОРСАР АВ, 2000. – 232 с.
3. Усиков В.Д., Воронцов К.Е., Куфтов В.С., Ершов Н.И. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы грудного и поясничного уровня // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 2. – С. 37–44.
4. Политравма / В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, И.М. Устьянцева, А.Х. Агаларян, С.А. Кравцов, Ю.М. Крылов и др. – Новосибирск: Наука, 2003. – 494 с.
5. Щедренок В.В., Яковенко И.В., Могучая О.В. Клинико-организационные аспекты сочетанной черепно-мозговой травмы. – СПб.: Изд-во ФГУ «РНХИ им. проф. А.А. Поленова Росмедтехнологий», 2010. – 435 с.
6. Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Петров А.Н., Рудь А.А., Гребнев Д.Г., Петров Ю.Н. Причины осложнений и неблагоприятных исходов при тяжелых сочетанных травмах позвоночника в травмоцентре I уровня // Инфекция в хирургии. – 2012. – № 3. – С. 12–16.
7. Нейрохирургия. Европейское руководство: в 2 т. / ред. Х. Лумента и др.; перевод с англ. под ред. Д.А. Гуляева. М.: Изд-во Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – Т. 2. – 360 с.
8. Степанов Г.А. Новые методы реконструктивной микрохирургии спинного мозга при тяжелой травме. – М.: Сайнс-Пресс, 2011. – 120 с.

9. Травматология и ортопедия: руководство для врачей / под ред. Н.В. Корнилова, Э.Г. Грязнухина. В 4 т. Т. 4. Травмы и заболевания таза, груди, позвоночника, головы. Применение ДТК в травматологии и ортопедии. Принципы экспериментальных исследований в травматологии и ортопедии. – СПб. Гиппократ, 2006. – 624 с.
10. Политравма. Лечение детей / под ред. В.В. Агаджаняна. – Новосибирск: Наука, 2014. – 244 с.
11. Благодатский М.Д., Комаревский А.В., Ларионов С.Н., Киборт Р.В. Хирургическое лечение посттравматической сирингомиелии // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 1997. – № 4. – С. 16–18.
12. Spine trauma. Surgical techniques / Patel V.V., Burger E., Brawn C. et al. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010. – 339 p.
13. Якушин О.А., Новокшонов А.В., Агаджанян В.В. Использование микрохирургических реконструктивных операций в лечении больных с травмой спинного мозга и его оболочек // Политравма. – 2015. – № 1. – С. 16–22.
14. Байтингер В.Ф., Голубев И.О. Клиническая анатомия кисти (часть V). Функциональные методы оценки кровоснабжения кисти // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2011. – № 4 (39). – С. 21–27.

REFERENCES

1. *Osnovnye pokazateli zdorov'ya naseleniya i zdravookhraneniya Sibirskogo federal'nogo okruga v 2013 godu. Sbornik statisticheskikh i analiticheskikh materialov. Vypusk 13* [The health main aspects of the Siberian Federal District population and the Healthcare Service in 2013. The collected statistical and analytical materials]. Iss. 13. Under the general editorship of O.V. Strelchenko. Novosibirsk, Novosibirsk Human Academic Center Publ, 2014. 298 p. (In Russian).
2. Kornilov N.V., Usikov V.D. *Povrezhdeniya pozvonochnika. Taktika hirurgicheskogo lecheniya* [The spine injuries. The surgical treatment tactics]. St. Petersburg, 2000. 232 p. (In Russian).
3. Usikov V.D., Vorontsov K.Ye., Kuftov V.C., Ershov N.I. Blizhayshie i otdalennye rezul'taty hirurgicheskogo lecheniya pozvonochno-spinnomozgovoy travmy grudnogo i poyasnichnogo urovnya [The short-term and long-term results of the surgery of the spinal-cerebrospinal injury at the thoracic and lumbar levels]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii – Traumatology and Orthopedics of Russia*, 2014, no. 2, pp. 37–44 (in Russian).
4. Politravma [Polytrauma]. Agadzhanian V.V., Pronskikh A.A., Ustyantseva I.M. et al. Novosibirsk, Nauka Publ, 2003. 494 p. (in Russian).
5. Schedrenok V.V., Yakovenko I.V., Moguchaya O.V. *Kliniko-organizatsionnye aspekty sochetannoy cherepno-mozgovoy travmy* [Clinical organizational aspects of the combined brain injury]. St. Petersburg, 2010. 435 p. (in Russian).
6. Samokhvalov I.M., Badalov V.I., Petrov A.N., Rud A.A., Grebnev D.G., Petrov Yu.N. Prichiny oslozhneniy i neblagopriyatnyh ishodov pri tyazhelyh sochetannyh travmah pozvonochnika v travmotsentre I urovnya [The causes of the complications and poor outcomes in severe combined spinal injuries in the first level trauma center]. *Infekciya v hirurгии – Surgical Infection*, 2012, no. 3, pp. 12–16 (in Russian).
7. Neurosurgery. European leadership: 2 volumes. Lumenta H etc, eds. Moscow: Panfilov Publisher ; BINOM. Knowledge Laboratory Publ., 2013. – V. 2. – 360 p. (Russ. Ed.: *Nejrohirurgiya. Evropejskoe rukovodstvo: v 2 t. red. H. Lumenta i dr.; perevod s angl. pod red. D.A. Guljaeva*. Moscow, Izdatel'stvo Panfilova Publ., BINOM. Laboratoriya znaniy, 2013. V. 2. 360 p.).
8. Stepanov G.A. *Novye metody rekonstruktivnoy mikrohirurgii spinного mozga pri tyazheloy travme* [New methods of the reconstructive microsurgery of the spinal cord in severe injury]. Moscow, Science-Press Publ., 2011. 120 p.
9. *Travmatologiya i ortopediya: rukovodstvo dlya vrachey*. Ed. N.V. Kornilov, Ye.G. Grjaznuhin. V 4 t. St. Petersburg, Gippokrat, 2004–2006. V. 4. Travmy i zabolevaniya taza, grudi, pozvonochnika, golovy. Primenenie DTK v travmatologii i ortopedii. Principy jeksperimental'nyh issledovanij v travmatologii i ortopedii. St. Petersburg, Gippokrat, 2006 [Traumatology and Orthopedics. Ed. by N.V. Kornilov, Ye.G. Gryaznuhin. 4 vol., St. Petersburg, Hippocrates, 2004–2006. V. 4: Injuries and diseases of the pelvis, thorax, spine, head. DTC use in the traumatology and orthopedics. The principles of the experimental studies in the traumatology and orthopedics]. St. Petersburg, Hippocrates Publ, 2006. 624 p. (in Russian).
10. *Politravma. Lechenie detey* [Polytrauma. Children's treatment]. Ed. by V.V. Agadzhanian. Novosibirsk, Nauka Publ., 2014. 244 p. (in Russian).
11. Blagodatsky M.D., Komarevsky A.V., Larionov S.N., Kibort R.V. Hirurgicheskoe lechenie posttravmaticheskoy siringomielii [Surgical treatment of the posttraumatic syringomyelia]. *Sibirskiy medicinskiy zhurnal – Siberian Medical Journal*, 1997, no. 4, pp. 16–18 (in Russian).
12. Yakushin O.A., Novokshonov A.V., Agadzhanian V.V. Ispol'zovanie mikrohirurgicheskikh rekonstruktivnykh operacij v lechenii bol'nyh s travmoy spinного mozga i ego obolochek [Use of the microsurgical reconstruc-

tive procedures in the treatment of the spinal cord and its membranes injuries]. *Politravma – Polytrauma*, 2015, no. 1, pp. 16–22 (in Russian).

13. Baytinger V.F, Golubev I.O. Klinicheskaya anatomiya kisti (chast' V). Funkcional'nye metody ocenki krovosnabzheniya kisti]. Clinical anatomy of the hand (part V). Functional methods of the examination of the hand blood supply. Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii. *The Issues of the Reconstructive and Plastic Surgery*, 2011, no. 4 (39), pp. 21–27 (in Russian).

Поступила в редакцию 28.06.2017

Утверждена к печати 25.08.2017

Авторы:

Якушин Олег Анатольевич – канд. мед. наук, травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 2, ГАУЗ Кемеровской области «Областной Клинический центр охраны здоровья шахтеров» (г. Ленинск-Кузнецкий).

Новокшенов Александр Васильевич – д-р мед. наук, зав. нейрохирургическим отделением № 2, ГАУЗ Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (г. Ленинск-Кузнецкий).

Фёдоров Михаил Юрьевич – канд. мед. наук, зав. нейрохирургическим отделением № 1, ГАУЗ Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (г. Ленинск-Кузнецкий).

Ванеев Александр Валентинович – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 1, ГАУЗ Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (г. Ленинск-Кузнецкий).

Контакты:

Якушин Олег Анатольевич

тел.: 8-(384-56)-9-53-59; 8-905-075-5373

e-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru