

# СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ НАУКИ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© ПУШКАРЕВ Б.Г., НИКИФОРОВ С.Б., СУДАКОВ Н.П. - 2017  
УДК: 616(470)(091)

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ В ИРКУТСКОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ ХИРУРГИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ

*Борис Георгиевич Пушкарев, Сергей Борисович Никифоров, Николай Петрович Судakov*  
(Иркутский научный центр хирургии травматологии, директор – д.м.н., проф. В.А. Сороковиков)

**Резюме.** Работа посвящена истории становления и развития экспериментальных исследований в Иркутском научном центре хирургии и травматологии. Авторами выделяются ключевые направления деятельности в этой сфере: экспериментальная кардиохирургия, клеточные трансплантационные исследования, ксенотрансплантация опухолевых клеток, моделирование экспериментального инфекционного эндокардита, экспериментальные исследования в области трансплантологии и нейрохирургии, а также изучение роли митохондрий при атеросклерозе. С 1986 по 2016 год в этой области центром получен 41 патент по моделированию, прогнозированию, диагностике лечению и предупреждению патологических процессов, защищено 19 докторских, 42 кандидатских диссертаций.

**Ключевые слова:** Иркутский научный центр хирургии и травматологии; экспериментальные исследования; отдел экспериментальной хирургии; митохондриальная ДНК; моделирование инфекционного эндокардита; ксено-трансплантация опухолевых клеток; клеточная трансплантация; туннелирование миокарда левого желудочка.

## EXPERIMENTAL SURGERY IN THE IRKUTSK SCIENTIFIC CENTER FOR SURGERY AND TRAUMATOLOGY

*B.G. Pushkarev, S.B. Nikiforov, N.P. Sudakov*  
(Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Russia)

**Summary.** The work is devoted to the history of formation and development of experimental research in the Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology. The authors highlight key areas of activity in this field: experimental cardiac surgery, cellular transplantation studies, xenotransplantation of tumor cells, modeling of experimental infectious endocarditis, experimental studies in the field of transplantology and neurosurgery, and the role of mitochondria in atherosclerosis. From 1986 to 2016, 41 patents on modeling, forecasting, diagnostics, treatment and prevention of pathological processes were received by the center in this area, 19 doctoral and 42 candidate theses were presented.

**Key words:** Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology; experimental research; Department of Experimental Surgery; mitochondrial DNA; modeling of infectious endocarditis; xenotransplantation of tumor cells; cell transplantation; tunneling of the myocardium of the left ventricle.

*«Эксперимент – истинный посредник  
между человеком и природой»  
Леонардо да Винчи  
«Теория операции должна быть  
прочной обоснована опытами».  
Н.И. Пирогов*

Любая наука, в том числе медицинская, это непростое накопление фактов. Организм человека чрезвычайно сложная система и выходит за рамки нашего представления. Нам приходится в процессе изучения его расчленять на составные подсистемы, органы. Объяснять, как они работают в норме, патологии. И вновь их объединять для познания организма в целом. Для осуществления этих целей существуют эксперименты, используемые в нормальной и патологической физиологии, фармакологии, хирургии. В эксперименте чаще всего применяются методы различных специальностей. Моделируется патология на животных. Исследуется механизм её формирования на молекулярном, клеточном, тканевом, органном, системном уровнях. Далее производится интеграция этих данных с целью познания сущности патологического процесса, его патогенез на организменном уровне. В зависимости от поставленных патогенетических задач производится коррекция функциональных, морфологических изменений (симптомов), фармакологическим, хирургическим путём и клеточными трансплантациями и т.д. Таков полный цикл необходимых доклинических экспериментальных исследований. Решение этих задач осуществляется в отделе экспериментальной хирургии Иркутского научного центра хирургии и травматологии. С 1986 по

2016 год получен по научно-исследовательской работе 41 патент по моделированию, прогнозированию, диагностике лечению и предупреждению патологических процессов. Защищено 19 докторских, 42 кандидатских диссертаций. На полностью экспериментальном материале и при написании отдельных глав. Исследования вошли в ряд многочисленных монографий.

Впервые в нашей стране создан специальный курс экспериментальной хирургии для студентов медико-биологического факультета во II московском медицинском институте в 1968 году. Каждый научный центр, институт медико-биологического направления должен иметь лаборатории экспериментальной хирургии. Почти все современные оперативные способы лечения вышли из эксперимента. Современная сосудистая хирургия началась с наложением сосудистого шва А. Каррелем (1902 г.), проделавшим тысячи операций на животных.

Однако, в последнее время разрыв между экспериментом и клиникой увеличивается. Теперь мало кто знает, что кардиология как наука вышла из эксперимента. Исследования по желудочковой тахикардии, парасистолии, синдрому слабости синусового узла, пучку Кента и т.п. проведены впервые в эксперименте с описанием механизма их возникновения.

Экспериментаторы ещё в 1902 году осуществили аорто-коронарное шунтирование. Физиолог Langley предложил теории рецепторов. Братья Кюри открыли в конце XIX века пьезоэлектрический эффект, положивший начало эхо-кардиографических исследований. Эксперименты в середине XX века позволили дифференцировать  $\alpha$ - и  $\beta$ -рецепторы. Фибрилляцию желудочков в опытах Ludvig и Hoffa вызывали фарадическим током в 1842 году.

После успешных экспериментов в 1982 году Gallagher и Scheinman в клинике осуществили лечение пароксизмальных аритмий путём трансвенозной катетерной деструкции (абляции) проводящих путей сердца. Прорыв в трансплантации сердца как в ортотопическую, так и гетеротопическую позиции осуществил в конце 40-х и 50-х годов XX века Владимир Петрович Демихов. Только после экспериментов в 1967 году впервые в ЮАР Кристианом Барнардом осуществлена пересадка сердца на человеке. В далёкие 60-е годы он был, как теперь говорят, на рабочем месте в Советском Союзе у В.П. Демихова, участвовал в экспериментах по пересадке сердца.

В 1967 году Фавалоро и Эфлер (США) предложили операции аорто-коронарного шунтирования с использованием подкожной вены бедра. Этот способ был внедрён в этом же году. Чаще всего, процесс затягивается на многие годы. Американский хирург Век для разработки способов оперативного лечения по реваскуляризации миокарда использовал в эксперименте 2000 собак. Это связано с тем, что каждый новый способ лечения влечет за собой дополнительные исследования в смежных медицинских дисциплинах по иммунитету, гемостазу, фармакологии и т.д. следовательно, необходим комплексный подход к решению проблем.

#### Экспериментальная кардиохирургия: внедрение в клинику

В г. Иркутске (1982 г.) заведующим кафедрой госпитальной хирургии В.И. Астафьевым организован Сибирский филиал Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР. Одним из функциональных подразделений центра была группа экспериментальной хирургии, а позднее – лаборатория. В настоящее время – это отдел экспериментальной хирургии с виварием в Иркутском научном центре хирургии и травматологии. Целью работы отдела является проведение фундаментальных и прикладных исследований по оценке эффективности хирургической, фармакологической, клеточной коррекции на различных моделях патологических процессов. Выявление патогенетических и саногенетических механизмов развития заболевания и на их основе разработка новых способов лечения с внедрением в клиническую практику.

Основные задачи отдела: обеспечение фундаментальных и прикладных научных исследований экспериментальными животными; проведение исследований на высоком технологическом уровне с привлечением современных исследовательских технологий и опыта сотрудников на договорной основе институтов РАН (СИФИБР, геохимии, Лимнологического института, неорганической химии), Иркутского государственного университета; выполнение фундаментальных и прикладных исследований по оценке эффективности хирургической, фармакологической, клеточной коррекции патологических процессов.

Весь спектр экспериментальных исследований, проводимых с 1983 года, с момента организации лаборатории экспериментальной хирургии с виварием, представлен по разделам: 1) сердечно-сосудистая патология; 2) клеточные трансплантационные исследования; 3) гнойная хирургическая инфекция; 4) нейрохирургическая патология; 5) травматологическая патология.

Сотрудники группы (лаборатории) активно осуществляли работу по получению практических навы-

ков хирургами сформированного микрохирургического и кардиохирургического отделений Иркутской областной клинической больницы № 1 (в настоящее время – Иркутская областная ордена «Знак Почёта» клиническая больница). Проводились операции: по сшиванию сосудов и тканей под операционным микроскопом на мелких лабораторных животных; кардиохирургические операции под искусственным кровообращением. Одновременно решались актуальные научно-исследовательские задачи. Одна из них состояла в том, чтобы в эксперименте сформировать дополнительную реваскуляризацию миокарда при острой ишемии левого желудочка. С этой целью проводилось туннелирование поражённого миокарда путём искусственного механического формирования прохода артериальной крови из полости левого желудочка непосредственно в миокард (операция туннелирования миокарда левого желудочка – ТМЛЖ).

Автором этого метода был Ю.М. Ишенин, впоследствии защитивший докторскую диссертацию [5,6]. Этим способом в 1987 г. Ю.М. Ишениным и бригадой хирургов, в клинике академика Ю.Ю. Бредикиса в Каунасе (Литва), впервые прооперирован пациент с ишемией миокарда нешунтабельного генеза. До 2010 года было прооперировано более 1526 пациентов с различными ишемическими синдромами органов и тканей. Метод был применён не только при критической коронарной недостаточности, но и в тех ситуациях, когда в миокарде имеется дефицит артериального кровотока. Позднее стали применяться сочетанные операции туннелирования с аортокоронарным шунтированием или трансплантацией стволовых клеток костного мозга. Положительные качества предлагаемой операции: операция ТМЛЖ не требует искусственного кровообращения; выполняется у больных с нешунтабельным сосудистым руслом; обладает реваскуляризирующим эффектом и нормализацией геометрии сердца с восстановлением насосных параметров сократимости; методика используется как монохирургическая, симульгантная, а также повторная при рецидиве ишемического процесса. Новый и эффективный метод туннелирования стал применяться и при лечении больных с дистальной формой ишемии нижних конечностей, не подлежащих другим методам реваскуляризации. Способ позволял стимулировать развитие компенсаторного микроциркуляторного русла за счёт гемоангиопластических процессов в зоне механического туннелирования.

В настоящее время применяется трансмиокардиальная лазерная (вместо механической) реваскуляризация миокарда в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии г. Москва (директор – академик РАН Л.А. Бокерия).

Мы подробно остановились на внедренческой части работы, начало которой проходило в нашей лаборатории. Только последовательная, методически выдержанная и планомерно реализуемая экспериментально-исследовательская работа может быть успешно внедрена в клиническую кардиохирургическую практику.

Многолетняя экспериментальная работа «Теория центрального механизма ишемических аритмий, фибрилляции желудочков сердца» явилась логическим продолжением исследований, проведённых на кафедре патофизиологии Иркутского государственного медицинского института (в настоящее время – Иркутского государственного медицинского университета). Она объединяет в себе хирургические, физиологические, патофизиологические, фармакологические контуры исследований.

Началом работы явились исследования методов по долгосрочной консервации децентрализованного, автономного, функционирующего сердечно-лёгочного комплекса собак и кроликов в различных режимах и условиях его содержания, что позволило использовать комплекс в качестве идеального аппарата искусственного кровообращения для общей полной перфузии ор-

ганизма реципиента при операциях в эксперименте по трансплантации аллогенного сердца в ортотопическую позицию. Опыты успешно проводились в лабораториях экспериментальной хирургии институтов хирургии им. А.В. Вишневого и трансплантации органов и тканей в г. Москва. Однако исследовательская работа по этой тематике была приостановлена из-за запрета трансплантации сердца в СССР. Впоследствии этот метод был использован как провоцирующий аритмии, фибрилляцию желудочков при лигировании левой венечной артерии на автономном сердечно-лёгочном комплексе (СЛК) за счет нагрузки СЛК большим кругом кровообращения реципиента. В г. Иркутске метод биологической общей перфузии реципиента использовался для протезирования аортального клапана совместно с сотрудниками кафедры госпитальной хирургии медицинского института.

Одновременно продолжались исследования на сердечно-лёгочном комплексе механизма возникновения аритмий, фибрилляции желудочков при острой ишемии миокарда. Эта часть исследований оказалась наиболее продуктивной. Острая ишемия миокарда (ОИМ), полученная лигированием нисходящей ветви левой венечной артерии (НВЛВА) на полностью децентрализованном, абсолютно денервированном сердце не вызывала аритмий, фибрилляции желудочков. В то время как при перевязке НВЛВА на организменном уровне, в контроле в 95-100% случаев возникали фибрилляции желудочков и остановка сердца [13]. Получена основная доказательная база по центральному механизму ишемических аритмий, фибрилляции желудочков. Был выявлен ствол мозга (продолговатый мозг), в котором возникают гиперактивные (пейсмекерные) пулы нейронов при острой ишемии миокарда, формирующие аритмии и фибрилляции желудочков. Теория подтверждена дополнительными фармакологическими исследованиями, проведёнными в лаборатории экспериментальной хирургии в конце 1980-х и начале 1990-х годов. Препараты, тормозящие подкорковые структуры головного мозга (оксипутират натрия – ГОМК) и денервирующие и блокирующие рецепторы вегетативной нервной системы (атропин, обзидан, пентамин – вводимые отдельно, внутривенно) перед лигированием НВЛВА предупреждали фибрилляцию желудочков. Объективным подтверждением являются два авторских свидетельства (Б.Г. Пушкарев и соавторы «Способ моделирования трансмурального инфаркта миокарда», №1685452, 1989 г.; «Способ моделирования обширного инфаркта миокарда», №1805491, 1990 г.), которые расширили арсенал эффективных антиаритмических, антифибрилляторных средств с одновременным фармакологическим подтверждением теории центрального механизма ишемических фибрилляций желудочков. Мы полагаем, что в клинической практике препараты, обладающие блокирующим свойством, могут быть применены уже на этапе скорой медицинской помощи или одновременно с тромболитическими препаратами при поступлении пациента с острым коронарным синдромом в реанимацию сосудистого отделения для профилактики фибрилляции желудочков.

На основании и в подтверждении предлагаемой теории центрального генеза ишемических аритмий, фибрилляций желудочков защищены три клинических диссертационных исследований [2,7,11]. В них подтверждены антиаритмические и антистрессорные свойства комплекса денервационных препаратов и оксипутирата натрия (ГОМК) в кардиохирургической практике. Успешно внедрены способы эффективной превентивной терапии ишемических и реперфузионных аритмий, фибрилляции желудочков при операциях на сухом сердце. Методы дополнительной защиты ишемизированного миокарда проводились при операциях реваскуляризации миокарда способом аорто-коронарного шунтирования и протезирования клапанов сердца при митральном пороке в условиях искусственного кровообращения на 170 пациентах.

## Клеточные трансплантационные исследования

Сотрудники отдела экспериментальной хирургии стали проводить исследования с использованием маллоксенотрансплантации клеток в начале 1990-х годов. Это были первые исследования по регенеративной (восстановительной) терапии островков Лангерганса при сахарном диабете. Выполнялись работы по ксенотрансплантации островков Лангерганса пациентам (д.м.н. Ю.И. Морозов, к.м.н. А.Ю. Ким, д.б.н. С.А. Лепехова). В этот период времени были получены первые результаты в клинике по аллотрансплантации клеточного материала совместно с профессором Г.Т. Сухих (д.м.н. А.А. Рунович, д.м.н. С.Б. Никифоров, д.м.н. Т.Е. Курильская) [12,14].

Развернулись работы по модификации и усовершенствованию забора ксеногенных клеток с решением организационных вопросов. В результате исследований и инноваций возникли новые и усовершенствованные технологии, позволяющие получать эмбриональный, неонатальный клеточный материал печени, селезенки, островковых клеток Лангерганса, поджелудочной железы. Получены патенты на изобретение РФ, которые подтвердили оригинальность сред для криоконсервации. В лаборатории был разработан оригинальный способ микроинкапсулирования клеток. На основании полученных результатов были предложены оригинальные способы клеточной коррекции патологий на животных моделях: предупреждения пострезекционной гипергликемии, пострезекционной регенерации печени; иммунных нарушений, профилактики послеоперационного гипопаратиреоза. Предложенные клеточные технологии позволили получать клеточный материал с высокой степенью жизнеспособности и низкой иммуногенностью. Предлагаемые среды обеспечивают высокую жизнеспособность островковых клеток Лангерганса. Хорошие показатели получены при криоконсервации неонатальных клеток селезенки свиньи. Разработана технология выделения культивирования и криоконсервации неонатальных клеток селезенки свиньи, позволяющая получать ассоциированную культуру ретикулоцитов и лимфоцитов. Применение предложенной технологии для печени свиньи позволяет получать ассоциированную культуру гепатоцитов и непаренхиматозных клеток с выходом  $2,9 \times 10^7$  клеток в 1 мл взвеси и высоким показателем жизнеспособности после длительной криоконсервации. Предложенные инновационные клеточные технологии улучшали результаты восстановления утраченных функций.

Эффективность внутрипеченочной трансплантации ксеногенных островков Лангерганса в лечении больных с гнойными ранами на фоне сахарного диабета была изучена у 29 пациентов. Трансплантация островковых клеток новорожденных поросят способствовала компенсации нарушения углеводного обмена, а в случаях лабильного течения диабета обеспечивала стабильную гликемию в послеоперационном периоде. Функциональная активность трансплантата при его внутрипеченочном введении отмечалось на протяжении 9-12 месяцев, что создавало благоприятные возможности для послеоперационной реабилитации пациентов. Трансплантация ксеногенных островков оказывала также иммунокорректирующее действие и коррекцию неврологического статуса пациентов. Уменьшалась боли и парестезии в нижних конечностях в отдаленные сроки после пересадки, свидетельствовавшие о положительном влиянии трансплантата на диабетическую полинейропатию. Вместе с тем ксенотрансплантация островков клеток у пациентов с нагноительными процессами не является самостоятельным методом коррекции сахарного диабета и ее эффективность ограничена 7-12 месяцами. Компенсация углеводного обмена должна осуществляться путем введения экзогенного инсулина с первых суток поступления в стационар независимо от типа сахарного диабета. В случаях лабильного течения диабета

показана внутрипеченочная трансплантация ксеногенных островков Лангерганса.

Дифференциальный подход к лечению гнойных ран в зависимости от типа сахарного диабета позволял сократить сроки стационарного лечения, увеличивает процент первичного заживления и создает условия для послеоперационной реабилитации пациента [3]. В эксперименте разработаны обоснования аутоотрансплантации ткани селезенки (АТС) в условиях хирургической инфекции живота (д.м.н., проф. К.А. Апарцин) [1]. Летальность у крыс с экстраперитонеальной аутоотрансплантацией ткани селезенки была существенно ниже, чем после экстирпации селезенки ( $65\pm 6\%$  и  $84\pm 6\%$   $p < 0,05$ ). Регенерация ткани селезенки происходит на фоне воспаления брюшины и сопровождается снижением летальности у спленэктомированных животных с индуцированным общим гнойным перитонитом. Представленные данные послужили основанием для клинического применения АТС при вынужденной спленэктомии в условиях хирургической инфекции живота. Размещение ткани удаленной селезенки в экстраперитонеальной позиции гарантирует отсутствие внутрибрюшинных осложнений этой процедуры, а очаговый воспалительный процесс, если это случится, может быть купирован методами локального воздействия. Разработанная позднее трансплантация клеток селезенки (ассоциации лимфоцитов, моноцитов, макрофагов и ретикулярных клеток) новорожденных поросят крыс приводит к образованию структур с преобладающим компонентом белой пульпы, а не красной, как при пересадке фрагментов аутологичной селезенки.

#### Ксенотрансплантация опухолевых клеток

В 2011 году на базе отдела экспериментальной хирургии удалось получить полноценную модель человеческой опухоли на животном, путем дополнительной операции, резко снижающих иммунитет к ксеногенным трансплантированным злокачественным клеткам с бурным ростом опухолей. Одновременно применялась клеточная технология, позволяющая получать клеточный материал с высокой степенью жизнеспособности и низкой иммуногенностью. Эту работу д.б.н. С.А. Лепеховой трудно переоценить (патент №2457546. «Способ моделирования аденокарциномы толстой кишки человека»). Появилась реальная возможность не только получить идеальную приближенную к клинике модель злокачественной опухоли, но и на её основе исследовать иммунные механизмы возникновения злокачественного роста клеток и механизмы, позволяющие раковым клеткам ускользать от иммунологического контроля организма. На этой модели можно выявить наиболее перспективные синтезированные соединения, обладающие эффектом торможения роста опухоли. Для этого необходимо возобновление совместных научных исследований с Институтом химии СО РАН по этой тематике. Теоретической предпосылкой может являться публикация А.А. Майбороды «Молекулярно-генетические основы онкогенеза» [10].

История вопроса относится к середине 1950-х годов. В студенческой работе кафедры патофизиологии ИГМУ осуществлялись попытки ксенотрансплантации опухолевых клеток саркомы бедра человека под кожу морским свинкам. Клетки интенсивно размножались до воспалительного вала образованного вокруг места трансплантации. Для снижения иммунитета животного и реакции отторжения трансплантированных клеток создавался дополнительный стресс многократным действием электрического тока при этом отторжения трансплантата не происходило, но и роста не было. В 1980-х годах проводились подобные совместные исследования на кафедре патологической физиологии Иркутского медицинского института, где была организована лаборатория экспериментальной онкологии. Исследованные синтезированные препараты были ис-

пользованы для предотвращения опухолевого роста асцитных штаммов Эрлиха, Фишера, S-37, получаемых из Всесоюзного онкологического центра им Н.Н. Блохина АН СССР. Животные с первичными внутрибрюшинно штаммами опухолей получали изучаемые препараты. Из 15 синтезированных Институтом органической химии СО РАН биологически-активных соединений 4 обладали эффективным торможением роста опухолевых клеток от 47% до 96%, в зависимости от вида опухоли (получены 4 авторских свидетельства). Всегда была необходимость проведения эксперимента, приближенного к клинике. Сейчас с получением трансплантированной злокачественной опухоли человека на животных, объективно появилась возможность, заменяющая экспериментальные штаммы злокачественных клеток.

#### Моделирование экспериментального инфекционного эндокардита

Пионерской работой являлось воспроизведение инфекционного эндокардита (патент №234189, моделирование экспериментального инфекционного эндокардита) у мелких лабораторных животных (крыс) путем снижения иммунного ответа организма введением гидрокортизона ацетата, проведения катетера в яремную вену и через него внутрисердечного введения смеси культуры: (*E. coli 10<sup>7</sup>*, *Ps. aureginosa 10<sup>7</sup>*), взятых в соотношении 1:1 по 0,5 мл каждой. Введение полиэтиленовой струны через катетер с травмированием эндокарда с оставлением его в правом желудочке, извлечением катетера. Установлено, что эндокардит воспроизводится только при воздействии трех вышеуказанных факторов (патент № 2341829 – моделирование условий для усиления патогенного действия микроорганизмов).

#### Митохондрии и атеросклероз

В отделе, в настоящее время, проводятся исследования по изучению ранних фундаментальных механизмов патогенеза атеросклероза с момента формирования липидных капель и развития дисфункции митохондрий в клетках печени, способствующих формированию структурно-функциональных нарушений органов-мишеней при этих процессах. Производится поиск биологических механизмов резистентности развития дислипидемии и атеросклероза с детализацией клеток сосудов при формировании атеросклеротических бляшек. Установлена доминирующая роль митохондриальной дисфункции кардиомиоцитов в развитии повреждений сердечной мышцы после ишемии и реперфузии. Разработана новая медицинская технология по способу прогнозирования течения острой ишемии миокарда на основе определения молекулярного биомаркера – свободно циркулирующей митохондриальной ДНК (мтДНК) крови, повреждения кардиомиоцитов в клинической кардиологической практике. Техническим результатом предлагаемой технологии является обоснование раннего прогнозирования течения острой ишемии миокарда. Авторами установлено, что уровень мтДНК менее 900 копий/мл свидетельствует о низком риске, Уровень 1800 копий/мл и выше – высокий риск неблагоприятного течения остро коронарного синдрома (ОКС). Предлагаемая технология адаптирована к методам, применяемым при ПЦР исследованиях [15]. Имеются публикации по этой тематике за рубежом и в отечественных журналах с высоким импакт-фактором [16,17].

#### Нейрохирургическая патология

В конце 1980-х и начале 1090-х годов в лаборатории С.Н. Ларионовым проводились исследования на животных по моделированию синрингомиелии, путём введения 0,5 мл взвеси стерильного раствора белой глины в большую затылочную цистерну мозга. Пусковым меха-

низмом в образовании интрамедуллярных полостей являлись гидродинамические нарушения [9]. Морфология интрамедуллярного кистообразования многокомпонентна и включает дегенеративно-дистрофические, реактивно-воспалительные и иммунные нарушения, отражающие соответствующие звенья в патогенезе сирингомиелии. На основании эксперимента установлено, что, формирование интрамедуллярных полостей через стадии – гидромиелии и сирингомиелии, отличающиеся морфологией и по механизмам патогенеза. Необходимость выполнения реконструктивных операций на краниовертебральном переходе на стадии гидромиелии как радикального средства предупреждения возникновения сирингомиелии является патогенетически обоснованной. Моделирование сирингомиелии позволило разработать новый способ лечения сирингомиелии (патент № 5057530/14).

### Травматологическая патология

Экспериментальные исследования на базе центра начали проводиться с конца 1980-х годов сотрудниками института травматологии и ортопедии задолго до объединения с институтом хирургии.

Была выполнена экспериментальная часть кандидатской диссертация И.В. Зедгендзе [4]. Ставились опыты на беспородных собаках по репарации мениска коленного сустава после травмы. Решались задачи по роли сосудов в заживлении разрыва мениска в различные сроки после нанесения травмы. Проводилась наливка сосудов, определялись сроки заживления изолированного разрыва мениска с участием синовиально-сосудистой реакции. Определена динамика развития этой реакции при спонтанном заживлении мениска. Синовиально-сосудистая реакция (панус) определялась на бедренной и большеберцовой поверхностях мениска. Выявлен рост сосудов в толщу мениска. Максимальная прочность у шитого мениска наблюдалась в срок до 4 недель после его восстановления. У нешитого мениска в срок 8 недель. В 1992 г. защищена диссертация Г.С. Клименко, сотрудника Иркутского института травматологии и ортопедии [8]. Экспериментальная часть, ко-

торой выполнялась в конце 1980-х годов в лаборатории экспериментальной хирургии. Исследование проведено на 30 собаках с целью изучения кровоснабжения и состояния крестообразных связок при закрытых повреждениях, с динамикой после травмы. В контроле, в норме внутрикостные сосуды принимали минимальное участие в кровоснабжении крестообразных связок. В опыте моделировались закрытые повреждения сумочно-связывающего аппарата на обоих коленных суставах. Животные выводились из опыта в разные сроки с одновременной наливкой нижних конечностей оптически контрастной массой. Проводились микропрепараты под бинокулярной лупой, микроангиографии блоков сагиттальных распилов содержащие крестообразные связки с их сосудами. Было сделано в заключение. Возникшая острая неустойчивость в травмированном суставе неблагоприятно сказывается на культе крестообразной связки, которая постоянно травмируется и в ней формируется бессосудистые участки с явлениями прогрессирующей дегенерации. Сосудистый фактор является важным звеном в этиопатогенезе формирования хронической нестабильности коленного сустава и оперативное соединение разорванных связок обеспечивает их сращение в ранние сроки после травмы с восстановлением кровоснабжения связочного аппарата.

Формат статьи не позволяет обобщить экспериментальные исследования отдела, кроме выборочных работ внедренные в клинику.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

**Декларация о финансовых и иных взаимодействиях.** Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

**Работа поступила в редакцию:** 03.01.2017 г.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Апарцин К.А. Хирургическая профилактика и способы коррекции послеоперационного гипоспленизма: Дисс. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2001. – 290 с.
2. Бахарева Ю.А. Сочетание кардиоopleгии с направленным воздействием на периферические нейромедиаторные процессы на операциях с искусственным кровообращением: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 23 с.
3. Григорьев Е.Г., Козан А.С. Хирургия тяжелых гнойных процессов – Новосибирск: Наука, 2000. – 313 с.
4. Зедгендзе И.В. Шов свежих разрывов менисков коленного сустава (экспериментально-клиническое исследование): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 1991. – 19 с.
5. Ишенин Ю.М. Доктрина механического туннелирования // Вестник современной клинической медицины. – 2010. – Т. 3. Вып. 2. – С.51-54.
6. Ишенин Ю.М. Моделирование и хирургическое лечение ишемических состояний миокарда: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1990. – 316 с.
7. Каретников И.А. Оптимизация защиты миокарда путем активации естественных стресс-лимитирующих систем при ревааскуляризации миокарда с искусственным кровообращением: Автореф. дисс. .... канд. мед. наук. – М., 2004. – 23 с.
8. Клименко Г.С. Диагностика и оперативное лечение свежих разрывов капсулярно-связочного аппарата коленного сустава (клинико-экспериментальное исследование): Автореферат дис. ... д-ра мед. – М., 1992. – 29 с.
9. Ларионов С.Н. Патогенез и хирургическое лечение сирингомиелии (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – СПб., 1992. – 22 с.
10. Майборода А.А. Молекулярно-генетические основы онкогенеза: учебное пособие. – Иркутск: ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, 2015. – 54 с.
11. Надирадзе З.З. Активация ГАМК-ергической стресс-лимитирующей системы в защите миокарда при искусственном кровообращении: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2000. – 22 с.
12. Никифоров С.Б. Патогенетическое обоснование точной терапии коронарного атеросклероза: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2000. – 46 с.
13. Пушкарев Б.Г. Теория и практика центрального механизма ишемических аритмий, защиты миокарда в эксперименте и кардиохирургии. – Иркутск, 2011. – 332 с.
14. Рунович А.А., Сухих Г.Т., Никифоров С.Б. и др. Трансплантация фетальных тканей в комплексном лечении ишемической болезни сердца // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. – 2001. – Т. 2. №6. – С.236.
15. Судаков Н.П. и др. Прогнозирование течения острой ишемии миокарда на основе определения свободно циркулирующей митохондриальной ДНК в крови: Медицинская технология. – Иркутск, 2016. – 12 с.
16. Судаков Н.П., Попкова Т.П., Катывшев А.И. и др. Уровень свободно циркулирующей митохондриальной ДНК крови как новый биомаркер острой ишемии миокарда // Биохимия. – 2016. – Т. 81. №1. – С.78-84.
17. Sudakov N.P. Apartsin K.A., Lepekhova S.A., et al. The level of free circulating mitochondrial DNA in blood as predictor of death in case of acute coronary syndrome // European journal of medical research. – 2017. – Vol. 22. №1. – P.1-6.

## REFERENCES

1. *Apartsin K.A.* Surgical prophylaxis and methods of correction of postoperative hyposplenism: Thesis DSc (Medicine). – Irkutsk, 2001. – 290 p. (in Russian)
2. *Bakhareva Yu.A.* Combination of cardioplegia with a directed effect on peripheral neurotransmitter processes in operations with artificial circulation: Thesis PhD (Medicine). – Moscow, 2005. (in Russian)
3. *Grigoryev E.G., Kogan A.S.* Surgery of severe purulent processes – Novosibirsk: Nauka, 2000. – 313 p. (in Russian)
4. *Zedgenidze I.V.* Seam of fresh ruptures of knee joint meniscuses (experimental and clinical study): Thesis PhD (Medicine). – Irkutsk, 1991. (in Russian)
5. *Ishenin Yu.M.* The Doctrine of Mechanical Tunneling // *Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny.* – 2010. – Vol. 3. Is. 2. – P.51-54. (in Russian)
6. *Ishenin Yu.M.* Modeling and surgical treatment of myocardial ischemic states: Thesis DSc (Medicine). – Moscow, 1990. – 316 p. (in Russian)
7. *Karetnikov I.A.* Optimization of myocardial defense by activation of natural stress-limiting systems in revascularization of the myocardium with artificial circulation: author's abstract of thesis: Thesis PhD (Medicine). – Moscow, 2004. (in Russian)
8. *Klimenko G.S.* Diagnostics and surgical treatment of fresh ruptures of the capsular-ligament apparatus of the knee joint (clinico-experimental study): Thesis PhD (Medicine). – Moscow, 1992. (in Russian)
9. *Larionov S.N.* Pathogenesis and surgical treatment of syringomyelia (clinical and experimental research): author's abstract: Thesis PhD (Medicine). – St. Petersburg, 1992. (in Russian)
10. *Maiboroda A.A.* Molecular genetic bases of oncogenesis: a textbook. – Irkutsk: Irkutsk State Medical University, 2015. – 54 p. (in Russian)
11. *Nadiradze Z.Z.* Activation of the GABA-ergic stress-limiting system in the protection of the myocardium in case of artificial circulation: Abstract. Diss. ... cand. honey. Sciences. – Irkutsk, 2000. (in Russian)
12. *Nikiforov S.B.* Pathogenetic justification of the cellular therapy of coronary atherosclerosis: Thesis DSc (Medicine). – Irkutsk, 2000. (in Russian)
13. *Pushkarev B.G.* Theory and practice of the central mechanism of ischemic arrhythmias, myocardial defense in experiment and cardiac surgery. – Irkutsk, 2011. – 332 p. (in Russian)
14. *Runovich A.A., Sukhikh G.T., Nikiforov S.B., et al.* Transplantation of fetal tissues in the complex treatment of coronary heart disease // *Bulleten' NCSH im. A.N. Bakuleva RAMN Serdechno-sosudistye zabolovaniya.* – 2001. – Vol. 2. №6. – P.236. (in Russian)
15. *Sudakov N.P., et al.* Forecasting the course of acute myocardial ischemia based on the definition of freely circulating mitochondrial DNA in the blood: Medical technology, INCTT. – Irkutsk, 2016. – 12 p. (in Russian)
16. *Sudakov N.P., Popkova T.P., Katyshev A.I., et al.* The level of free circulating mitochondrial blood DNA as a new biomarker of acute myocardial ischemia // *Biochemistry.* – 2016. – Vol. 81. №1. – P.78-84. (in Russian)
17. *Sudakov N.P., Apartsin K.A., Lepekhova S.A., et al.* The level of free circulating mitochondrial DNA in blood as predictor of death in case of acute coronary syndrome // *European journal of medical research.* – 2017. – Vol. 22. №1. – P.1-6.

### Информация об авторах:

Пушкарев Борис Георгиевич – старший научный сотрудник, д.м.н., профессор; Никифоров Сергей Борисович – ведущий научный сотрудник, д.м.н.; Судаков Николай Петрович – старший научный сотрудник, к.б.н., 664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1., e-mail: scrrs.irk@gmail.com

### Information About the Authors:

Pushkarev Boris G. – Senior Researcher, MD, PhD, DSc (Medicine), Professor; Nikiforov Sergey B. – Leading Researcher, MD, PhD, DSc (Medicine); Sudakov Nikolai P. – Senior Researcher, PhD (Biology), 664003, Russia, Irkutsk, Bortsov Revolutsii str., 1., e-mail: scrrs.irk@gmail.com

© ВАНЮКОВ Д.А. – 2017

УДК: 616(470) (091)

## ЗДРАВНИЦЫ РАБОЧЕ-КРЕСТЬЯНСКОЙ КРАСНОЙ АРМИИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

*Дмитрий Анатольевич Ванюков*

(Филиал «Санаторий «Ельцовка» ФГКУ «Санаторно-курортный комплекс «Приволжский»  
Министерства обороны Российской Федерации, Россия, г. Новосибирск)

**Резюме.** Лечебно-оздоровительная деятельность санаториев и домов отдыха Красной Армии, реформированных в годы Великой Отечественной войны в эвакуационные госпитали, способствовала реабилитации и возвращению в строй солдат и офицеров. Самоотверженный труд персонала здравниц внёс весомый вклад в победу над врагом.

**Ключевые слова:** санаторий; физиотерапия; эвакуационный госпиталь; Вторая мировая война; Рабоче-Крестьянская Красная Армия; РККА.

## RESORTS OF THE RED ARMY DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

*D.A. Vanyukov*

(Branch «Sanatorium «El'tcovka» FGKU resort complex «Privolzhskii» of the Ministry of Defense  
of the Russian Federation, Russia, Novosibirsk)

**Summary.** Medical-improving activity of sanatoriums and rest homes of the Red Army, reformed during the Great Patriotic War into evacuation hospitals, contributed to rehabilitation and coming back of soldiers and officers to the frontline. The selfless work of health centers staff made a significant contribution to the victory over the enemy.

**Key words:** sanatorium; physiotherapy; hospital evacuation; Second World War.

*«Великую Отечественную выиграла раненые,  
вернувшиеся на позиции после госпиталей»  
(К.М. Симонов)*

Санаторно-курортная система российских Вооружённых Сил зародилась в прошлом веке после