

На правах рукописи

Заваруев Артём Владимирович

СИНДРОМ ПОЗВОНОЧНО-ПОДКЛЮЧИЧНОГО ОБКРАДЫВАНИЯ:
ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ И
ПРОФИЛАКТИКА ПЕРИОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ.

Специальность 14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата медицинских
наук

Нижний Новгород - 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Яновой Валерий Владимирович**

Официальные оппоненты:

Фокин Алексей Анатольевич - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии института дополнительного профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Аракелян Валерий Сергеевич - доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением хирургии артериальной патологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «__»_____2020 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д. 208.061.06 при ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (603950, г.Нижний Новгород, Минина и Пожарского пл., 10/1, <http://pimunn.ru>)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (603950, г.Нижний Новгород, Минина и Пожарского пл., 10/1, <http://pimunn.ru>)

Автореферат разослан «__»_____2020 г.

Ученый секретарь диссертационного совета:

доктор медицинских наук, профессор **Мухин Алексей Станиславович**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Актуальность проблемы диагностики и лечения ишемической болезни головного мозга не вызывает сомнения, поскольку в 40-70% случаев она обусловлена именно окклюзионно-стенотическими поражениями брахиоцефальных артерий (Гусев Е.И., Скворцова В.И., Мартынов М.Ю., 2003). До 80-85% всех инсультов носят ишемический характер (Naylor A.R., Maskey W.C., 2000; Хамитов Ф.Ф., Чельдиев К.В., Маточкин Е.А. и др., 2015). Проблема лечения ишемической болезни головного мозга имеет огромное медико-социальное и социально-экономическое значение. В России ежегодно регистрируется 450 тысяч инсультов, они занимают 1-е место среди причин инвалидизации и 2-е место в структуре общей смертности населения (Суслина З.А., 2005; Скворцова В.И., Стаховская Л.В., Пряникова Н.А., 2006; Покровский А.В., 2008; Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И., Гехт А.Б., 2009; Charalambous N., Jahnke T., Bolte H. et al., 2009).

Проблеме нарушений кровообращения в вертебрально-базиллярной системе и брахиальной ишемии, обусловленных поражением проксимальных сегментов артерий дуги аорты посвящено значительное число фундаментальных исследований (Смяловский В.Э., 1996; Полуэктов Л.В., Белоглазов В.В., Дударев В.Е., 1997; Сергеев О.Г., 2003; Стеняев Ю.А., 2003; Мамырбаев А.А., 2004; Фролова Е.В., 2005; Щипакин В.Л., 2005; Гульмурадов У.Т., 2009; Галактионов Д.М., 2012; Каменская О.В., Логинова И.Ю., Левичева Е.Н. и др., 2013; Петрухин Д.С., 2013).

Ведущая роль в патогенезе развития нарушений мозгового кровообращения у больных с окклюзионно-стенотическим поражением подключичных артерий (ПКА) принадлежит гемодинамическим изменениям – развитию синдрома позвоночно-подключичного обкрадывания (Полуэктов Л.В., Белоглазов В.В., Дударев В.Е., 1997).

Степень разработанности темы исследования

Эффективность хирургического лечения окклюзионных поражений ПКА на сегодняшний день не вызывает сомнения (Казанчян П.О., Скрылев С.И., Матюшов Ю.С., Рудакова Т.В., 1994; Полуэктов Л.В., Белоглазов В.В., Дударев В.Е., 1997; Смяловский В.Э., Дударев В.Е., Лоевко В.Б. и др., 2000; Пирцхалаишвили З.К., 2003; Покровский А.В., 2003; Щипакин В.Л., Процкий С.В., Четкин А.О. и др., 2006; Галактионов Д.М., 2012; Петрухин Д.С., 2013). Однако до настоящего времени нет данных о наличии крупных проспективных рандомизированных исследований, в которых сравнивалась бы эффективность и отдаленные результаты различных методов хирургического лечения проксимальных поражений артерий дуги аорты, а также не определена оптимальная тактика лечения и ведения пациентов с таким поражением (Казанчян П.О., Попов В.А., Стеняев Ю.А. и др., 2002; Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий, 2013). Особенно часто возникают дискуссии в определении первоочередности хирургического вмешательства при цереброваскулярной болезни, обусловленной сочетанным поражением артерий вертебро-базиллярного бассейна и каротидных артерий, а также при асимптомных поражениях (Серажитдинов А.Ш., Владимирский В.В., Лифенцов В.И., 2010; Сидоров А.А., Цыганков В.Н., Белоярцев Д.Ф., 2014). Остается также нерешенной проблема выбора реабилитационного интервала между реконструкциями

брахиоцефальных артерий (БЦА) при множественном их поражении (Дарвиш Н.А., Сергуладзе Т.Н., Озолиньш А.А., Валиева Р.Р., 2014).

Большинство выполняемых на сегодняшний день реконструктивных операций по поводу окклюзионно-стенотических поражений ПКА сопровождаются временным пережатием сонной артерии. Неадекватность защиты головного мозга от циркуляторной ишемии является основной причиной неудовлетворительных результатов этих операций при данной патологии (Покровский А.В., Казанчян П.О., Кунцевич Г.И., 1985). С другой стороны, моментальная реваскуляризация головного мозга может привести к развитию синдрома церебральной гиперперфузии, частота которого только после каротидной эндартерэктомии (КЭ) составляет 0,2-18,9% (Solomon R.A., Loftus C.M., Quest D.O., Correll J.W., 1986). Перфузионные осложнения являются основной причиной периоперационной летальности при хирургическом лечении больных со стено-окклюдированной патологией БЦА (Мазуренко А.А., 2003). В настоящее время нет единой точки зрения о наиболее информативных интраоперационных показателях состояния головного мозга и церебральной гемодинамики во время пережатия сонной артерии (Гулешов В.А., Белов Ю.В., Селезнев М.Н., 2008).

Оценка качества жизни играет важную роль в определении эффективности результатов оперативного лечения патологии БЦА (Игнатенко А.В., 2006). Однако до сих пор отсутствуют данные о наличии исследований, учитывающих качество жизни пациентов с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания до и после проводимого лечения.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения больных с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания на фоне окклюзионно-стенотических поражений подключичных артерий путем применения единого алгоритма.

Задачи исследования

1. Разработать единый алгоритм хирургического лечения больных с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания на фоне окклюзионно-стенотических поражений подключичных артерий.
2. Снизить количество перфузионных осложнений во время реваскуляризации множественных поражений брахиоцефальных артерий.
3. Разработать анкету-опросник для оценки качества жизни пациентов с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания до и после хирургического лечения.
4. Оценить и сравнить результаты открытых и рентгенэндоваскулярных вмешательств на подключичных артериях у пациентов с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания.
5. В условиях эксперимента изучить возможность и эффективность использования наружной яремной вены в качестве аутошунта для проведения реконструктивных операций на брахиоцефальных артериях.

Научная новизна исследования

На основе данных анатомо-морфологических и функциональных особенностей подключично-позвоночной артериальной зоны, клинической характеристики пациентов с проксимальными поражениями подключичных артерий и результатов дополнительных методов исследования разработан

алгоритм лечения больных с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания и сопутствующим стенозом сонных артерий (патент на изобретение RU №2636892 C2 от 28.11.2017 г.).

Конкретизированы показания к хирургическому лечению окклюзионно-стенотических поражений подключичных артерий и дана сравнительная характеристика операции сонно-подключичного шунтирования и стентирования подключичной артерии. Разработаны меры профилактики возможных периоперационных осложнений после таких операций.

Разработан способ повышения устойчивости головного мозга к ишемии во время реконструктивных операций на брахиоцефальных артериях (патент на изобретение RU №2578451 C1 от 27.03.2016 г.).

Оценено качество жизни пациентов после хирургической коррекции синдрома обкрадывания с помощью разработанных оригинальных анкет-опросников (патент на изобретение RU №2602222 C1 от 10.11.2016 г.). В условиях биомеханического эксперимента впервые определена возможность использования наружной яремной вены в качестве аутошунта для реконструктивных операций на позвоночно-подключичной артериальной зоне (патент на изобретение RU № 2551945 C1 от 10.06.2015 г.).

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработанные способы комплексного лечения поражений подключичных артерий с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания и сочетанным стенозом сонных артерий позволили улучшить непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения больных с данной патологией за счет снижения количества перфузионных послеоперационных осложнений и летальности, а также повышения качества жизни пациентов после проведенного лечения.

Методология и методы исследования

Методологической основой настоящего диссертационного исследования явились научные работы отечественных и зарубежных авторов в области изучения окклюзионных поражений брахиоцефальных артерий. В процессе работы выполнялись клинические, лабораторные, ультразвуковые и лучевые методы исследования. Объектом исследования явились больные с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания, находившиеся на лечении в отделении сосудистой хирургии ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница» и клиники кардиохирургии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Положения, выносимые на защиту

1. Хирургическое лечение больных с окклюзионно-стенотическими поражениями подключичных артерий, синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания и сочетанным стенозом сонных артерий на основе разработанного оригинального алгоритма снижает количество перфузионных осложнений и повышает качество жизни пациентов.

2. Для выполнения реконструктивных операций на позвоночно-подключичной артериальной зоне возможно альтернативное использование наружной яремной вены в качестве аутовенозного материала.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов исследования подтверждается достаточным количеством наблюдений в основной и контрольной группах, позволяющих проводить статистическую обработку и формулировать выводы. Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением программы STATISTICA (StatSoft Inc., 2011).

Апробация результатов

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на XXI Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (г.Москва, 2015 г., лауреат конкурса научных работ молодых ученых), 13-м и 15-м Русско-Китайском форуме биомедицинских и фармацевтических наук (г.Харбин, 2016 г., 2018 г.), XXI Ежегодной сессии ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых (г.Москва, 2017 г., лауреат конкурса научных работ молодых ученых). Диссертация апробирована на объединенном заседании кафедр ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России и на комиссии диссертационного совета Д 208.061.06 при ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 27 печатных работ в центральной печати, периодических изданиях и сборниках научных трудов, в том числе 5 работ в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень изданий ВАК РФ, из них 2 включены в базу цитирования Scopus. Выпущено информационно-методическое письмо. Получено 4 патента на изобретения РФ.

Внедрение результатов исследования в практику

Созданные на основе исследования тактические подходы внедрены в клиническую практику и активно применяются в отделении сосудистой хирургии ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница», а также используются при обучении студентов и ординаторов ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Структура и объем диссертации

Диссертация написана на 109 листах машинописного текста на русском языке. Включает 17 рисунков и 20 таблиц. Состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Список литературы включает 180 источников, из них 108 отечественных и 72 зарубежных.

Личный вклад автора

Автор самостоятельно разработал дизайн исследования. Хирургические вмешательства, участие в обследовании больных и анализ полученных результатов выполнены при личном участии автора.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Объект и материалы исследования

Исследование выполнено на кафедре госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Амурской государственной медицинской академии. В основу работы положен анализ 105 больных с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания (СППО) на фоне окклюзионно-стенотического поражения первого сегмента подключичных артерий, проходивших обследование и лечение в отделении сосудистой хирургии Амурской областной клинической больницы и клиники кардиохирургии Амурской государственной медицинской академии в период с 2010 по 2017 год включительно. До 2013 года исследование носило ретроспективный характер (32 пациента), после 2013 года – проспективный (73 пациента).

Возраст больных варьировал от 37 до 86 лет (средний возраст $57,4 \pm 5,3$). Большинство пациентов были лица мужского пола – 81 (77,1%), 24 (22,9%) больных - женского пола.

Поражения первого сегмента подключичных артерий у 95 (90,4%) больных обусловлены атеросклерозом, у 9 (8,6%) неспецифическим аортоартериитом Такаясу, и ещё у 1 (0,9%) пациентки впервые описана врожденная изолированная атрезия первого сегмента подключичной артерии. Поражение левой подключичной артерии выявлено у 91 (86,7%) больных, правой - у 14 (13,3%).

Большинство пациентов (82,8%) имели сопутствующую патологию: ишемическая болезнь сердца – у 67 (63,8%), гипертоническая болезнь – у 62 (59,0%), сахарный диабет 2 типа – у 12 (11,4%), постинфарктный кардиосклероз - у 8 (7,6%). У 52 человек (49,5%) выявлен сопутствующий стеноз внутренней сонной артерии (ВСА). В анамнезе у 29 (27,6%) пациентов были окклюзионные поражения артерий нижних конечностей, из них 14 больных (13,3%) перенесли различные вмешательства по этому поводу. Реваскуляризация коронарных артерий ранее выполнена у 6 (5,7%).

В исследование включены пациенты с различной степенью ишемии верхней конечности и головного мозга, имеющие гемодинамически значимые стенозы и окклюзии первого сегмента подключичных артерий, а также сопутствующие стенозы $ВСА \geq 70\%$ и ультразвуковой картиной III-VI типа атеросклеротической бляшки (стабильные) по классификации А.С. Gray-Weale и соавт. в модификации РНЦХ им. академика Б.В. Петровского РАМН (1988 г.). Исключены пациенты с окклюзией сонных артерий, поражениями интракраниальных и позвоночных артерий.

Абсолютными противопоказаниями к операции считали: 4-5 степени неврологического дефицита по модифицированной шкале исходов инсульта Рэнкина (1988 г.), острейший и острый периоды ОНМК, острую и декомпенсированную сопутствующую патологию. Больных с ишемическим ОНМК оперировали в раннем или позднем восстановительном периоде.

Симптомный характер сосудисто-мозговой недостаточности (II и IV степень ишемии) был у 5 (4,8%) пациентов с изолированным поражением ПКА и у 10 (9,5%) с сопутствующим стенозом ВСА, асимптомный характер (I и III степень ишемии) - у 42 (40%) пациентов с изолированным поражением ПКА и у 48 (45,7%) с сопутствующим стенозом ВСА. Последствия ишемического ОНМК имели 10 (9,5%) пациентов. Синдром позвоночно-подключичного обкрадывания выявлен у 101 (96,2%) пациента: постоянный у 82 (81,2%), альтернирующий – у 19 (18,8%).

Учитывая разнообразие клинических проявлений СППО, превалирование в одних случаях церебральной симптоматики, а в других случаях симптомов брахиальной ишемии, для систематизации пациентов разработана оригинальная классификация СППО, основанная на клинических проявлениях:

- 1 тип (асимптомное течение);
- 2 тип (с преимущественной симптоматикой ишемии верхней конечности);
- 3 тип (с преимущественной симптоматикой ишемии головного мозга);
- 4 тип (без преимущественной симптоматики).

Таб.1. Комплексная характеристика клинических проявлений (n=105)

Ишемия верхней конечности	I степень – 16 (15,2%) II степень – 79 (75,2%) III степень – 9 (8,6%) IV степень – 1 (0,9%)
Ишемия головного мозга	I степень – 7 (6,7%) II степень – 5 (4,8%) III степень – 83 (79,0%) IV степень – 10 (9,5%)
Последствия ОНМК по шкале Рэнкина	I степень – 7 (70%) II степень – 2 (20%) III степень – 1 (10%)
Степень дисциркуляторной энцефалопатии	I степень – 45 (54,2%) II степень – 33 (39,8%) III степень – 5 (6,0%)
СППО	101 (96,2%)
Тип СППО по разработанной классификации	1 тип – 6 (5,9%) 2 тип – 31 (30,7%) 3 тип – 36 (35,7%) 4 тип – 28 (27,7%)

Методы исследования

Объем обязательного дооперационного исследования включал клиничко-неврологическое обследование, ультразвуковое триплексное сканирование БЦА, мультиспиральную компьютерную томоангиографию (МСКТА) экстра- и интракраниальных артерий, селективную ангиографию БЦА, эхокардиографию, электрокардиографию, рентгенографию органов грудной клетки. Лабораторные исследования проводили по стандартной общепринятой схеме.

Физикальная диагностика в обязательном порядке включала в себя измерение артериального давления на обоих плечах и расчет его градиента, определение пульса на верхних конечностях и сонных артериях, аускультацию подключичных и сонных артерий.

Таб.2. Ультразвуковые показатели поражения ПКА (n=105)

		Левая ПКА	Правая ПКА
Тип поражения	Стеноз	57 (54,3%)	9 (8,6%)
	Окклюзия	34 (32,4%)	5 (4,7%)
Тест реактивной гиперемии	Резкоположительный	72 (68,6%)	7 (6,7%)
	Положительный	13 (12,4%)	4 (3,8%)
	Слабоположительный	6 (5,7%)	3 (2,8%)
Наличие СППО		87 (86,1%)	14 (13,9%)
Сопутствующий стеноз ВСА	Ипсилатеральный	11 (21,1%)	2 (3,9%)
	Контрлатеральный	8 (15,4%)	3 (5,8%)
	Билатеральный	23 (44,2%)	5 (9,6%)
Средняя линейная скорость кровотока по плечевой артерии, см/сек		24,2±3,7	26,7±2,3

Стеноз внутренней сонной артерии в среднем составлял 81,3±5,8%. Степень стеноза ВСА рассчитывалась по методике NASCET. Пациентам с сопутствующим билатеральным или контрлатеральным поражением ВСА для решения вопроса о первоочередности хирургического вмешательства выполняли мультиспиральную перфузионную компьютерную томографию (МСПКТ) головного мозга и транскраниальную доплерографию (ТКДГ).

При оценке виллизиева круга в 65% выявлен замкнутый тип строения и в 35% разомкнутый. Постинсультные кисты, для пациентов перенесших ОНМК, диагностированы в 28% случаев, размеры их не превышали 3 см³.

Таб.3. Показатели селективной ангиографии (n=105)

	Слева	Справа
Средняя степень стеноза ПКА, %	89,6±5,8	89,8±4,6
Средняя протяженность поражения ПКА, мм	21,7±2,8	20,1±2,3
Диаметр позвоночной артерии, мм	2,3±0,5	2,7±0,7
Угол отхождения позвоночной артерии, °	112,4±11,7°	115,9±13,8°

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением программы STATISTICA (StatSoftInc., 2011). Предварительно оценивался характер распределения изучаемых показателей с помощью критерия Шапиро-Уилка. Дальнейший статистический анализ (описательная статистика, сравнение групп больных) проводили в соответствии с характером распределения исследуемых количественных признаков. При нормальном распределении признака для его описания использовали среднее арифметическое (M) и ошибку среднего арифметического (m), для сравнения независимых групп – t-критерий Стьюдента для независимых выборок, а для сравнения зависимых групп

– парный t-критерий Стьюдента. Если данные для какого-либо признака не соответствовали закону нормального распределения, то для его описания использовали медиану (Me), нижнюю (Q1) и верхнюю (Q3) квантили, а для сравнительного анализа – критерий Манна-Уитни (для независимых групп) и критерий Вилкоксона (для зависимых групп). Корреляционный анализ проводился по Спирмену. Сравнение групп по категориальному признаку использован точный критерий Фишера (двусторонний). Во всех случаях различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

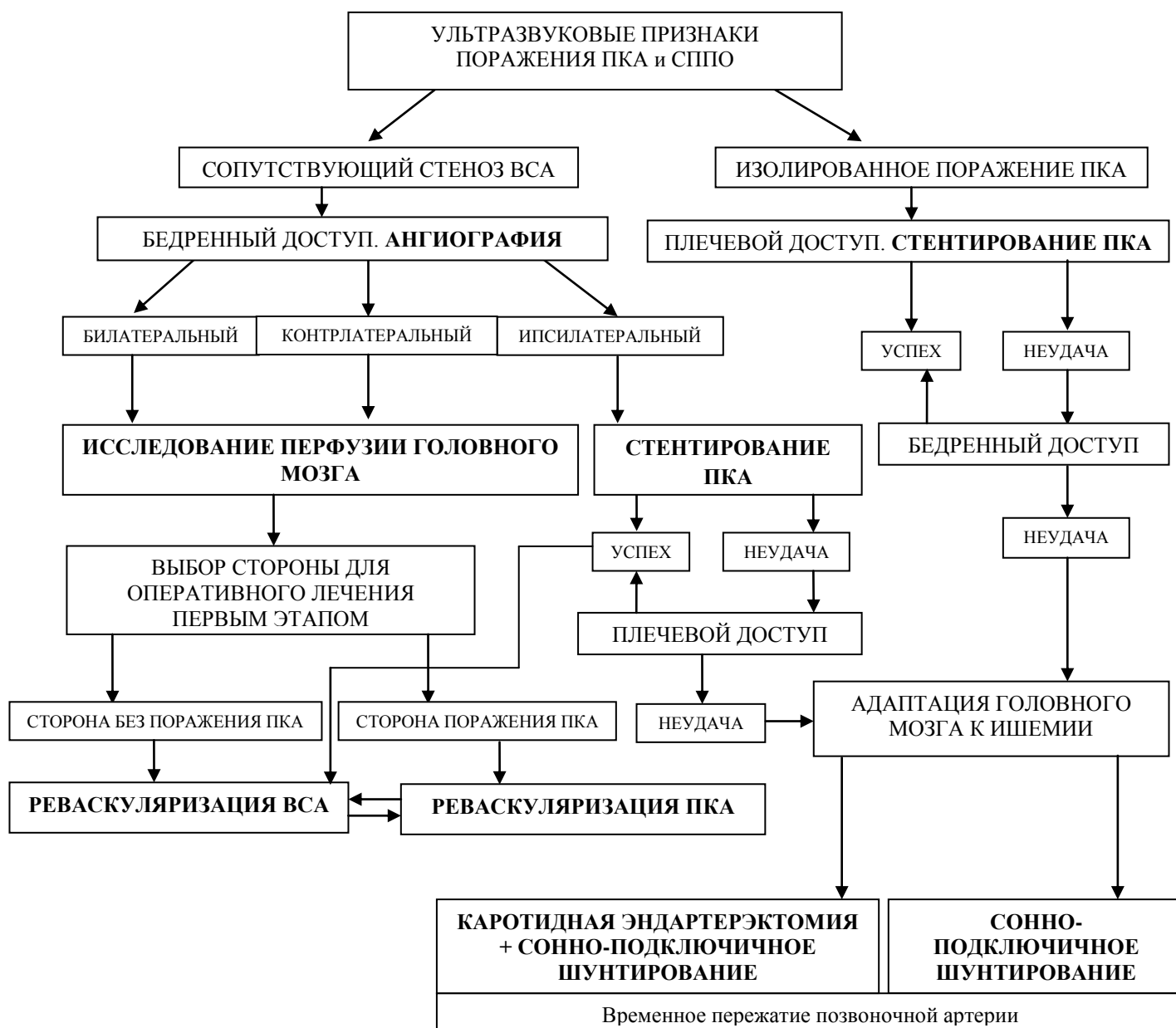
В зависимости от тактики хирургического лечения все пациенты разделены на 3 группы - основную и 2 группы сравнения. Первую группу составили 38 пациентов, оперируемые согласно разработанному алгоритму (патент на изобретение RU №2636892 С2 от 28.11.2017 г.). В контрольную группу №1 включены 49 пациентов, у которых выбор первоочередности реваскуляризации осуществлялся в пользу максимального стеноза. Распределение по группам происходило в случайном порядке – по мере поступления. В контрольную группу №2 вошли 18 пациентов, которым реваскуляризация не выполнена по различным причинам (тяжесть состояния, декомпенсированная ишемия других артериальных бассейнов, смерть, отказ от операции). Демографические и клинические данные пациентов основной и контрольной группы №1 были сопоставимы ($p > 0,05$).

Таб.4. Характеристика пациентов в трех группах

	Основная группа (n=38)	Группа сравнения №1 (n=49)	Группа сравнения №2 (n=18)
Пол:			
мужчины	28	37	16
женщины	10	12	2
Средний возраст	59,6±7,2	58,2±6,7	70,4±8,8
Этиология:			
атеросклероз	34	43	18
Такаясу	4	5	0
атрезия	0	1	0
Ишемия в/конечности	I - 6 II - 29 III - 3 IV - 0	I - 8 II - 35 III - 5 IV - 1	I - 2 II - 15 III - 1 IV - 0
Ишемия головного мозга	I - 2 II - 1 III - 32 IV - 3	I - 4 II - 3 III - 36 IV - 6	I - 1 II - 1 III - 15 IV - 1
Окклюзия ПКА	15	19	5

Стеноз ПКА	23	30	13
Стеноз ВСА:			
ипсилатеральный	4	6	3
контрлатеральный	3	6	2
билатеральный	10	13	5

Алгоритм лечения поражений подключичных артерий с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания



Сущность разработанного алгоритма заключается в том, что хирургическое лечение СППО на фоне окклюзионно-стенотических поражений ПКА осуществляют на основе оригинального алгоритма в зависимости от возможности эндоваскулярной реканализации тем или иным доступом, вариантов сопутствующего стеноза ВСА, перфузионных характеристик головного мозга, обязательным

применением разработанного способа предоперационной адаптации головного мозга к пережатию ВСА и временным пережатием позвоночной артерии при открытых вариантах операции.

При билатеральном или контрлатеральном сопутствующем стенозе ВСА первым этапом реваскуляризировали сторону с меньшими перфузионными характеристиками.

С целью профилактики ишемического повреждения головного мозга во время пережатия ВСА у пациентов основной группы, применен оригинальный способ повышения устойчивости головного мозга к ишемии во время реконструктивных операций на брахиоцефальных артериях (патент на изобретение RU №2578451 С1 от 27.03.2016 г.). Способ основан на проведении предоперационной фармакологической адаптации головного мозга и гипербарической оксигенации.

Адаптацию осуществляли следующим образом. Перед предстоящей операцией проводили курс гипербарической оксигенации в течение 8-10 дней. Период изопрессии 40 минут, атм. давление 1,2-1,5 атм. После каждой экспозиции пациенту внутривенно капельно вводили 300 мг этилметилгидроксипиридина сукцината («Мексидол»), разведенных в 200 мл физического раствора и 10 мг этилэбурнаминкарбоксилата («Винпоцетин») 2 раза в день внутрь per os. Методом контроля эффективности данного способа послужил аппаратный анализ газового состава артериальной и венозной крови до и после адаптации, показавший изменение парциального давления кислорода в крови. Забор крови выполняли из локтевой вены и локтевой артерии на стороне поражения ПКА в день до начала процедуры адаптации и в день последнего сеанса.

Измерение газового состава крови проводили на аппарате EasyStatREF 7101 (Medicacorp., США). У 83% пациентов основной группы зарегистрировано повышение парциального давления кислорода в артериальной крови на 5,7 мм рт ст и венозной крови на 5,6 мм рт ст ($p < 0,05$).

Таб.5. Показатели парциального давления кислорода артериальной и венозной крови

Группа	Исходные значения pO_2 , мм рт ст		Контрольные значения pO_2 , мм рт ст		Уровень значимости различий (p)	
	PaO_2	PvO_2	PaO_2	PvO_2	PaO_2	PvO_2
Основная	80,1±5,7	33,7±8,9	85,8±4,6	39,3±8,0	0,0108	0,0284
Сравнения №1	83,6±3,6	36,9±5,4	83,9±2,7	34,7±7,3	0,844	0,294

Всего выполнено 82 операции на ПКА (стентирования и сонно-подключичные шунтирования), 48 операций на ВСА (каротидные эндартерэктомии) и 10 одномоментных ипсилатеральных каротидных эндартерэктомий (КЭ) с сонно-подключичным шунтированием (СПШ).

Предварительная КЭ выполнена у 19 пациентов (ипсилатеральная - 7, контрлатеральная - 12), КЭ вторым этапом выполнена у 29 пациентов (ипсилатеральная - 10, контрлатеральная - 19). Предпочтение отдавали эверсионной методике выполнения КЭ. Классическая КЭ была выполнена только в 10 случаях.

Таб.6. Объем выполненных операций в двух группах

Название операции	Основная группа	Группа сравнения №1
Стентирование ПКА	24	41
Сонно-подключичное шунтирование	6	11
КЭ+СПШ	4	6

Предварительная КЭ	8	11
Последовательная КЭ	11	18

Интраоперационными методами защиты головного мозга от ишемии во всех случаях была управляемая артериальная гипертензия. Временный внутрисосудистый шунт применяли только у пациентов с билатеральными критическими стенозами ВСА.

При выполнении СПШ анастомоз протеза с сонной артерией формировали косо в 17 случаях (63%), Т-образно в 10 случаях (37%). Время пережатия сонной артерии при выполнении СПШ - $16,9 \pm 2,2$ минут, во время КЭ - $18,2 \pm 3,6$ минут.

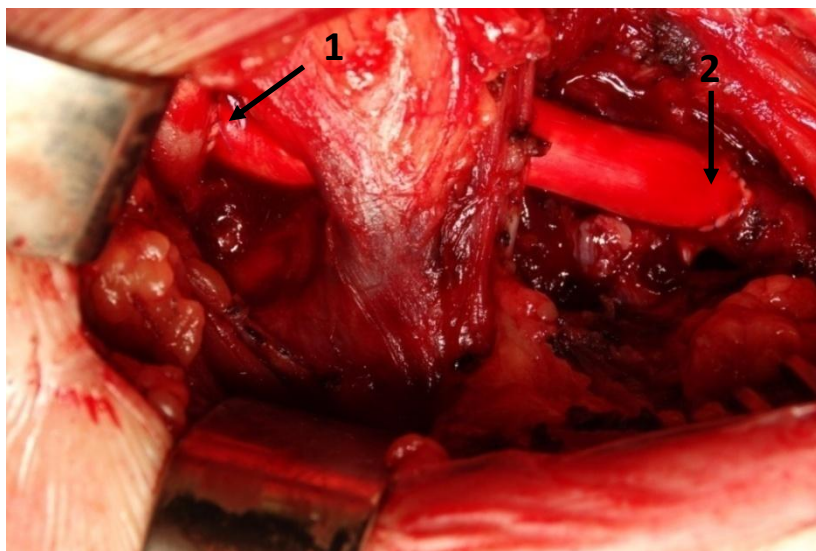


Рис.1. Сонно-подключичный шунт.

Стрелками указаны: 1 – анастомоз с сонной артерией; 2 – анастомоз с ПКА

Для стентирования I сегмента ПКА использовали как баллоннорасширяемые (69,2%), так и самораскрывающиеся (30,8%) стенты. У 25 пациентов выполнена баллонная преддилатация (38,5%), у 19 постдилатация (29,2%), у 8 пре- и постдилатация (12,3%). В 4-х случаях использовали баллоны с антипролиферирующим покрытием.

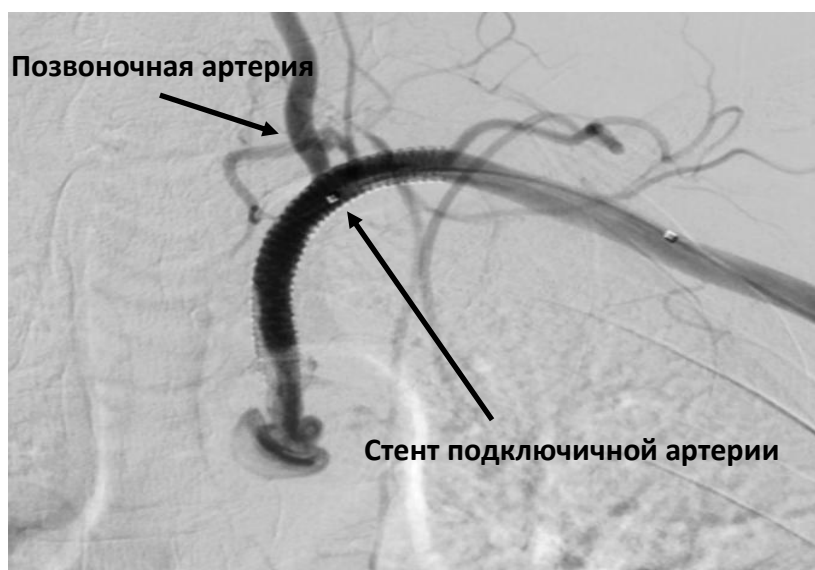


Рис.2. Артериография позвоночно-подключичной зоны после стентирования ПКА

После хирургического лечения в обеих группах во всех случаях ликвидирован СППО, восстановлен магистральный кровоток по плечевой артерии ($47,6 \pm 5,1$ см/сек) и антеградно направленный кровоток по позвоночной артерии.

Ближайшие осложнения разделены на 3 группы: неврологические, перфузионные, технические. Все неврологические осложнения возникли после операции сонно-подключичного шунтирования. Все технические осложнения у пациентов после стентирования подключичной артерии.

Таб.7. Ближайшие результаты лечения в обеих группах

Характер осложнений	Основная группа	Группа сравнения №1	Значимость различий (p)
Неврологические			
Плечевая плексопатия	1 (2,6%)	2 (4,1%)	0,99
Парез возвратного нерва	2 (5,2%)	2 (4,1%)	
Повреждение n.phrenicus	0	1 (2%)	
Перфузионные			
Транзиторная ишемия	2 (5,2%)	3 (6,1%)	0,678
Геморрагический инсульт	1 (2,6%)	0	
Ишемический инсульт	0	2 (4,1%)	
Смерть	0	1 (2%)	
Технические			
Повреждение плечевой артерии	1 (2,6%)	0	0,99
Постпункционная гематома	3 (7,9%)	3 (6,1%)	

Отдаленные результаты анализированы у 56 пациентов через 1 месяц, у 45 пациентов через 6 месяцев и у 23 пациентов через 12 месяцев.

Таб.8. Отдаленные результаты лечения в обеих группах

	Основная группа			Группа сравнения №1		
	1 месяц	6 месяцев	12 месяцев	1 месяц	6 месяцев	12 месяцев
Тромбоз стента	0	1	1	1	1	2
Рестеноз в стенке	0	0	2	0	0	2
Тромбоз шунта	0	1	1	0	1	2
Рестеноз ВСА	0	1	2	0	1	2

Всем пациентам, независимо от характера выполненной операции, после выписки была назначена двойная дезагрегантная терапия. Тромбоз шунта в обеих группах возник у пациентов, которым был сформирован косой анастомоз. Все тромбозы и рестенозы стентов возникали исключительно у больных неспецифическим аортоартериитом (болезнь Такаясу). Во всех этих случаях стенты не имели антипролиферирующего покрытия.

Все пациенты с тромбозом стента были реоперированы в объеме сонно-подключичного шунтирования. При рестенозе в стенте выполнена повторная эндоваскулярная реканализация, но при контрольном осмотре у всех этих больных вновь развился рестеноз. При тромбозе шунта выполнялась тромбэктомия с реконструкцией анастомозов.

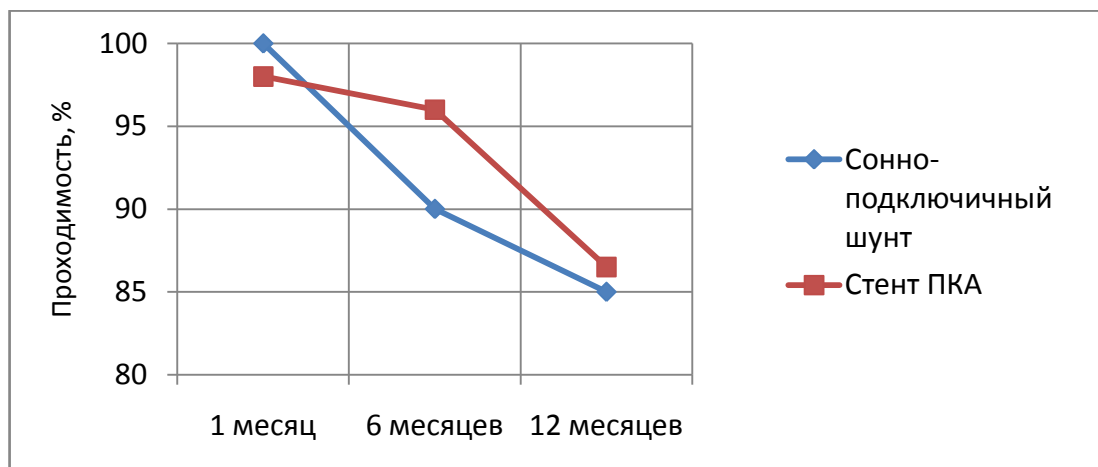


Рис.3. Общая кумулятивная проходимость сонно-подключичных шунтов и стентов ПКА

Оценено качество жизни у 29 пациентов с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания на фоне изолированного поражения ПКА через 1 месяц после сонно-подключичного шунтирования (n=11) и стентирования ПКА (n=18). Учитывалась исходная степень ишемии головного мозга и верхней конечности, а также тип СППО по оригинальной классификации.

Оценка качества жизни проводилась на основании общепринятого неспецифического опросника MOSSF-36 и разработанного нами специфического опросника (патент на изобретение RU №2602222 С1 от 10.11.2016 г.), который включает 8 вопросов и 4 варианта возможного ответа на каждый вопрос с отметкой выбранного ответа. Первый вариант ответа соответствует 0 баллов, второй - 1 баллу, третий - 2 баллам и четвертый - 3 баллам. Максимальная сумма баллов по данному опроснику равна 24. Более высокая оценка указывает на более низкий уровень качества жизни. На основании суммы баллов определяется уровень качества жизни и стадия синдрома обкрадывания. Если сумма баллов составляет 0-2, это соответствует высокому качеству жизни (нулевая стадия синдрома), если 3-10 - легкое нарушение качества жизни (первая стадия синдрома), если 10-15 - умеренное нарушение качества жизни (вторая стадия синдрома), если 16-24 - грубое нарушение качества жизни (третья стадия синдрома). Опросник включает вопросы, оценивающие субъективные симптомы СППО и брахиальной ишемии, возникающие при поражениях ПКА: наличие неприятных ощущений в голове (шум, звон, боль, головокружение); нарушения координации, равновесия и внезапные падения; нарушение зрения, выпадение полей зрения и появление в поле зрения "лишних" предметов; одностороннее снижение слуха; нарушение глотания, речи или голоса; неприятные ощущения в руке (боль, онемение, похолодание, «ползание мурашек»); затруднения при самообслуживании, вызванные неприятными ощущениями в руке; снижение памяти, мышления, запоминания.

Возможны следующие варианты ответов на вопросы: «нет», «беспокоят слабо», «беспокоят умеренно», «беспокоят сильно». При ответе «нет» присваивается «0 баллов», при ответе «беспокоят

слабо» - «1 балл», при ответе «беспокоят умеренно» - «2 балла», при ответе «беспокоят сильно» - «3 балла»;

Среднее количество баллов до операции согласно разработанному опроснику составило $8,5 \pm 5,6$, уже через месяц после операции стентирования отмечается их снижение до $3,5 \pm 2,2$ ($p=0,00027$), после операции сонно-подключичного шунтирования до $4,6 \pm 2,4$ ($p=0,261$).

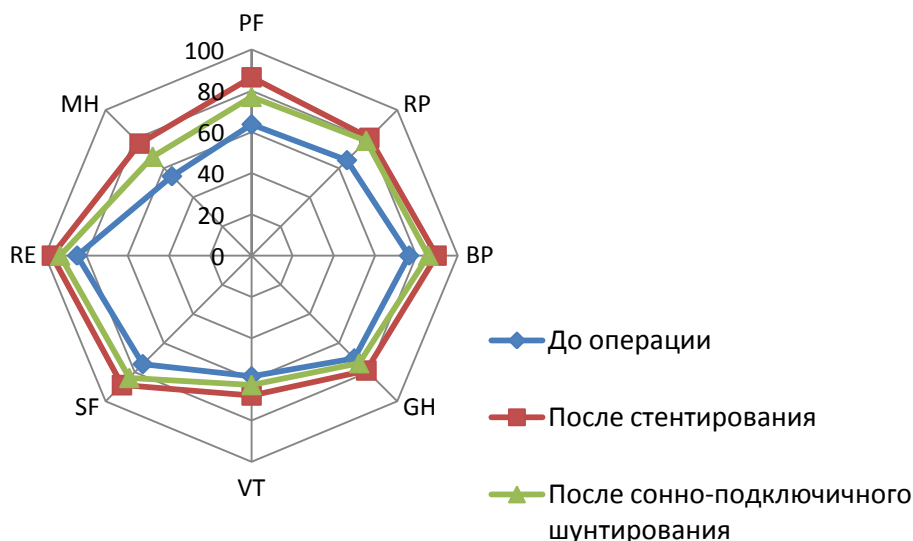


Рис.4. Качество жизни пациентов до и после хирургической коррекции СППО по данным опросника SF-36

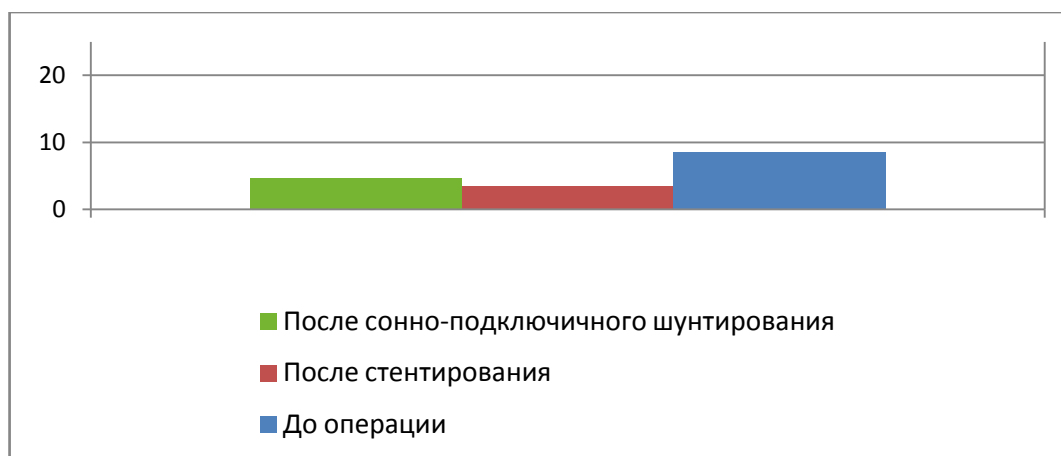


Рис.5 Качество жизни пациентов до и после хирургической коррекции СППО по данным разработанного специфического опросника

Экспериментально-морфологическая часть

На основании экспериментально-морфологического исследования изучена возможность использования наружной яремной вены (НЯВ) в качестве шунта при операциях на позвоночно-подключичной артериальной зоне и разработан новый способ реконструкции позвоночно-подключичной артериальной зоны (патент на изобретение RU № 2551945 C1 от 10.06.2015 г.). На базе патологоанатомического отделения Амурской областной клинической больницы исследовано 15 трупов в возрасте $62,4 \pm 5,2$ лет мужского и женского пола (8 мужчин и 7 женщин). Изучены участки большой

подкожной вены (БПВ) и НЯВ протяженностью до 5 см. Для микроскопического исследования забор материала проводился иссечением ткани биопсии площадью 1-2 мм². Иссекались участки из краевой области вены. Парафиновые срезы делали толщиной 5–7 мкм с помощью санного микротомата. Для обзорного гистологического исследования срезы окрашивали гематоксилином Бемера-эозином. Фотосъемка срезов проводилась на микроскопе «MicrophotFXA» (Nikon, Япония) при увеличении 350 раз. Морфометрические измерения проведены с помощью программы OptikaVision 3.8.

При изучении анатомо-морфологических структур НЯВ был выявлен ряд характерных особенностей независимо от половой принадлежности и возраста. Наружная яремная вена в 93,3% имеет постоянных 5 притоков: v.auricularis post., v.retromandibularis, v.suprascapularis, v.jugularis ant., v.transversae cervicis. В 53,3% НЯВ впадает в подключичную вену, в 40% в венозный угол, в 6,7% во внутреннюю яремную вену. В двух случаях яремные вены имели два ствола (13,3%).

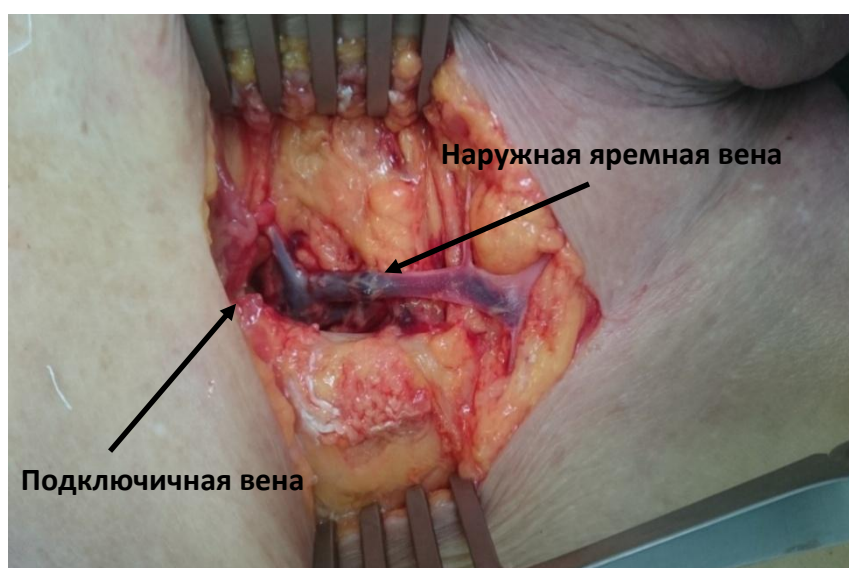


Рис.6. Выделенная НЯВ с притоками

Таб.9. Результаты сравнительного макроскопического анализа НЯВ и БПВ

	НЯВ	БПВ	Значимость различий (p)
Количество клапанов	0,53±0,49	1,33±0,53	0,00367
Количество притоков	4,93±0,12	2,46±0,63	0,00001
Ширина, см	0,41±0,88	0,50±0,88	0,00001
Длина, см	4,66±0,26	5,0	0,000323

Таб.10. Результаты сравнительного микроскопического анализа НЯВ и БПВ

	НЯВ	БПВ	Значимость различий (p)
Толщина всей стенки, мкм	342,41±45,12	348,06±54,38	0,620
Толщина наружного слоя, мкм	218,56±34,05	121,31±44,87	0,0259
Толщина среднего и внутреннего слоя, мкм	108,91±60,97	181,11±89,35	0,400

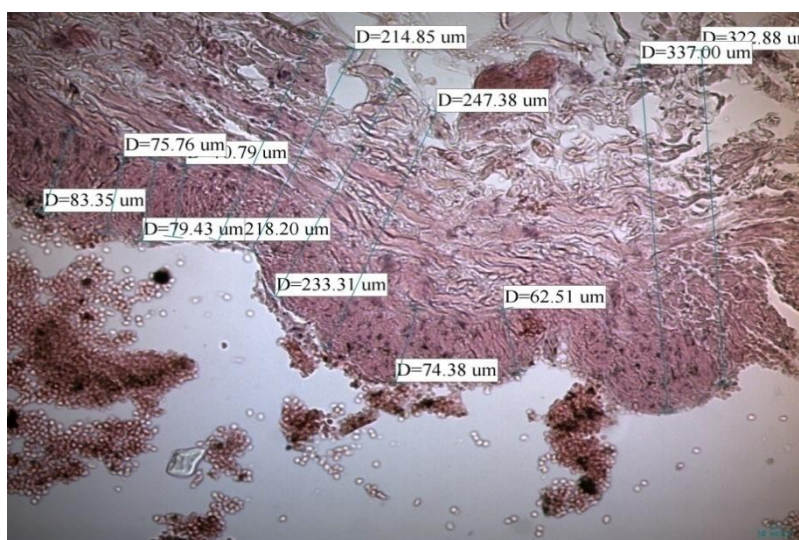


Рис.7. Стенка БПВ с измерениями толщины слоев

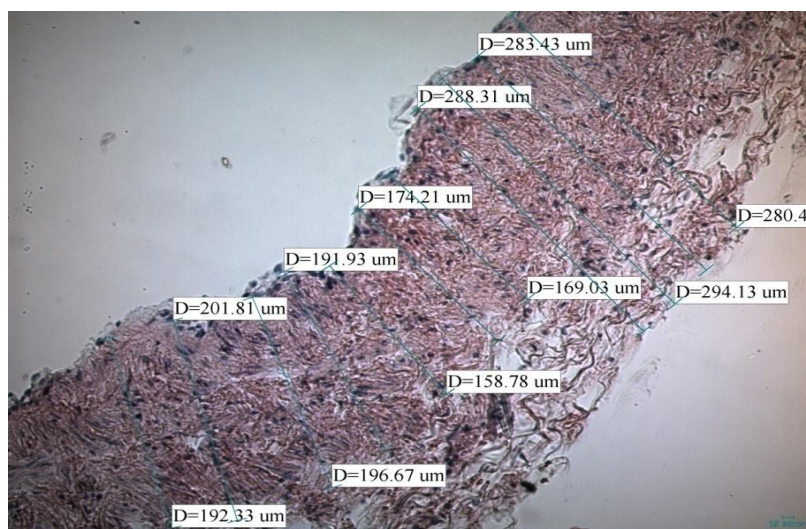


Рис.8. Стенка НЯВ с измерениями толщины слоев

Для оценки способности венозной стенки адаптироваться к артериальному давлению проводили манометрию в выделенных участках НЯВ с помощью аналогового баллонного шприц-индефлятора ANGIO-Line (Biometrix, Нидерланды). Дистальный конец вены и притоки перевязывались, а в проксимальный конец вводился и плотно фиксировался металлический кончик катетера, закрепленный на самом индефляторе. Порог максимального систолического артериального давления считался равным 200 мм рт ст, что соответствует 0,26 атм. Вену погружали в воду и создавали в ней пульсирующее давление до 0,26 атм. Надрывов и разрывов стенки вен не наблюдалось. Учитывая преобладающее содержание коллагеновых волокон в стенке НЯВ и соответствующую способность поддаваться большому растяжению, для прогнозирования возможного аневризматического расширения НЯВ в условиях артериального давления, нами рассчитан коэффициент эластичности (k). Для этого мы учитывали максимальные размеры диаметров вен в нормальных физиологических условиях, полученных на основании УЗИ (НЯВ 3,8 мм, БПВ 3,6 мм). При достижении давления в 0,15 атм (120 мм рт ст) диаметр НЯВ увеличивался в среднем на $1,4 \pm 0,3$ мм ($k=0,73$), а диаметр БПВ на $1,2 \pm 0,2$ мм ($k=0,75$). При увеличении давления до 0,26 атм (200 мм рт ст) дальнейшее растяжение стенки НЯВ увеличивало её диаметр лишь на $0,6 \pm 0,3$ мм ($k=0,65$), диаметр БПВ увеличивался на $0,2 \pm 0,1$ мм ($k=0,66$).

Таб.11. Показатели эластичности НЯВ и БПВ в условиях артериального давления

Систолическое артериальное давление, мм рт ст	Коэффициент эластичности НЯВ	Коэффициент эластичности БПВ	Значимость различий (p)
120 (0,15 атм)	0,73±0,01	0,75±0,01	0,0029
200 (0,26 атм)	0,65±0,01	0,66±0,01	0,047

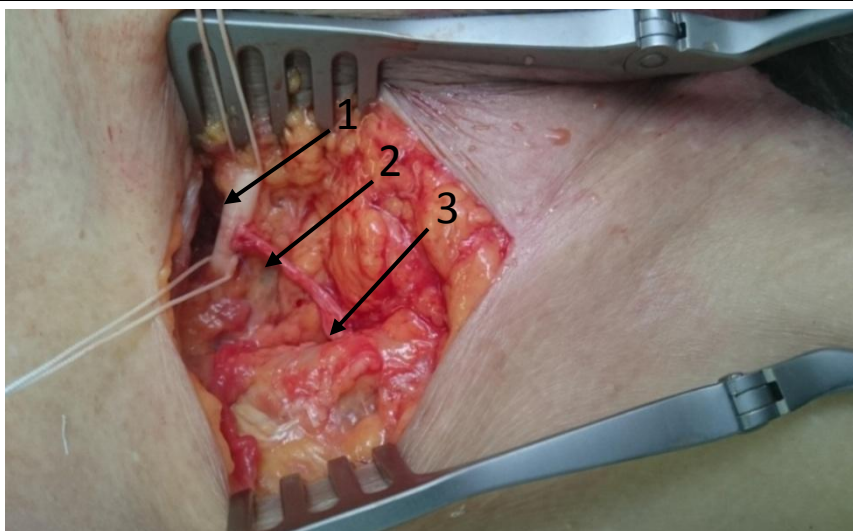


Рис.9. Моделирование операции сонно-подключичного шунтирования.

Стрелками указаны: 1 – сонная артерия; 2 – НЯВ; 3 – область анастомоза с ПКА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургическая коррекция окклюзионно-стенотических поражений подключичных артерий, приводящих к синдрому позвоночно-подключичного обкрадывания, является высокоэффективным методом лечения, позволяющим восстановить магистральный кровоток по плечевой артерии и антеградно направленный кровоток по позвоночной артерии, купировать проявления вертебро-базиллярной недостаточности и ишемии верхней конечности. Операцией выбора у больных с окклюзионно-стенотическим процессом в подключичной артерии, без сомнения, остается стентирование, а при безуспешности эндоваскулярной реканализации, операцией выбора мы считаем сонно-подключичное шунтирование, так как, согласно нашему исследованию, общая кумулятивная проходимость сонно-подключичных шунтов и стентов примерно одинакова. В сроки $1,1 \pm 0,2$ лет она составляет 85% для шунтов и 86,5% для стентов с частотой рестеноза в стенте до 7,7%.

Для решения вопроса о первоочередности хирургического вмешательства при множественном поражении подключичных и сонных артерий необходимо опираться на результаты комплексного клиничко-неврологического осмотра и современных методов ангионейровизуализации. Использование МСПКТ и ТКДГ позволяет определить наиболее гипоперфузируемую зону головного мозга и определить первоочередность оперативного вмешательства при сочетанном поражении брахиоцефальных артерий. Правильное определение первоочередности вмешательства и использование методов предоперационного прекондиционирования позволяют добиться хороших результатов лечения и снизить уровень перфузионных осложнений.

Единый алгоритм лечения пациентов с атеросклеротическими гемодинамически значимыми поражениями подключичных артерий, синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания и сочетанным стенозом сонных артерий, а также разработанный способ повышения устойчивости головного мозга к ишемии во время реконструктивных операций на брахиоцефальных артериях позволяет снизить число перфузионных осложнений, связанных с реваскуляризацией подключичных и сонных артерий и повысить уровень качества жизни пациентов. Перспективным направлением нашего исследования является дальнейшее изучение и разработка новых методов адаптации головного мозга к пережатию сонных артерий. Важным шагом в дальнейшем применении разработанного опросника оценки качества жизни для пациентов с СППО должно стать изучение его валидности.

Изучение анатоми-топографических особенностей наружной яремной вены и ее роли в хирургическом лечении поражений подключичных артерий открывает новые перспективы в использовании её не только при лечении этой категории больных, но и при поражении других экстракраниальных артерий. Экспериментальное моделирование операции сонно-подключичного шунтирования доказано лишь с анатомо-морфологической и физиологической точек зрения. В перспективе следующим этапом нашего исследования планируется клиническая апробация использования НЯВ в качестве аутошунта для операции сонно-подключичного шунтирования на животных и, при успешных результатах, на человеке.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный алгоритм лечения пациентов с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания на фоне окклюзионно-стенотических поражений подключичных артерий (патент на изобретение RU №2636892 С2 от 28.11.2017 г.) позволил снизить число послеоперационных перфузионных осложнений на 5,3% по сравнению с группой сравнения.

2. Использование предоперационного курса гипербарической оксигенации по разработанной методике (патент на изобретение RU №2578451 С1 от 27.03.2016 г.) повышает парциальное давление кислорода артериальной крови на 5,7 мм рт ст ($p=0,0108$) и венозной крови на 5,6 мм рт ст ($p=0,0284$), и может являться методом адаптации головного мозга у пациентов перед операциями, сопровождающимися временным пережатием сонной артерии.

3. Разработанный опросник (патент на изобретение RU №2602222 С1 от 10.11.2016 г.) позволяет оценить качество жизни пациентов с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания на фоне окклюзионно-стенотических поражений подключичных артерий. Качество жизни пациентов выше после операции стентирования подключичной артерии ($p=0,00027$), чем после операции сонно-подключичного шунтирования ($p=0,261$).

4. В сроки до 12 месяцев после операции сонно-подключичного шунтирования общая кумулятивная проходимость шунтов составила 85%, после операции стентирования подключичных артерий общая кумулятивная проходимость стентов составила 86,5% с частотой рестенозов в стенте до 7,7%.

5. В условиях биомеханического эксперимента доказана возможность использования наружной яремной вены в качестве аутовенозного шунта при операциях сонно-подключичного шунтирования (патент на изобретение RU № 2551945 С1 от 10.06.2015 г.).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациентам с окклюзионно-стенотическим поражением ПКА рентгенэндоваскулярное вмешательство предпочтительнее выполнять из трансрадиального доступа для минимизации риска развития постпункционной гематомы.

2. При операции сонно-подключичного шунтирования целесообразно придерживаться формирования Т-образного анастомоза шунта с сонной артерией, что в гемодинамическом плане является выгодным и снижает риск развития тромбоза сонно-подключичного шунта.

3. При наличии СППО во время операции перед пережатием сонной артерии необходимо накладывать зажим на устье позвоночной артерии с целью временной ликвидации steal-синдрома и повышения кровотока в головном мозге.

4. Пациентам с патологией БЦА, которым планируется хирургическое вмешательство, сопровождающееся пережатием сонной артерии, целесообразно проводить предоперационный курс ГБО.

5. При окклюзии ПКА и ипсилатеральном стабильном стенозе ВСА более 70% предпочтительнее выполнять одномоментные реконструктивные операции в объеме сонно-подключичного шунтирования и КЭ.

6. При наличии СППО в предоперационном периоде необходимо обследовать все артериальные бассейны с целью исключения сочетанного их поражения.

7. Комбинированное использование МСПКТ и ТКДГ помогает определить наиболее гипоперфузируемую зону головного мозга и первоочередность хирургического вмешательства при множественном поражении БЦА.

8. Величина угла отхождения позвоночной артерии от ПКА не может быть использована в прогнозировании риска развития таких осложнений, как тромбоз и рестеноз стента после операции стентирования первого сегмента ПКА.

9. При стентировании ПКА у пациентов с неспецифическим аортоартериитом предпочтительнее использовать стенты с антипролиферирующим покрытием.

10. При оценке тяжести СППО необходимо учитывать диаметр позвоночной артерии на стороне поражения, так как чем больше диаметр позвоночной артерии, тем больший объем крови ретроградно перенаправлен в подключичную артерию.

Список основных работ, опубликованных автором по теме диссертации

1. Заваруев, А.В. Атрезия первого сегмента подключичной артерии у пациентки 41 года при отсутствии других аномалий развития / А.В. Заваруев, А.А. Мазуренко, А.А. Русаков и др. // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2016. -Т.22. - №2. - С.171-174.
2. Заваруев, А.В. Новый способ сонно-подключичного шунтирования: экспериментально-морфологическое исследование / А.В. Заваруев, В.В. Яновой, С.С. Целуйко, С.В. Зиновьев // Дальневосточный медицинский журнал. - 2016. - №2. - С.96-99.
3. Заваруев, А.В. Синдром позвоночно-подключичного обкрадывания / А.В. Заваруев // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. - 2017. - Т.117. - №1. - С.72-78.
4. Заваруев, А.В. Алгоритм лечения окклюзионных поражений подключичных артерий с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания и сочетанным стенозом сонных артерий / А.В. Заваруев, В.В. Яновой // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2018. - №1. - С.34-37.
5. Заваруев, А.В. Отдаленные результаты хирургического лечения окклюзия и стенозов подключичных артерий / А.В. Заваруев, А.А. Русаков, Д.С. Головачев, Е.Г. Щербина // Эндovasкулярная хирургия. - 2019. - Т.6. - №3. - С.220-224.

Патенты

1. Патент № 2551945 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/11 (2006.01). Способ шунтирования окклюзионно-стенотических поражений первых сегментов подключичных и позвоночных артерий: № 2013151744/14: заявл. 19.11.2013: опубл. 10.06.2015 г. / Заваруев А.В.; заявитель Амурская ГМА. – 4 с.
2. Патент № 2578451 С1 Российская Федерация, МПК А61К 31/4412 (2006.01), А61G 10/04 (2006.01), А61Р 25/00 (2006.01). Способ повышения устойчивости головного мозга к ишемии во время реконструктивных операций на брахиоцефальных артериях: № 2014149694/15: заявл. 09.12.2014: опубл. 27.03.2016 г. / Заваруев А.В., Киридон О.И.; заявитель Амурская ГМА. – 4 с.
3. Патент № 2602222 С1 Российская Федерация, МПК А61В 8/00 (2006.01), А61В 90/00 (2016.01). Способ ведения больных с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания: № 2015127588/14: заявл. 07.08.2015: опубл. 10.11.2016 / Заваруев А.В., Мазуренко А.А.; заявитель Амурская ГМА. – 8 с.
4. Патент № 2636892 С2 Российская Федерация, МПК А61В 17/00 (2006.01), А61В 8/00 (2006.01), А61F 2/01 (2006.01). Способ лечения поражений подключичных артерий с синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания: № 2015155466: заявл. 23.12.2015: опубл. 28.11.2017 / Заваруев А.В., Мазуренко А.А., Яновой В.В.; заявитель Амурская ГМА. - 9 с.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БПВ – большая подкожная вена

БЦА – брахиоцефальные артерии

ВСА – внутренняя сонная артерия

КЭ – каротидная эндартерэктомия

МСКТА – мультиспиральная компьютерная томоангиография

МСПКТ – мультиспиральная перфузионная компьютерная томография

НЯВ – наружная яремная вена

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ПКА – подключичная артерия

СППО – синдром позвоночно-подключичного обкрадывания

СПШ – сонно-подключичное шунтирование

ТКДГ – транскраниальная доплерография