

Полянский Дмитрий Владимирович

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ
АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ БРАХИОЦЕФАЛЬНОГО СТВОЛА**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия
(медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание
ученой степени кандидата медицинских наук

Работа выполнена на базе отделения сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор Белоярцев Дмитрий Феликсович

Официальные оппоненты:

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

Шубин Андрей Анатольевич – доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии №38 государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы.

Ведущая организация: государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

Защита состоится «__» _____ 2024 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.1.044.01 при ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России по адресу: 1177997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России и на сайте www.vishnevskogo.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета:

доктор медицинских наук Сапелкин Сергей Викторович

Актуальность темы исследования

На сегодняшний день одну из лидирующих позиций в причинах смертности населения занимают цереброваскулярные болезни: ежегодно в мире регистрируется 100-300 новых или повторных случаев ишемического инсульта головного мозга на каждые 100000 населения [Ihle-Hansen H. et al., 2012; Tsao C.W. et al., 2023]. Летальность вследствие инсульта варьирует от 25 до 30% [Mohr J.P. et al., 2011], а у выживших вероятность развития повторного ишемического эпизода и смерти увеличивается более чем в 10 раз [Шандалин В.А. и др., 2015].

Примерно треть всех инсультов обусловлена атеросклеротическим поражением брахиоцефальных артерий [Bogousslavsky J. et al., 1988; Petty G.W. et al., 1999; Kolominsky-Rabas P.L. et al., 2001]. Несмотря на развитие методов диагностики поражений экстракраниальных сосудов, тщательно описанную и отработанную технику хирургических вмешательств, число ишемических инсультов головного мозга остается высоким. Это, в свою очередь, и определяет цереброваскулярные заболевания как одну из ведущих проблем здравоохранения, имеющей первостепенное медико-социальное значение [Гусев Е. И. и др., 2007; Концевая А.В. и др., 2018].

Атеросклеротические поражения брахиоцефального ствола, которые обуславливают развитие ишемии головного мозга и верхних конечностей вследствие нарушения притока крови или эмболизации, составляют от 0,5% до 2,0% от общего числа сосудистых поражений [Blaisdell F.W. et al., 1965; Nass W.K. et al., 1968; Hennerici M. et al., 1987]. Частота реконструкций, выполненных на безымянной артерии от всех оперативных вмешательствах при проксимальных поражениях ветвей дуги аорты, варьирует в пределах от 8,9% до 29,4% [Белоярцев Д.Ф., 1999; Robertson V. et al., 2020; Wang L.J. et al., 2020].

Почти три четверти столетия прошло с момента первых публикаций по данной проблеме [Oudot J. et al., 1953; Davis J.B. et al., 1956; Bahnson H.T. et al., 1959; Савельев В.С. и др., 1962]. Весомым аргументом, который подчеркивает актуальность исследования, является тот факт, что на сегодняшний день по-прежнему отсутствует общепринятая тактика хирургического лечения при атеросклеротическом поражении брахиоцефального ствола, и этому есть ряд причин.

Во-первых, в ряде публикаций при описании результатов хирургического лечения приводится лишь отрывочная информация, что затрудняет дальнейший анализ представленных данных: в госпитальных результатах могут присутствовать показатели летальности, но нет данных о частоте развития инсультов и тромбозов протеза (или наоборот) [Zelenock G.B. et al., 1985; Courbier R. et al., 1988; Kolvenbach R. et al., 1995; Шипулин В.М. и др., 1996], а при анализе отдаленных результатов в ряде случаев есть данные о выживаемости, но отсутствует информация об отдаленной проходимости и/или свободе от ОНМК (или наоборот) [Crawford E.S. et al., 1983; Reul J. et al., 1991; Sandmann W. et al., 1997; Azakie A. et al., 1998; Спиридонов А.А. и др., 2003].

Во-вторых, несмотря на безусловные успехи в хирургическом лечении атеросклеротических поражений БЦС, многие вопросы на сегодняшний день остаются дискуссионными – необходимость выполнения хирургического лечения при асимптомных поражениях, тактика при бифуркационном поражении безымянной артерии и множественном поражении ветвей дуги аорты, выбор пластического материала и оперативного доступа. Ограниченное количество опубликованных исследований, посвященных вышеуказанным вопросам, а также скудность клинических рекомендаций с доказательностью низкого уровня (С – мнение экспертов) не вносят ясности в текущее положение дел. Все это свидетельствует о недостаточной разработке данной темы и необходимости проведения целенаправленной научной работы с применением методов доказательной медицины.

Помимо вышесказанного, актуальность данного исследования заключается и в том, что впервые в мировой литературе анализируется естественное течение атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола, а также выявляются факторы, влияющие на прогрессирование атеросклеротического процесса и динамику сосудисто-мозговой недостаточности. Единственная подобная информация была найдена только в одной в работе, в которой была предпринята попытка изучить судьбу неоперированных пациентов при атеросклеротическом поражении безымянной артерии: при гемодинамически значимых поражениях БЦС в сроки наблюдения до 5 лет авторы выявили частоту инсульта у неоперированных пациентов – 32,6% [Лоенко В.Б. и др., 2009].

Кроме того, анализируется крупнейшая в России и одна из самых крупных в мире статистик (79 интраторакальных реконструкций) по хирургическому лечению поражений безымянной артерии при атеросклерозе. Так, в литературе нам встретилось только 3 публикации с количеством интраторакальных реконструкций, превышающих наше [Kieffer E. et al., 1995; Berguer R. et al., 1998; Takach T.J. et al., 2005].

Цель исследования: улучшить результаты хирургического лечения у пациентов с атеросклеротическими поражениями брахиоцефального ствола путем разработки принципов динамического наблюдения за такими больными и тактики реконструктивных вмешательств.

Задачи исследования

1. Изучить естественное течение атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола и выявить факторы, влияющие на прогрессирование атеросклеротического процесса и динамику сосудисто-мозговой недостаточности у таких пациентов.
2. Оценить госпитальные результаты хирургического лечения при атеросклеротических поражениях брахиоцефального ствола в зависимости от принципов дооперационного обследования и оперативной техники.

3. Провести анализ отдаленных результатов хирургического лечения атеросклеротических поражений безымянной артерии и выявить факторы, влияющие на отдаленные течение сосудисто-мозговой недостаточности, проходимость и выживаемость.
4. Разработать тактику динамического наблюдения и хирургического лечения при атеросклеротических поражениях брахиоцефального ствола.

Научная новизна

В диссертационном исследовании впервые в мировой литературе: изучено естественное течение атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола и выявлены предикторы прогрессирования атеросклеротического процесса и динамики сосудисто-мозговой недостаточности у таких пациентов; сформулированы практические рекомендации и обоснована тактика динамического наблюдения за пациентами с гемодинамически незначимыми стенозами безымянной артерии; обоснованы преимущества выполнения оперативных вмешательств на асимптомной стадии сосудисто-мозговой недостаточности; показана предпочтительность частичной стернотомии для снижения риска гнойно-септических осложнений в данном разделе хирургии; обоснован приоритет выполнения множественного протезирования ветвей дуги аорты при поражении бифуркации брахиоцефального ствола в противовес ранее выполнявшейся закрытой эндартерэктомии из него; разработана тактика хирургического лечения атеросклеротических поражений безымянной артерии.

Практическая значимость

На основании представленных результатов естественного течения атеросклеротических поражений безымянной артерии разработана тактика динамического наблюдения, позволяющая своевременно выявлять гемодинамически значимые поражения и снижать риск прогрессирования исходной степени стеноза и сосудисто-мозговой недостаточности. Полученные результаты интраторакальных реконструкций брахиоцефального ствола позволили определить клиническую эффективность проведенных операций, частоту развития нарушений мозгового кровообращения, проходимость реконструированных артерий и имплантированных протезов, а также выживаемость у пациентов в сроки до 20 лет. Разработанная тактика хирургического лечения атеросклеротических поражений безымянной артерии позволяет снизить частоту госпитальных осложнений, а также улучшить долгосрочные результаты.

Положения выносимые на защиту

1. Разработанные принципы динамического наблюдения и ведения больных при гемодинамически незначимых атеросклеротических поражениях брахиоцефального ствола могут предупредить прогрессирование атеросклеротического процесса и сосудисто-мозговой недостаточности у таких пациентов.

2. Хирургическое лечение гемодинамически значимых атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола показано вне зависимости от степени исходной сосудисто-мозговой недостаточности.
3. Проведение КАГ с последующей реваскуляризацией миокарда (по показаниям) у пациентов с высоким кардиальным риском, выполнение частичной стернотомии в качестве оперативного доступа и раздельное восстановление проходимости правых ПКА и ОСА при поражениях бифуркации брахиоцефального ствола позволяют снизить частоту кардиальных, гнойно-септических и тромботических осложнений.
4. Разработанная тактика хирургического лечения атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола позволяет добиться хороших показателей отдаленных неврологической эффективности выполненных вмешательств и проходимости протезов.

Внедрение результатов исследования

Приведенные в диссертационном исследовании научные положения внедрены в клиническую практику отделений сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ и ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. Диссертация была апробирована 5 июля 2023 года на заседании аттестационной комиссии по сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ.

Апробация результатов работы и публикации

Основные результаты и положения диссертационной работы были доложены и обсуждались на следующих научно-практических конференциях: Всероссийская конференция молодых ученых «Современные тренды в хирургии» (26 марта 2022 года, г. Москва, Россия); XVIII Международная Бурденковская научная конференция (14-16 апреля 2022 года, г. Воронеж, Россия); 10th International congress aortic surgery peripheral & venous «HTDI: how to do it» (15-17 декабря 2022 года, г. Милан, Италия); Вторая Всероссийская конференция молодых ученых «Современные тренды в хирургии» (31 марта – 1 апреля 2023 года, г. Москва, Россия); XXVI Ежегодная сессия ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России с Всероссийской конференцией молодых ученых (14-16 мая 2023 года, г. Москва, Россия); XXXVIII Международная конференция «Горизонты современной ангиологии, сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии» (23-25 июня 2023 года, г. Москва, Россия).

По теме диссертации было опубликовано 12 печатных работ, из которых 4 в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ для публикации материалов диссертационного исследования.

Личный вклад автора в проведенное исследование

Автор участвовал в планировании исследования, составлении его дизайна, анализе опубликованных работ по теме диссертационного исследования, обобщении и систематизации результатов исследования, описании полученных результатов. Диссертант самостоятельно выполнил сбор материала, статистическую обработку данных, доложил большинство вышеперечисленных сообщений.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, общей характеристики исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы, включающего 122 источника, из которых 25 отечественных и 97 зарубежных. Материалы диссертации изложены на 135 листах машинописного текста, содержат 46 таблиц и 47 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

На сегодняшний день НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского обладает крупнейшим в мире опытом хирургического лечения атеросклеротических поражений БЦС – у 168 пациентов были выполнены 79 интраторакальных и 7 экстраторакальных реконструкций, а также 89 рентгенэндоваскулярных вмешательств, из которых 27 баллонных ангиопластик и 62 стентирования. На базе центра впервые в мировой литературе также было проанализировано естественное течение атеросклеротических поражений БЦС у 82 пациентов, и выявлены факторы, влияющие на него. Дизайн исследования представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Дизайн исследования

В настоящее исследование были включены пациенты с любыми атеросклеротическими поражениями БЦС (n=161): 79 – с гемодинамически значимыми поражениями, которым выполнялись интраторакальные реконструкции; 18 – с гемодинамически значимыми поражениями, у которых, ввиду их отказа от оперативного лечения, изучалось естественное течение заболевания наряду с 64 пациентами с гемодинамически незначимыми поражениями.

Естественное течение атеросклеротических поражений БЦС изучалось путем анализа базы данных амбулаторных и стационарных больных в НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого с любыми заболеваниями за период с 2010-2021 гг., у которых при ЦДС и/или КТ-ангиографии БЦА выявлялось любое нарушение проходимости безымянной артерии (рисунок 2).



Рисунок 2 – Алгоритм изучения естественного течения атеросклеротических поражений БЦС

Атеросклеротические поражения БЦС были идентифицированы у 82 пациентов: 64 – с гемодинамически незначимыми поражениями и 18 – с гемодинамически значимыми поражениями, которые отказались от оперативного вмешательства. В 2022 году было проведено амбулаторное обследование пациентов, включенных в исследование, в ходе которого изучалось естественное течение заболевания: частота прогрессирования исходных атеросклеротического поражения и сосудисто-мозговой недостаточности, предикторы подобного прогрессирования, частота развития неврологического дефицита и летальности вследствие него, а также выживаемость.

В ходе изучения естественного течения и выявления предикторов прогрессирования атеросклеротического поражения брахиоцефального ствола и сосудисто-мозговой недостаточности были выделены 3 группы в зависимости от исходной степени выраженности стеноза: 1-я (n=35) – незначительные стенозы (<50%), 2-я (n=29) – умеренные стенозы (50-69%)

и 3-я (n=18) – гемодинамически значимые поражения ($\geq 70\%$). В 4 наблюдениях (4,8%) присутствовали окклюзии БЦС, которые были включены в группу гемодинамически значимых поражений.

Хирургическое лечение атеросклеротических поражений БЦС оценивалось путем ретроспективного анализа историй болезни у 79 пациентов, которым были выполнены интраторакальные реконструкции по следующим показаниям: окклюзия брахиоцефального ствола; поражение бифуркации безымянной артерии; множественное поражение ветвей дуги аорты; техническая неудача при попытке эндоваскулярного вмешательства; рестеноз или реокклюзия ранее имплантированного стента. В связи с внедрением изменений в дооперационной тактике обследования и оперативной технике были выделены 2 группы хирургического лечения: 1-я (n=47), в которой оперативные вмешательства выполнялись за период с 1983г. по 1999г., 2-я (n=32) – с 2000г. по 2020 г. В 1-й группе КАГ и реваскуляризация миокарда не проводились, доступ осуществлялся через полную срединную стернотомию, при поражении бифуркации БЦС выполнялась закрытая ЭАЭ из нее с линейным протезированием. Во 2-й группе при показаниях выполнялась КАГ с последующим ЧКВ (по показаниям), доступ в половине случаев осуществлялся через частичную стернотомию, а при поражении бифуркации БЦС проводилось множественное протезирование ветвей дуги аорты.

Характеристика пациентов в группах естественного течения

Средний срок наблюдения составил 5,6 лет (67,2 мес.) и в группах статистически не различался ($p=0,060$). Исходные клинические различия в группах касались только частоты развития стойкого неврологического дефицита в анамнезе (таблица 1).

Таблица 1 – Исходная характеристика групп естественного течения

Параметр	1 группа <50% (n=35)	2 группа 50-69% (n=29)	3 группа $\geq 70\%$ (n=18)	p-критерий		
				p1/p2	p1/p3	p2/p3
Пол - Мужчины - Женщины	21 (60,0%)	19 (65,5%)	12 (66,7%)	0,650	0,636	0,936
	14 (40,0%)	10 (34,5%)	6 (33,3%)			
Средний возраст больных	65 [58;72]	66 [59;73]	64 [56;72]	0,920	0,925	0,852
Степень СМН - Асимптомные - II - IV	33 (94,3%)	27 (93,1%)	14 (77,8%)	0,846	0,073	0,126
	2 (6,7%)	0	1 (5,6%)	0,496	0,982	0,383
	0	2 (6,9%)	3 (16,6%)	0,201	0,035	0,357
Сахарный диабет	8 (22,9%)	9 (31,0%)	2 (11,1%)	0,461	0,464	0,164
Артериальная гипертензия	20 (57,1%)	18 (62,1%)	13 (72,2%)	0,690	0,284	0,476
ИБС	20 (57,1%)	19 (65,5%)	8 (44,4%)	0,495	0,381	0,156
ХИНК	8 (22,9%)	7 (24,1%)	4 (22,2%)	0,905	0,959	0,881
Гиперхолестеринемия	12 (34,3%)	16 (55,2%)	6 (33,3%)	0,094	0,945	0,145
Курение	11 (31,4%)	16 (55,2%)	7 (38,9%)	0,056	0,588	0,278

Характеристика пациентов в группах хирургического лечения

Исходные клинические различия в группах касались только частоты присутствия артериальной гипертензии (таблица 2), которая не оказывала влияния как на госпитальные, так и на отдаленные результаты ($p>0,05$).

Таблица 2 – Исходная характеристики групп хирургического лечения

Параметр	1 группа (n=47)	2 группа (n=32)	p-критерий
Пол			
- Мужчины	45 (96%)	27 (84%)	0,091
- Женщины	2 (4%)	5 (16%)	
Средний возраст больных	51 [44;58]	60 [53;67]	0,754
Степень СМН			
- I	3 (6,4%)	5 (15,7%)	0,113
- II	11 (23,4%)	9 (28,1%)	0,636
- III	22 (46,8%)	9 (28,1%)	0,065
- IV	11 (23,4%)	9 (28,1%)	0,636
ВБН	38 (80,8%)	23 (71,8%)	0,238
Выраженность поражения			
- Стеноз	18 (38%)	15 (47%)	0,448
- Окклюзия	29 (62%)	17 (53%)	
Поражение бифуркации БЦС	19 (40%)	8 (25%)	0,119
Сопутствующее поражение ВСА	15 (32%)	12 (37%)	0,608
Ишемия верхних конечностей	17 (36%)	10 (31%)	0,651
Градиент АД на верхних конечностях	31,5±29,8	44,2±25,3	0,059
ХИНК	27 (57%)	17 (53%)	0,704
ИБС	23 (49%)	20 (62%)	0,235
Артериальная гипертензия	13 (28%)	23 (72%)	0,000

Для оценки полноты выполненной реваскуляризации согласно классификации Белоярцева Д.Ф. были выделены 4 типа поражения ветвей дуги аорты: I – изолированное поражение БЦС, II – поражение БЦС и 1-го сегмента левой ПКА, III – поражение БЦС и левой ОСА, IV – поражение всех ветвей дуги аорты (таблица 3).

Таблица 3 – Типы поражения проксимальных отделов ветвей дуги аорты (по Белоярцеву Д.Ф., 1999)

Тип поражения	1 группа (n=47)	2 группа (n=32)	p-критерий
I	31 (65,9%)	19 (59,4%)	0,552
II	6 (12,8%)	7 (21,9%)	0,284
III	6 (12,8%)	4 (12,5%)	0,973
IV	4 (8,5%)	2 (6,3%)	0,710

При оценке видов интраторакальных вмешательств статистически значимые различия в группах были обусловлены изменением в оперативной технике при поражении бифуркации брахиоцефального ствола, отмеченной в 27 (34,2%) случаях: выполнение отдельного протезирования правых ОСА и ПКА вместо ранее выполнявшейся закрытой ЭАЭ из бифуркации БЦС при линейном протезировании (таблица 4).

Таблица 4 – Виды интраторакальных реконструкций в группах

Вид протезирования	1 группа (n=47)	2 группа (n=32)	p-критерий
линейное протезирование БЦС	16 (34,0%)	21 (65,6%)	0,009
линейное протезирование БЦС с закрытой ЭАЭ из его бифуркации	16 (34,0%)	0	0,000
линейное протезирование БЦС + протезирование левой ОСА боковым протезом	5 (6,4%)	1 (3,2%)	0,392
бифуркационное протезирование правых ОСА и ПКА	4 (6,4%)	1 (3,2%)	0,643
линейное протезирование правой ОСА + протезирование правой ПКА боковым протезом	3 (4,3%)	8 (18,4%)	0,043
бифуркационное протезирование БЦС и левой ОСА	3 (4,3%)	1 (3,2%)	0,643

Методы обследования пациентов

Пациентам проводилось клинико-инструментальное обследование, включающее: сбор жалоб и анамнеза; физикальный осмотр с оценкой пульсации и аускультации сонных артерий и артерий верхних конечностей; лабораторное обследование (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ, коагулограмма крови); инструментальное обследование (измерение АД, определение градиента АД на в/к, электрокардиография, ЦДС брахиоцефальных артерий, КТ-ангиография головного мозга и брахиоцефальных артерий, эхокардиография, стресс-эхокардиография); осмотр невролога (оценка неврологического статуса); осмотр кардиолога (при наличии показаний коронароангиография и реваскуляризация миокарда).

При оценке естественного течения заболевания в качестве отдаленных неврологических событий учитывались: ОНМК и ТИА в обеих гемисферах, а также ОНМК в ВББ. К отдаленным неблагоприятным событиям мы относили: ИМ и летальность от ИМ, ОНМК и летальность от ОНМК, а также общую летальность.

При оценке госпитальных результатов хирургического лечения учитывалась частота осложнений со стороны реконструкции, а также гнойно-септических и кардиальных осложнений, состояние больного на момент выписки (прекращения госпитализации) и неврологический эффект вмешательства. К осложнениям со стороны реконструкций относили: кровотечение из анастомоза и мягких тканей, а также тромбоз протеза. Контроль госпитальных результатов осуществляли перед выпиской из стационара путем исследования неврологического статуса пациента и оценки данных ЦДС и/или КТ-ангиографии БЦА.

В качестве отдаленных результатов хирургического лечения учитывались: неврологическая эффективность (ОНМК и ТИА в оперируемых бассейнах), отдаленная проходимость протеза, а также частота летальных исходов и их причины. Отдаленные результаты хирургического лечения контролировались путем исследования неврологического статуса пациента, а также оценки данных ЦДС и/или КТ-ангиографии БЦА.

Методы статистической обработки материала

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с помощью программы Excel 2019 и математического пакета «IBM SPSS Statistic» (версия 26) компании «Copyright IBM Corporation» (США), для операционной системы «Windows 10». Для проверки нормальности типа распределения параметров применяли W критерий Шапиро-Уилка. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывался t -критерий Стьюдента. Критерий Манна-Уитни использовался для сравнения количественных данных с распределением, отличным от нормального. Хи-квадрат Пирсона применялся для сравнения качественных признаков. При сравнении относительных показателей в качестве количественной меры эффекта применялся показатель относительного риска (ОР). Для оценки кумулятивных показателей в отдаленном периоде наблюдения применялся метод Каплана-Мейера с учетом цензурированных данных. При проверке статистических гипотез принимался 5% уровень значимости. Нулевая гипотеза об отсутствии различий отвергалась, если вероятность ошибочно её отвергнуть не превышала 5% ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Естественное течение атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола

Первоначальная степень стеноза БЦС не была связана ни с исходными клиническими характеристиками, ни с объемом вовлечения в атеросклеротический процесс других отделов ветвей дуги аорты ($p > 0,05$). Наиболее благоприятное течение заболевания отмечалось при исходных незначительных стенозах безымянной артерии ($< 50\%$): прогрессирование атеросклеротического поражения отмечалось у 40% пациентов, а динамика СМН была статистически незначима (таблица 5). Наиболее агрессивными с точки зрения прогрессирования атеросклеротического процесса и клинических проявлений оказались умеренные стенозы (50-69%): у 75% пациентов развилось гемодинамически значимое поражение БЦС, практически в половине случаев (48%) исходно асимптомные пациенты стали симптомными. При исходном гемодинамически значимом поражении ($\geq 70\%$) у 12 пациентов из 18 (66,7%) не прогрессировала степень поражения БЦС, однако при этом в 91,6% случаев развивались неврологические события: ОНМК в 83,3% случаев, ТИА – в 8,3%, а у 2 пациентов (11,1%) отмечалось прогрессирование атеросклеротического поражения с развитием окклюзии безымянной артерии, что в 100% случаев сопровождалось развитием инсульта. У 4 пациентов (22,2%) с исходной окклюзией БЦС в 1 случае (25%) развилось ОНМК.

Таблица 5 – Динамика атеросклеротического процесса и СМН

Исходное распределение пациентов	Прогрессирование поражения и динамика СМН			Конечное распределение пациентов
	<50%	50-69%	≥70%	
1 группа (<50%) Всего: 35 (100%)	33 (94,2%)	21 (60,0%)	10 (28,5%)	32 (91,4%)
	2 (5,7%)	1 (2,9%)	2 (5,7%)	3 (8,6%)
	Миграция (исходно <50%)			Всего: 35 (100%)
21 (60,0%)	11 (31,4%)	3 (8,6%)		
Миграция (исходно 50-69%)				
2 группа (50-69%) Всего: 29 (100%)	27 (93,1%)	4 (13,8%)	10 (34,5%)	14 (48,2%)
	0	2 (6,9%)	2 (6,9%)	4 (13,8%)
	2 (6,9%)	1 (3,4%)	10 (34,5%)	11 (38,0%)
Миграция (исходно ≥70%)			Всего: 29 (100%)	
7 (24,1%)				
22 (75,9%)				
3 группа (≥70%) Всего: 18 (100%)	14 (77,8%)	4 (22,2%)	4 (22,2%)	4 (22,2%)
	1 (5,6%)	1 (5,6%)	1 (5,6%)	1 (5,6%)
	3 (16,6%)	13 (72,2%)	13 (72,2%)	13 (72,2%)
Миграции не было (исходно ≥70%)			Всего: 18 (100%)	

Примечание: цветами обозначено распределение по степени СМН (зеленый – асимптомные пациенты, желтый – СМН II степени, красный – СМН IV степени) и миграция в группы с более выраженными поражениями (синим цветом)

Принципиальным для судьбы пациентов стоит отметить влияние на прогрессирование атеросклеротического поражения БЦС гиперхолестеринемии (OR=2,42; p=0,000), курения (OR=1,94; p=0,006) и сахарного диабета (OR=1,81; p=0,006), причем их комбинации повышали вероятность такого прогрессирования (рисунок 3): в меньшей степени при сочетании гиперхолестеринемии и курения (OR=3,00; p=0,002), в большей – при совокупности всех трех указанных факторов (OR=6,25; p=0,000).

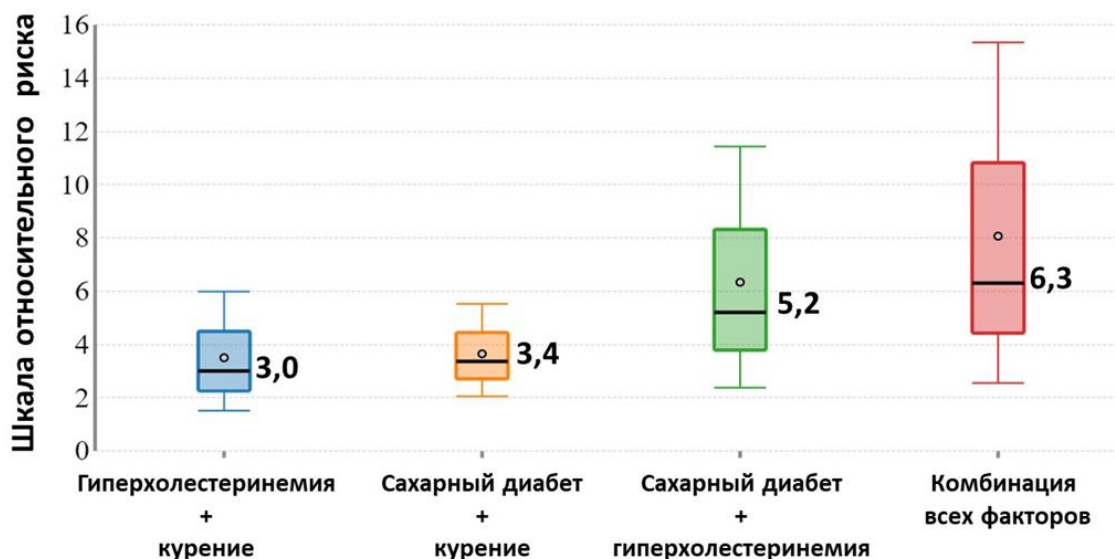


Рисунок 3 – Предикторы прогрессирования исходного поражения БЦС

На динамику исходной СМН, в свою очередь, оказывали влияние артериальная гипертензия (OR=2,96; p=0,024), курение (OR=1,82; p=0,031) и наличие гемодинамически значимого поражения БЦС (OR=4,72; p=0,000). Также вероятность нарастания степени СМН повышалась минимально при сочетании курения и артериальной гипертензии (OR=4,43;

$p=0,026$), а максимально при совокупности всех трех указанных факторов ($OR=18,56$; $p=0,035$), что отражено на рисунке 4.

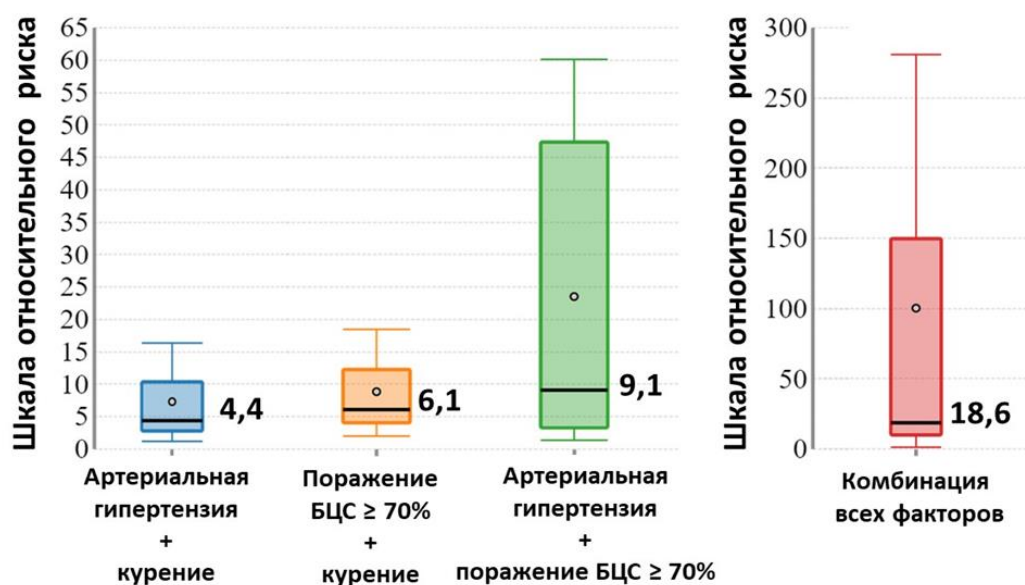


Рисунок 4 – Предикторы прогрессирования исходной СМН

У пациентов с исходным или развившимся гемодинамически значимым поражением безымянной артерии (43 пациента) в половине случаев (53,5%) отмечено развитие ОНМК, причем каждый третий случай (30,2%) был летальным, в то время как при гемодинамически незначимых поражениях (39 пациентов) частота развития неврологического дефицита и летальности вследствие него составила 2,6% и 0 соответственно (таблица 6). Стоит отметить, что сопутствующее поражение гомолатеральной ВСА не оказывало влияния как на частоту развития ОНМК ($p=0,133$), так и на летальность от него ($p=0,907$).

Таблица 6 – Отдаленные неврологические события

Неврологические события	Всего (n=82)	Выраженность поражения БЦС		p-критерий
		<70% (n=39)	$\geq 70\%$ (n=43)	
Правая гемисфера				
ОНМК ¹	18 (21,9%)	0	18 (41,8%)	0,000
ОНМК ²	15 (18,3%)	0	15 (34,8%)	0,000
ТИА	6 (7,3%)	1 (2,6%)	5 (11,6%)	0,205
Вертебробазилярный бассейн				
ОНМК	4 (4,9%)	0	4 (9,3%)	0,118
Левая гемисфера				
ОНМК	2 (2,4%)	1 (2,6%)	1 (2,3%)	1,000
ТИА	2 (2,4%)	2 (5,1%)	0	0,223

Примечание: случаи при поражении БЦС вне зависимости от состояния гомолатеральной ВСА¹; случаи при изолированном поражении БЦС и интактной гомолатеральной ВСА²

Кумулятивная свобода от ОНМК к 10-му году наблюдения при гемодинамически значимых поражениях БЦС падала до 0, что было достоверно ниже, чем при умеренных и

незначительных стенозах – 38% и 100% соответственно (Log Rank $p=0,001$; Breslow $p=0,000$; Tarone-Ware $p=0,000$), что представлено на рисунке 5.

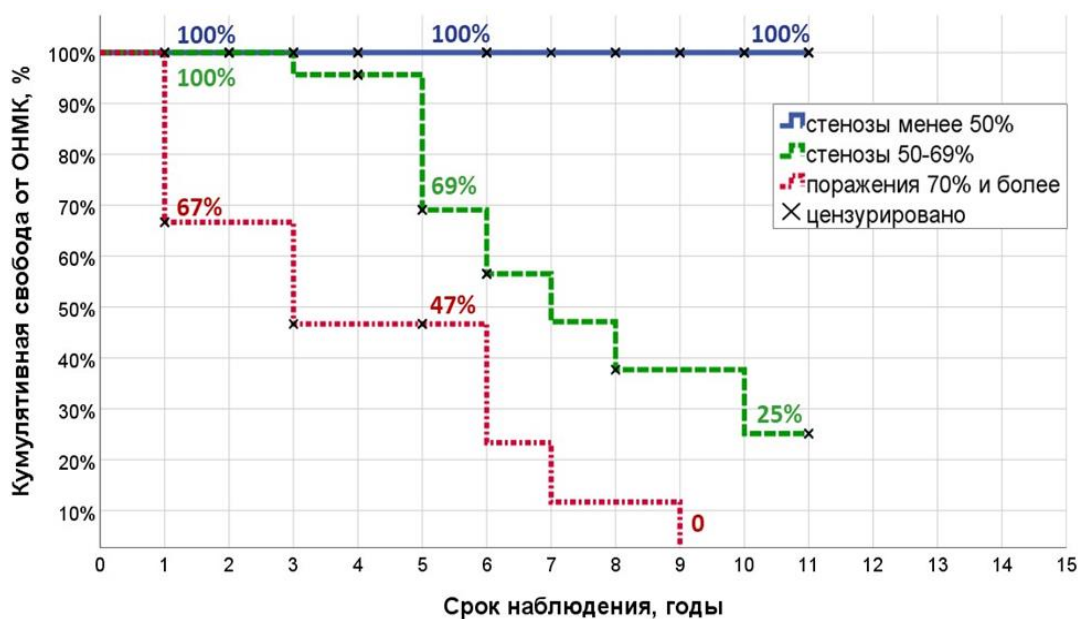


Рисунок 5 – Кумулятивная свобода от ОНМК в группах

Наиболее низкие показатели свободы от неврологической летальности были отмечены в группе гемодинамически значимых поражений (рисунок 6): на 5-летнем сроке наблюдения – 71% (в сравнении – 100% при незначительных и умеренных стенозах), а на 10-летнем сроке – 47% (в сравнении – 100% при незначительных стенозах и 94% при умеренных), что было статистически достоверно (Log Rank $p=0,008$; Breslow $p=0,006$; Tarone-Ware $p=0,007$).

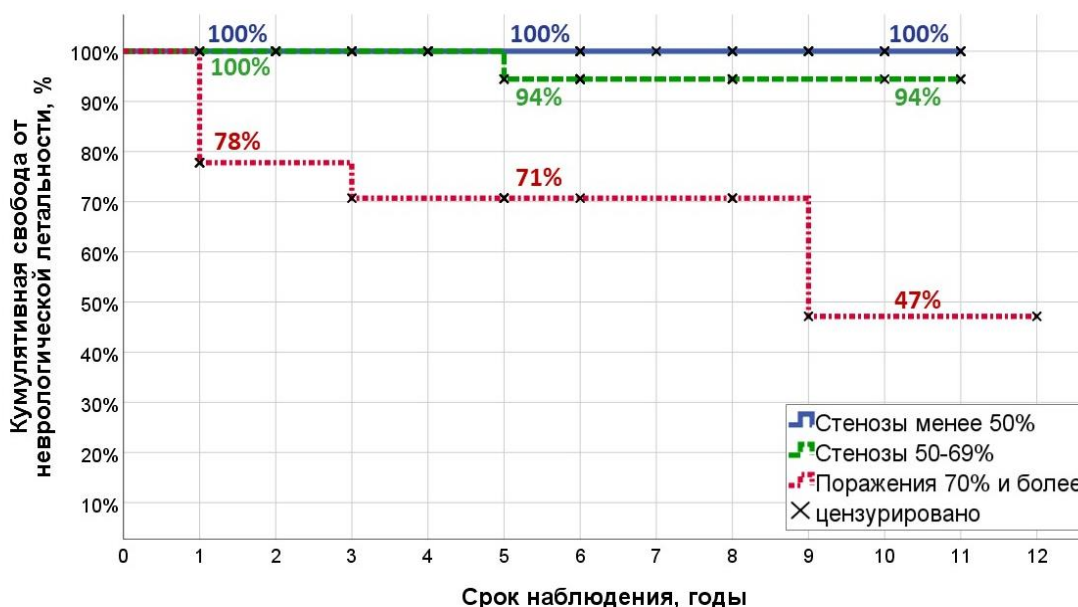


Рисунок 6 – Кумулятивная свобода от неврологической летальности в группах

Хирургическое лечение атеросклеротических поражений брахиоцефального ствола

Госпитальные результаты. Несмотря на отсутствие статистических различий в госпитальных осложнениях, во 2-й группе частота встречаемости ОНМК была в 1,4 раза ниже,

чем в 1-й, а таких осложнений как тромбозы протеза, медиастиниты, ИМ и летальные исходы, не было отмечено (таблица 7).

Таблица 7 – Госпитальные осложнения в группах

Осложнения	Всего (n=79)	1 группа (n=47)	2 группа (n=32)	р-критерий
Тромбозы	3 (3,8%)	3 (6,4%)	0	0,268
ОНМК (правая гемисфера)	3 (3,8%)	2 (4,3%)	1 (3,1%)	1,000
Кровотечения	4 (5,1%)	2 (4,3%)	2 (6,3%)	1,000
Медиастинит	6 (7,6%)	6 (12,8%)	0	0,076
ИМ	4 (5,1%)	4 (8,5%)	0	0,143
Летальность	3 (3,8%)	3 (6,4%)	0	0,268

При отказе от проведения в предоперационном периоде у пациентов с высоким кардиальным риском КАГ с последующей реваскуляризацией миокарда (по показаниям) риск возникновения ИМ увеличивался в 1,2 раза (OR=1,15; p=0,002). Полная срединная стернотомия увеличивала риск развития гнойных осложнений в 1,3 раза (OR=1,28; p=0,000), а выполнение закрытой ЭАЭ с линейным протезированием БЦС при бифуркационном поражении – риск развития тромбоза протеза в 3,2 раза (OR=3,21; p=0,000), что отражено на рисунке 7.

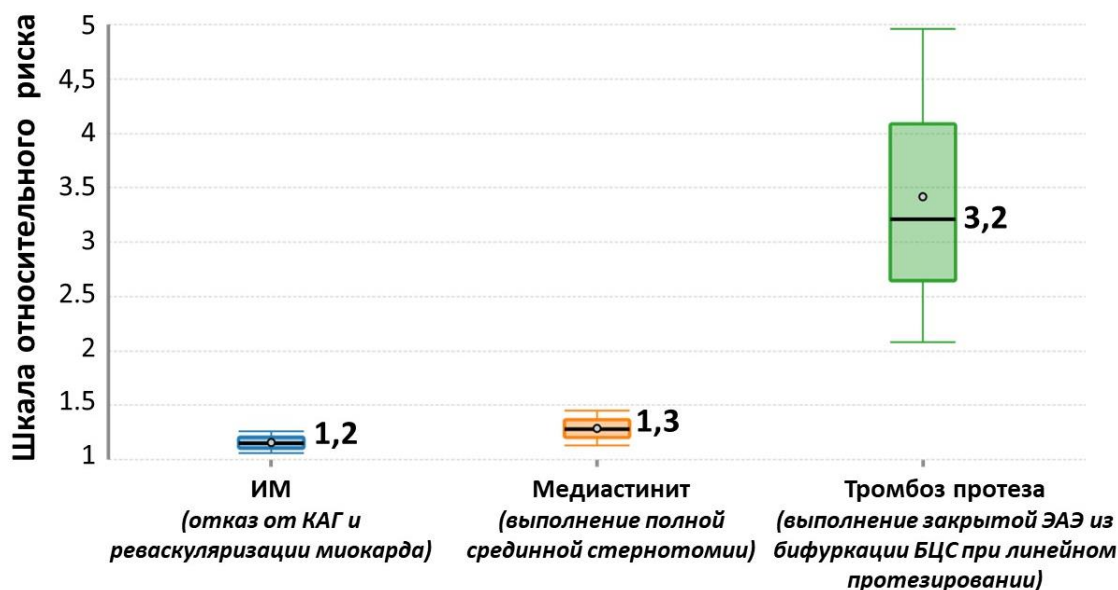


Рисунок 7 – Предикторы развития госпитальных осложнений

Риск возникновения летального исхода увеличивался при тромбозе протеза в 12,7 раз (OR=12,7; p=0,018), при ОНМК – в 22,5 раз (OR=22,5; p=0,005), а при их комбинации – в 39,0 раз (OR=39,0; p=0,000), что представлено на рисунке 8.

Гнойно-септические осложнения достоверно не оказывали влияния на относительный риск летальности в послеоперационном периоде (p=0,116).

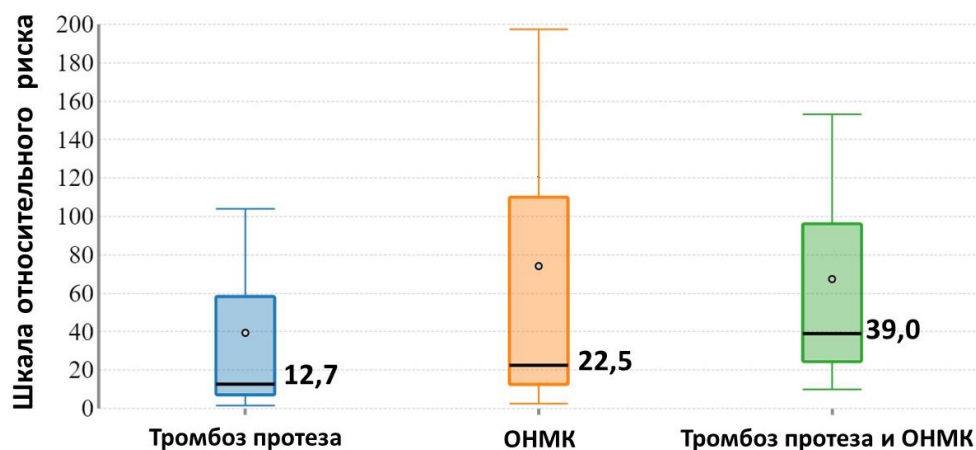


Рисунок 8 – Предикторы госпитальной летальности

Риск развития тромбоза протеза достоверно повышался при медиастините в 18,3 раза (OR=18,25; p=0,003), риск ОНМК – при тромбозе протеза в 38,0 раза (OR=38,0; p=0,011) (рисунок 9).

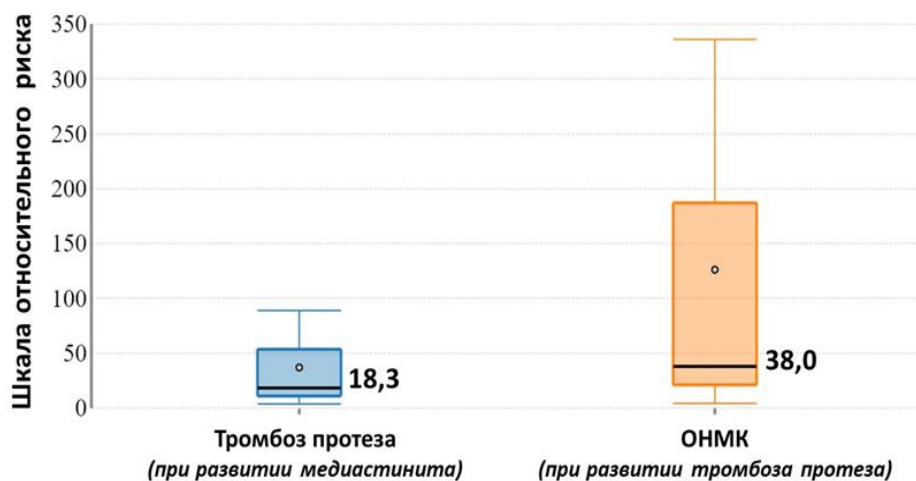


Рисунок 9 – Предикторы развития тромбоза протеза и ОНМК

Отдаленные результаты. В отдаленные сроки была прослежена судьба 62 из 79 пациентов (79%): 33 из 47 (70%) в 1-й группе и 29 из 32 (91%) во 2-й. Средний период наблюдения составил 181 месяц (15 лет) – от 12 до 456 месяцев, а максимально до 38 лет.

Отсутствие неврологических симптомов или уменьшение их выраженности было отмечено в 54 (87,1%) случаях, возврат исходной симптоматики – в 2 (3,2%), а ухудшение неврологического статуса – в 6 (9,7%) наблюдениях (таблица 8).

Таблица 8 – Динамика неврологических симптомов в отдаленном периоде

Выраженность симптомов	Исходная СМН			p-критерий		
	Асимптомные	II	IV	p1/p2	p1/p3	p2/p3
Отсутствие симптомов	28 (45,2%)	10 (16,1%)	6 (9,7%)	0,000	0,000	0,829
Уменьшение выраженности	-	7 (11,4%)	3 (4,8%)	-	-	0,467
Возврат исходных симптомов	-	1 (1,6%)	1 (1,6%)	-	-	0,752
Ухудшение	1 (1,6%)	2 (3,2%)	3 (4,8%)	0,348	0,046	0,360
Всего	29 (46,8%)	20 (32,3%)	13 (20,9%)	-	-	-

Неврологические события в отдаленные сроки наблюдения развились в 8 (12,9%) случаях (таблица 9). В оперированных бассейнах (правая гемисфера и ВББ) ОНМК возникли в 3 наблюдениях (4,8%): у 2 (3,2%) пациентов вследствие тромбоза протеза и у 1 (1,6%) вследствие развития гемодинамически значимого рестеноза правой ВСА после кЭАЭ, выполненной одновременно с интраоракальной реконструкцией. В левой гемисфере НМК развились у 4 (6,4%) пациентов на фоне гемодинамически значимого поражения (исходного или развившегося) левых ОСА и/или ВСА, у 1 (1,6%) – вследствие рестеноза левой ВСА после выполненной кЭАЭ в отдаленном периоде наблюдения.

Таблица 9 – Частота развития отдаленных неврологических событий в группах

Неврологическое событие / Локализация	Всего (n=62)	1 группа (n=33)	2 группа (n=29)	р-критерий
ОНМК: -Правая гемисфера	2 (3,2%)	2 (6,1%)	0	0,178
	4 (6,5%)	2 (6,1%)	2 (6,9%)	
	1 (1,6%)	1 (3,0%)	0	
ТИА: -Левая гемисфера	1 (1,6%)	0	1 (3,4%)	0,468
Всего	8 (12,9%)	5 (15,2%)	3 (10,3%)	0,713

Кумулятивная свобода от ОНМК в оперированных бассейнах к 5-му году наблюдения составила 97%, к 10-му году снизилась до 94% и оставалась неизменной к 20-му году наблюдения, статистических различий в группах получено не было (Log Rank $p=0,093$; Breslow $p=0,098$; Tarone-Ware $p=0,094$), что отражено на рисунке 10.

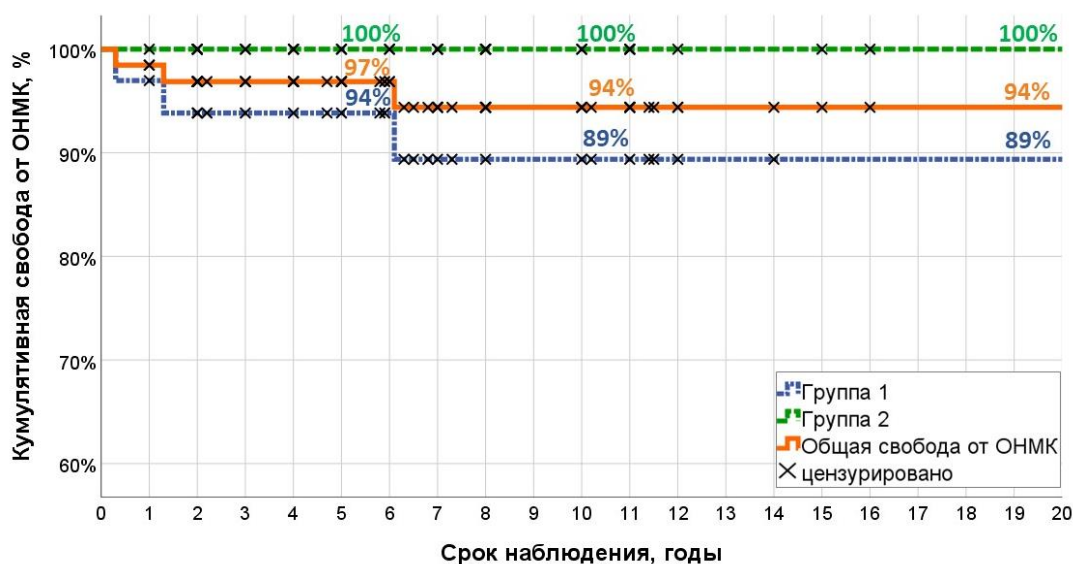


Рисунок 10 – Кумулятивная свобода от ОНМК в оперированных бассейнах

Асимптомными достоверно чаще оставались пациенты с исходной I или III степенью СМН ($p=0,047$): в оперированных бассейнах у 33 исходно симптомных пациентов развились все 3 случая ОНМК, у исходно асимптомных – 0. Общая частота развития всех отдаленных ОНМК у пациентов с исходной II или IV степенью СМН составила 18,2% (6 из 33), а при исходной I или III степени – 3,4% (1 из 29), что было статистически достоверно ($p=0,042$). Более того, у исходно

симптомных пациентов риск развития инсульта в отдаленном периоде наблюдения повышался в 1,7 раза ($OR=1,71$; $p=0,007$). Кумулятивная свобода от ОНМК у исходно симптомных пациентов в поздние сроки наблюдения была достоверно ниже, чем у исходно асимптомных пациентов (Log Rank $p=0,032$; Breslow $p=0,025$; Tarone-Ware $p=0,027$), что представлено на рисунке 11.

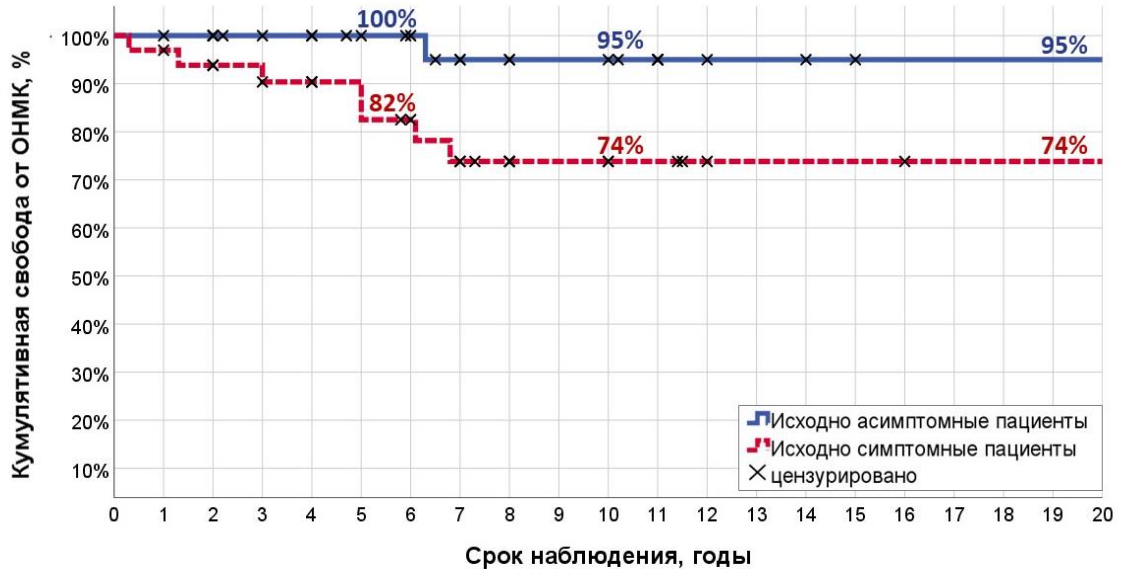


Рисунок 11 – Кумулятивная свобода от ОНМК в зависимости от симптомности пациентов

Как и в госпитальном периоде, на развитие ОНМК достоверно оказывал влияние тромбоз протеза ($p=0,012$), вследствие которого в оперированных бассейнах произошло 2 из 3 (67%) ОНМК. Аналогичным образом при развитии тромбоза протеза повышался риск развития ОНМК в 22,8 раза ($OR=22,80$; $p=0,012$). Кумулятивная свобода от ОНМК в оперированных бассейнах к 20-му году наблюдения при проходимых протезах составила 96%, а при развитии тромбоза снижалась до 60% (Log Rank $p=0,000$; Breslow $p=0,000$; Tarone-Ware $p=0,000$) (рисунок 12).

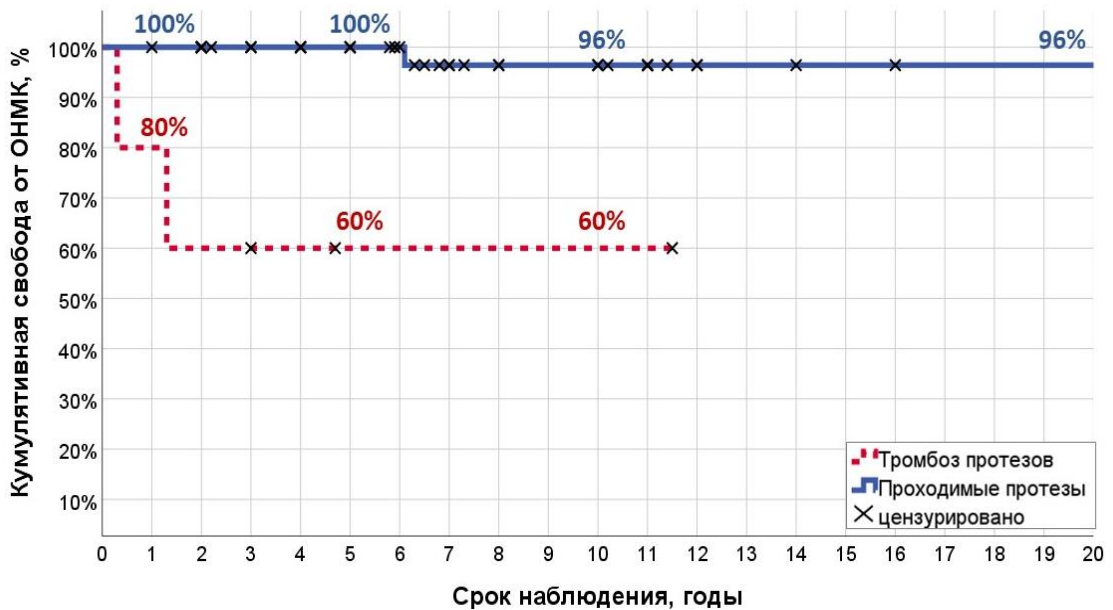


Рисунок 12 – Кумулятивная свобода от ОНМК в оперированных бассейнах при тромбозах и проходимых протезах

При I типе поражения ветвей дуги аорты (БЦС) полнота реваскуляризации была достигнута в 100% случаев; при II типе (БЦС + 1-й сегмент левой ПКА) в 100% случаев восстанавливалась проходимость только безымянной артерии, а отсутствие реваскуляризации левой ПКА не влияло на отдаленную неврологическую эффективность ($p=1,000$); при III типе (БЦС + левая ОСА) в 3 наблюдениях (50%) левая ОСА не была реваскуляризирована с развитием ОНМК в поздние сроки в 2 случаях ($p=0,023$); при IV типе (вовлечение всех ветвей дуги аорты) выполнялась реваскуляризация как и при III типе (таблица 10).

Таблица 10 – Полнота реваскуляризации проксимальных поражений

Тип поражения	Количество пациентов	Объем выполненной реваскуляризации				p-критерий
		полная кол-во	неполная			
			кол-во	бассейн	ОНМК	
I	40 (64,5%)	40 (100%)	0	-	-	1,000
II	12 (19,4%)	0	12 (100%)	Левая ПКА	0	1,000
III	7 (11,3%)	4 (57,0%)	3 (43,0%)	Левая ОСА	2 (66,7%)	0,023
IV	3 (4,8%)	0	3 (100%)	Левая ПКА	0	1,000

Риск развития инсульта достоверно повышался в 17,5 раза при отказе от реваскуляризации левой ОСА при ее сопутствующем поражении ($OR=17,50$; $p=0,047$) и не менялся при отказе от реваскуляризации левой ПКА при II и IV типах поражения ($p=0,946$).

При исходных гемодинамически значимых поражениях правой ВСА ее проходимость при проксимальных реконструкциях была восстановлена в 14 из 15 случаев (93,3%), при аналогичных поражениях левой ВСА – в 10 из 12 случаев (83,3%). В отдаленные сроки наблюдения к исходным 3 пациентам, которым не была выполнена реваскуляризация ВСА при проксимальной реконструкции, добавилось 8 пациентов с развившимся гемодинамически значимым поражением данной локализации вследствие прогрессирования атеросклеротического процесса. Проходимость правой ВСА в отдаленном периоде наблюдения была восстановлена в 3 из 5 случаев (60,0%), левой ВСА – в 2 из 6 (33,3%). При отказе от реваскуляризации каротидной бифуркации в 50,0% случаев развивалось ОНМК ($p=0,001$), что отражено в таблице 11.

Таблица 11 – Полнота реваскуляризации дистальных поражений

Исходное поражение ВСА*	Реваскуляризация при проксимальной реконструкции	Поражение ВСА в отдаленные сроки	Реваскуляризация в отдаленные сроки		ОНМК	p-критерий
			Да	Отказ		
Правая 15 (18,9%)	14 из 15 (93,3%)	1+4** (5,1%)	3 из 5 (60,0%)	2 (40,0%)	1 (50,0%)	0,003
Левая 12 (15,2%)	10 из 12 (83,3%)	2+4** (7,6%)	2 из 6 (33,3%)	4 (66,7%)	2 (50,0%)	0,009
Всего 27 (34,1%)	24 из 27 (88,9%)	3+8** (12,7%)	5 из 11 (45,5%)	6 (54,5%)	3 (50,0%)	0,001

Примечание: учитывались только гемодинамически значимые стенозы ВСА; гемодинамически значимые стенозы ВСА, развившиеся в отдаленные сроки наблюдения***

Риск развития стойкого неврологического дефицита в отдаленном периоде наблюдения достоверно повышался в 16,8 раз при отказе от реваскуляризации гемодинамически значимых поражений как правой, так и левой каротидной бифуркации (OR=16,75; ДИ 95% 1,90-147,91; p=0,011).

Таким образом, предикторами развития ОНМК в отдаленном периоде наблюдения являются: исходная II или IV степень СМН (OR=1,71; p=0,007), не восстановленная проходимость левой ОСА при ее поражении (OR=17,50; p=0,047), отказ от реваскуляризации гемодинамически значимых поражений как правой, так и левой каротидной бифуркации (OR=16,75; p=0,011), а также тромбоз протеза (OR=22,80; p=0,012), что отражено на рисунке 13.

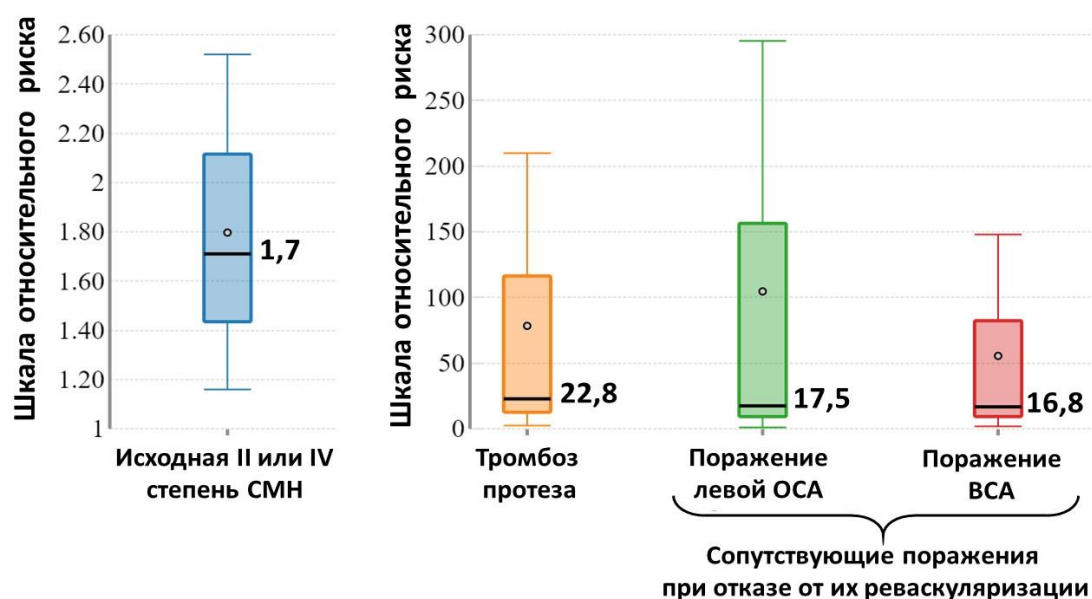


Рисунок 13 – Предикторы развития ОНМК в отдаленном периоде

Проходимость протезов или реконструированных сосудов в отдаленные сроки была сохранена у 58 больных (93,6%). Тромбоз протеза в отдаленном периоде наблюдения был отмечен в 4 (6,4%) случаях: в 2 (3,2%) – после линейного протезирования БЦС, в 1 (1,6%) – после линейного протезирования БЦС и левой ОСА боковым протезом был выявлен тромбоз протеза БЦС, в 1 (1,6%) – после линейного протезирования правой ПКА и правой ОСА боковым протезом был выявлен тромбоз протеза правой ОСА. Кумулятивная проходимость протезов к 5-му году наблюдения составила 92%, а к 20-му году снижалась до 82%, без статистически значимых различий в группах (Log Rank p=0,447; Breslow p=0,578; Tarone-Ware p=0,529), что представлено на рисунке 14.

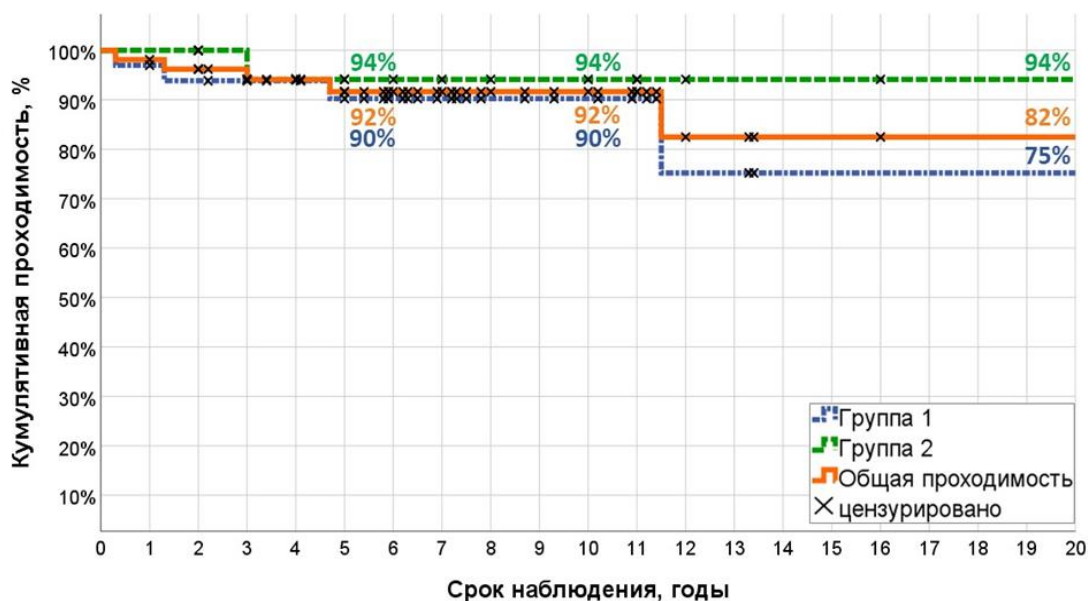


Рисунок 14 – Кумулятивная проходимость протезов

На развитие тромбоза протеза влияло выполнение закрытой ЭАЭ из бифуркации БЦС при линейном протезировании ($p=0,009$): все 2 случая тромбоза возникли при выполнении данной реконструкции в указанной морфологической ситуации. Более того, при выполнении данной реконструкции повышался риск возникновения тромбоза протеза в 13,5 раз ($OR=13,50$; $p=0,009$).

Возникновение тромбоза протеза не зависело от варианта выполненной реконструкции – бифуркационного или отдельного протезирования ($p=0,408$): при бифуркационном протезировании к 10-му году наблюдения кумулятивная проходимость составила 100%, при отдельном – в аналогичные сроки 90%, снижаясь к 20-му году до 81% (Log Rank $p=0,439$; Breslow $p=0,444$; Tarone-Ware $p=0,441$). Не влиял на отдаленную проходимость и пластический материал протеза ($p=0,673$): для тканых протезов к 5-летнему сроку наблюдения кумулятивная проходимость составила 94%, к 20-летнему – 71%, для протезов из ПТФЭ к 5-му году – 87% и далее оставалась неизменной на всем периоде наблюдения (Log Rank $p=0,696$; Breslow $p=0,280$; Tarone-Ware $p=0,412$).

В отдаленные сроки наблюдения умерли 43 пациента (69,3%), по следующим причинам: неизвестная причина – 14 (32,6%); травмы и любые оперативные вмешательства кроме реконструкций БЦА – 7 (16,4%); онкологические заболевания – 5 (11,6%); инфаркт миокарда – 5 (11,6%); коронавирусная инфекция – 5 (11,6%); критическая ишемия н/к с последующей ампутацией – 2 (4,6%); ОНМК в левой гемисфере – 2 (4,6%); язвенная болезнь желудка – 2 (4,6%); ОНМК в правой гемисфере – 1 (2,4%). Кумулятивная выживаемость к 5-му году наблюдения составила 85%, к 10-му году – 70%, а к 20-му году снизилась до 46%, без статистически значимых различий в группах (Log Rank $p=0,701$; Breslow $p=0,406$; Tarone-Ware $p=0,520$), что представлено на рисунке 15.

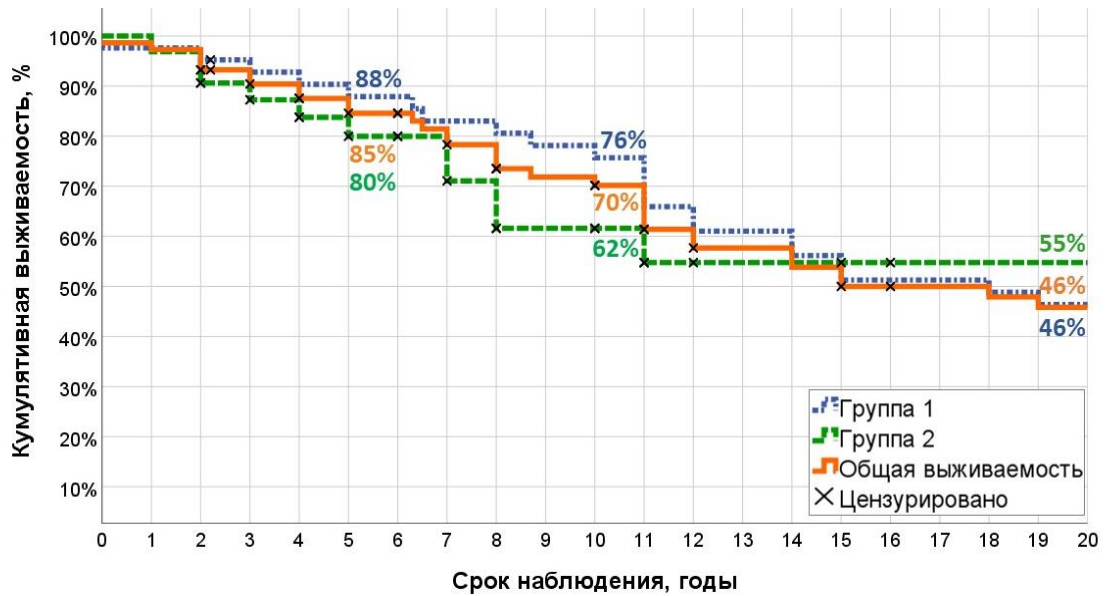


Рисунок 15– Кумулятивная выживаемость в отдаленном периоде

Асимптомные поражения. Частота развития ОНМК при гемодинамически значимом поражении БЦС зависела от выполнения хирургических вмешательств именно на асимптомной стадии ($p=0,000$): у неоперированных пациентов инсульт был отмечен в 51,4% случаев (19 из 37), у оперированных – в 3,4% (1 из 29). Кумулятивная свобода от ОНМК к 5-му году наблюдения у неоперированных пациентов составила 62%, а к 10-му году – 27%, у оперированных пациентов в аналогичные сроки – 100% и 95% соответственно (Log Rank $p=0,000$; Breslow $p=0,000$; Tarone-Ware $p=0,000$), что отражено на рисунке 16.

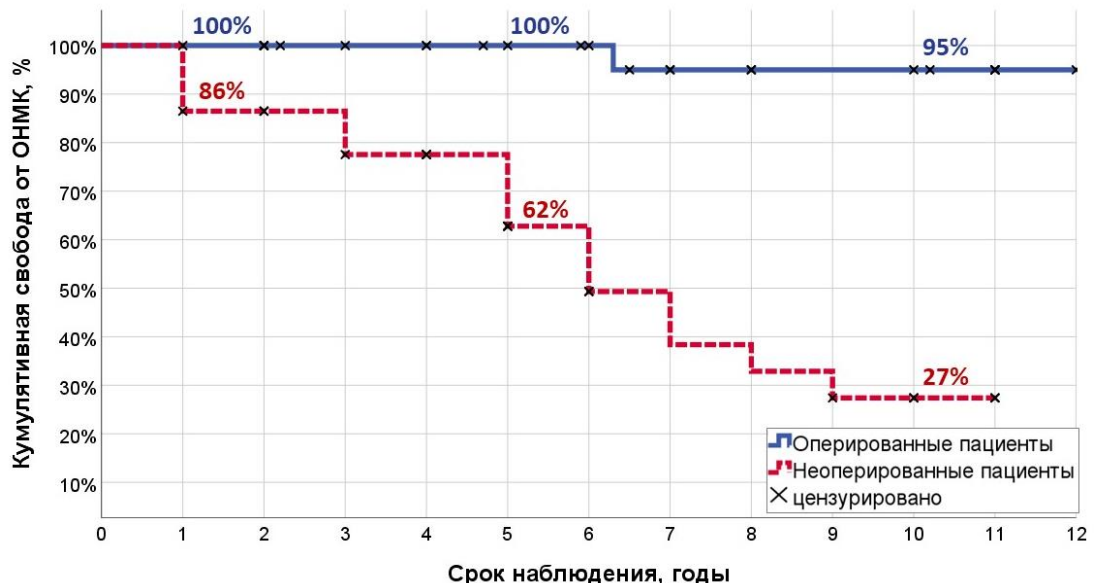


Рисунок 16 – Кумулятивная свобода от ОНМК у оперированных и неоперированных пациентов

Более того, неврологическая летальность у неоперированных пациентов составила 26,3% (5 из 19), то есть каждый четвертый инсульт был летальным, у оперированных – 0 ($p=0,004$). К 10-му году наблюдения у неоперированных пациентов кумулятивная свобода от

неврологической летальности составила 72%, у оперированных – 100% (Log Rank $p=0,022$; Breslow $p=0,038$; Tarone-Ware $p=0,029$) (рисунок 17).



Рисунок 17 – Свобода от неврологической летальности у оперированных и неоперированных пациентов

Тактика динамического наблюдения за пациентами с гемодинамически незначимыми атеросклеротическими поражениями безымянной артерии представлена на рисунке 18.

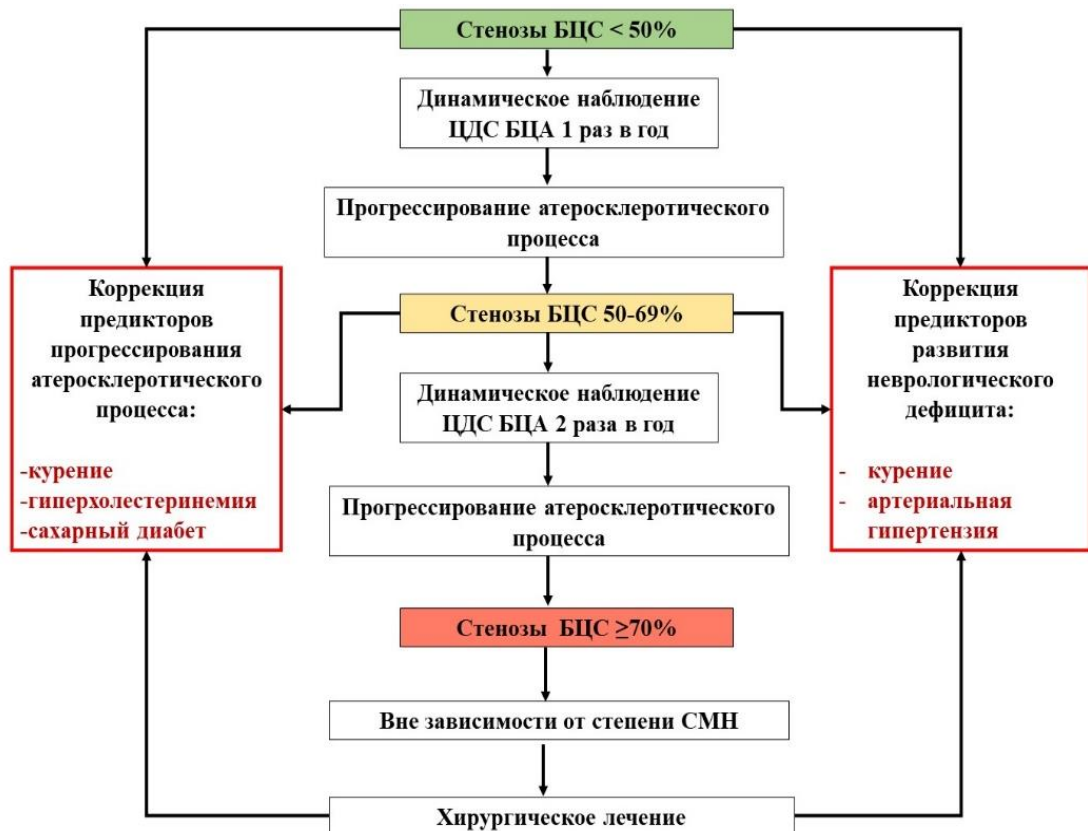


Рисунок 18 – Тактика динамического наблюдения при поражениях БЦС

Тактика хирургического лечения при гемодинамически значимых поражениях безымянной артерии (вне зависимости от исходной степени СМН) отражена на рисунке 19.



Рисунок 19 – Тактика хирургического лечения при атеросклеротических поражениях БЦС

Выводы

1. При оценке естественного течения атеросклеротических поражений БЦС в средние сроки 5,6 лет происходит значимое увеличение степени стеноза в 56,3% случаев ($p=0,001$). Частота развития ОНМК варьирует от 0-5,6% при гемодинамически незначимых поражениях до 53,4% при гемодинамически значимых, с неврологической летальностью от 0 до 8,5% соответственно. Предикторами такого прогрессирования являются курение ($OR=1,94$; $p=0,006$), некорригированная гиперхолестеринемия ($OR=2,42$; $p=0,000$), сахарный диабет ($OR=1,81$; $p=0,006$) и артериальная гипертензия ($OR=2,96$; $p=0,024$).

2. Проведение КАГ в дооперационном периоде и реваскуляризации миокарда (по показаниям) снижает риск развития кардиальных осложнений в госпитальные сроки при интраторакальных реконструкциях в 1,2 раза ($p=0,002$). Выполнение в качестве оперативного доступа при таких вмешательствах частичной стернотомии снижает риск развития гнойно-септических осложнений в 1,3 раза ($p=0,000$). Выполнение множественного протезирования ветвей дуги аорты при бифуркационном поражении БЦС снижает риск тромботических осложнений в 3,2 раза ($p=0,000$).

3. Предикторами риска возникновения ОНМК в отдаленном периоде наблюдения являются тромбоз протеза ($OR=22,80$; $p=0,012$), исходная II или IV степень СМН ($OR=1,71$;

$p=0,007$), отказ от реваскуляризации левой ОСА при III и IV типах поражений ветвей дуги аорты ($OP=17,50$; $p=0,047$), а также отказ от реваскуляризации правой и/или левой каротидной бифуркации при ее сопутствующем поражении ($OP=16,75$; $p=0,011$). Возникновение тромбозов протеза в поздние сроки достоверно зависело от выполнения закрытой ЭАЭ из бифуркации БЦС при линейном протезировании ($OP=13,50$; $p=0,009$). На отдаленную проходимость не оказывали влияние пластический материал протеза ($p=0,673$) и вариант выполненной реконструкции ($p=0,408$) – бифуркационное или множественное протезирование нескольких ветвей дуги аорты.

4. Предложенная тактика динамического наблюдения и ведения пациентов с незначительными и умеренными стенозами БЦС может позволить снизить риск прогрессирования степени стеноза и сосудисто-мозговой недостаточности. При гемодинамически значимых поражениях БЦС показано хирургическое лечение вне зависимости от исходной степени сосудисто-мозговой недостаточности. Разработанная тактика хирургического лечения атеросклеротических поражений БЦС позволяет добиться хороших долгосрочных результатов: свобода от инсультов к 20-му году наблюдения составила 91%, отдаленная проходимость протезов к 10-му году наблюдения – 92% и к 20-му году – 82%, а выживаемость в аналогичные сроки – 70% и 46% соответственно.

Практические рекомендации

1. При исходной степени стеноза брахиоцефального ствола до 50% и 50-69% пациентам следует рекомендовать коррекцию любых факторов риска (прежде всего сахарного диабета, курения, гиперхолестеринемии), назначение оптимальной медикаментозной терапии (прежде всего гипотензивной), а также выполнение дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий с частотой 1-2 раза в год.

2. При гемодинамически значимых поражениях безымянной артерии абсолютно показано оперативное вмешательство вне зависимости от исходной степени сосудисто-мозговой недостаточности.

3. У пациентов с высоким кардиальным риском показано проведение КАГ в предоперационном периоде с последующей реваскуляризацией миокарда (при необходимости).

4. Предпочтительным оперативным доступом при выполнении интраторакальных реконструкций БЦС является частичная стернотомия.

5. При I и II типах поражений ветвей дуги аорты показано восстановление проходимости только безымянной артерии, при III и IV типах – показана реваскуляризация как бассейна брахиоцефального ствола, так и бассейна левой общей сонной артерии.

6. Учитывая идентичную отдаленную проходимость, выбор вида протезирования (бифуркационное или множественное протезирование) должен основываться на диаметре

реципиентных артерий: при одинаковом диаметре – бифуркационное протезирование, при разных диаметрах – основной протез в наиболее крупную артерию с надставкой в меньшую.

7. При поражении бифуркации брахиоцефального ствола методом выбора является техника раздельного восстановления проходимости правых общей сонной и подключичной артерий, а не закрытая эндартерэктомия из бифуркации.

8. Пластический материал протеза (тканые или ПТФЭ) не влияет на отдаленную проходимость. Предпочтительнее применение протеза из ПТФЭ, как наиболее устойчивого к гнойно-септическому процессу.

9. При сопутствующих поражениях правой каротидной бифуркации рекомендовано выполнение кЭАЭ одномоментно с проксимальной реконструкцией, при сопутствующих поражениях левой каротидной бифуркации – одномоментное или этапное хирургическое лечение.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Белоярцев Д.Ф., Полянский Д.В., Адырхаев З.А. Хирургия брахиоцефального ствола при атеросклеротическом поражении // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2022; 5(64): 452-460. doi: 10.24022/0236-2791-2022-64-5-452-460
2. Белоярцев Д.Ф., Адырхаев З.А., Полянский Д.В., Покровский А.В. Долгосрочный результат протезирования брахиоцефального ствола // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2022; 15(4): 436-438. doi:10.17116/kardio202215041436
3. Белоярцев Д.Ф., Полянский Д.В. Изменения тактических подходов в хирургическом лечении атеросклеротических поражений безымянной артерии // Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023; 2(1): 67-77.
4. Белоярцев Д.Ф., Адырхаев З.А., Полянский Д.В. Непосредственные результаты интраторакальных реконструкций безымянной артерии // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2023; 16(2): 217–222. doi: 10.17116/kardio202316021217
5. Белоярцев Д.Ф., Полянский Д.В., Адырхаев З.А., Тимина И.Е. Естественное течение атеросклеротического процесса при поражении брахиоцефального ствола // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского. 2023; 29(3): 7-14. doi: 10.33029/1027-6661-2023-29-3-7-14

Список сокращений

АГ – артериальная гипертензия	ОР – относительный риск
АД – артериальное давление	ОСА – общая сонная артерия
БЦА – брахиоцефальные артерии	ПИКС – постинфарктный кардиосклероз
БЦС – брахиоцефальный ствол	ПКА – подключичная артерия
ВББ – вертебробазилярный бассейн	ПТФЭ – политетрафторэтилен
ВБН – вертебробазилярная недостаточность	СМН – сосудисто-мозговая недостаточность
ВСА – внутренняя сонная артерия	ТИА – транзиторная ишемическая атака
ИБС – ишемическая болезнь сердца	ХИНК – хроническая ишемия нижних конечностей
ИМ – инфаркт миокарда	ЦДС – цветное дуплексное сканирование
КАГ – коронароангиография	ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
кЭАЭ – каротидная эндартерэктомия	ЭАЭ – эндартерэктомия
НМК – нарушение мозгового кровообращения	
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения (инсульт)	