

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. И.М. СЕЧЕНОВА**

*На правах рукописи*

**Виноградов Олег Александрович**

**ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ  
ЭВЕРСИОННОЙ КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ**

Специальность: 14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:**  
академик РАН, профессор,  
д. м. н. Белов Ю.В.

Москва, 2016

## Оглавление:

Список сокращений .....	4
Введение .....	5
Глава 1. Обзор литературы .....	11
1.1. Анатомо-морфологические особенности атеросклеротического поражения бифуркации сонной артерии .....	11
1.2. Способы хирургического лечения атеросклероза сонных артерий .....	23
1.3. Применение специальных инструментов в хирургии сонных артерий .....	32
Глава 2. Материалы и методы .....	38
2.1. Клиническая характеристика больных .....	38
2.2. Неврологический статус и оценка церебральной гемодинамики .....	42
2.3. Методы обследования .....	44
Глава 3. Анатомическое обоснование, техника выполнения и результаты применения позадияремного доступа при выполнении эверсионной каротидной эндартерэктомии .....	61
3.1. Ключевые анатомические особенности шеи, определяющие доступ к сонным артериям .....	61
3.2. Техника выполнения «позадияремного» доступа к сонным артериям ...	67
3.3 Результаты применения позадияремного доступа .....	71
Глава 4. Применение нового инструмента для выполнения эверсионной эндартерэктомии.....	75
4.1 Описание специализированного инструмента .....	75
4.2 Описание техники операции с применением специализированного инструмента.....	79

4.3 Результаты лечения пациентов методом эверсионной каротидной эндартерэктомии без применения специализированного инструмента .....	84
4.4 Результаты лечения пациентов методом эверсионной каротидной эндартерэктомии с применением специализированного инструмента .....	94
Глава 5. Обсуждение результатов.....	101
Заключение, выводы, практические рекомендации.....	110
Список литературы .....	115

## Список сокращений

- АД – артериальное давление
- АСБ – атеросклеротическая бляшка
- ВСА – внутренняя сонная артерия
- КИМ – комплекс «интима-медиа»
- КТ – компьютерная томография
- КЭ – каротидная эндартерэктомия
- ЛСК – линейная скорость кровотока
- МАГ – магистральные артерии головы
- МРТ – магнитно-резонансная томография
- ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
- ОСА – общая сонная артерия
- СМН – сосудисто-мозговая недостаточность
- ТИА – транзиторная ишемическая атака
- ТКДГ – транскраниальная доплерография
- УЗДГ – ультразвуковая доплерография
- ХМЭКГ – холтеровское мониторирование ЭКГ
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЭИКМА – экстра-интракраниальный микроанастомоз
- ЭКГ – электрокардиография, электрокардиограмма

## ВВЕДЕНИЕ.

### **Актуальность проблемы**

Церебро-васкулярные заболевания занимают одно из ведущих мест среди причин смертности и инвалидности. Ежегодно в мире регистрируется около 6 миллионов инсультов, более половины которых заканчиваются летальным исходом [14, 112, 114, 115].

В России сосудистые поражения головного мозга в структуре летальности прочно обосновались на второй позиции (21,5%), уступая только ИБС (25,7%) [122].

По данным Федеральной службы государственной статистики, каждую неделю в Москве регистрируются 450-500 больных с ОНМК, что приближается к количеству больных инфарктом миокарда. Уровень инвалидизации через 1 год после ОНМК составляет 68-82% [30, 37].

В США ежегодная заболеваемость инсультом составляет 160 случаев на 100 000 населения, причем в декаде жизни от 55 до 64 лет этот показатель вырастает до 286 на 100 000, а к декаде свыше 75 лет он повышается до 1786 при соотношении мужчин и женщин 1,5:1. Среди выживших только 10% полноценно восстанавливаются, остальные нуждаются в длительной реабилитации из-за наличия остаточных явлений. По данным популяционного исследования в Рочестере, через 6 мес. после острых нарушений мозгового кровообращения лишь у 29% больных сохраняется нормальная функция мозга, а у 71% имеет место в той или иной степени выраженный неврологический дефицит, причем 4 % из них нуждаются в постоянной медицинской помощи, 18 % являются инвалидами, способными себя обслужить, и в 10 % наблюдений сохраняется афазия [18, 30, 37, 122]. Согласно результатам классических исследований конца 60-х— начала 80-х годов, по распространенности и клиническим проявлениям ОНМК среди населения, летальность после первого инсульта составляет 37%, 5-летняя кумулятивная частота возникновения повторных ОНМК колеблется от 20 до 42 %,

но смертность уже достигает 62—65 % [14, 18]. На настоящий момент в США регистрируется 500 тысяч инсультов в год, причем от ишемического инсульта или его последствий погибает 150 тысяч человек в год, что является третьей по частоте причиной смерти после ишемической болезни сердца и онкологических заболеваний. Соотношение ишемических и геморрагических инсультов в настоящее время составляет 4:1 [49]. Еще 50 лет назад геморрагические инсульты выявлялись втрое чаще ишемических. В первую очередь перемену удельных соотношений ишемических и геморрагических инсультов связывают с прогрессом в лечении артериальной гипертензии.

Таким образом, лечение различных форм нарушений мозгового кровообращения является одной из наиболее актуальных проблем современной медицины.

На основании большого количества статистического материала установлено, что более 50% всех ишемических инсультов связаны с атеросклеротическим поражением экстракраниальных отделов ВСА [30, 37]. С 80-х годов XX века в Америке и Европе проводились крупные рандомизированные клинические исследования (NASCET, ACAS, ECST) атеросклероза сонных артерий и его хирургического и медикаментозного лечения. Опыт сотен тысяч операций на сонных артериях показал эффективность хирургического лечения их гемодинамически значимых стенозов.

В ряде исследований [1, 5, 8, 20, 35, 57, 63] показана эффективность КЭ у пациентов со стенозами сонных артерий не только для первичной и вторичной профилактики инсульта, но и для замедления развития когнитивных нарушений, связанных с цереброваскулярной патологией. В настоящее время КЭ вышла на второе место в мире после аортокоронарного шунтирования по количеству операций в год. Несмотря на опыт многих сотен тысяч выполненных операций, многочисленных работ и исследований, проведенных в этой области, вопрос о выборе методики и техники КЭ в настоящее время также остается открытым. Показаны неоспоримые преимущества эверсионной КЭ перед классической, заключающиеся в удалении атеросклеротической бляшки с сохранением нативной геометрии бифуркации общей сонной артерии, меньшим временем пережатия

ВСА и отсутствием пластических синтетических материалов [30, 43, 44, 62, 66, 72]. Однако данная методика имеет и ограничения:

- протяженное атеросклеротическое поражение ВСА,
- отсутствие четкого контроля интимы в дистальной зоне бляшки,
- тракция за атеросклеротическую бляшку в процессе эндартерэктомии,
- невозможность повторной эверсии ВСА с целью дополнительного удаления интимальных обрывков после эндартерэктомии,
- невозможность подшивания краев интимы в дистальном направлении.

Данное исследование будет направлено на частичное устранение недостатков метода эверсионной КЭ и улучшение качества лечения больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий.

### **Цели и задачи исследования**

Целью данного исследования является улучшение результатов хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением ВСА.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Обосновать применение позадияремного доступа к ОСА и отработать технику его выполнения.
2. Разработать и внедрить в повседневную хирургическую практику специализированный инструмент для эверсионной КЭАЭ
3. Изучить влияние модифицированной хирургической техники на ближайшие и отдаленные результаты КЭАЭ.

### **Новизна исследования**

Новизна предстоящего исследования состоит в обосновании позадияремного доступа к ВСА и внедрении нового хирургического инструмента, что позволяет максимально ликвидировать недостатки метода эверсионной КЭ.

Изучены топографо-анатомические особенности в плане безопасного применения позадияремного доступа к сонным артериями доказаны его преимущества.

Проведен детальный анализ интраоперационных и послеоперационных результатов применения позадияремного доступа.

Впервые разработан специализированный инструмент для выполнения эверсионной КЭ, отработана методика его применения. Произведена оценка интраоперационных и послеоперационных результатов эверсионной КЭ с применением специализированного инструмента.

### **Практическая значимость и внедрение результатов исследования**

Проведенное исследование позволяет повысить эффективность выполнения эверсионной КЭ у пациентов с атеросклеротическим стенозом ВСА. На основании опыта 151 каротидных эверсионных эндартерэктомий разработана и внедрена уникальная методика операции с применением специализированного инструмента. Определены ее преимущества и показания к проведению в зависимости от результатов дооперационных инструментальных методов обследования, анатомических особенностей операционного поля. Даны рекомендации по тактике хирургического лечения у данной категории больных. Показано преимущество позадияремного доступа для снижения уровня послеоперационной нейропатии и разработаны анатомические предпосылки к его безопасному выполнению.

Применение в раннем послеоперационном периоде малоинвазивных методов обследования, таких как ультразвуковое дуплексное сканирование, мультиспиральная компьютерная ангиография способствует выявлению



интимальной флотации (зон некачественной эндартерэктомии), тромбозов, рестенозов вследствие неадекватной эндартерэктомии.

Внедренные в практику результаты исследования доказали необходимость применения позадияремного доступа к сонным артериям в сочетании с модифицированной техникой выполнения эверсионной КЭ у больных со стенозом ВСА. Усовершенствование техники КЭ повлекло за собой расширение показаний к ее проведению, техническое упрощение и снижение времени вмешательства, а так же - снижение частоты послеоперационной нейропатии, тромбозов и рестенозов в послеоперационном периоде, уменьшая тем самым число ишемических осложнений.

Результаты настоящего исследования внедрены в практику отделений сосудистой хирургии Университетской клинической больницы №1 Первого МГМУ им. И. М. Сеченова МЗ РФ.

#### **Положения, выдвигаемые на защиту**

1. Эверсионная КЭ – предпочтительный метод реконструкции ВСА при ее атеросклеротическом поражении.
2. Метод выбора доступа к бифуркации общей сонной артерии является позадияремный доступ.
3. КЭ по эверсионной методике предпочтительнее выполнять с использованием специализированного инструмента.
4. Использование модифицированной техники эверсионной КЭ снижает количество осложнений в послеоперационном периоде по сравнению со стандартной методикой.

### **Апробация диссертации**

Материалы диссертации доложены на 15–ом Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2009 г), а также в тезисах докладов 21-ой Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов (Самара, 2009г).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 4 печатные работы: 3 статьи в центральной печати, рекомендуемой ВАК. Получен патент РФ на изобретение № RU 2407466 от 27 декабря 2010 г.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 127 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и указателя литературы, включающего 59 отечественных и 70 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 23 таблицами и 36 рисунками и схемами.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### **1.1 Анатомо-морфологические особенности атеросклеротического поражения бифуркации сонных артерий.**

Подробное изучение атеросклероза артерий головного мозга началось в середине XX века. Однако еще в V веке до н.э. Гиппократ дал первое описание того, что можно назвать сейчас транзиторной ишемической атакой: «Необычные атаки оцепенения и анестезии являются знаками грозящей апоплексии» [21]. Сонная артерия была известна древним грекам как артерия асфиксии и глубокого сна. В трудах Галена встречается описание апоплексии и паралича половины тела при травмах мозга. Леонардо да Винчи обнаруживал сужение сосудов у пожилых людей, что отражено в его записях. В 1755 г Геллер использует термин «атерома» для описания поражения сосуда. Шестью годами позже Морганьи описывает характерные уплотнения артерий при аутопсии. В 1833 г. Лобштейн вводит термин «артериосклероз», а в 1904 г. Marchand впервые вводит понятие «атеросклероз» для обозначения особого вида артериосклероза. В 1875 г. W.R. Gowers связал развитие односторонней гемиплегии и слепоты на контрлатеральный глаз с окклюзией внутренней сонной артерии. Идею атеросклеротической причины инсультов в начале XX века изучали Киари и Хант. Но лишь в середине XX века удалось выполнить первую успешную операцию на брахиоцефальных артериях с целью лечения атеросклероза.

Первые операции на сонных артериях описаны начиная с XVI века, однако они не были связаны с лечением стенотических и окклюзионных заболеваний, а заключались в лигировании общей сонной артерии (Амбруаз Паре, 1553 г.) [107]. Случай, описанный Паре, имел неблагоприятный исход в виде развития у пациента гемиплегии и афазии. Первая успешная операция была описана Хебенштрайтом в 1793 г, а первая операция по сшиванию травмированной сонной артерии была выполнена А. Твичелом в 1843 г [127]. Однако полноценной реконструктивной операцией их назвать нельзя.

Реконструктивная хирургия сонных артерий началась с имени Т. Глюка, который в 1898 г. в Германии экспериментально доказал возможность восстановления кровотока по внутренней сонной артерии с использованием аутовенозного трансплантата [89, 119]. Первым успешно наложил анастомоз по типу «конец в конец» на сонной артерии Паржевский в 1916 г. Операция заключалась в резекции аневризмы и восстановлении целостности артерии. Операции на сонных артериях становились все более частыми, однако, они не применялись для лечения атеросклероза сонных артерий вплоть до 1953 г.

Первопроходцами в этой области оказались Eastcott, Carrea и DeBaKey, которые независимо друг от друга выполнили успешные операции восстановления кровотока во внутренних сонных артериях.

Тот факт, что операции по ликвидации атеросклеротического стеноза у пациентов, страдающих транзиторными ишемическими атаками, полностью избавили их от этих эпизодов [30], заставил ученых признать важную роль атеросклероза в развитии данной патологии, а также подтвердил необходимость выполнения эндартерэктомии для ее лечения. Позднее, когда операция каротидной эндартерэктомии широко вошла в практику, в Европе и Америке были проведены крупные многоцентровые исследования (NASCET, ACAS, ECST), подтверждающие данную теорию.

Чтобы понять причину успехов и неудач лечения церебрального атеросклероза, следует изучить его особенности при брахиоцефальной локализации процесса. Атеросклероз артерий головного мозга имеет свои отличительные черты, но вначале следует остановиться на общих моментах. Атерогенез в этой области проходит те же стадии, что и в других отделах сосудистого русла: долипидная стадия, стадия жировых пятен и полосок, стадия липосклероза, атероматоза и кальциноза (рисунок 1.1). Развитие атеросклеротической бляшки — это совокупность процессов проникновения во внутренний слой артерии и выхода из него липопротеидов и лейкоцитов, пролиферации и гибели клеток, перестройки межклеточного матрикса, а также разрастания сосудов и отложения солей кальция. [15, 25, 30, 31, 54]. В норме внутренняя оболочка артерий (интима) образована одноклеточным эндотелием и

подэндотелиальным слоем на внутренней пограничной мембране, под которой располагается средний слой (медиа), образованный гладкомышечными клетками и фибробластами, соединенными межклеточным матриксом. Стадия липидных пятен и полосок характеризуется местным отложением в интима липопротеидов низкой и очень низкой плотности. Изначально они накапливаются в основном за счет связывания с

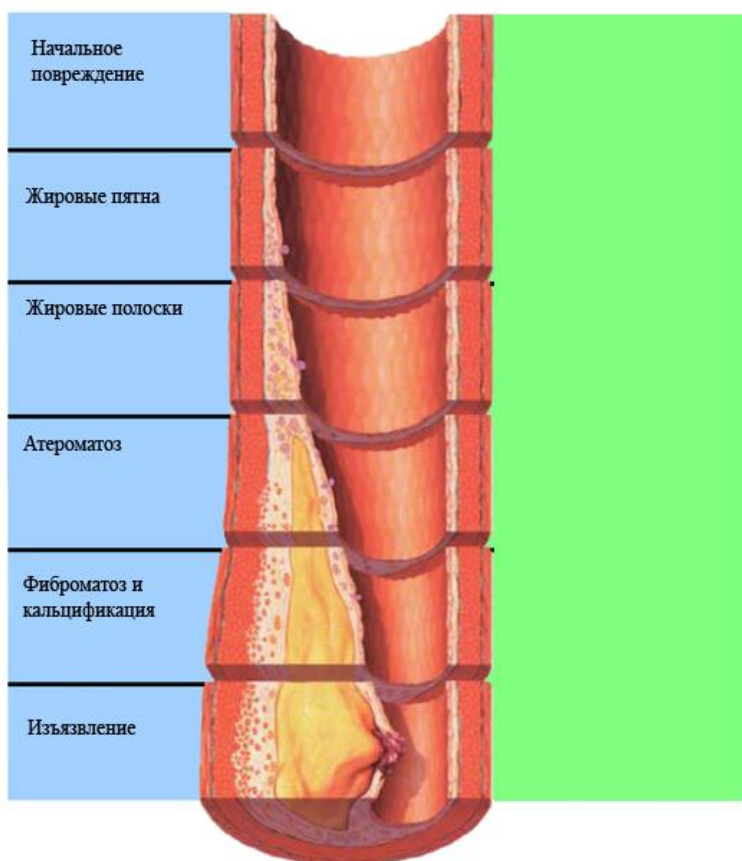


Рисунок 1.1. Стадии атерогенеза [36].

протеогликанами межклеточного матрикса. Далее липопротеиды могут вступать в химические реакции окисления и неферментативного гликозилирования. Образуется смесь окисленных липопротеидов, причем изменению подвергаются как липиды, так и белковый компонент липопротеидов. Следует отметить, что стойкая гипергликемия при сахарном диабете способствует неферментативному гликозилированию апопротеинов и собственных белков интимы, что также нарушает их функции и ускоряет процесс атерогенеза. Клинически данная стадия характеризуется нарушением поток-зависимой дилатации артерии, снижением амплитуды пульсовых колебаний и утолщением комплекса «интима-медиа» (КИМ) [15, 24, 25, 53, 87].

Наличие в стенке сосуда модифицированных липопротеидов вызывает выработку сосудистой стенкой цитокинов, активизирующих миграцию лейкоцитов, в основном моноцитов и лимфоцитов. После адгезии лейкоциты проходят через эндотелий и попадают в интиму, где происходит преобразование моноцитов в макрофаги, поглощающие путем эндоцитоза измененные и неизмененные

липопротеиды. Заполненный липидами макрофаг называется ксантомной (пенистой) клеткой [30, 54, 87, 88].

Ранее полагали, что в эндоцитозе принимают участие обычные рецепторы ЛПНП, но при дефекте этих рецепторов у экспериментальных животных или у больных людей (например, при семейной гиперхолестеринемии) все равно обнаруживаются многочисленные ксантомы и атеросклеротические бляшки, содержащие ксантомные клетки [14, 15]. Помимо этого, экзогенный холестерин ингибирует синтез указанных рецепторов, поэтому при гиперхолестеринемии их мало. В настоящее время предполагается роль специализированных скэвенджер-рецепторов макрофагов (афинных в основном к модифицированным липопротеидам) и иных рецепторов для атерогенных липопротеидов низкой и очень низкой плотности. Часть ксантомных клеток покидает стенку артерии, препятствуя, таким образом, отложению в ней липидов. В случае, если поступление липопротеидов в интиму преобладает над их выведением с макрофагами (или другими путями), липиды накапливаются, и в итоге образуется атеросклеротическая бляшка [30, 49, 53, 81].

Одновременно с поступлением липидов в интиму происходит разрыхление соединительной ткани, ее мукоидный отек с метахромазией, а позднее - разрастание соединительной ткани с разбуханием и гиалинозом коллагеновых пучков (склероз). По мере накопления липидов и разрастания соединительной ткани происходит рост атеросклеротической бляшки с сужением внутреннего просвета сосуда [30, 86].

Со временем жировые отложения частично рассасываются, а частично отодвигаются вглубь стенки в связи с утолщением интимы. Эластическая ткань в составе интимы практически исчезает. Количество клеточных элементов в такой бляшке невелико и все они сосредоточены, в основном, на границе с медией, где наблюдается иммунная клеточная реакция. В измененную интиму происходит прорастание новообразованных сосудов из *vasa vasorum* средней оболочки.

В растущей АСБ некоторые ксантомные клетки подвергаются апоптозу или некрозу. В результате в центре бляшки образуется полость, заполненная богатыми липидными массами, что характерно для поздних стадий атерогенеза. На этой стадии

АСБ носит название атеромы. Дальнейшая эволюция бляшки характеризуется отложением кальцификатов как среди жировых масс, так и в разросшуюся гиалинизированную соединительную ткань. Эта стадия называется атерокальциноз [30, 82].

В последующем аутолитический процесс может достигать поверхности интимы, нарушая ее целостность, что приводит к образованию атероматозной язвы. Из полости язвы возможно попадание участков детрита в просвет сосуда и эмболии. Одновременно с этим нарушение целостности интимы и обнажение соединительной ткани приводит к агрегации в этом месте тромбоцитов и запуску локального процесса коагуляции. Это может привести к тромбозу артерии и эмболии фрагментами тромба. Травмированию интимы и образованию язвы способствует, кроме всего прочего, растяжение и изменение формы сосуда при прохождении пульсовой волны [30, 41].

Атеросклероз является причиной сосудисто-мозговой недостаточности в 90% случаев. Так как развитию атеросклеротической бляшки способствует нарушение ламинарности кровотока, становится понятным тот факт, что основной рост АСБ отмечается в проксимальных отделах брахиоцефальных артерий в местах их делений. В работах 60-х годов была определена частота поражений атеросклерозом брахиоцефальных артерий. Так в 67% случаев поражаются экстракраниальные, в 33% — интракраниальные сегменты артерий [37]. Из экстракраниальных локализаций в 9% наблюдается поражение проксимальных отделов ветвей дуги аорты (брахиоцефальный ствол, общие сонные артерии и первые сегменты подключичных) и в 58% — дистальные сегменты (бифуркация сонной артерии — 38%, позвоночная артерия — 20%). В данном случае речь идет об окклюзиях или сужениях свыше 60% просвета [37, 39, 95, 124].

Локализованные в брахиоцефальных артериях бляшки обладают некоторыми особенностями эволюции, влияющими на общее течение заболевания. Так атеросклеротические бляшки в брахиоцефальных артериях, особенно в бифуркациях сонных артерий, в отличие от иных локализаций более склонны к быстрому росту за счет внезапных кровоизлияний в толщу бляшки, что вызывает

острое сужение просвета сосуда вплоть до окклюзии. С другой стороны, для них характерно также частое образование значительных по объему атероматозных «ядер» в толще бляшки. Эти два процесса в ряде случаев приводят к разрушению интимальной выстилки бляшки и массивной эмболии фрагментами тромба либо частями бляшки. Такой механизм разрушения интимальной поверхности бляшки приводит к образованию в ее теле язвы, сообщающейся с просветом сосуда. Образование изъязвленных бляшек типично для атеросклероза брахиоцефальной локализации. Наличие таких бляшек сопровождается крайне высоким риском тромбообразования на поверхности язвы за счет турбуленции струи крови, попадающей в кратер, и нарушения локальной антиромбогенной активности эндотелия. Возможен дальнейший рост тромба в просвет артерии и вторичная (после начального изъязвления) эмболия мозга. Важным является тот факт, что эмболия мозга при изъязвлениях может возникать и при незначительных (гемодинамически незначимых) стенозах. Часто атеросклеротические бляшки в бифуркации сонной артерии имеют неровную поверхность, но даже если бляшка такой локализации имеет однородную структуру и гладкую фиброзную поверхность, то все равно антитромбогенная активность эндотелия нарушается, что способствует быстрому тромбообразованию и активному скоплению агрегатов тромбоцитов. Данная способность также отличает атерогенез в каротидной бифуркации от бляшек других локализаций. Таким образом, даже морфологически «доброкачественные» умеренные стенозы сонных артерий могут приводить к нарушениям мозгового кровообращения за счет эмболии агрегатами тромбоцитов [15, 25, 29, 30, 82].

При разговоре об атеросклерозе каротидной бифуркации речь идет в большинстве случаев о локальном стенозе, поражающим в первую очередь проксимальный отдел внутренней сонной артерии [17, 19, 39, 41]. Это поражение в ряде случаев распространяется на дистальный отдел общей сонной артерии, однако это сужение редко бывает столь выраженным, чтобы значительно снизить скорость кровотока. Протяженные гемодинамически значимые стенозы внутренней сонной артерии встречаются тоже не очень часто. Наличие локализованного сужения сосуда



позволяет сделать каротидную эндартерэктомию чрезвычайно эффективной [23, 49, 50, 55, 72].

Ряд важных особенностей атеросклеротического поражения сонной артерии связан с особенностью строения и кровоснабжения органов ее бассейна. Так как наружная сонная артерия кровоснабжает мягкие ткани лица и обильно анастомозирует с контрлатеральной артерией, то ее умеренное атеросклеротическое поражение не вызывает каких-либо значимых изменений в жизнедеятельности [30, 32, 71, 84, 93]. Одновременно с этим внутренняя сонная артерия играет главную роль в кровоснабжении такого жизненно важного органа как головной мозг. Безопасность этого кровоснабжения обеспечивает развитие мощных анастомозов с другими ипси- и контрлатеральными артериями. Наибольший коллатеральный резерв обеспечивает структура, называемая виллизиевым кругом (*circulus arteriosus cerebri*). Он располагается на основании черепа и представляет собой соединение между основной артерией, внутренними сонными артериями и передними мозговыми артериями посредством передней и задних соединительных артерий. Артериальный круг большого мозга расположен на его основании в подпаутинном пространстве. Он охватывает спереди и с боков зрительный перекрест; задние соединительные артерии лежат по бокам от гипоталамуса; задние мозговые артерии находятся впереди моста [2, 4, 48, 82].

Виллизиев круг (рисунок 1.2) представляет собой комплекс сосудов, обеспечивающий компенсацию недостаточности кровоснабжения за счет перетоков из других сосудистых бассейнов. Составляющие его сосуды в норме образуют на основании мозга замкнутую систему, однако у некоторых людей выявляется недоразвитие виллизиева круга с его разрывом. Нормально развитый и полностью замкнутый виллизиев круг встречается лишь в 25-50% случаев. Довольно часто встречаются гипоплазия соединительных артерий, гипоплазия или отсутствие первых сегментов передней и задней мозговой артерии [32].

В виллизиевом круге выделяют передний и задний отделы. В состав переднего отдела входят внутренние сонные артерии, начальные сегменты передних мозговых артерий и передняя соединительная артерия. Задний отдел образуют задние

соединительные артерии, начальные сегменты задних мозговых артерий и дистальный отдел основной артерии.

Аномалии развития переднего отдела виллизиева круга встречаются несколько реже, чем аномалии заднего отдела. Существует множество вариантов строения, размеров и расположения передней мозговой артерии: от полного отсутствия или гипоплазии, удвоения и утроения ее, до формирования широкой артерио-артериальной фистулы в области соприкосновения стенок передних мозговых артерий. Возможно отхождение обеих передних мозговых артерий от одной внутренней сонной артерии, что носит название «передняя трифуркация» передней мозговой артерии. Это наблюдается, по данным разных авторов, в 1-7% случаев. В этом случае, а также в случае аплазии передней соединительной артерии, наблюдается разомкнутость переднего отдела виллизиева круга. Иногда (в 1,5-10% случаев) встречается удвоение начальных отделов передней мозговой артерии, а также наличие третьей или средней передней мозговой артерии, отходящей от передней соединительной, известной как артерия Вильдера [32, 36].

Аномалии заднего отдела виллизиева круга выявляются значительно чаще: у 45-85% людей [32]. Они могут проявляться в изменении размеров, асимметрии отхождения ветвей, отсутствии некоторых артерий и сегментов. Самым частым является различие диаметров позвоночных артерий, когда одна гипоплазирована, а другая гипертрофирована до размеров основной артерии. Сейчас считается, что одна из позвоночных артерий в норме является доминантной по вкладу в суммарный поток крови в вертебробазиллярной бассейне и асимметрия 50% в этой области является вариантом нормы. Задние соединительные артерии обычно по диаметру несколько меньше передней соединительной артерии. Довольно частой аномалией является их гипоплазия. В редких случаях их диаметр равен диаметру задних мозговых артерий, что в совокупности с гипоплазией начального сегмента задней мозговой артерии формирует заднюю трифуркацию внутренней сонной артерии. По данным многих авторов [2, 3, 32, 51, 68] задняя трифуркация ВСА встречается не более чем в 15% наблюдений, в некоторых работах называют 42% случаев. В ряде случаев не наблюдается полного слияния обеих позвоночных артерий в основную

артерию. В таком случае обе ПА остаются изолированы друг от друга или же между ними сохраняются анастомозы в виде неправильной формы каналов. Термин «разомкнутость заднего отдела виллизиева круга» используется для обозначения таких аномалий как аплазия задней соединительной или основной артерии, а также при наличии задней трифуркации ВСА.

Таким образом, виллизиев круг может быть разомкнут как спереди, так и сзади. Разомкнутость может быть полной (при отсутствии соединительных артерий) и неполной (при недоразвитии или сужении). Отсутствие передних соединительных артерий встречается в 3-4% случаев, а задних намного чаще - в 6,8-25% [32, 68].

Наибольшее значение при окклюзирующих поражениях брахиоцефальных артерий имеет наличие трифуркации внутренней сонной артерии с одной или двух сторон. Так при окклюзирующем поражении с одной стороны коллатеральный кровоток становится недостаточным и от ишемии страдают оба полушария. Таким образом, особенности кровоснабжения головного мозга выдвигают особые требования к выполнению операций по реконструкции бифуркации сонных артерий: время пережатия должно быть наименьшим для снижения ишемии головного мозга, а в ряде случаев полное пережатие ВСА вообще невозможно.

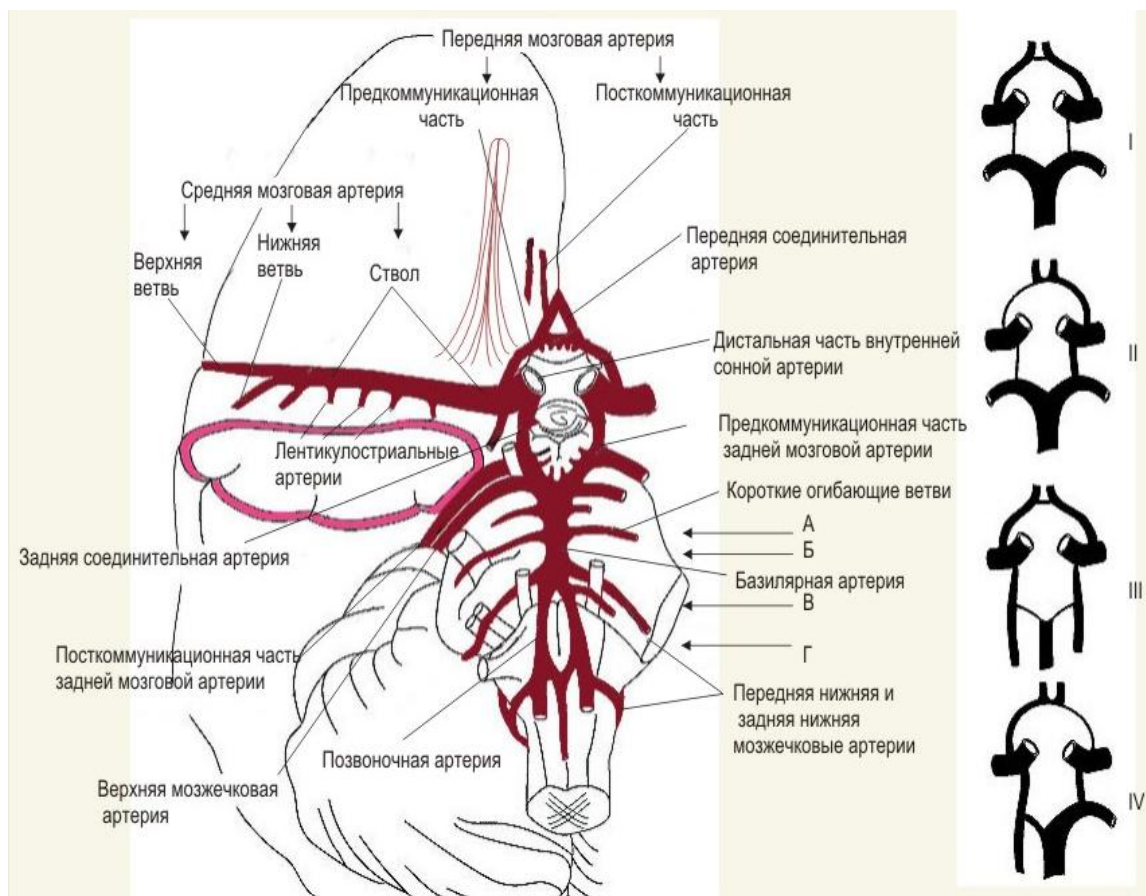


Рисунок 1.2. Виллизиев круг: варианты строения [32].

I – гипоплазия задних соединительных артерий; II – гипоплазия правых задней соединительной и начального отдела передней мозговой артерии с формированием передней трифуркации левой ВСА; III – гипоплазия начальных отделов задней мозговой артерии с формированием двусторонней задней трифуркации ВСА; IV – правая передняя трифуркация и диссоциация диаметров начальных отделов задних мозговых артерий.

Есть и другие важные анастомозы. На ипсилатеральной стороне от внутренней сонной артерии отходит глазная артерия (a. ophthalmica), которая через артерию спинки носа анастомозирует с ветвью лицевой артерии из системы наружной сонной артерии, образуя глазной анастомоз. Имеется еще один анастомоз между наружной и внутренней сонными артериями. Он образован надблоковой артерией (ветвью глазной артерии) и лобной ветвью поверхностной височной артерии [4, 48]. Кровоток в этой области имеет клиническое значение в диагностике стенотического поражения ВСА. Так сниженный антеградный кровоток с асимметрией по сравнению с контрлатеральной надблоковой артерией более 30% характерен для одностороннего

поражения ВСА. Симметричное же снижение скорости кровотока говорит о двустороннем стенозе. Появление ретроградного кровотока говорит о критическом стенозе или даже окклюзии ВСА [53]. На рисунке 1.3. представлена схема формирования коллатерального кровотока по глазной артерии при нарастании стенозирующего поражения во внутренней сонной артерии [32, 36].

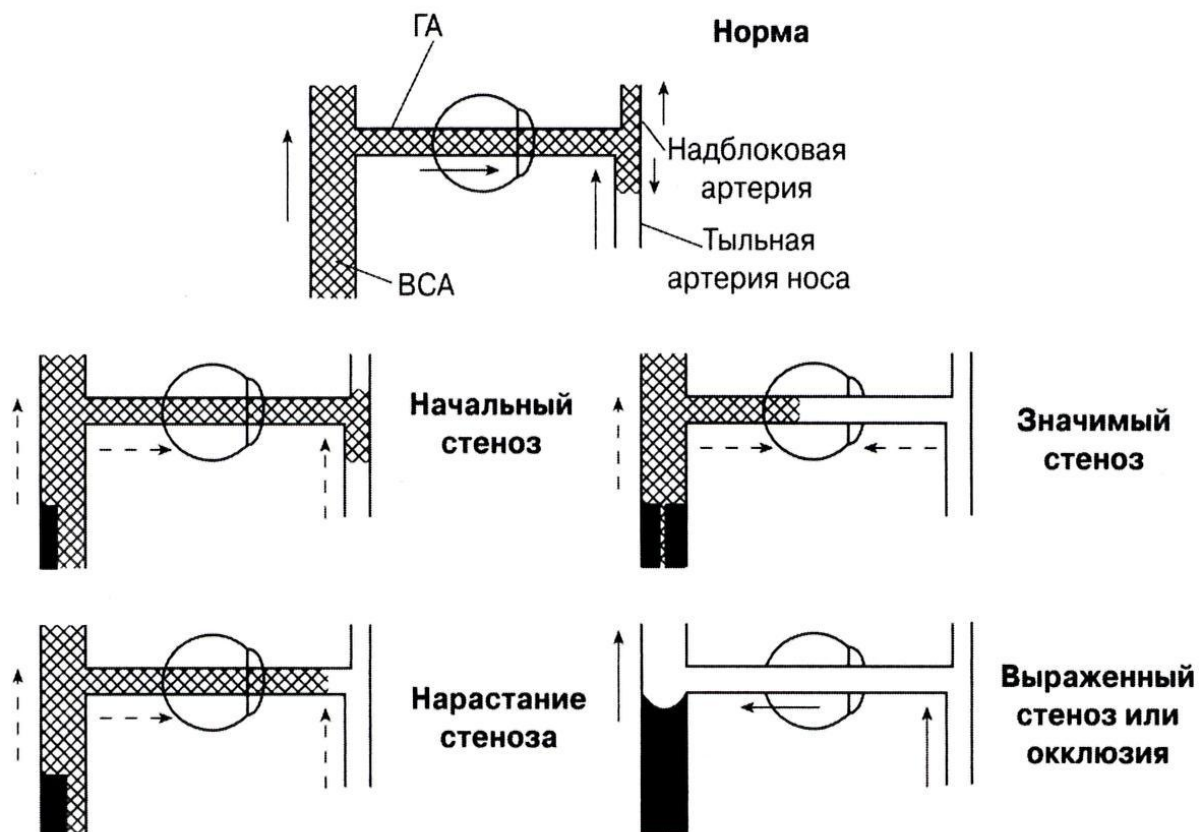


Рисунок 1.3. Схема кровотока в глазном анастомозе при стенозе внутренней сонной артерии [32].

Клинически недоразвитие путей коллатерального кровоснабжения отражается в снижении толерантности головного мозга к ишемии при пережатии одной из сонных артерий. О снижении толерантности можно судить по снижению линейной скорости кровотока и изменению его характера (с пульсового на линейный) в интракраниальных сосудах, падению артериального давления во внутренней сонной артерии (при прямом методе измерения), изменению энцефалограммы и появлению очаговой симптоматики (проба Матаса) при тестовом пережатии артерии [42]. Оценка данного параметра влияет на тактику и технику операции. При снижении

толерантности головного мозга к ишемии требуется использование внутрипросветного шунта для сохранения кровотока во внутренней сонной артерии. Если же при пережатии ВСА сохраняется адекватный кровоток в артериях мозга, то возможно выполнение вмешательства без использования шунта. Безопасность в таком случае увеличивается вместе с уменьшением времени пережатия ВСА и тщательной ревизией интимы [1, 5, 7, 27, 44, 66, 72].

Об эффективности КЭ можно судить по снижению вероятности инсульта и летального исхода. Так без лечения вероятность развития инсульта при асимптомных стенозах (когда в анамнезе не было транзиторных ишемических атак или предшествующих инсультов) составляет 2-4% в год; при наличии транзиторных ишемических атак инсульт развивается в первый год наблюдения в 10% случаев, если же этого не произошло, каждый последующий год вероятность этого события составляет 6%. При наличии в анамнезе инсульта вероятность повторного инсульта составляет 10% в год [30, 78, 90, 104, 110]. В крупных мировых многоцентровых рандомизированных исследованиях была доказана эффективность КЭ в плане снижения риска возникновения инсульта при симптомных стенозах более 70% [80, 104]. В исследовании NASCET после КЭ риск возникновения инсульта снизился на 17% (с 26 до 9%).

Эффективность КЭ при наличии асимптомного стеноза намного менее выражена, что показано в ряде исследований, однако данные по исследованию асимптомных каротидных стенозов и их хирургического лечения крайне разрознены и малочисленны [92, 125, 129].

Таким образом, достоверно показана необходимость оперативного лечения гемодинамически значимого атеросклеротического стеноза сонных артерий для профилактики ишемического инсульта головного мозга. Вариантов выполнения этого оперативного лечения существует множество, поэтому следует их рассмотреть для выявления их преимуществ и недостатков.

## 1.2 Способы хирургического лечения атеросклероза сонных артерий.

В настоящее время существует 4 принципиально отличающихся способа ликвидации стеноза внутренних сонных артерий: это «классическая» и эверсионная каротидные эндартерэктомии, протезирование и стентирование ВСА.

С момента выполнения DeVakey в 1953 г. успешной продольной артериотомии ВСА и тромбэндартерэктомии из нее (рисунок 1.4 в), эта операция стала основной в лечении атеросклероза артерий головы [76]. Другие методики, предложенные Eastcott и Carrea, не получили столь широкого распространения из-за ряда недостатков.

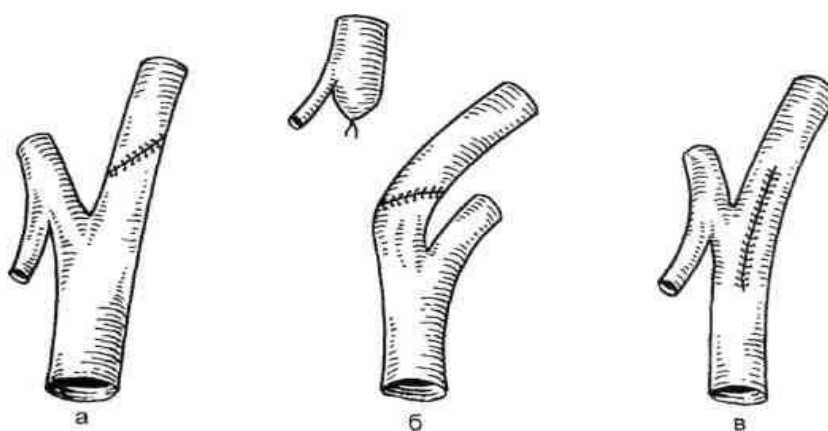


Рисунок 1.4. Виды реконструкции бифуркации ОСА на этапе становления каротидной хирургии [36].

Операция Eastcott [79] заключалась в резекции участка стеноза ВСА с наложением анастомоза по типу «конец в конец» у пациентки с рецидивирующими транзиторными ишемическими атаками (рисунок 1.4 а). Операция, выполненная Carrea, состояла также в резекции стенозированного участка ВСА, однако анастомоз накладывался с проксимальным концом наружной сонной артерии, а ее дистальный конец был ушит наглухо (рисунок 1.4 б) [14, 30].

Постепенно КЭ широко вошла в хирургическую практику. В 1964 году J.C.Parrot выполнил сочетанную операцию: КЭ с пластикой синтетической заплатой и резекцию подключичной артерии с реплантацией в общую сонную артерию. Преимущество пластики заплатой заключается в снижении вероятности

стенотических изменений в области вмешательства, возникающих зачастую при первичном шве, особенно если просвет артерии изначально неширокий. Таким образом, операция DeBakey, модифицированная J.C.Parrot, стала «золотым стандартом» хирургического лечения атеросклероза сонных артерий. Однако у этого вида вмешательства имеется ряд недостатков. Во-первых, это наличие в ране инородного (синтетического или ксенобиологического) материала, что повышает вероятность тромбоза. В случае использования аутовены несколько снижается вероятность тромбоза, однако требуется дополнительное время для ее изъятия [16]. Во-вторых, удлиняется время наложения сосудистого шва, а, следовательно, и пережатия ВСА, что усугубляет «страдание» головного мозга от ишемии. В-третьих, при сочетании каротидного стеноза с патологической извитостью ВСА, что наблюдается достаточно часто, становится невозможными устранение двух патологий в одной области за одну операцию. С другой стороны, преимуществом данной операции является возможность ее выполнения при пролонгированных стенозах [30, 40, 74].

Позднее введенная в практику эверсионная КЭ лишена указанных недостатков «классической» методики. История эверсионной эндартерэктомии началась с ноября 1968 г. в клинике Б.В. Петровского, когда этот метод стал применяться при лечении окклюзионных поражений брюшной аорты и магистральных артерий конечностей. Интересно, что первое подобное вмешательство, выполненное М.Д. Князевым у больного с распространенной окклюзией аорто-подвздошно-бедренных сегментов, было выполнено случайно. Планировалось выполнить типичное в то время иссечение окклюзированных сосудов с последующим протезированием синтетическим трансплантатом. Но легкость расслоения стенки иссеченного препарата навела на мысль о возможности эверсии сосудов и эндартерэктомии с последующей трансплантацией аорты, подвздошных и бедренных артерий единым блоком, что и было с успехом произведено. Такие операции из-за травматичности и продолжительности не получили широкого распространения, хотя сама идея



эверсии сосудов продолжала развиваться и успешно прижилась в хирургии сонных артерий [45].

При данном виде операции происходит полное отсечение ВСА от бифуркации, после чего атеросклеротическая бляшка с измененной интимой циркулярно отделяется от неизмененных слоев стенки артерии. Затем, используя плотную атеросклеротическую бляшку как каркас, производится выворачивание наружных стенок артерии по типу «чулка», при этом продолжается отделение бляшки от стенки. Таким образом, указанные выше недостатки «классической» методики устраняются, поскольку в ране отсутствует чужеродный трансплантат, нет локального сужения за счет шва, сам шов достаточно короткий и выполнение операции требует меньше времени, а также возможно ее сочетание с исправлением патологической извитости ВСА [44, 85]. Время пережатия артерии при эверсионной эндартерэктомии существенно уменьшается. Так Markovic D.M. и соавторы, проведя проспективное рандомизированное исследование, показали достоверное уменьшение времени пережатия ВСА на 5,36 минуты при эверсионной методике по сравнению с классической, а также аналогичное уменьшение продолжительности всей операции со 101 минут до 82 минут (на 19 минут) соответственно. За счет сокращения времени пережатия происходит также уменьшение количества неврологических осложнений. Фиксация дистального края интимы также требовалась в меньшем проценте случаев при эверсионной методике (4% против 35% соответственно) [101, 102]. Kuntelia K. и соавторы дают несколько иные цифры, но преимущество эверсионной методики, по их данным, также очевидно. Так средняя продолжительность операции в их исследовании составила  $51 \pm 12$  минут при эверсионной методике против  $64 \pm 12$  минут при «классической». Время пережатия ВСА составило  $24 \pm 7$  минут при эверсионной операции и  $36 \pm 11$  минут при «классической» [98]. Katras T. и соавторы указывают среднее время операции эверсионной КЭ 31 минуту, а «классической» - 39 минут [96].

Однако при выполнении эверсионной операции возникают новые трудности. Во-первых, она требует большой слаженности работы хирурга и первого

ассистента, а также большого опыта последнего [30, 44, 91]. Во-вторых, в ряде случаев возникают трудности при визуализации дистального края интимы: при отсутствии жесткого каркаса, мягкие неизменные стенки артерии после удаления бляшки спадаются, затрудняя визуализацию возможных обрывков интимы. В-третьих, высока цена ошибки: при случайной дезверсии повторная эверсия оказывается невозможной. Следует отметить, что применение эверсионной методики становится трудно осуществимой, а порой и невозможной, при протяженных стенозах, так как требуется очень высокое выделение ВСА, что повышает травматичность операции и сложность осуществления доступа. При протяженном стенозе операцией выбора остается «классическая» КЭ [30, 40, 44].

Большой интерес ученых сосредоточен на сравнении эффективности и безопасности «классической» и эверсионной КЭ. Большинство отечественных и зарубежных авторами признается отсутствие статистически достоверных различий в развитии пери- и послеоперационных осложнений между этими операциями [47, 50, 73, 101]. Имеются, тем не менее, единичные сообщения о превосходстве эверсионной эндартерэктомии: Казанчян П.О. описывает снижение риска «инсульт + смерть» до 0,7% при эверсионной методике против 4% при «классической» операции, а вероятность развития рестенозов составила 3,6% против 9,5% соответственно [27].

Частота развития ранних и поздних рестенозов при использовании эверсионной методики КЭ также существенно ниже, чем при «классической». После КЭ ранние рестенозы развиваются в 0,5 - 5% случаев [22, 27, 28, 90, 99, 103]. Причиной их являются, по всей вероятности, технические погрешности во время операции. В отдаленные сроки после КЭ частота развития рестенозов, по данным разных авторов, составляет 8-30% [30, 60, 67, 69, 106].

Сао Р. и соавторы сообщают о вероятности развития позднего рестеноза после эверсионной КЭ около 2,5%, в то время как «классическая» методика дает вероятность его развития около 5,2% [73]. Katras Т. и соавторы указывают вероятности 1,7% и 9,3% соответственно [96]. Markovic D.M. и соавторы сообщают об отсутствии в их исследовании случаев рестеноза после эверсионной

КЭ (такие же результаты дает Valotta E. [65, 66]), в то время как после «классической» их частота составила 6,1% при общем количестве пациентов 201 человек [101, 102].

Третьим видом хирургического пособия является протезирование ВСА. Оно обычно используется при опухолях шеи, аневризмах сонных артерий и при травмах, когда нет возможности воссоздать нормальную геометрию сосуда. В последнее время эта операция все чаще применяется при рестенозах сонных артерий, а также в качестве первичной реконструкции [10, 46, 62, 128]. При наличии обычного локального атеросклеротического стеноза в области бифуркации ВСА протезирование применяется редко, хотя технически оно выглядит проще. Это связано с тем, что любой трансплантат (синтетический, ксенобиологический или аутовенозный) приводит к повышенному риску тромбообразования в этой области и ее инфицирования, а также поздних рестенозов и окклюзий [111, 128]. Помимо этого при применении аутовенозного трансплантата появляется риск развития ложной аневризмы [10]. Преимуществами же данного метода является его относительно высокая скорость и возможность восстановления кровотока на любом протяжении при пролонгированных стенозах, выраженных склеротических процессах (рестенозы), когда для выполнения эндартерэктомии потребовалось бы слишком много времени или она была бы сопряжена с высоким риском травмирования стенки сосуда при вовлечении ее в патологический процесс (аневризма, опухоль). Недостатком же протезирования является наличие в ране инородного материала, а также полное разрушение рефлексогенной зоны. На рисунке 1.5 показаны основные этапы протезирования внутренней сонной артерии при ее стенозе (б) или сочетании стеноза с извитостью (а). Выполнение протезирования возможно в нескольких модификациях в зависимости от конкретной интраоперационной ситуации [10, 121].

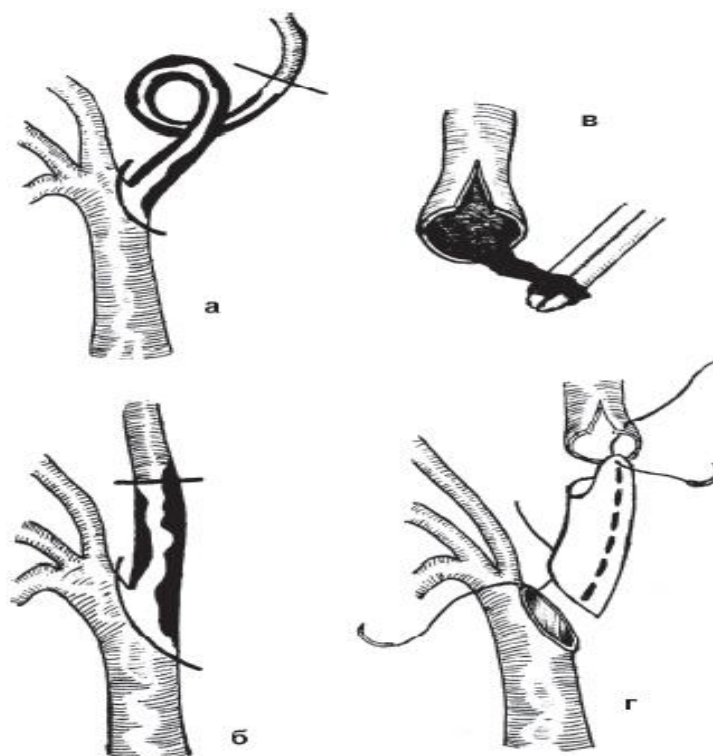


Рисунок 1.5. Варианты протезирования ВСА [10].

а – резекция извитого стенозированного участка ВСА, б – резекция пролонгированного участка стеноза ВСА, в – эндартерэктомия из проксимальной части ВСА, г – протезирование ВСА.

Перед тем, как перейти к рассмотрению вопроса о стентировании каротидных стенозов, необходимо сосредоточиться на вариантах доступа к сонным артериям.

### **Особенности хирургического доступа**

На сегодняшний день топографическая анатомия сонных артерий хорошо изучена. Однако по-прежнему продолжают дискуссии по поводу оптимального и универсального доступа к ВСА. W.Sandman в 1990 г. предложил разделить ВСА на 3 сегмента. Проксимальный сегмент расположен от бифуркации ОСА до подъязычного нерва, средний – от уровня подъязычного нерва до уровня языкоглоточного нерва, дистальный – от языкоглоточного нерва до основания черепа и входа в костный канал [117].

Как правило, эверсионная КЭ подразумевает протяженное выделение ВСА [30, 44, 102, 108]. Так для мобилизации средней и дистальной части ВСА в

большинстве случаев используется переднебоковой доступ. При этом выполняется стандартный вертикальный разрез кожи по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы до основания сосцевидного отростка, который при необходимости может быть продлен за ухо. После рассечения подкожной мышцы шеи выполняют частичную переднюю диссекцию околоушной железы для идентификации лицевого нерва, проходящего между начальными частями грудино-ключично-сосцевидной и двубрюшной мышцами [35, 38, 65]. После установки ранорасширителя и отведения кивательной мышцы латерально, мобилизуют ОСА и проксимальные отделы ВСА и НСА. С целью протяженного выделения ВСА De Palma предложил пересечь заднее брюшко двубрюшной мышцы и шилоподъязычную мышцу, перевязать и пересечь затылочную артерию [77].

После обнажения подъязычного нерва становится возможной мобилизация глоточного нервного сплетения, а также языкоглоточного нерва с возможным пересечением мышц, прикрепляющихся к шиловидному отростку. Выделение всех нервных образований этого пространства ведется «тупым» способом [59, 64].

При необходимости мобилизации глоточного сплетения его волокна тупо раздвигаются по их ходу, создавая таким образом «окно» для выделения участка ВСА, находящегося за ним. При отведении глоточного сплетения, подъязычного и языкоглоточного нервов вниз становится доступен шиловидный отросток [59]. A. Shaha и W. Pearce предпочитают пересечение заднего брюшка двубрюшной мышцы, шилоглоточной и шилоподъязычной мышцы, а так же частичную резекцию шиловидного отростка [109, 120]. П. А. Паулюкас считал достаточным пересечение шиловидного отростка без отсечения вышеуказанных мышц с последующей фиксацией отростка к основанию заднего брюшка двубрюшной мышцы [6, 38].

Необходимо помнить, что у основания шиловидного отростка проходят ствол лицевого и языкоглоточного нервов, в непосредственной близости также расположены симпатический ствол, блуждающий, подъязычный и добавочный

нервы. Поэтому, при его отсечении и обнажении дистальной части ВСА, важно учитывать риск повреждения вышеперечисленных структур.

Еще большее пространство для манипуляций на среднем и дистальном сегменте ВСА может дать мандибулярная сублюксация нижней челюсти. Наиболее часто применяется двусторонняя мандибулярная сублюксация, с удерживаемой фиксацией к верхней челюсти [38, 64, 83]. Эта техника основывается на физиологическом выведении нижней челюсти на суставной бугорок, что позволяет увеличить пространство за задней ветвью нижней челюсти на 2-3 см кпереди и превратить узкое треугольное поле в широкое четырехугольное. При этом следует избегать патологической дислокации суставного отростка в подвисочную ямку. При соблюдении этого условия в послеоперационном периоде не наблюдается выраженного дискомфорта в височно-нижнечелюстном суставе и отсутствует нарушение функции закрытия нижней челюсти (рис.1.6).

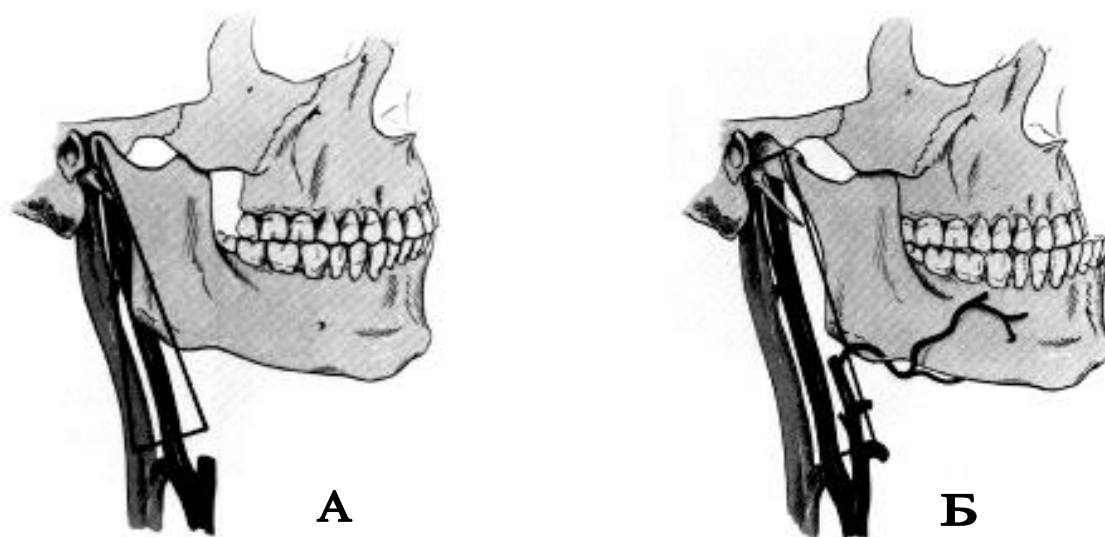


Рисунок 1.6. Схема трансформации хирургического поля из треугольного (А) в четырехугольное (Б) методом сублюксации [38].

Менее травматичным является «тоннельный» доступ к дистальным отделам ВСА, разработанный Н. Г. Хоревым [59]. Он заключается в сохранении целостности шилоподъязычной мышцы (а в ряде случаев и заднего брюшка двубрюшной мышцы) и отказе от мобилизации языкоглоточного нерва. В

результате выполнения этого доступа, операционное поле выглядит как тоннель. Боковыми стенками тоннеля являются бранши ранорасширителя, верхней стенкой - шилоподъязычная и двубрюшная мышцы, языкоглоточный и ветви лицевого нервов, нижней стенка – участок оперируемой ВСА. Следующий этап операции подразумевает мобилизацию ВСА, мобилизацию глоточного сплетения и подъязычного нерва с последующим их смещением вверх тупым крючком и продольной низводящей тракцией проксимального отдела ВСА. После полной мобилизации дистального отдела ВСА и зоны извитости выполняется реконструкция артерии в проксимальном отделе [59].

Недостатками любого доступа к сонным артериям является возможные проявления периферической нейропатии (изменение голоса, перекос лица, затруднение глотания, нарушение чувствительности и движений языка и др.), являющиеся следствием интраоперационного контакта с нервными структурами на шее. Частота возникновения таких осложнений по данным различных авторов колеблется от 2% до 23% [97, 118, 123].

Альтернативным доступом к сонным артериям является позадияремный, заключающийся в выделении латеральной стенки внутренней яремной вены с отведением последней медиально, вследствие чего отсутствуют тракция основных нервных стволов и необходимость перевязки лицевой вены при выделении сонных артерий [52, 113, 116]. Широкого практического применения данный способ не получил, о чем свидетельствуют единичные литературные ссылки как в российских, так и в зарубежных источниках. Так Antoniou G.A. и соавторы на примере мета-анализа более 300 случаев позадияремного доступа при выполнении КЭ явных преимуществ не выявили [61], поэтому данный доступ требует дальнейшего изучения с точки зрения удобства применения и проявлений периферической нейропатии в послеоперационном периоде.

Отдельным видом лечения каротидного атеросклероза является ангиопластика и стентирование сонных артерий. При сравнении эндоваскулярного вмешательства с КЭ из ВСА определяется их одинаковая эффективность в снижении риска «инсульт + смерть» при симптомных стенозах.

Риск значительно повышается (почти в 2 раза) в случае его использования при асимптомных стенозах [100]. В настоящее время появились данные о значительно большем количестве осложнений стентирования, по сравнению с открытой операцией [70, 126]. Риск рестеноза при стентировании также выше, чем при КЭ. Так Hirschberg К. и соавторы сообщают о более высоком риске развития рестеноза (порядка 10%) при каротидном стентировании против 3,5% при эверсионной КЭ [94]. Выполнение стентирования ВСА требует строгих показаний, которые учитывают состояние пациента, протяженность и характер АСБ. Поэтому многие авторы советуют использовать стентирование ВСА только у пациентов с высоким риском открытой операции. [33, 126].

Так как КЭ является частым и на настоящий момент весьма надежным вмешательством на сонных артериях при их атеросклеротическом стенозе, проблема совершенствования ее техники является крайне актуальной. Методика эверсионной КЭ, хоть и имеет значительные преимущества, далеко не совершенна. Ограничения на нее накладывают анатомические особенности операционного поля, структуры артерии и несовершенство хирургического инструментария. На обзоре последнего следует остановиться более подробно и рассмотреть инструменты, позволяющие обеспечить более удобное выполнение эверсионной КЭ.

### **1.3. Применение специальных инструментов в хирургии сосудов.**

Развитие специализированных инструментов в хирургии артерий в основном было связано с ускорением наложения сосудистого анастомоза и модификацией сосудистого шва. Разработка таких инструментов началась еще в 30-е году XX века под руководством краснодарского экспериментатора-фармаколога Г.М. Шпуги, разработавшего щипцы для соединения сосудов и наложения швов на них без прекращения кровотока. К сожалению, этот интересный, хотя и громоздкий метод соединения кровеносных сосудов в то время не привлек внимания медицинской общественности. Этот метод не использовался на практике ни в



клинике, ни в эксперименте. Стоит отметить, что предлагавшийся инструмент, облегчавший адаптацию и соприкосновение интимы во время сшивания концов сосудов, явился шагом в создании аппарата для механического соединения сосудов, разработанного группой инженеров и врачей НИИЭХАИ (В. Ф. Гудов, Н. П. Петрова, П. И. Андросов и др.) в 1946—1950 гг. Этот аппарат состоял из двухразъемных частей. Каждая с помощью специальных втулок, соответствующих диаметру сосуда, надевалась на его конец. Потом обе части соединялись, и скрепки, расположенные в "магазине", прошивали сосуд по всей его окружности, создавая прочное соединение. С течением времени скрепки постепенно "замуровывались" окружающими тканями. На рисунке 1.7 представлена схема соединения сосуда с помощью такого аппарата [56].

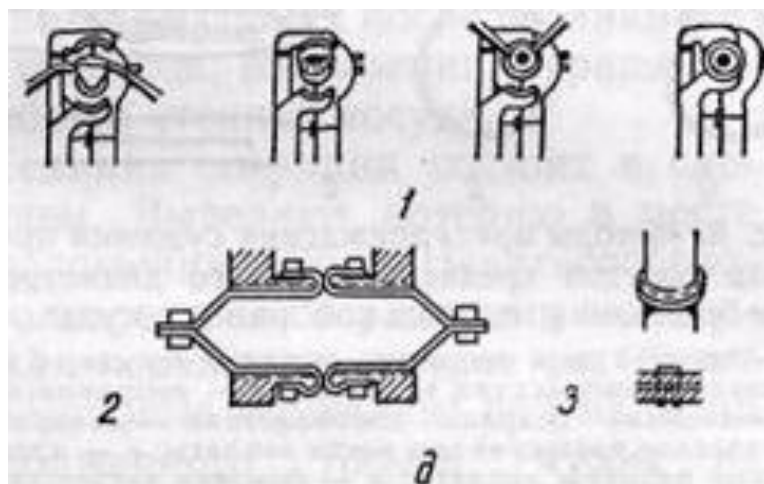


Рисунок 1.7. Сшивание сосуда аппаратом НИИЭХАИ [56].

1 – разбортовка сосуда, 2 – сосуд разбортован и фиксирован на втулках скрепосной и упорной части аппарата, 3- сосуд после прошивания танталовыми скрепками.

Применение механического шва возможно лишь при достаточно широкой мобилизации концов сосуда (не менее 1,5—2 см) и наличии малоизмененной, эластичной сосудистой стенки. Использовать аппарат в глубокой ране неудобно. Область применения механического шва в целом была ограничена лечением поврежденных сосудов. Используемые скрепки в настоящее время не применяют, и промышленность их не выпускает [56].

На рисунке 1.8 представлен аппарат – сшиватель сосудов радиальный (ССР-16), сделанный по прототипу аппарата В.Ф. Гудова [56].

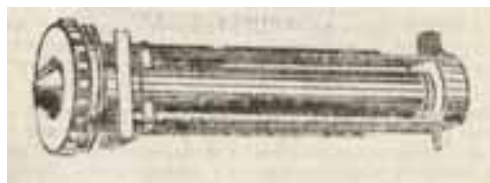


Рисунок 1.8. Аппарат ССР-16 для механического соединения сосудов [56].

Аппараты для механического шва не нашли широкого применения в хирургии сосудов, и в хирургии сонных артерий в частности. Противопоказанием к применению сшивающих аппаратов являются тяжелые атеросклеротические изменения сосудов, при коротких концах сосуда (анастомоз может находиться под большим натяжением), когда наложение сшивающего аппарата технически невозможно. Кроме того, наложение сшивающего аппарата противопоказано, когда между сшивающими сосудами существует большая разница в калибре. Все это ограничивает применение аппарата при эндартерэктомии из сонных артерий.

Эверсионная КЭ относится к реконструктивным сосудистым операциям и имеет свои особенности. Она заключается в удалении атеросклеротической бляшки длиной примерно до 3 см из внутренней сонной артерии путем отделения ее от стенки сосуда в процессе эверсии (выворачивания сосуда по типу чулка) этой стенки в дистальном направлении [30].

Для КЭ обычно используется несколько модифицированный сосудистый инструментарий, наиболее адекватно подходящий по размеру к оперируемым сосудам. Соответствующий своему назначению хороший инструмент для зажатия и захватывания сосуда должен отвечать следующим требованиям: он не должен повреждать сосуд, и захваченный зажимом сосуд не должен из него выскользывать. Этим требованиям лучше всего соответствуют инструменты, предложенные DeVakey, которые в дальнейшем были усовершенствованы и снабжены микрозубчатой поверхностью. Для пережатия небольших сосудов применяются так называемые зажимы - «бульдоги». Их сжимающие поверхности имеют такие же зубцы, как и другие инструменты [34].

Используемые в других отделах кровеносного русла петли, кольца Вольмара и резцы Молл-Ринг для полуоткрытой эндартерэктомии в хирургии сонных артерий неприменимы из-за невозможности визуализации дистальной интимы и большой эмболоопасности.

При КЭ для отделения интимы также могут быть использованы различные небольшие тонкие инструменты самой разнообразной формы: лопатки и элеваторы. Эти инструменты используются во время операции в зависимости от привычек хирурга, особенностей вмешательства и целесообразности. Существует множество их модификаций, существенно не отличающихся друг от друга. Хорошо применимы модификации различных стоматологических лопаток. Основная задача этих инструментов – отделение измененной интимы от оставшейся стенки артерии.

Ответственными моментами операции эверсионной КЭ являются фиксация положения пересеченной внутренней сонной артерии, удерживание ее в зафиксированном положении для эверсии стенки сосуда с отделением прилегающей части атеросклеротической бляшки, переход к следующему участку с повтором перечисленной последовательности процедур до полного удаления бляшки и возврат эверсированной артерии в исходное положение. При этом удаление бляшки должно быть быстрым, полным, без разрывов стенки и без обрывков интимы в просвете артерии. Необходимое качество этих процедур зависит в большой степени от используемых инструментов.

При выполнении КЭ описано применение двух тонких пинцетов для фиксации и удерживания положения пересеченной внутренней сонной артерии в процессе эверсии [44]. Результатом использования таких инструментов является локальная фиксация в двух-трех точках далеко не жесткой структуры стенки сосуда, что может стать причиной деформации сосуда и препятствием для качественного отделения бляшки от стенки, может привести к разрывам на внутренней, освобожденной от бляшки поверхности сосуда, к образованию обрывков в просвете. К этому следует добавить необходимость высокого

профессионального уровня и уравновешенного характера хирурга и ассистента для уверенного манипулирования пинцетами.

Известен пинцет для эверсии сосуда, состоящий из пары наружных упругих плоских бранш, жестко связанных между собой одними концами, имеющих на других концах поперечные дугообразные губки, совмещаемые при эверсии со сферической губкой третьей промежуточной бранши (ЕР патент № 0518856 В1, МПК А 61 В 17/30, опубл. 17.07.1996; патент США № 4950281, нац. кл. 606-207, опубл. 21.08.1990). Данный инструмент предназначен для частичной эверсии, а именно - для отворачивания краев сшиваемых или скрепляемых сосудов, и не пригоден для эверсии по типу выворачивания чулка.

Известен хирургический инструмент для КЭ, обеспечивающий фиксацию и удерживание оперируемой ВСА, содержащий две бранши, соединенные одними концами и имеющие на других изогнутых концах продольно расположенные по отношению к браншам рабочие губки, выполненные с возможностью их размещения на вышеуказанной артерии снаружи в продольном или осевом направлении (патент США № 2842132, нац. кл. 606-207, опубл. 08.07.1958). Рабочие губки известного инструмента снабжены зубцами, полному смыканию которых препятствует замок, выполненный на концах губок. Этот инструмент локально фиксирует и удерживает артерию во время операции, но он не пригоден для мигрирующей фиксации эверсируемой и деэверсируемой артерии из-за малой площади контакта с артерией, из-за наличия зубцов и особенно замка, способствующих деформированию и нарушению целостности артерии.

Все эти инструменты имеют ряд недостатков и не позволяют достичь всех желаемых результатов при операции эверсионной КЭ. Скорость выполнения эндартерэктомии достигается за счет снижения безопасности. Удобство, надежность и скорость операции до настоящего времени оказывались несовместимы. Таким образом, видится необходимым создание инструмента, позволяющего выполнять эверсионную КЭ с соблюдением всех этих условий. Он должен создавать жесткую каркасную основу для удобства эверсии, деверсии и повторной эверсии. Также этот инструмент должен создавать возможность

выполнения мигрирующей фиксации для выполнения протяженной эндартерэктомии. Он должен улучшать возможность визуализации дистального края интимы и облегчать удаление обрывков интимы. Он должен иметь форму, обеспечивающую удобное его расположение в операционной ране на ВСА.

Создание инструмента, отвечающего всем этим требованиям, позволит улучшить качество выполнения эверсионной КЭ, повысит ее безопасность, облегчит и ускорит ее выполнение, а значит, улучшит качество лечения пациентов с атеросклерозом сонных артерий.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

### 2.1. Клиническая характеристика больных.

Количество больных в нашем исследовании составило 151. Все они были обследованы и оперированы в отделении сосудистой хирургии Университетской клинической больницы №1 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова с 2009 по 2015 гг. В исследование включались пациенты в возрасте от 40 до 80 лет с гемодинамически значимым атеросклеротическим стенозом одной ВСА, которым в качестве оперативного лечения выполнялась эверсионная КЭ.

Критериями не включения являлись: ИМ давностью менее 6 месяцев, нестабильная стенокардия, тяжелые нарушения ритма и проводимости, декомпенсированная сердечная недостаточность, наличие гемодинамически значимых пороков сердца, почечной недостаточности, гемодинамически значимого стеноза почечных артерий, декомпенсированного сахарного диабета, доброкачественных и злокачественных новообразований головного мозга, а также тромбоза ВСА. Также из исследования исключались пациенты, умершие по причинам, не связанным с патологией сердечно-сосудистой системы.

Все исследование было разделено на два блока: блок, посвященный технике доступа к сонным артериям (блок №1) и технике основного этапа операции – эверсионной КЭ (блок №2). Каждый блок состоял из 2 групп пациентов:

#### Блок №1

Группа 1.1 – пациенты, оперированные с применением классического доступа (95 больных).

Группа 1.2 – пациенты, оперированные с применением позадияремного доступа (56 больных).

## Блок №2

Группа 2.1 – пациенты, оперированные по общепринятой методике эверсионной КЭ (102 пациента).

Группа 2.2 – пациенты, оперированные с применением нового инструмента для эверсионной КЭ (49 пациентов).

Распределение больных по полу: больных мужского пола - 103 (68%), больных женского пола - 48 (32%).

Возраст больных составлял от 42 до 78 лет. Средний возраст составил  $63,1 \pm 9,1$  лет. Средний возраст мужчин составил 61,1 лет, а средний возраст женщин составил 64,4 лет.

Больше всего больных было в возрастной группе от 60 до 69 лет - 68 человек, что составило 45% от общего количества оперированных больных. Больных в возрасте от 50 года до 59 лет было 50 человек (33,1%); в возрасте до 49 лет (больные относительно молодого возраста обычно без многочисленных факторов риска и сопутствующих заболеваний) - 24 пациента (15,9%). Пациенты старше 70 лет составили самую малочисленную группу (9 человек – 6%), однако, наиболее тяжелую, с большим количеством сопутствующих заболеваний и многочисленными факторами риска. Сводные данные представлены в таблице 2.1.1.

**Таблица 2.1.1.**

### Распределение больных по возрасту

Возраст больных	Количество больных	%
40-49 лет	24	15,9
50 – 59 лет	50	33,1
60 – 69 лет	68	45,0
70-79 лет и более	9	6,0
Всего:	151	100

Сочетание атеросклеротического стеноза с патологической извитостью наблюдалось у 24 пациентов (в 16% случаев).

В ряде случаев определялось сочетание стенотического поражения сонных артерий с атеросклерозом других локализаций (таблица 2.1.2). Ишемическая болезнь сердца была выявлена у 48 пациентов (31,8% случаев), а облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей - у 43 (28,5%). Из других сопутствующих заболеваний, утяжеляющих состояние пациентов, следует выделить язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (4 пациента – 2,6%) и сахарный диабет II типа (6 пациентов – 4%). Оперативное лечение в этих случаях производилось в стадии ремиссии язвенной болезни и при компенсации сахарного диабета. Артериальная гипертензия различной степени определялась у 74,2% пациентов (112 человек).

**Таблица 2.1.2.**

**Распределение пациентов по наличию  
сопутствующих заболеваний.**

Сопутствующие заболевания	Кол-во пациентов	%
Артериальная гипертензия	112	74,2
Ишемическая болезнь сердца	48	31,8
Атеросклероз артерий нижних конечностей	43	28,5
Сахарный диабет II типа	6	4,0
Язвенная болезнь желудка или двенадцатиперстной кишки	4	2,6

Очередность выполнения артериальных реконструкций при мультифокальном поражении определялась согласно общепринятым стандартам [30, 80]. Принципы выбора очередности заключались в следующем:

- Этапное хирургическое лечение предпочтительнее одномоментных операций. Одномоментные операции рекомендуют лишь при критическом поражении церебральных и коронарных артерий, а также при интраторакальной локализации поражения брахиоцефальных артерий.



- Следует начинать хирургическое лечение с того бассейна, где имеется нестабильная клиническая ситуация или более грубое поражение по данным инструментальных исследований. Согласно Национальным рекомендациям по лечению заболеваний экстракраниальных артерий [30], КЭ должна предшествовать АКШ, если у пациента имеется каротидный одно- или двусторонний стеноз более 70% просвета сонной артерии.
- Эндоваскулярная реваскуляризация головного мозга может быть выполнена у симптомных пациентов, если они имеют высокий хирургический риск открытой операции.
- Лечение пациентов с мультифокальным атеросклерозом должно осуществляться командой специалистов - кардиохирургов, сосудистых и эндоваскулярных хирургов, кардиологов, неврологов - с необходимостью совместного обсуждения и выработки тактики лечения пациента.

Определение степени стеноза производилось с помощью УЗДГ в соответствии с критериями ECST (см. рисунок 2.1.1). Показаниями к оперативному лечению были:

1. симптомный стеноз просвета ВСА >60%;
2. симптомный стеноз >50% при наличии изъязвленной бляшки;
3. асимптомный стеноз >70%;
4. асимптомный стеноз >60% при наличии изъязвленной бляшки [36,53].

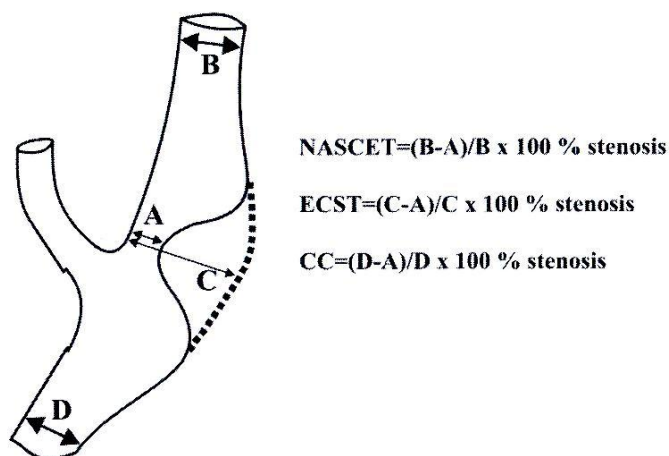


Рисунок 2.1.1. Схема оценка степени стеноза в различных исследованиях [30].

Группы пациентов получились однородными по полу и возрасту и наличию сопутствующих заболеваний.

## 2.2 Неврологический статус и оценка церебральной гемодинамики.

Неврологические синдромы нарушения мозгового кровообращения принято разделять следующим образом [18, 30, 105]:

- Транзиторная ишемическая атака – острый очаговый неврологический дефицит, длящийся менее 24 часов.
- Обратимый ишемический неврологический дефицит – аналогичен ТИА, но длящийся более 24 часов и полностью регрессирующий через 1 неделю.
- Малый ишемический инсульт – острый локальный неврологический дефицит с полным регрессом симптоматики в течение 1 года.
- Завершенный инсульт – острый локальный неврологический дефицит с неполным восстановлением.

Существует множество хирургических классификаций сосудисто-мозговой недостаточности, но на сегодняшний день общепринятой является классификация А. В. Покровского 1976 г, которая была взята за основу в работе [30]. Согласно данной классификации, выделяют 4 степени сосудистой мозговой недостаточности:

*I степень* – асимптомное течение (отсутствие клинических признаков ишемии мозга) на фоне имеющегося значимого поражения сосудов головного мозга.

*II степень* – преходящие нарушения мозгового кровообращения (ПНМК) или транзиторные ишемические атаки (ТИА), то есть возникновение очагового неврологического дефицита с полным регрессом неврологической симптоматики в срок до 24 ч.

*III степень* – хроническое течение СМН (дисциркуляторная энцефалопатия), то есть присутствие общемозговой неврологической симптоматики или хронической вертебробазилярной недостаточности без перенесенного очагового дефицита в анамнезе.

*IV степень* – перенесенный завершённый или полный инсульт, то есть существование очаговой неврологической симптоматики в течение 24 ч и более.

В таблице 2.2.1. представлены сводные данные распределения пациентов по степени сосудисто-мозговой недостаточности в нашем исследовании.

**Таблица 2.2.1.**

**Распределение больных по степени хронической  
ишемии головного мозга.**

Степень сосудисто-мозговой недостаточности	Количество пациентов	% в популяции
<i>I степень</i>	19	12,6
<i>II степень</i>	66	43,7
<i>III степень</i>	40	26,5
<i>IV степень</i>	26	17,2

### **2.3 Методы обследования.**

Обследование пациентов с атеросклерозом сонных артерий должно быть комплексным и включать ряд инструментальных и не инструментальных методов, основными из которых являются лучевые методы диагностики. В оценке характера, степени и протяженности поражения немаловажную роль играют рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томография. Однако относительно недорогим, быстрым и удобным методом для оценки функционального состояния церебральной гемодинамики остается ультразвуковое дуплексное сканирование с цветным доплеровским картированием.

#### **Ультразвуковое дуплексное сканирование**

Данное исследование проведено всем пациентам до и после оперативного лечения с целью определения степени стеноза, его протяженности, характера гемодинамических нарушений и оценки эффективности лечения. Объединяя возможности двухмерного ультразвукового изображения и ультразвуковой доплерографии, эта методика позволяет в реальном времени наблюдать скорость и направление кровотока и двухмерное изображение кровеносного сосуда. Регистрация параметров кровотока в определенном сосуде возможна с учетом его диаметра. Таким образом происходит регистрация кровотока по всему просвету сосуда. Возможность изменения угла между направлением кровотока и падением ультразвукового луча повышает точность измерения скорости кровотока по сравнению с ультразвуковой доплерографией [53].

При помощи УЗДС выявлялась степень и гемодинамическая значимость стеноза ВСА, оценивалась структура АСБ и стенки артерии, а так же скоростные характеристики потока крови .

Исследование проводилось лежа на спине, голова поворачивалась в противоположную сторону относительно стороне исследования и запрокидывалась вверх. Оценивались параметры кровотока и состояние сосудистой стенки сонных артерий (см. рисунок 2.3.1.)

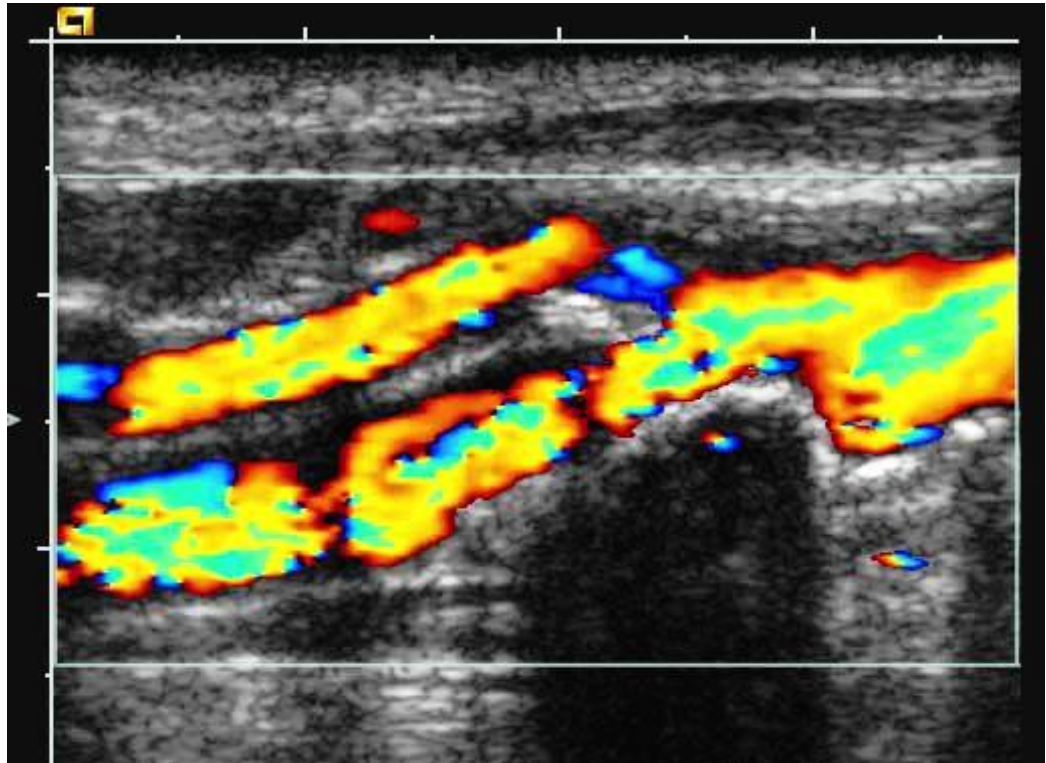


Рисунок 2.3.1. Дуплексное сканирование БЦА.  
(Гемодинамически значимый стеноз ВСА в устье).

Наиболее распространенной является классификация атеросклеротических бляшек, предложенная Geraulakos и соавт. в 1993 г. и использованная в международном исследовании ACSRS (Asymptomatic Carotid Stenosis and Risk of Stoke). Согласно этой классификации можно выделить 5 типов АСБ (см. рисунок 2.3.2.) [53].

I тип – Однородные эхонегативные (мягкие) бляшки с наличием (или без) эхопозитивной (плотной) покрышки;

II тип – Преимущественно эхонегативные бляшки с менее чем 50% эхопозитивными компонентами;

III тип – Преимущественно эхопозитивные бляшки с менее чем 50% эхонегативными включениями;

IV тип – Однородные эхопозитивные (плотные) бляшки;

V тип – Бляшки, которые невозможно классифицировать в связи с тем, что обширная кальцификация создает интенсивную акустическую тень.

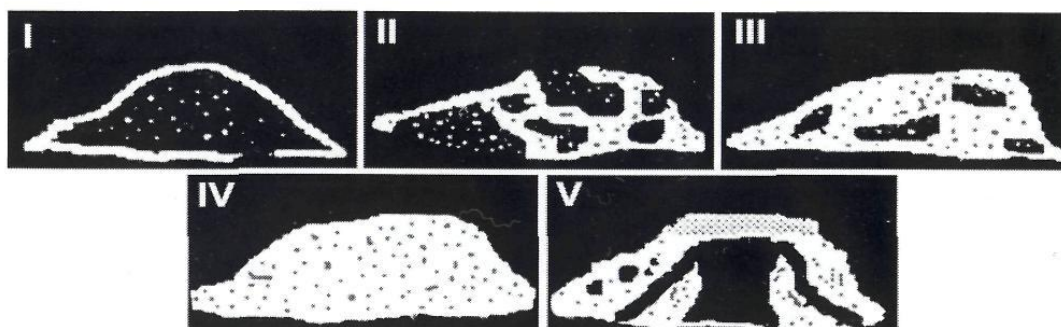


Рисунок 2.3.2. Ультразвуковые типы атеросклеротических бляшек [53].

Оценка протяженности стеноза ВСА была необходима для выбора типа оперативного лечения. Короткий стеноз (1-2 см) устранялся посредством эверсионной методики [42, 44]. При стенозах протяженностью от 2 до 4 см выбор техники операции производился интраоперационно после оценки операционного поля и протяженности поражения. При стенозах протяженностью более 5 см пациентам выполнялась «классическая» КЭ с пластикой синтетической заплатой, что исключало их из нашего исследования.

Оценка гемодинамической значимости стеноза производилась на основе определения степени сужения просвета сосуда, измерения линейной скорости кровотока и выполнения функциональных проб.

Степень стеноза оценивалась по отношению к диаметру (или площади) артерии, измеренной по границе адвентиции и меди на уровне максимального сужения артерии. Расчет производился по формуле  $S_D = \frac{(D_1 - D_2)}{D_1} \times 100\%$ , где  $D_1$  – истинный диаметр сосуда, измеренный по внутренней границе адвентиции;  $D_2$  – диаметр свободного от бляшки просвета сосуда.

Гемодинамическая значимость стеноза определялась посредством измерения пиковой систолической и конечной диастолической скоростей за областью максимального сужения сосуда. Важным является не только оценка этих скоростей, но и их соотношение. В таблице 2.3.1. приведены критерии степени стеноза, измеренного различными способами [53].

Таблица 2.3.1.

## Оценка гемодинамической значимости стеноза.

Стеноз ВСА, %		Допплерографические критерии				
NASCET	ECST	VpsBCA, см/с.	Ved BCA, см/с.	VpsBCA/VpsOCA	VpsBCA/VedOCA	VedBCA/VedOCA
0	0	<120	<40	<1,5	<7,0	<2,6
11	50	120-150	40-80	1,5-2,5	7-10	
	60					
47	70	150-250	80-130	2,0-3,2	10-15	2,6-5,5
60	77			3,2-4,0		
65	80		>250	>130		
70	83	>25			>5,5	
82	90					
90	94					
99	99	Нитевидный кровоток				

Оценка линейной скорости кровотока в ряде случаев не является информативной для оценки гемодинамической значимости стеноза. Это происходит в случае наличия у пациента мерцательной аритмии [53].

В ряде случаев атеросклеротический стеноз ВСА сопровождался ее извитостью. Гемодинамически значимые извитости можно подразделить на 3 группы (см. рисунок 2.3.3.):

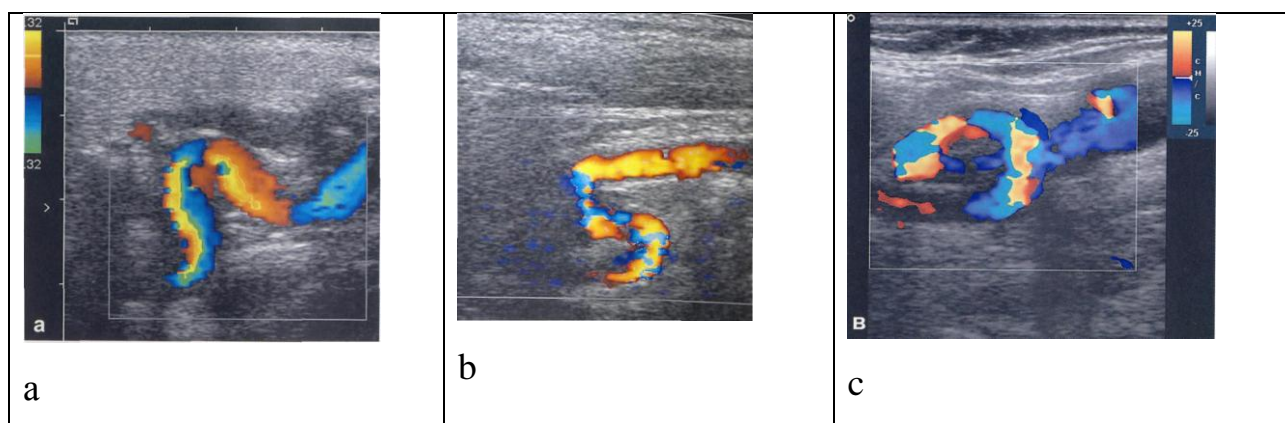


Рисунок 2.3.3. Типы извитости ВСА

- С-образная извитость с острым углом (обычно менее  $60^\circ$ );
- S-образная извитость;
- Петлеобразная извитость.

Гемодинамическая значимость извитости также оценивается по линейной скорости кровотока в месте наибольшей ангуляции ( $P_2$ ), ее отношению к ЛСК в интактном проксимальном участке ( $P_1$ ) и ее отношению к ЛСК в дистальном (после места наибольшей ангуляции) участке ( $P_3$ ) (см. рисунок 2.3.4.). Так как обязательным критерием включения являлось наличие гемодинамически значимого стеноза, имеющаяся сопутствующая ипсилатеральная извитость никак не влияла на показания к операции.

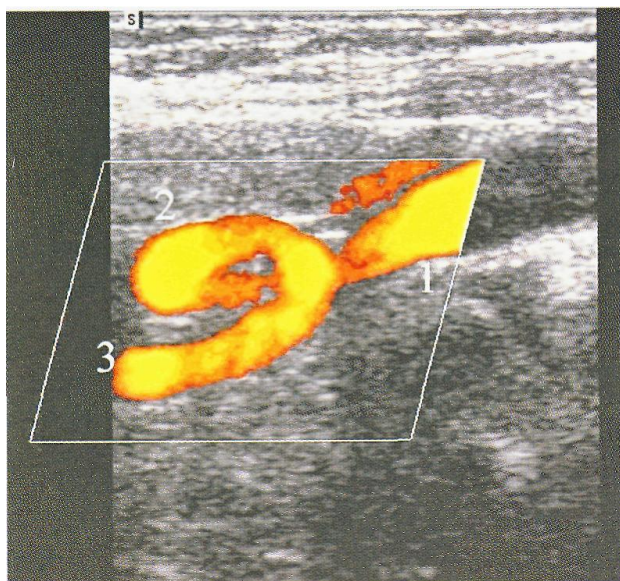


Рисунок 2.3.4. Точки расположения контрольного объема для регистрации доплеровского спектра кровотока при оценке локальной гемодинамической значимости деформации ВСА.

На основе данных УЗДС возможно в большинстве случаев точно определить наличие стеноза устья ВСА и выбрать тактику операции, но оценить состояние проксимальных и дистальных (интракраниальных) отделов брахиоцефальных артерий можно только косвенно. Поэтому в большинстве случаев для лучшей визуализации проблемной зоны (кальцинированная бляшка, дающая массивную акустическую тень) и более полноценного обследования проксимального и дистального артериального русла, требовалось проведение дополнительных методов исследования.



## Мультиспиральная компьютерная томография брахиоцефальных артерий

Данное исследование было выполнено всем пациентам на дооперационном этапе. Оно является основным в диагностике поражений экстракраниальных сосудов головы. С его помощью возможно выявить анатомические изменения сосудов, включая стеноз, деформации и аномалии их развития.

Исследование проводили на 320-срезовом спиральном компьютерном томографе Aquilion One фирмы Toshiba. Технология мультиспиральной компьютерной томографии значительно усовершенствовала объемные исследования тканей с использованием тонких и перекрывающихся срезов, что в сочетании с прогрессом компьютерной техники и программного обеспечения для обработки изображений позволило создавать высококачественные трехмерные реконструкции сосудов.

Использование болюсного внутривенного введения контрастного препарата обеспечивает намного более качественную трехмерную визуализацию исследуемых сосудов и исследование их в артериальной и венозной фазах. Это также позволяет проводить количественную оценку регионарного церебрального кровотока (см. рисунок 2.3.5).



Рисунок 2.3.5. Мультиспиральная компьютерная ангиография.

Стеноз и извитость VSA.

Признаком атеросклеротического поражения на аксиальных срезах являлись локальное изменение толщины и плотностных характеристик сосудистой стенки, дефект наполнения просвета сосуда. При МСКТ-ангиографии возможен расчет истинного процента стеноза как по площади остаточного просвета сосуда, так и по его диаметру. По данным литературных источников при проведении ретроспективного сравнительного анализа результатов МСКТ-ангиографии и дигитальной субтракционной ангиографии показано, что при хорошем соответствии степеней стеноза возможно получить существенно больший объем диагностической информации как о характеристиках сужения, так и о структуре атеросклеротической бляшки и сосудистой стенки, мягких тканях и костных структурах шеи [51].

Трехмерные реконструкции позволяют напрямую визуализировать и оценивать всю зону поражения, доступность ее оперативному вмешательству и избирать адекватный доступ.

Таким образом, по сравнению с прямой рентгеноконтрастной ангиографией КТ-ангиография имеет ряд преимуществ:

- Меньшая лучевая нагрузка;
- Возможность трехмерной реконструкции;
- Нет необходимости пункции артерии;
- Возможность анализа поперечных срезов артерий;
- Оценка выраженности кальциноза стенки артерии.

Можно говорить, что МСКТ-ангиография на сегодняшний день обладает большей чувствительностью и специфичностью по сравнению с дигитальной ангиографией в диагностике поражений экстракраниальных отделов БЦА в силу возможности анализа не только внутреннего просвета, но и стенки артерии.

### **Компьютерная томография головного мозга**

Мультиспиральная компьютерная томография – рентгеновское исследование головного мозга, при котором оценивалось состояние вещества мозга, анатомических структур, наличие очаговых изменений в веществе мозга, их

размеры и локализация. Исследования проводились на 320 спиральном компьютерном томографе Aquilion One фирмы Toshiba. В данном аппарате используется принцип прямого веерного луча с вращающимся массивом детекторов и пульсирующим источником рентгеновского излучения. Геометрия данного сканера оптимальна для получения компьютерно - томографических изображений высокого качества при наиболее минимальной лучевой нагрузке на больного.

Исследование выполнялось всем пациентам в рамках программы мультиспиральной компьютерной ангиографии БЦА. Данная методика позволяет дифференцировать широкий спектр заболеваний центральной нервной системы. Высокая чувствительность компьютерного томографа в определении даже незначительных колебаний поглощающей способности патологически измененного мозгового вещества определила его эффективность в диагностике сосудистых, опухолевых, воспалительных, дегенеративных, паразитарных и других поражений головного мозга.

Исследование было абсолютно показано при наличии остаточных явлений после ОНМК для визуализации зоны инсульта и при подозрении на ОНМК в ходе лечения. Производилась оценка следующих параметров:

- Наличие гиподенсных очагов в белом веществе;
- Истончение коркового слоя;
- Расширение и деформация желудочков мозга;
- Наличие и размеры кист;
- Наличие новообразований.

При атеросклеротическом поражении сонных артерий в ряде случаев исследование помогает выявить зону «немой» эмболии и определить показания к оперативному лечению, а при двустороннем поражении – выбрать очередность вмешательства.

Инфаркты мозга выглядят на МСКТ как очаги пониженной плотности (см. рисунок. 2.3.6), морфологическим субстратом чего в остром периоде являются ишемия, некроз вещества мозга, отек, наличие макрофагов, нагруженных

липидами, обладающих низким коэффициентом поглощения рентгеновского луча по сравнению с нормальным веществом мозга. В отличие от кровоизлияний, инфаркт мозга при КТ обнаруживается не сразу, а по прошествии 6-10 ч - временного интервала, требуемого для изменения плотности вещества мозга вследствие ишемии и отека, которые влияют на коэффициент поглощения рентгеновского луча.

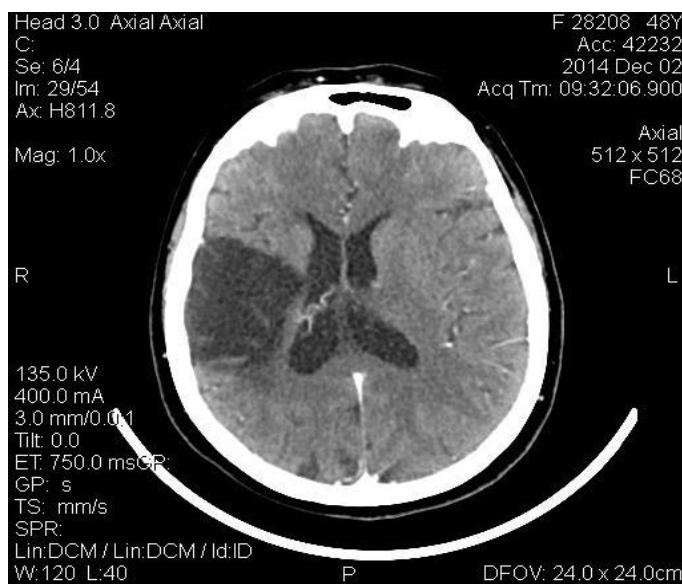


Рисунок 2.3.6. Мультиспиральная компьютерная томограмма головного мозга. Ишемический инсульт в бассейне правой СМА.

### Транскраниальная доплерография

Данное исследование у всех групп больных выполнялось исключительно интраоперационно на этапе пробного пережатия сонных артерий. Для исследования использовался ручной карандашный датчик с частотой 2 МГц и стандартный транстемпоральный доступ. Регистрировались параметры кровотока по средней мозговой артерии до пережатия и в течение 30 секунд после пробного наложения зажима на ВСА и НСА. При отсутствии у пациента транстемпорального окна, пробу с пережатием анализировали с помощью измерения прямого и ретроградного давления в ВСА.

Если значение пиковой систолической скорости кровотока в СМА после пережатия составляло менее 25% от исходной, или ее абсолютное значение

составляло менее 10 см/с, либо если ретроградное давление в ВСА составляло менее 30% от первоначального без сохранения фазности кривой, то это говорило о недостаточном коллатеральном резерве головного мозга и необходимости постановки временного внутрисосудистого шунта. Если же падение пиковой систолической скорости кровотока было не более 50% от исходной, а ее абсолютное значение больше 20 см/с, коллатеральная перфузия головного мозга признавалась адекватной. При пограничных значениях (падение пиковой систолической скорости до 25-50% от исходной или абсолютные значения ее 10-20 см/с) производилась оценка гиперперфузии и характера кровотока. Наличие волн на доплерограмме и продолжительность гиперперфузии менее 10 секунд свидетельствовало об адекватной коллатеральной перфузии мозга, а при отсутствии любого из этих факторов перфузия считалась неадекватной [36]. Нормальным значением пиковой систолической скорости кровотока по СМА считается  $78 \pm 19$  м/с (следует отметить, что она зависит от возраста пациента). При отклонении от этого значения проводился поиск интракраниальной причины нарушения гемодинамики [53, 58, 75].

Следует подчеркнуть, что данный тест не позволяет определить, какие именно коллатерали включаются для поддержания кровотока в СМА на стороне пережатия, именно поэтому проба оценивает суммарный коллатеральный резерв церебральной гемодинамики. Это имеет особое значение для прогнозирования эффектов длительной компрессии ОСА при операциях на сонных артериях, когда время пережатия может достигать 30 мин и более.

### **Магнитно-резонансная томография головного мозга**

МРТ, особенно системы со сверхпроводящими магнитами, имеет ряд преимуществ перед КТ при исследовании экстра- и интракраниальных сосудов. Использование МР-ангиографических программ, не требующих введения контрастных препаратов, еще более расширило возможности МРТ в диагностике цереброваскулярной патологии. Но и без использования этих программ, МРТ выгодно отличается от КТ отсутствием лучевой нагрузки, высокой

дифференциацией мягких тканей и отсутствием артефактов от костной ткани. Однако, при исследовании заболеваний головного мозга, в том числе цереброваскулярной патологии, первоначально предпочтение следует отдавать КТ, как более быстрому и экономичному методу. Как правило, МРТ применяется для уточнения результатов КТ, если в этом возникает необходимость. Тем не менее, при подозрении на поражение мозга в задней черепной ямке, стволе мозга, наличие мелкоочаговых или диффузных изменений белого вещества (лакунарные инфаркты, рассеянный склероз) либо при необходимости оценки состояния интракраниальных артерий целесообразно начинать обследование с МРТ.

Основу метода составляет эффект магнитного резонанса – физического явления, основанного на способности некоторых атомных ядер при помещении их в магнитное поле поглощать энергию в радиочастотном диапазоне и излучать ее после прекращения воздействия импульса. На рисунке 2.3.7 показана МР-томограмма головного мозга в норме.



Рис. 2.3.7. МР-томограмма головного мозга в норме.

Противопоказаниями к проведению исследования являлись: наличие имплантов, которые активируются магнитным полем (электрокардиостимуляторы, электронные импланты среднего уха), искусственных клапанов сердца, небольших хирургических имплантов (гемостатические клипсы), клаустрофобия, декомпенсация сердечной недостаточности и острые состояния, требующие постоянного мониторинга. В нашей работе МРТ головного мозга было выполнено 7 пациентам.

### **Магнитно-резонансная ангиография магистральных артерий головы**

Показано, что чувствительность МР-ангиографии с точки зрения выявления выраженных стенозов или окклюзий на уровне бифуркаций общих сонных артерий составляет около 97%, в то время, как для гемодинамически незначимых стенозов она существенно ниже (около 87%) [51]. МР-ангиография в диагностике стенозов сонных артерий имеет определенные ограничения из-за проблем с разрешающей способностью метода, обусловленных влиянием высокой линейной скорости кровотока в зоне стеноза, пульсацией артерий, дыхательными движениями пациента. В то же время, при МР-ангиографии хорошо определяются перегибы и другие деформации экстракраниальных артерий. Основное преимущество МР-ангиографии заключается в качественной и адекватной диагностике стенозов и окклюзии интракраниальных ветвей сонных и позвоночных артерий. Ведущая роль МР-ангиографии в исследовании интракраниальных сосудов головного мозга (включая виллизиев круг) вполне очевидна в сравнении с наиболее современными ультразвуковыми методами (транскраниальным дуплексным сканированием). На МР-ангиограммах сосудов виллизиева круга хорошо визуализируются внутренние сонные артерии, средние мозговые артерии, проксимальные отделы передних мозговых артерий, основная и задние мозговые артерии.

Для лучшей визуализации сосудов используются не простые стандартные импульсных SE последовательности, а усиление сигнала от потока крови с одновременным погашением сигнала от неподвижных тканей.

Учитывая, что чувствительность и специфичность КТ-ангиографии в отношении экстракраниальных отделов артерий намного выше МР-ангиографии [51], магнитный резонанс использовался преимущественно для оценки интракраниальных отделов сосудов при подозрении на их патологические изменения. Метод МР-ангиографии в нашем исследовании был применен у

2 пациентов. На рисунке 2.3.8 представлена МР-ангиограмма брахиоцефальных артерий в норме.



Рис 2.3.8. МР-ангиограмма брахиоцефальных артерий в норме.

### **Техника стандартной эверсионной каротидной эндартерэктомии**

Техника доступа и основного этапа операции описана многими авторами [7, 9, 26, 44, 66]. Одним из ведущих хирургов, подробно описавшим эту методику в нашей стране, является А.В. Покровский.

Согласно А.В. Покровскому, основной ориентир для доступа к сосудисто-нервному пучку на шее является грудино-ключично-сосцевидная (кивательная) мышца. Кожный разрез ведут по внутреннему краю мышцы от угла нижней челюсти до уровня щитовидного хряща. После послойного пересечения подкожной клетчатки, подкожной мышцы шеи визуализируют медиальную стенку внутренней яремной вены с впадающей в нее лицевой веной. Последняя, как правило, является ориентиром уровня расположения бифуркации ОСА. Далее лицевую вену лигируют с прошиванием в области устья и пересекают, отводя внутреннюю яремную вену латерально. Общую, внутреннюю и наружную сонные артерии выделяют по передней стенке, причем внутреннюю сонную артерию мобилизуют как можно дистальнее - на 1,5-2 см выше границы распространения атеросклеротического поражения ВСА. При сочетании стеноза и извитости



внутренней сонной артерии, проводят тщательный артериолиз, освобождая артерию от межсосудистых спаек и полностью расправляя ее.

Дальнейшие действия зависят от результатов ревизии. Если бляшка не распространяется дальше чем на 1 см от устья ВСА, то описанный доступ создает оптимальные условия для эндартерэктомии. Если же бляшка распространяется выше или же имеется высокая патологическая извитость, то доступ к ВСА должен быть расширен. Для этого рассекают кожу и подкожную клетчатку вверх вдоль кивательной мышцы еще на 3 см. В верхней части раны пересекают заднее брюшко двубрюшной мышцы. Языкоглоточный и подъязычный нервы отводят медиально посредством держалок. Проходящую в этой зоне в поперечном направлении затылочную артерию (ветвь НСА) перевязывают и пересекают, осуществляя доступ к дистальной части ВСА.

Следующим этапом выполняют оценку коллатеральной компенсации ипсилатерального артериального кровообращения головного мозга путем пробного пережатия с помощью ТКДГ либо прямого измерения ретроградного давления и принимается решение о необходимости использования внутрипросветного шунта.

Эверсионную эндартерэктомию лучше выполнять тогда, когда больной толерантен к пережатию сонной артерии и не требуется применения внутреннего шунта. После системной гепаринизации (5000 ЕД внутривенно) и пережатия наружной, внутренней и общей сонных артерий, скальпелем отсекают внутреннюю сонную артерию у самого устья, при этом направление артериотомии строго параллельно общей сонной артерии. Стенку ВСА расслаивают лопаточкой для эндартерэктомии, находя нужный слой между бляшкой и стенкой артерии и циркулярно отделяют бляшку, выворачивая стенку артерии наизнанку. Эта манипуляция похожа на стягивание чулка с ноги. Наступает момент, когда при очередных движениях лопаточки между бляшкой и артерией бляшка легко отрывается (зона схода «на нет»). Важно избежать преждевременного отрыва бляшки и не дать внутренней сонной артерии принять исходное положение в момент удаления основного массива АСБ, так как

повторная эверсия невозможна. Внутреннюю часть вывернутой сонной артерии промывают изотоническим раствором хлорида натрия и выполняют тщательную ревизию дистальной интимы, удаляя возможные флотирующие фрагменты. После этого стенка ВСА постепенно возвращается в исходное состояние (диэверсия) с тщательной ревизией эндартерэктомированной поверхности и удалением флотирующих фрагментов интимы.

Далее при необходимости выполняют открытую эндартерэктомию из общей сонной артерии и устья наружной сонной артерии. Атеросклеротическую бляшку в проксимальном направлении отделяют от стенки ОСА и пересекают в зоне наименьших атеросклеротических изменений. Как правило, подшивание интимы в этой зоне не требуется, так как она расположена по ходу кровотока. При наличии избытка ВСА (извитость), артериотомию на общей сонной артерии продляют проксимально, а ВСА рассекают в дистальном направлении. Таким образом, формируемое соустье получается несколько шире изначального, а каротидная бифуркация - проксимальнее. При большом избытке длины возможен вариант резекции проксимальной части ВСА.

После выполнения всех необходимых моделирующих действий, ВСА реимплантируют в область первоначального устья непрерывным швом нитью 6–0 или 7–0. (рисунок 2.4.1).

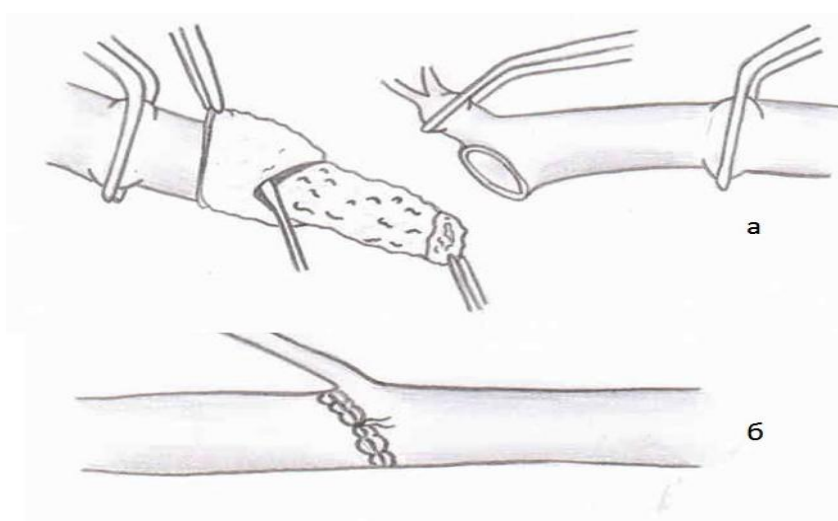


Рисунок 2.4.1. Этапы стандартной эверсионной КЭ.

а – эверсионная эндартерэктомия из ВСА, б – реимплантация ВСА в прежнюю область.

Перед окончанием формирования анастомоза необходимо обязательно произвести промывание зоны реконструкции ретроградным и центральным кровотоком, а также - физиологическим раствором под давлением с целью окончательного удаления возможных оставшихся материальных частиц и тромбов. Восстановление кровотока происходит в определенной последовательности: сначала снятие зажима с ВСА и отжатие ее пинцетом тот час за анастомозом, затем снятие зажимов с общей и наружной сонными артериями, и в последнюю очередь – пуск кровотока по внутренней сонной артерии [44].

Данная техника операции позволяет выполнять эверсионную КЭ при атеросклеротическом стенозе устья ВСА и редрессацию при ее извитости, а также восстанавливать адекватную гемодинамику при сочетании стеноза и извитости.

Модифицированная нами техника эверсионной КЭ описывается в соответствующих главах, посвященных доступу к сонным артериям на шее и применению специализированного инструмента для проведения основного этапа операции. Там же приводится анализ различных интраоперационных нюансов в сравнении со стандартной техникой и клиническая оценка послеоперационного периода.

#### **Статистическая обработка материала.**

Полученные данные были обработаны с помощью компьютерной статистической программы STATISTICA 8.0 StatSoft и Microsoft Office 2007. Нами были использованы следующие статистические показатели:

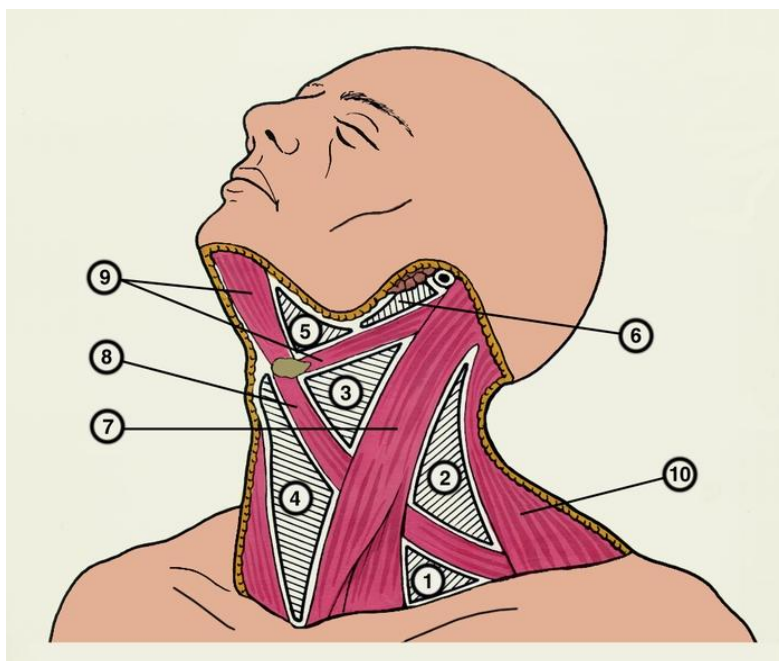
- $\Sigma$ -сумма показателей,
- $M$  – средняя арифметическая величина,
- $Me$  – медиана - значение варианты, находящейся в середине вариационного ряда;
- $Mo$  – мода – самое часто встречающееся значение варианты;
- $\sigma$ - среднеквадратичное отклонение,
- $m$ - ошибка средней арифметической,
- $n$ - число наблюдений.

Оценка различий двух показателей проводилась с использованием критерия значимости (t) по Стьюденту. Допустимой считали вероятность ошибки, равную 0,05 (5%). Вычисление доверительных интервалов производилось в пределах  $2\sigma$ , что говорит об экстраполяции полученных данных на 95% популяции.

## ГЛАВА 3. АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЗАДИЯРЕМНОГО ДОСТУПА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭВЕРСИОННОЙ КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ.

### 3.1. Ключевые анатомические особенности шеи, определяющие доступ к сонным артериям.

Анатомически вся область шеи принципиально делится на переднюю и заднюю области условной фронтальной плоскостью, проходящей через уровень поперечных отростков шейных позвонков, кпереди от трапециевидных мышц. Зона хирургического интереса расположена в передней области, которая, в свою очередь, за счет главного ориентира – грудино-ключично-сосцевидной (m.sternocleidomastoideus) мышцы, подразделяется на парные латеральный и медиальный треугольники шеи. Медиальный треугольник делится на ряд более мелких треугольников, которые в конечном счете и являются хирургическими ориентирами при доступе к сонным артериям (см. рисунок 3.1.1).



**Рис. 3.1.1.** Схема областей и треугольников шеи [4].

1 — лопаточно-ключичный треугольник; 2 — лопаточно-трапециевидный треугольник; 3 — сонный треугольник; 4 — лопаточно-трахеальный треугольник; 5 — подчелюстной треугольник; 6 — позадинижнечелюстная ямка; 7 — грудино-ключично-сосцевидная мышца; 8 — лопаточно-подъязычная мышца; 9 — двубрюшная мышца; 10 — трапециевидная мышца.

В медиальном треугольнике относительно положению подъязычной кости различают надподъязычную и подподъязычную части. В надподъязычной части выделяют подбородочный треугольник, образованный передним брюшком двубрюшной мышцы (*m. digastricus*) латерально, подъязычной костью снизу и срединной линией шеи медиально, и поднижнечелюстной треугольник, образованный сверху краем нижней челюсти, составляющим его основание, и обоими брюшками двубрюшной мышцы, являющимися его сторонами. В подподъязычной части также выделяют два треугольника – сонный и лопаточно-трахеальный. Сонный треугольник образован сверху задним брюшком *m. digastricus*, снаружи – грудино-ключично-сосцевидной мышцей, снизу – верхним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы (*m. omohyoideus*). Лопаточно-трахеальный треугольник образован сверху задним брюшком *m. omohyoideus*, снаружи - *m. sternocleidomastoideus* (кивательная мышца), медиально – срединная линия шеи. Остальные треугольники шеи имеют меньшее прикладное значение при хирургическом выделении области бифуркации сонных артерий.

Типичным местом расположения атеросклеротической бляшки и основной точкой приложения интересов сосудистых хирургов является бифуркация общей сонной артерии, внутренняя сонная артерия в устье и на протяжении до входа в череп. Принято считать, что бифуркация ОСА находится примерно на середине основания сонного треугольника по переднему краю кивательной мышцы на уровне верхнего края щитовидного хряща, однако существует вариабельность расположения ее уровня относительно гортани и шейных позвонков, что имеет существенное значение для выполнения эверсионной КЭ, при которой ВСА необходимо мобилизовать на большем протяжении на расстоянии 4-5 см от бифуркации [44]. Более низкое расположение бифуркации ОСА создает технически благоприятные условия для оптимального выделения необходимой длины ВСА и предопределяет успешность выполнения эверсионной КЭ.

В таблице 3.1.1. представлены данные скелетотопии бифуркации ОСА по отношению к гортани и черепу по данным различных авторов.

Таблица №3.1.1.

## Частота различного положения бифуркации ОСА.

Уровень расположения бифуркации ОСА	Частота (%)		
	В.В.Кованов, Т.И.Аникина	Г.А.Орлов, Л.М.Люснина	А.В.Вотрин
<i>Подъязычная кость</i>	–	–	29
<i>Между подъязычной костью и щитовидным хрящем</i>	–	–	16,5
<i>Верхний край щитовидного хряща</i>	50	9	54,5
<i>Середина щитовидного хряща</i>	30	80	–
<i>Нижний край щитовидного хряща</i>	19	11	–
<i>Между щитовидным и перстневидным хрящами</i>	1	–	–

В нашем исследовании (см. рисунок 3.1.2.) из 151 пациентов расположение бифуркации ОСА находилось на уровне верхнего края щитовидного хряща у 87 пациентов (57%), на уровне середины щитовидного хряща – 42 пациента (28%), на уровне нижнего края щитовидного хряща - у 22 пациентов (15%).



Рисунок 3.1.2. Положения бифуркации ОСА исследуемых больных.

Учитывая необходимость протяженного выделения ВСА для выполнения эверсионной КЭ, немаловажным фактором для оптимального доступа является анатомия черепных нервов и их ветвей, проходящих в области сонного и поднижнечелюстного треугольников шеи [9, 28, 30, 52, 73]. Основными черепно-мозговыми неврами этой зоны являются: IX пара — языкоглоточный нерв (*n. glossopharyngeus*), X пара — блуждающий нерв (*n. vagus*), XI пара — добавочный нерв (*n. accessorius*), XII пара — подъязычный нерв (*n. hypoglossus*).

Языкоглоточный нерв, покидая полость черепа через яремное отверстие, проходит к основанию языка между шилоглоточной и шилоязычными мышцами. Он состоит из двигательных волокон, проводящих импульсы к шилоглоточной мышце и сжимателям глотки; чувствительных волокон, идущих к слизистой оболочке глотки, миндалинам, барабанной полости и слуховой трубе; вкусовых волокон, начинающихся от желобовидных сосочков языка. Так же языкоглоточный нерв в своем составе имеет парасимпатические волокна к ушному ганглию для околоушной железы.

Блуждающий нерв также выходит из черепа через яремное отверстие, где находятся его нижний и верхний ганглии. В области головы и шеи блуждающий нерв отдает ветвь к твердой мозговой оболочке, обеспечивает чувствительную и двигательную иннервацию неба и глотки (вместе с тройничным и языкоглоточным нервами), участвует во вкусовой иннервации корня языка. На шее блуждающий нерв идет в составе сосудисто-нервного пучка. От шейной части блуждающего нерва отходят глоточные ветви, верхняя и нижняя шейные сердечные ветви и верхний гортанный нерв. В грудной полости от блуждающего нерва берет начало возвратный гортанный нерв (*n. Laryngeus recurrens*), который поднимается на шею по боковой поверхности трахеи справа и в трахео-пищеводной борозде слева, и продолжается в нижний гортанный нерв, иннервирующий вместе с верхним гортанным нервом слизистую оболочку и мышцы гортани. Необходимо помнить, что в ряде случаев имеет место аномальное отхождение правого возвратного нерва на уровне границы верхней и средней трети ОСА, что имеет значение при выделении общей сонной артерии.



Блуждающий нерв является главным парасимпатическим нервом внутренних органов, а также проводит большую часть афферентных волокон из органов, в которых разветвляется.

Добавочный нерв содержит двигательные волокна, выходит из полости черепа через яремное отверстие по передней поверхности внутренней яремной вены и делится на внутреннюю и наружную ветви. Внутренняя ветвь присоединяется к блуждающему нерву, она содержит волокна, участвующие в двигательной иннервации глотки и гортани. Наружная ветвь следует вниз и на уровне угла нижней челюсти отклоняется кзади под грудинно-ключично-сосцевидную мышцу; здесь *n.accessorius* отдаёт к ней ряд мышечных веточек, соединяясь в её толще с ветвями шейного сплетения. Дальше нерв выходит из-под наружного края этой мышцы, выше середины его протяжения, в область латерального шейного треугольника, вступает под передний край трапециевидной мышцы и иннервирует последнюю.

Подъязычный нерв выходит из полости черепа через канал подъязычного нерва в затылочной кости, далее проходит позади заднего брюшка двубрюшной и шилоподъязычной мышц, после чего пересекает наружную сонную артерию снаружи и входит в мышцы языка, где разделяется на свои конечные ветви. Подъязычный нерв отдает соединительную ветвь к шейному сплетению, которая принимает участие в формировании шейной петли (*ansa cervicalis*).

Анатомические взаимоотношения основных образований шеи представлены на рис. 3.1.3. и 3.1.4.

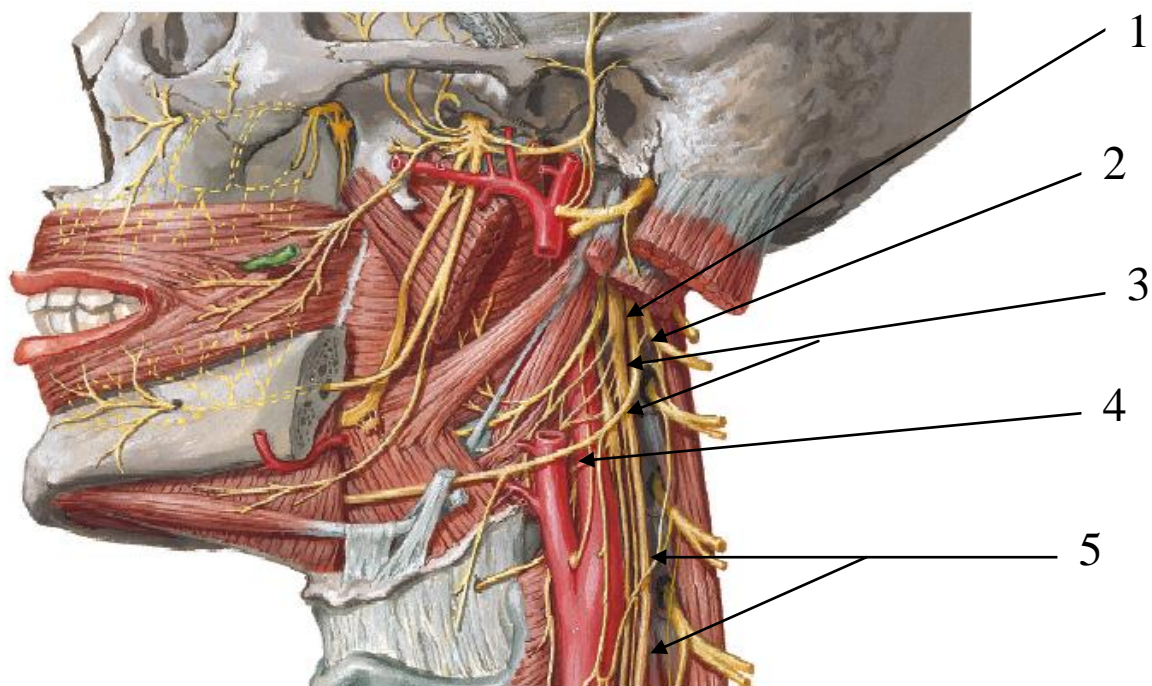


Рис. 3.1.3. Нервные стволы, затрудняющие протяженную мобилизацию ВСА.

1 – языкоглоточный нерв, 2 – блуждающий нерв, 3 – глоточное сплетение,  
4 – подъязычный нерв, 5 – шейная петля.

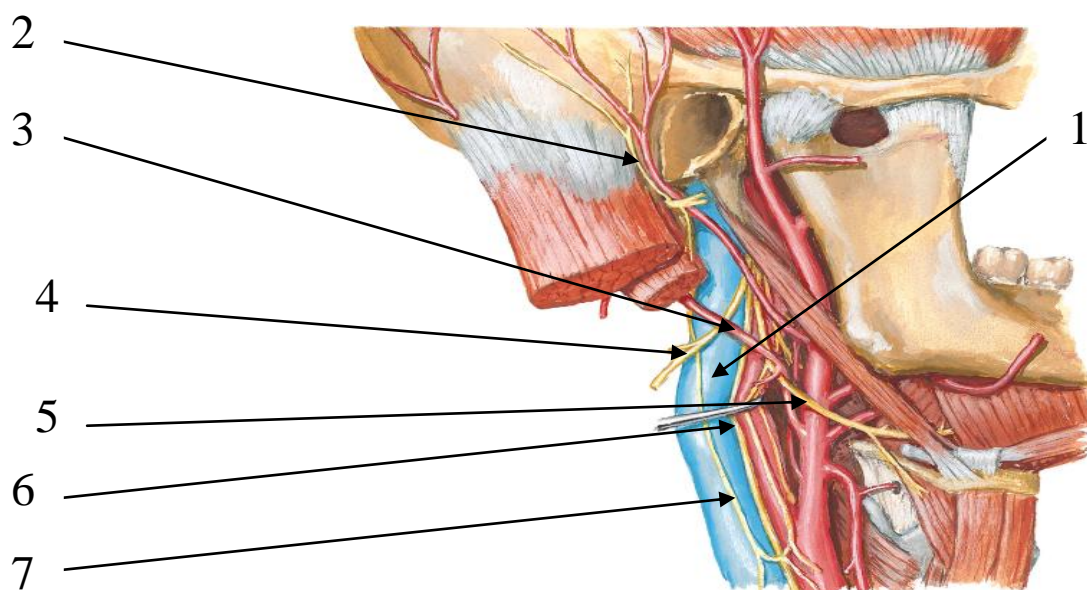


Рис. 3.1.4. Артерио-венозные анатомические взаимоотношения области сонного треугольника. 1 – внутренняя яремная вена, 2 – задние ушные артерия и нерв, 3 – затылочная артерия, 4 – добавочный нерв, 5 – подъязычный нерв, 6 – блуждающий нерв, 7 – шейная петля.

Естественно, что при доступе к сонным артериям необходимо по возможности избегать любую травматизацию (выделение, тракцию, пересечение) вышеуказанных нервных образований с целью минимизации периферических неврологических осложнений. Все вышеизложенное послужило причиной разработки оптимального доступа к бифуркации ОСА и ВСА, опираясь на данные предоперационного обследования и интраоперационных анатомических особенностей.

### **3.2. Техника выполнения позадияремного доступа к сонным артериям**

Укладка пациента была типичной при любой реконструкции бифуркации сонной артерии. В положении больного на операционном столе на спине под плечи пациента мы подкладывали валик, затем голову поворачивали в противоположную сторону относительно стороны операции. Операционное поле ограничивалось снизу – верхним краем ключицы, сверху – нижней челюстью, медиально – средней линией шеи, латерально – трапециевидной мышцей.

Операцию начинали выполнением стандартного доступа к сосудисто-нервному пучку шеи. Производили разрез кожи вдоль медиального края кивательной мышцы, от сосцевидного отростка до нижней трети шеи по направлению к яремной вырезке. После этого выполняли послойное рассечение подкожно-жировой клетчатки и подкожной мышцы шеи с перевязкой наружной яремной вены (либо ее ветвей). Затем производили вскрытие фасциального влагалища грудино-ключично-сосцевидной мышцы с отведением вышеуказанной мышцы латерально. После вскрытия заднего листка влагалища кивательной мышцы визуализировали ствол внутренней яремной вены с впадающей в нее лицевой веной, являющейся, как правило, ориентиром расположения уровня бифуркации ВСА. Далее выделяли заднюю стенку внутренней яремной вены на протяжении, необходимом для полноценной ревизии сонных артерий применительно к эверсионной КЭ. Как правило, внутренняя яремная вена не имеет значимых притоков на этом уровне по задней и латеральной стенке (см. рисунок 3.2.1.).

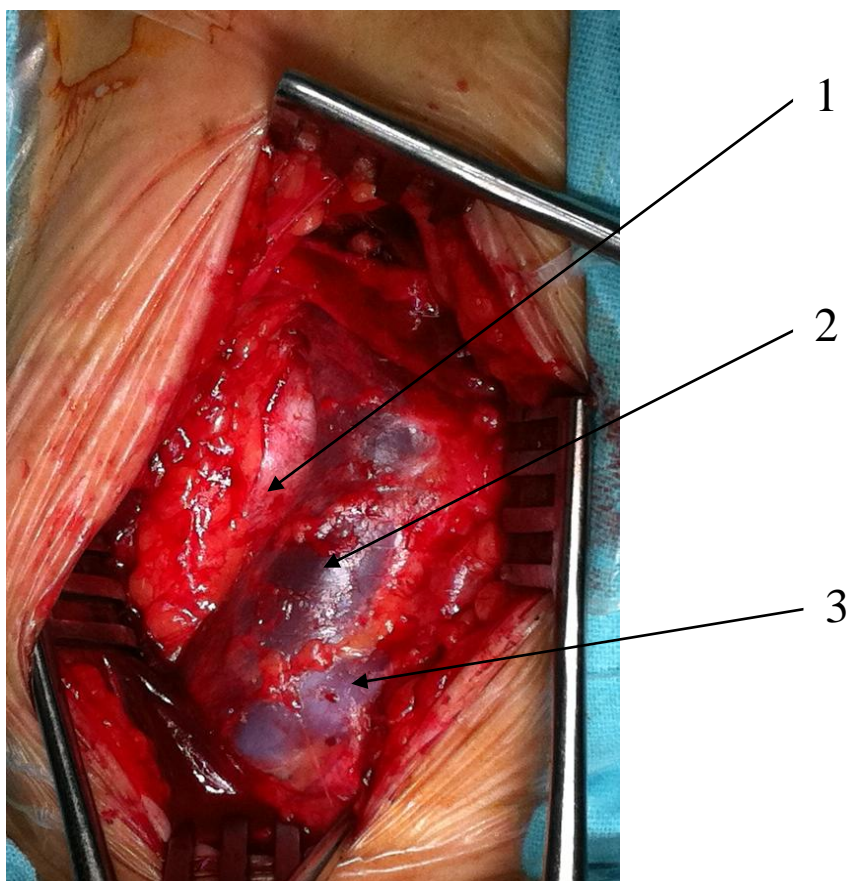


Рис 3.2.1. Этап выделения задней стенки внутренней яремной вены.

1 – зона бифуркации общей сонной артерии, 2 – внутренняя яремная вена,  
3 – лицевая вена.

Для доступа к артерии лицевую вену в данной ситуации мы не лигировали. После отведения внутренней яремной вены медиально вместе с лицевой веной, выделяли и брали на держалку ОСА. Как было изложено выше, практически все черепно-мозговые нервы, потенциально проходящие в зоне операционного доступа (языкоглоточный нерв, блуждающий нерв, глоточное сплетение, подъязычный нерв, шейная петля), покидают полость черепа вместе с внутренней яремной веной и идут по направлению сзади наперед. Поэтому на наш взгляд, при отведении внутренней яремной вены медиально (в отличие от стандартного доступа), уменьшается интраоперационный контакт с нервными стволами, так как они отводятся вместе с внутренней яремной веной кнутри – по направлению их физиологического хода и не требуют дополнительной мобилизации.

После отведения внутренней яремной вены медиально, следующим этапом мы визуализировали и выделяли зону бифуркации общей сонной артерии,

наружную сонную артерию, верхнюю щитовидную артерию. Вышеперечисленные артерии брали на держалки. Все манипуляции проводили с большой осторожностью для предотвращения эмболии из бляшки. В последнюю очередь на протяжении, необходимом для адекватного выполнения реконструкции, выделяли ВСА. Необходимо отметить, что наиболее технически удобная интраоперационная картина складывается при наличии девиации или сочетания стеноза и патологической извитости внутренней сонной артерии. В силу того, что анатомически ВСА в большинстве случаев отходит от бифуркации латерально и кзади, отведение внутренней яремной вены кпереди позволяет широко мобилизовать ВСА в зоне извитости без применения дополнительной тракции за нее (см. рисунок 3.2.2.).

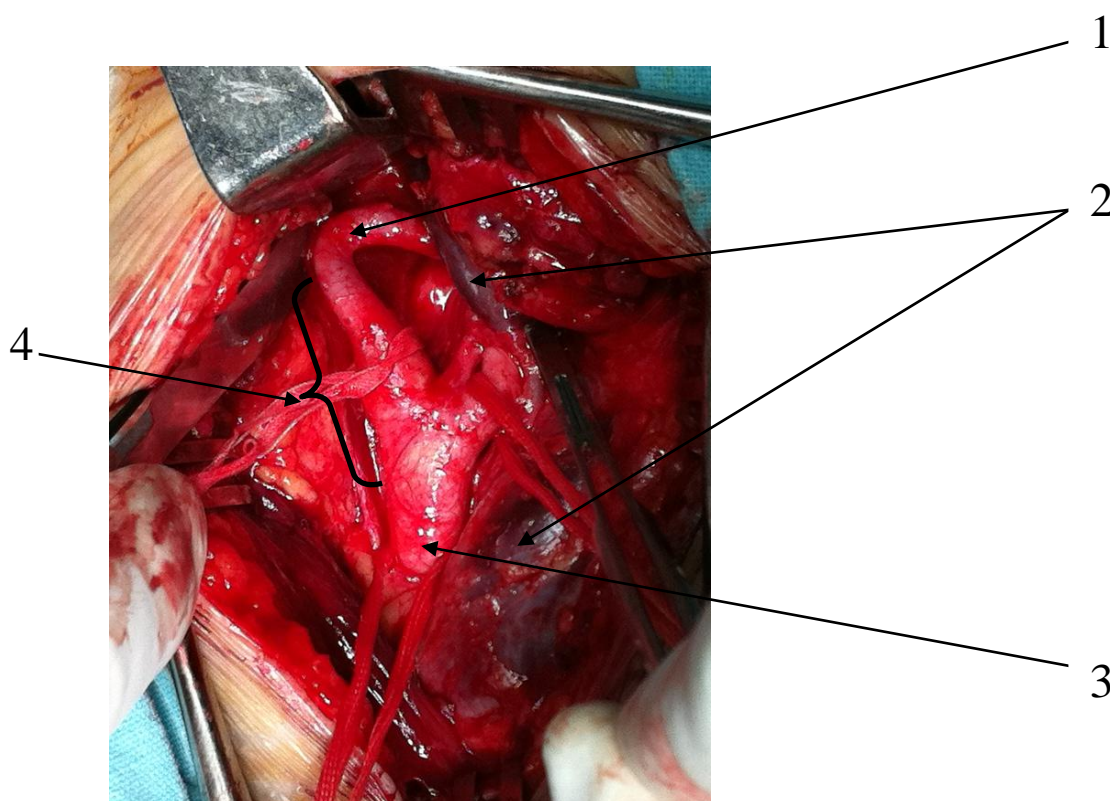


Рис 3.2.2. Этап выделения сонных артерий после отведения яремной вены.  
1 – ВСА, с латеральной девиацией, 2 – внутренняя яремная вена, отведенная медиально, 3 – ОСА, 4 – зона атеросклеротического поражения ВСА.

При необходимости еще более высокого выделения ВСА, данный доступ позволяет хорошо визуализировать, отвести вверх, а в ряде случаев - пересечь заднее брюшко двубрюшной мышцы. Однако необходимо помнить, что на этом уровне в задне-латеральном направлении проходит добавочный нерв, который содержит двигательные волокна, отвечающие за работу кивательной и трапецевидной мышц. Его интраоперационная визуализация обязательна во избежание пересечения и развития послеоперационных нарушений движений плечевого пояса. Дополнительная тракция и взятие на держалку добавочного нерва в ходе выделения сонных артерий не приводила к двигательным нарушениям в послеоперационном периоде у пациентов (см. рисунок 3.2.3).

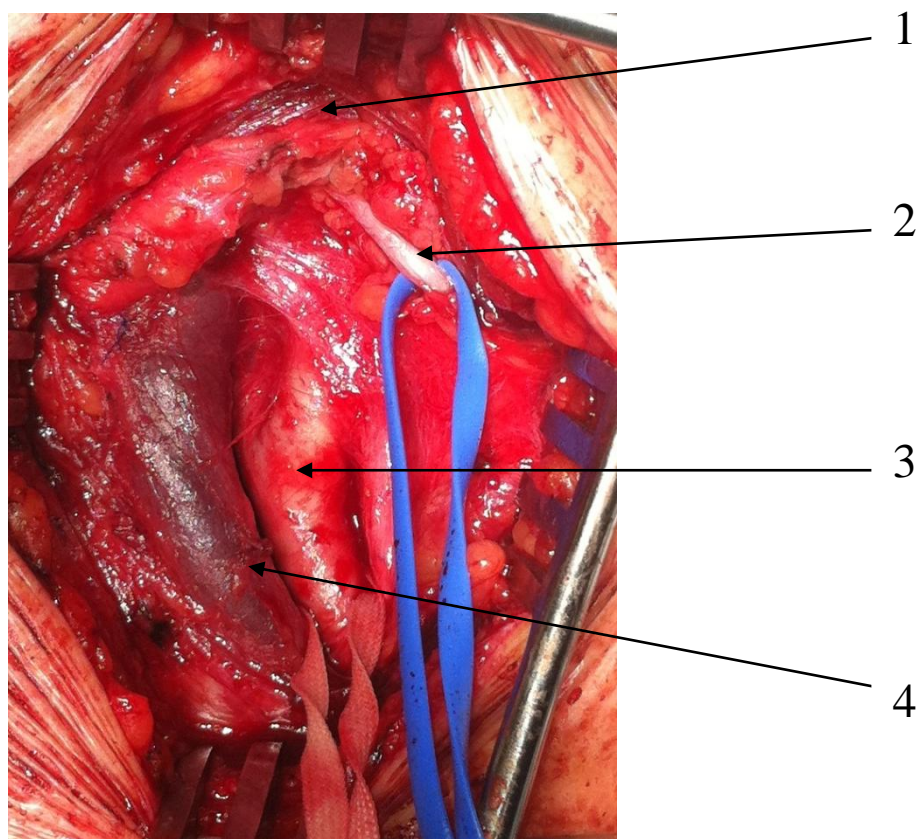


Рис 3.2.3. Интраоперационные возможности максимально высокого выделения ВСА при использовании позадияремного доступа.

1 – нижний край двубрюшной мышцы, 2 – добавочный нерв, 3 – зона бифуркации ОСА, 4 – внутренняя яремная вена, отведенная медиально.

Далее мы пальпаторно оценивали протяженность АСБ и определяли толерантность головного мозга к пережатию ВСА после предварительного внутривенного введения 5000 ЕД гепарина. Таким образом, производилась интраоперационная оценка технической возможности выполнения эверсионной эндартерэктомии.

Необходимо отметить, что позадияремный доступ к сонным артериям не является новым, однако широкого мирового распространения не имеет. В литературных источниках имеются единичные ссылки как на отечественных, так и на зарубежных авторов по данной проблеме [66, 78], однако глубокого изучения и сравнения этих методик применительно к выполнению эверсионной КЭ не проводилось.

### **3.3 Результаты применения позадияремного доступа (Блок №1).**

В зависимости от применяемого доступа все больные были разделены на 2 группы:

Группа 1.1 – пациенты, оперированные с применением классического доступа (95 больных).

Группа 1.2 - пациенты, оперированные с применением позадияремного доступа (56 больных).

Нами оценивались интраоперационные результаты удобства применения того или иного доступа с точки зрения минимизации операционной травмы основных анатомических образований этой зоны и клинических последствий возможных периферических неврологических осложнений в послеоперационном периоде.

При выполнении эверсионной КЭ у всех больных вне зависимости от группы продолжительность доступа к сонным артериям составляла в среднем  $22 \pm 3$  мин. Время, уходящее на перевязку с прошиванием лицевой вены в случае классического доступа, компенсировалось необходимостью выделения латеральной стенки внутренней яремной вены при позадияремном доступе. В случаях сочетанного поражения ВСА (извитость + стеноз) или наличия пролонгированной АСБ (более 4 см), возникала необходимость высокого

выделения ВСА. При этом классический доступ в большинстве случаев потребовал пересечения двубрюшной мышцы, что было произведено у 18 больных. При выполнении «заднего доступа» у второй группы больных пересечение двубрюшной мышцы потребовалось лишь в 2 случаях. Ни в одном случае отсечения шиловидного отростка не производилось. При мобилизации сонных артерий классическим способом визуализация и отведение подъязычного нерва потребовалась у 36 больных, языкоглоточного и ветвей глоточного сплетения – у 10 пациентов. После выполнения позадияремного доступа в 8 случаях выделение ВСА потребовало отведение добавочного нерва.

Обобщенные интраоперационные результаты лечения пациентов обеих групп в зависимости от доступа представлены в таблице 3.3.1.

**Таблица 3.3.1.**

**Интраоперационные особенности доступов к сонным артериям.**

<b>Критерии сравнения</b>	<b>Классический доступ(%)</b>	<b>Позадияремный доступ (%)</b>	<b>P</b>
Число больных	95	56	
Перевязка лицевой вены	95 (100%)	0 (0%)	<0.0001
Необходимость пролонгированного выделения ВСА	26 (27,3%)	12 (21,4%)	0.21
Визуализация и частичная мобилизация подъязычного нерва	36 (37,9%)	0 (0%)	<0.0001
Визуализация и частичная мобилизация языкоглоточного нерва и ветвей глоточного сплетения	10 (10,5%)	0 (0%)	0.0065
Визуализация и частичная мобилизация добавочного нерва	0 (0%)	8 (14,3%)	0.0001
Необходимость пересечения двубрюшной мышцы	18 (18,9%)	2 (3,6%)	0.004



В послеоперационном периоде у 14 пациентов были выявлены периферические неврологические расстройства, связанные с интраоперационным обнажением и тракцией нервных стволов при выполнении доступа к сонным артериям. Из них 13 пациентов находились в группе больных, которым выполнялся классический доступ. Данные осложнения представлены в таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2.

**Клинические проявления послеоперационной периферической нейропатии в зависимости от доступа к сонным артериям.**

<b>Клинические проявления периферической нейропатии</b>	<b>Классический доступ (%)</b>	<b>Позадияремный доступ (%)</b>	<b>P</b>
Число больных	95	56	
Онемение и затруднение движений языка на стороне операции	7 (7,4%)	1 (1,8%)	0.05
Парез круговой мышцы рта со стороны операции	8 (8,4%)	0 (0%)	0.01
Нарушение глотания	3 (3,1%)	0 (0%)	0.09
Дисфония	1 (1,1%)	0 (0%)	0.21
Сухой кашель	2 (2,1%)	0 (0%)	0.13
Парез мышц плечевого пояса на стороне операции	0 (0%)	1 (1,8%)	0.09

Как видно из таблицы 3.3.2, в основном признаки послеоперационной нейропатии проявлялись в группе пациентов с классическим доступом. Именно у этих больных зафиксировано 7 случаев нейропатии подъязычного нерва, 8 случаев явлений пареза круговой мышцы рта; нарушение глотания возникло у 3 больных, двое из которых имели явления сопровождающего сухого кашля. При проведении соответствующей нейротропной терапии (глюкокортикостероиды, нейромодуляторы, витаминные комплексы, иглорефлексотерапия) большинство

случаев нейропатии купировано в раннем послеоперационном периоде, однако двое больных (2,1%) с дисфагией и трое больных (3,6%) с нейропатией подъязычного нерва потребовали более длительной (до 3 месяцев) специфической амбулаторной терапии с привлечением ЛОР-специалистов.

В группе больных с позадияремным доступом к сонным артериям зафиксировано 1 случай проявления нейропатии подъязычного нерва и также один случай пареза добавочного нерва. Клинически оба этих явления протекали в легкой форме и были купированы к концу стационарного послеоперационного периода.

Резюмируя данную главу, необходимо отметить, что выбор доступа также зависит от интраоперационной картины и привычек хирурга. В ряде случаев, после ревизии анатомических взаимоотношений сосудисто-нервных структур шеи, мы приходили к выводу, что, несмотря на возможный контакт с черепно-мозговыми нервами, классический доступ оказывался более выгодным с точки зрения удобства эверсионной каротидной эндартерэктомии. Это являлось для нас решающим фактором в выборе доступа, но при условии минимизации контакта и тракции основных нервов шеи.

## ГЛАВА 4. ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭВЕРСИОННОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ

### 4.1 Описание специализированного инструмента.

Как было изложено выше, эверсионная эндартерэктомия заключается в отделении атеросклеротической бляшки от стенки артерии путем выворачивания последней по типу чулка. Причем, отсеченная у бифуркации ВСА сохраняет свою геометрию при реконструкции, поэтому изменение гемодинамики происходит минимальное. При выполнении эверсии уменьшается время пережатия ВСА [1, 27], что снижает продолжительность ишемии головного мозга и уменьшает вероятность возникновения периоперационных осложнений. Отсутствие в зоне реконструкции чужеродных пластических материалов снижает вероятность эмболии, воспаления и рестеноза. Еще одним положительным качеством эверсионной методики является возможность сочетания ее с редрессацией ВСА при сочетании стеноза с патологической извитостью.

Сравнению преимуществ и недостатков разных методик выполнения КЭ посвящено много научных работ. Ряд исследователей сравнивает частоту возникновения рестенозов, отмечая, что последние возникают достоверно реже при использовании эверсионной методики (6,4% после классической и 3,4% после эверсионной КЭ при трехлетнем периоде наблюдения) [66, 72]. Что же касается сравнения эффективности этих двух типов операции и частоты возникновения периоперационных осложнений, то большинство авторов говорит о превосходстве эверсионной эндартерэктомии [1, 27, 66, 85, 91]. Использование эверсионной методики значительно уменьшает количество неврологических осложнений [73, 96], поэтому при наличии технической возможности эверсионная КЭ является методом выбора при хирургическом лечении атеросклероза сонных артерий.

Наряду с преимуществами, у эверсионной методики есть и ряд недостатков, таких как затрудненность четкого контроля интимы в зоне схода бляшки «на нет»,

невозможность подшивания краев интимы в дистальном направлении и затруднение повторной эверсии ВСА с целью дополнительного удаления интимальных обрывков после эндартерэктомии [44]. Также эта методика неприменима при протяженных стенозах вследствие возможного преждевременного отрыва атеросклеротической бляшки за счет тракции за нее в процессе эндартерэктомии, что влечет неполноценную КЭ и высокий риск заворачивания оставшейся бляшки [102]. Актуальным является поиск способа коррекции этих недостатков. Этого можно достичь путем модификации техники операции и использования специальных инструментов.

Таким образом, одной из основных задач исследования являлось максимальное нивелирование технических недостатков метода с помощью специального хирургического инструмента, способного упростить, упорядочить, ускорить эверсию артерии и одновременно улучшить качество отделения от нее АСБ. Технический результат, который может быть получен при использовании этого инструмента, заключается в повышении качества лечения, в снижении затрат времени на проведение операции.

Для решения поставленной задачи был разработан хирургический инструмент (патент РФ № 2407466 от 27 декабря 2010 г) для эверсионной эндартерэктомии (см. рисунок 4.1.1), обеспечивающий наружную фиксацию и удерживание оперируемой артерии. Инструмент выполнен в виде пинцета, содержащего две бранши с двояко изогнутыми концами (рабочие губки), выполненными с возможностью их размещения на ВСА снаружи в продольном направлении. Для осуществления эверсионной эндартерэктомии, при смыкании бранш пинцета снаружи реконструируемой артерии из его рабочих губок образуется временная каркасная конструкция, способная исключить тракцию за АСБ в процессе эверсии и обеспечить дополнительную фиксацию оперируемого сосуда. Это позволяет выполнить эверсию сонной артерии выше зоны окончания АСБ (схода «на нет») и при необходимости выполнить повторную эверсию артерии с целью ревизии зоны эндартерэктомии. Внутренние и наружные поверхности рабочих губок гладкие и выполняют определенные функции.

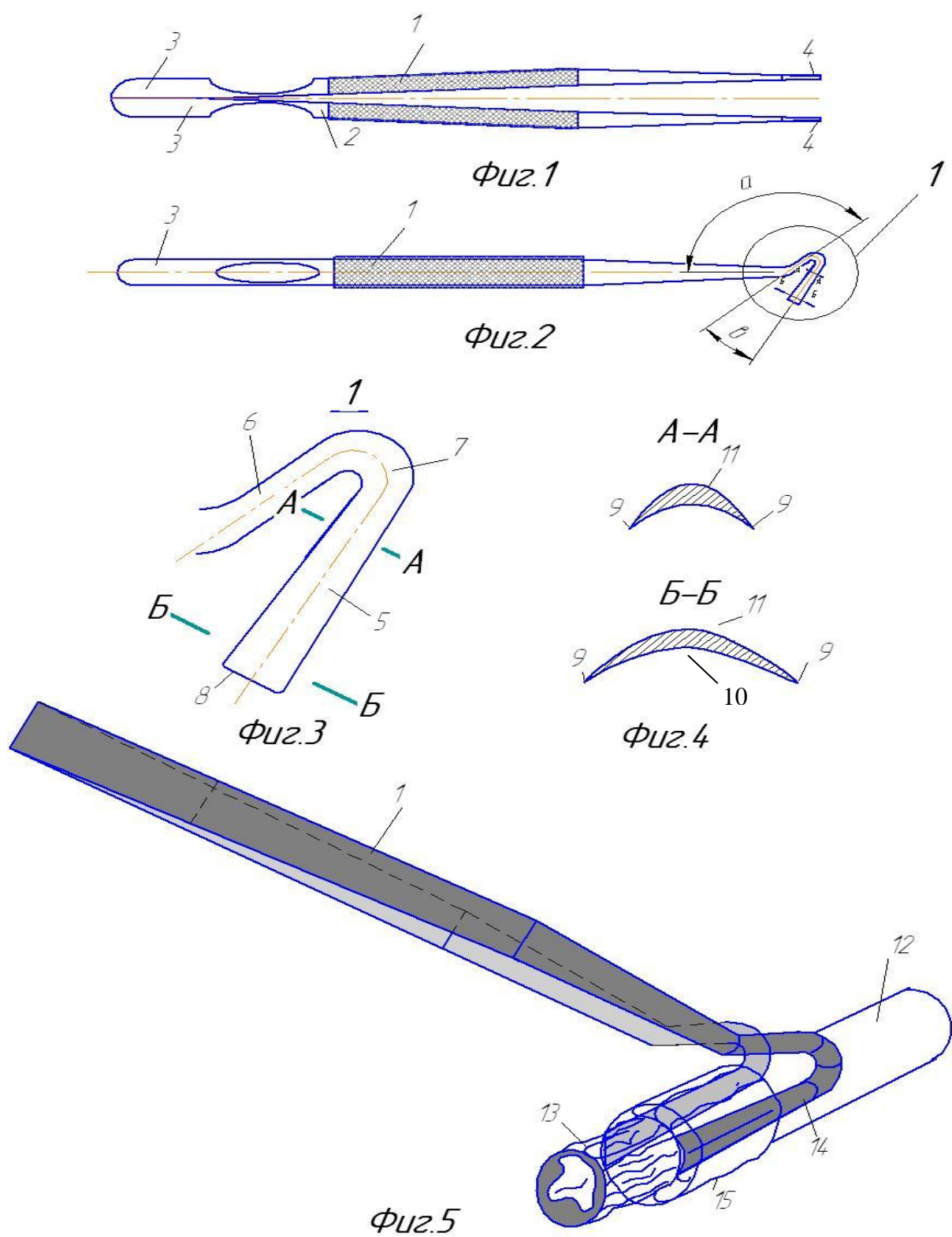
Внутренние предназначены для мигрирующей последовательной фиксации и удерживания артерии в процессе эверсии и деэверсии ее стенки, а наружные, каркасообразующие, для удерживания эверсированной стенки в недеформированном состоянии.

Выбор углов расположения рабочей части относительно бранши пинцета производится эмпирически для каждого конкретного случая и обусловлен, с одной стороны, необходимостью ориентации бранш, близкой к вертикальной, с другой – необходимостью достижения равномерной плотности прилегания рабочих губок к стенкам артерии с сохранением их точного продольного расположения.

Также рабочая часть бранши имеет переменность поперечного сечения, уменьшающегося в дистальном направлении относительно фиксации инструмента на артерии, обусловленная анатомической особенностью ВСА с ее наибольшими размерами у устья артерии (ампула ВСА). Именно на устье перед началом эверсии размещают расширенные концы шин.

Инструмент выполнен с возможностью его возвратно-поступательного перемещения по сосуду в продольном направлении практически без отрыва от его стенки.

Данный инструмент обеспечивает повышенное качество хирургического лечения за счет возможности выполнения динамичной и одновременно щадящей эверсии стенозированной артерии, заключающейся в отсутствии тракции за АСБ во время эндартерэктомии и исключении преждевременного отрыва бляшки. После проведенной эндартерэктомии, путем раздвигания бранш пинцета эверсированной артерии формируется зияющее отверстие ВСА, что предотвращает слипание стенок ВСА и способствует более качественной ревизии артерии в дистальном направлении. Наконец необходимо отметить беспрепятственную возможность повторной эверсии эндартерэктомированной артерии с целью дополнительной ревизии зоны эндартерэктомии и зоны «схода на нет» АСБ.



**Рис. 4.1.1. Схематическое изображение специализированного инструмента для эверсионной эндартерэктомии.**

фиг.1 - специализированный инструмент, общий вид.

фиг.2 - бранша инструмента, общий вид.

фиг.3 - рабочая часть (губки) инструмента (вид I фиг. 2).

фиг.4а – сечение по А – А фиг. 3.

фиг.4б – сечение по Б – Б фиг. 3.

фиг.5 Схема размещения эверсированной стенки артерии на каркасе, образованном рабочими губками предложенного инструмента.

Условные обозначения:

1, 2 – бранши пинцета, 3 – проксимальная часть пинцета, 4 – двоякоизогнутая дистальная часть пинцета, 5 – рабочая часть бранши, 6, 7 – перегибы бранши, 8 – свободный конец рабочей части, 9 – кромки рабочей части, 10 – внутренняя поверхность рабочей губки, 11 – наружная поверхность рабочей губки, 12 – дистальная часть артерии, 13 – атеросклеротическая бляшка (проксимальная часть артерии), 14 – положение пинцета на артерии в процессе эндартерэктомии, 15 – эверсированная стенка артерии.

#### **4.2 Описание техники операции с применением специализированного инструмента.**

Под наркозом мы осуществляли доступ к сонным артериям на шее в области сонного треугольника. Внутренняя, наружная и общая сонные артерии брали на держалки (см. рисунок 4.2.1).

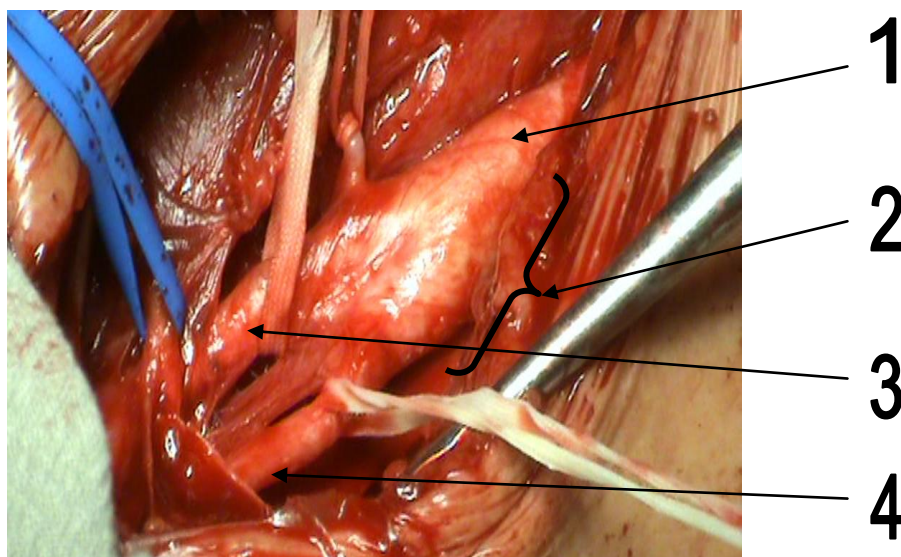


Рисунок 4.2.1. Фотография стандартно выделенных сонных артерий.

1 – ОСА, 2 – зона локализации атеросклеротической бляшки, 3 – ИСА, 4 – ВСА.

ВСА выделяли дистально выше уровня окончания атеросклеротической бляшки. При адекватной толерантности к пережатию ВСА мы накладывали зажимы на вышеуказанные артерии. ВСА отсекали от устья вместе с ее ампулой, причем линия артериотомии проходила практически параллельно ОСА для создания широкого анастомоза в дальнейшем (см. рисунок 4.2.2).

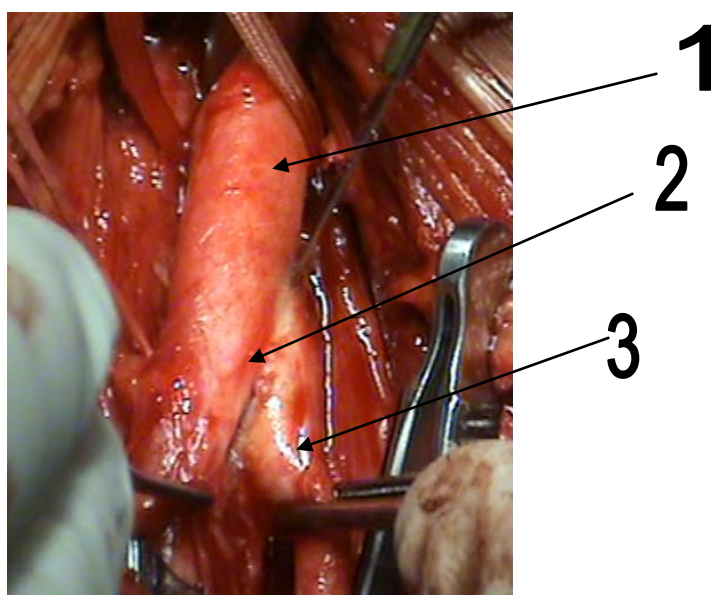


Рисунок 4.2.2. Фотография этапа отсечения внутренней сонной артерии.

1 – ОСА, 2 – направление артериотомии, 3 – ВСА.



Для удаления АСБ ассистент удерживал стенозированную часть отсеченной артерии рабочими губками заявленного инструмента. Рабочие губки размещали вдоль артерии с совмещением их концов с ее устьем и с обеспечением контакта с ней их внутренних поверхностей. Отгибали край артерии, отделяя тело АСБ, и производили эверсию освобожденной стенки с одновременным натягиванием ее на наружные поверхности рабочих губок (см. рисунок 4.2.3).

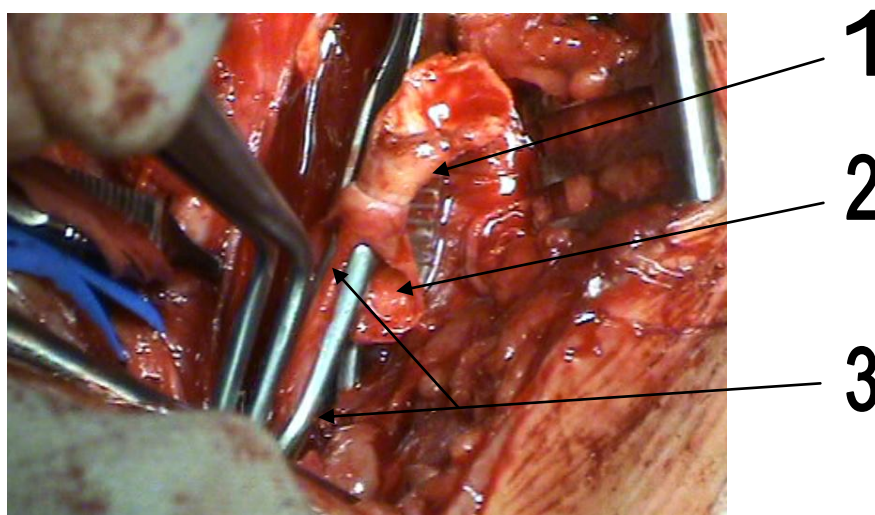


Рисунок 4.2.3. Фотография наложения специализированного инструмента.

1 - АСБ в ВСА, 2 - эверсируемая стенка ВСА, 3 - рабочие губки инструмента, наложенные на ВСА и создающие временный каркас для эверсируемой артерии.

С этого момента рабочая часть становится каркасом для эверсированной стенки артерии, а наружные поверхности губок - каркасообразующими, обеспечивающими контакт с артерией. Удаление АСБ и эверсию освобожденной артерии производили до схода АСБ «на нет» без проксимальной тракции за нее, перемещая рабочие губки в продольном дистальном направлении (мигрирующая фиксация), практически не отрывая их от артерии (см. рисунок 4.2.4).

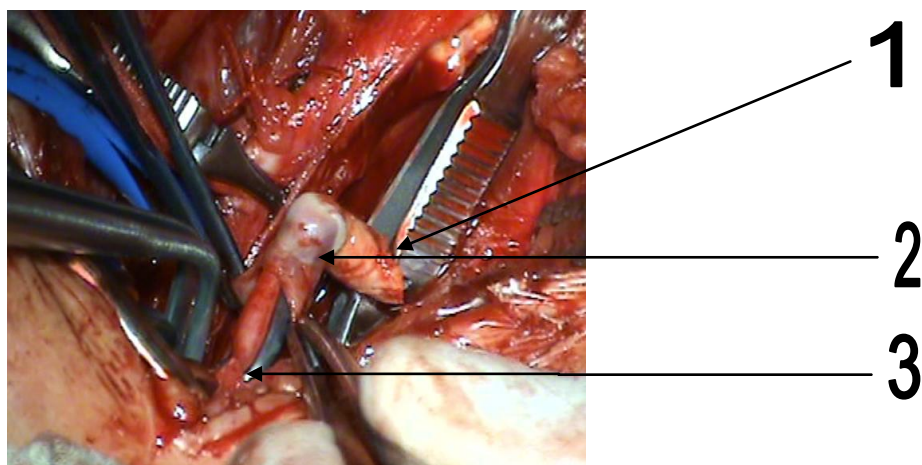


Рисунок 4.2.4. Фотография этапа эндартерэктомии.

1 - удаляемая АСБ без применения дополнительной тракции за нее, 2 - эндартерэктомированная стенка ВСА, наворачиваемая на губки пинцета, 3 - каркасообразующие губки специализированного пинцета.

По окончании удаления АСБ мы производили ревизию дистального края интимы. Путем разведения бранш инструмента, достигая зияния просвета ВСА, удаляли возможные флотирующие фрагменты (см. рисунок 4.2.5).

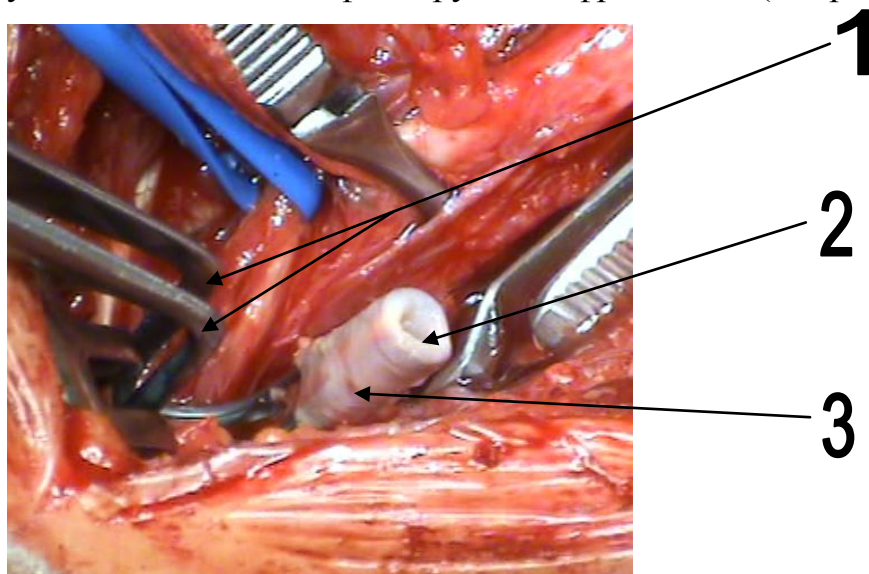


Рисунок 4.2.5. Фотография этапа ревизии дистальной зоны эндартерэктомии.

1 – раздвинутые бранши пинцета, 2 – зияющий просвет ВСА в зоне «схода на нет» АСБ, 3 – эверсированная стенка ВСА.

Далее артерию мы возвращали в исходное состояние, постепенно перемещая шины в проксимальном направлении и также удаляя фрагменты

интимы с эндартерэктомированной поверхности. При неуверенности в адекватном удалении всех интимальных фрагментов и при визуализации их после гидравлического промывания внутреннего просвета артерии, ВСА повторно эверсировали и окончательно устраняли флотацию интимы (см. рисунок 4.2.6).

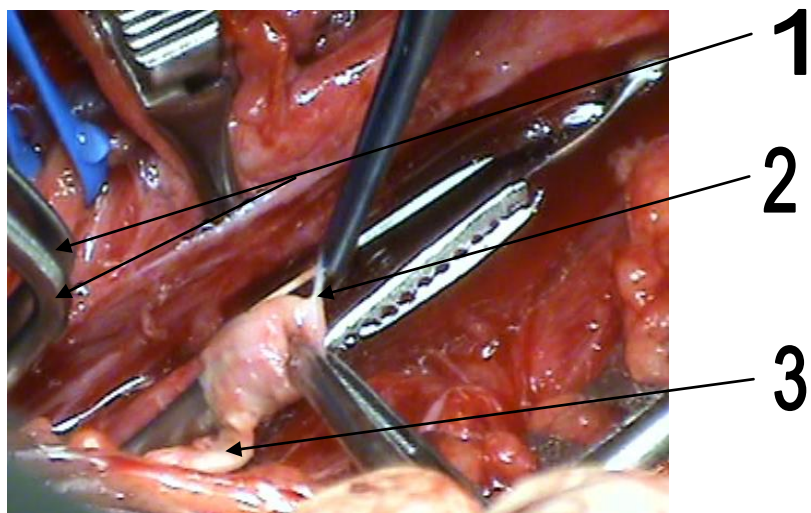


Рисунок 4.2.6. Фотография этапа возможной повторной эверсии ВСА.

1 – бранши специализированного инструмента, 2 – удаление флотирующих фрагментов интимы, 3 – повторно эверсированная стенка ВСА.

Реконструкцию заканчивали имплантацией ВСА в старое устье (см. рисунок 4.2.7).

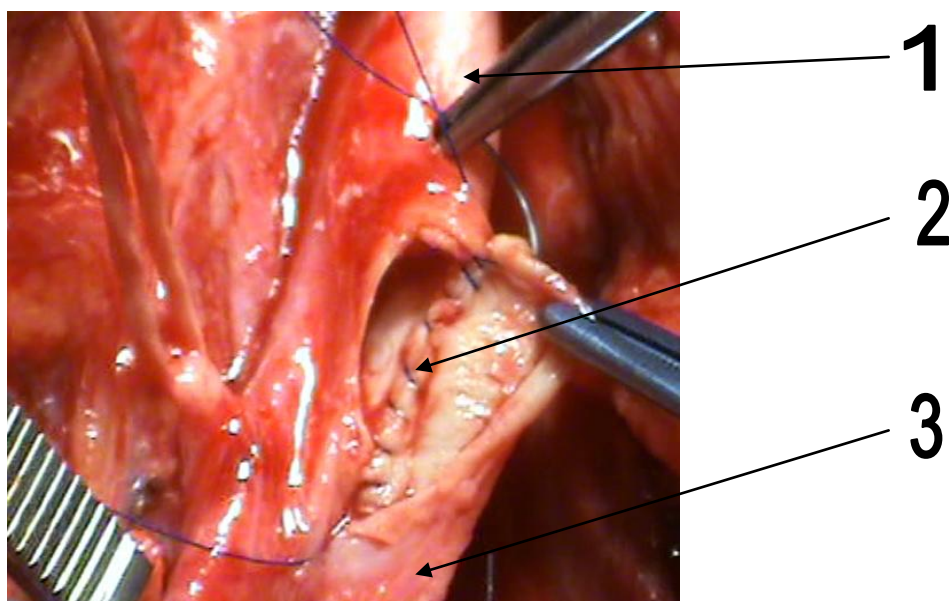


Рисунок 4.2.7. Фотография этапа имплантации ВСА.

1 – ОСА, 2 – зона формирования анастомоза, 3 – ВСА.

Если имеется комбинированная патология – извитость ВСА + стеноз, то мы дополнительно ВСА релаксировали (проксимализировали устье) с обязательным предварительным выделением и расправлением области деформации.

В зависимости от применяемой техники эверсионной каротидной эндартерэктомии, все пациенты также были разделены на две группы (блок №2):

Группа 2.1 - пациенты оперированные с одной стороны по общепринятой методике эверсионной КЭ – контрольная группа (102 пациента).

Группа 2.2 - пациенты, оперированные с одной стороны с применением специализированного инструмента для эверсионной КЭ – опытная группа (49 пациентов).

Полученные результаты мы оценивали в различные периоды наблюдения пациентов: интраоперационный период, ранний послеоперационный период (срок нахождения больного в стационаре 7-8 суток), состояние реконструкции и неврологического статуса через год после операции.

### **4.3 Результаты лечения пациентов методом эверсионной КЭ без применения специализированного инструмента (группа №2.1).**

#### **4.3.1. Анализ характеристик больных группы 2.1.**

Всего в группе находились 102 пациента. До оперативного лечения асимптомное течение хронической сосудисто-мозговой недостаточности наблюдалось у 12 пациентов I группы, ишемический инсульт давностью более 6 месяцев перенесли 18 пациентов, от транзиторных ишемических атак страдало 42 пациента, общемозговая симптоматика (головные боли, снижение памяти, нарушения сна, снижение физической активности и др.) наблюдалась у 30 больных. Сводные данные приведены в таблице 4.3.1.

**Таблица 4.3.1.**

**Распределение пациентов по наличию  
неврологических синдромов**

Степень СМН	Кол-во пациентов	%
Асимптомное течение	12	12,2
Явления перенесенного ОНМК	18	18,3
ТИА в анамнезе	42	42,8
Дисциркуляторная энцефалопатия	30	30,6

По данным УЗДС и мультиспиральной компьютерной томографии до операции у 43 пациентов I группы (42,2%) была низкая степень стеноза (50-69%), у 29 пациентов (28,4%) – умеренная степень стеноза (70-89%), у 26 пациентов (25,5%) был критический стеноз ВСА (90-99%). У 4 пациентов (3,9%) была выявлена субокклюзия ВСА с остаточным нитевидным кровотоком. Сводные данные приведены в таблице 4.3.2.

**Таблица 4.3.2.**

**Количество пациентов с различной степенью  
стеноза ВСА по данным УЗДГ.**

Степень стеноза	50-69%	70-89%	90-99%	>99%
Количество пациентов	43	29	26	4
%	42,2	28,4	25,5	3,9

Сочетание стеноза ВСА с ее патологической извитостью наблюдалось у 39 пациентов (38,2% случаев).

#### **4.3.2. Интраоперационные результаты**

При выполнении эверсионной КЭ у пациентов I группы продолжительность операции составляла в среднем  $76 \pm 12$  минут. При этом на выполнение доступа (I этап) и мобилизацию бифуркации сонной артерии вне зависимости от вида

доступа уходило  $22\pm 5$  минут. На выполнение собственно артериотомии, эверсионной эндартерэктомии и наложение анастомоза (II этап) уходило  $24\pm 6$  минут. Это время соответствовало времени пережатия ВСА. На осуществление гемостаза и ушивания операционной раны (III этап) уходило в среднем  $28\pm 8$  минут.

Длина кожного разреза независимо от вида доступа составляла  $10\pm 2$  см. При необходимости высокого выделения ВСА при наличии протяженного стеноза либо – при сочетании стеноза и гемодинамически значимой извитости ВСА применялась длина кожного разреза более 12 см. Ни в одном случае не производилось отсечение шиловидного отростка. Длина удаленной из внутренней сонной артерии атеросклеротической бляшки составляла от 21 до 48 мм, в среднем  $31\pm 8$  мм. В 3 случаях произошла деэверсия сосуда, потребовавшая выполнения повторной эверсии, что удлинит II этап операции до 28, 30 и 34 мин соответственно. В 8 случаях произошел преждевременный отрыв атеросклеротической бляшки, что также увеличило время выполнения эндартерэктомии, из них в 6 случаях длина атеросклеротической бляшки превышала 3 см. В 22 случаях вследствие неадекватного контроля и ревизии дистальной интимы, потребовалось продление артериотомии ВСА до уровня «схода на нет» АСБ и повторной ревизии и удаления флотирующих фрагментов интимы, что также увеличило время пережатия ВСА. Из них в 4 случаях производилось подшивание интимы в дистальном направлении отдельными узловыми швами и в 5 случаях интраоперационная ситуация потребовала протезирования ВСА аутовеной либо синтетическим протезом. Ятрогенных осложнений, таких как перфорация стенки артерии, кровотечение ни в одном случае выявлено не было.

Обобщенные интраоперационные результаты лечения пациентов группы 2.1 представлены в таблице 4.3.3.

Таблица 4.3.3.

**Основные интраоперационные особенности этапов операции.**

Количество пациентов	102
Общее время операции (мин)	76±12
Общее время пережатия ВСА (мин)	24±6
Преждевременный отрыв АСБ	8 (7,8%)
Спонтанная диэверсия ВСА	3 (2,9%)
Продление артериотомии	22 (21,6%)
Подшивание интимы в дистальном направлении	4 (3,9%)
Протезирование внутренней сонной артерии	5 (4,9%)
Повторная эверсия ВСА со значимым увеличением времени пережатия	3(2,9%)
Повторная эверсия ВСА без значимого увеличения времени пережатия	0 (0%)
Эверсия ВСА дистальнее зоны удаления бляшки	0 (0%)

**4.3.3 Результаты послеоперационного периода.**

Оценка результатов лечения проводилась на основании клинической картины, результатов контрольного дуплексного сканирования в раннем послеоперационном периоде и через год после вмешательства (отдаленный период). Мы считали ранним послеоперационным периодом срок нахождения пациента в стационаре до заживления послеоперационной раны, как правило, 5-7 суток. Среди осложнений выделяли специфические – связанные с ранними резидуальными стенозами и тромбозами реконструкций и развитием возможных очаговых неврологических симптомов либо летальных исходов. К неспецифическим осложнениям мы отнесли случаи летальных исходов в силу «не мозговых» причин.

Специфическими осложнениями, наблюдавшимися в раннем послеоперационном периоде группы 2.1 больных, являлись 2 (1.9%) случая

тромбоза оперированной ВСА со стойкой неврологической симптоматикой в виде гемипареза, из них один закончился летально. Два случая ТИА отмечались на фоне рестеноза ВСА более 70%, в остальных случаях неврологическая симптоматика отсутствовала.

К неспецифическим осложнениям относились 3 случая летального исхода. У двух пациентов смерть была вызвана наличием сопутствующей ИБС и развитием инфаркта миокарда в послеоперационном периоде, и один больной умер вследствие желудочно-кишечного кровотечения из множественных стресс-язв стенки желудка. Результаты раннего послеоперационного периода представлены в таблице 4.3.4.

Таблица 4.3.4.

#### Результаты раннего послеоперационного периода

Виды осложнений раннего послеоперационного периода		группа 2.1
Число операций		102
Гемодинамические осложнения	Рестеноз (более 70%)	3 (2.9%)
	Тромбоз	2 (1.9%)
Клинические осложнения	ТИА	2 (1.9%)
	инсульт	2 (1.9%)
	Смерть (*)	1 (0.98%) 3 (2.9%)*
Всего осложненного клинического течения		5 (4.9%) 3 (2.9%)*

(\*) –и не от мозговых осложнений



Полученные инструментальные данные подтверждают возможные технические погрешности, допущенные во время интраоперационной ревизии зоны дистальной интимы после эндартерэктомии (внутрипросветная флотация, заворот фрагментов интимы).

### *Клиническое наблюдение №1*

*Больной К., 69 лет, госпитализирован в отделение сосудистой хирургии Университетской клинической больницы №1 Первого МГМУ им. И. М. Сеченова с жалобами на периодические головные боли, периодические онемения левой руки, слабость левой ноги, головокружения, перемежающуюся хромоту на расстояние 150-200 м, подъемы АД до 180/90мм рт ст.*

*Считает себя больным около 2-лет, в анамнезе в течение многих лет – курение.*

*При поступлении общее состояние удовлетворительное, больной контактен, адекватен. При физикальном осмотре в легких дыхание жесткое, хрипов нет. Тоны сердца ритмичные, приглушенные. Пульс 86 уд/мин. АД 150/90 мм.рт.ст, симметрично с обеих сторон. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. Мочеиспускание свободное, симптом поколачивания отрицательный. В позе Ромберга неустойчив, пальце-носовая проба выполняется неуверенно.*

*Пульсация сонных артерий сохранена, при аускультации выслушивается умеренный систолический шум в проекции правых сонных артерий. Пульсация артерий нижних конечностей определяется только в Скарповских треугольниках, дистальнее – отсутствует.*

*Лабораторные показатели в пределах физиологической нормы.*

*На ЭКГ – без значимых изменений, ритм синусовый.*

*При УЗДС – стеноз правой ВСА 70% в устье за счет гетерогенной кальцинированной бляшки, стеноз левой ВСА – не более 30% за счет гомогенной АСБ. Позвоночные артерии – без гемодинамически значимых изменений.*

*При мультиспиральной КТ-ангиографии – стеноз правой ВСА 70-75% за счет кальцинированной АСБ, протяженностью 2,5 см. Виллизиев круг замкнут по передним отделам. В головном мозге, в обеих гемисферах единичные очаги сосудистого генеза.*

*При ТКДГ гемодинамически значимой ассиметрии кровотока по мозговым артериям не выявлено.*

*Консультация невролога: атеросклероз сонных артерий, частые ТИА в правом каротидном бассейне, дисциркуляторная энцефалопатия 2 ст.*

**Заключительный диагноз:** Атеросклероз. Стеноз правой ВСА 70%. ДЭП 2 ст. с недостаточностью в правом каротидном бассейне. Окклюзия обеих поверхностных бедренных артерий, хроническая ишемия нижних конечностей 2Б ст.

Пациенту в плановом порядке выполнена эверсионная эндартерэктомия из правой ВСА классическим доступом без применения внутрипросветного шунта.

В послеоперационном периоде у больного после экстубации через 3 часа развилось онемение левых конечностей, дизартрия. В ходе проведения консервативной реологической, церебропротекторной, антикоагулянтной терапии в течение последующих 10 часов отмечен полный регресс очаговой неврологической симптоматики. Данная клиническая картина расценена как ТИА в правом каротидном бассейне.

При УЗДС и мультиспиральной КТ-ангиографии в просвете правой ВСА, на расстоянии 1,5-2см от бифуркации ОСА имеется участок флотирующей интимы. (см. рисунок 4.3.1.) В послеоперационном периоде в ходе дальнейшей консервативной терапии состояние пациента улучшилось. Больной выписан с рекомендациями для амбулаторного лечения и наблюдения.

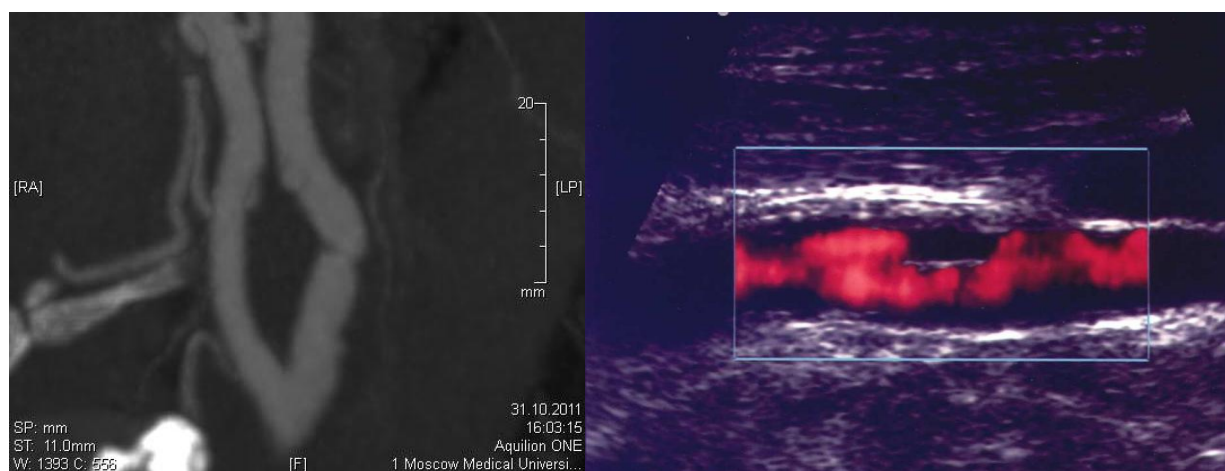


Рисунок 4.3.1. МСКТ и УЗДС картина флотации интимы в зоне реконструкции ВСА.

#### 4.3.4. Отдаленные результаты.

Дальнейшему анализу подверглись 86 пациентов группы 2.1, которым проводилось контрольное УЗДС и клинический осмотр с оценкой степени недостаточности мозгового кровообращения через год после оперативного лечения. Для достоверности результатов из исследования были исключены

пациенты с развитием гемодинамически значимого атеросклеротического поражения контрлатеральной ВСА. Отдаленные результаты эверсионной КЭ у 86 больных представлены в таблице 4.3.5.

**Таблица 4.3.5.**

**Отдаленные результаты оперативного  
лечения пациентов.**

Виды осложнений отдаленного послеоперационного периода		Группа 2.1
Число операций		86
Гемодинамические осложнения	Рестеноз до 50%	5 (5.8%)
	Рестеноз 50-70%	2 (2.3%)
	Рестеноз свыше 70%	2 (2.3%)
	окклюзия	1 (1.2%)
Клинические осложнения	ТИА	2 (2.3%)
	инсульт	1 (1.2%)
	Смерть	0(0%)

Как видно из таблицы 4.3.5 в группе 2.1 обследовано 86 больных. У 5 пациентов был выявлен гемодинамически незначимый рестеноз оперированной ВСА, клинически не проявляющийся «новыми» симптомами сосудисто-мозговой недостаточности. Рестеноз 50-70% оперированной ВСА выявлен у двух пациентов, из них в одном случае была зафиксирована ТИА, проявляющаяся легким гемипарезом и произвольно разрешившаяся через 5 часов после начала. Рестеноз свыше 70% также зафиксирован у двух больных. Из них у одного развилась ТИА, проявлявшаяся 3 часовой афазией, у второго на фоне критического рестеноза (90-95%) – ОНМК с клинической картиной гемипареза и

дизартрией. У одного пациента выявлена бессимптомная окклюзия оперированной ВСА. Необходимо отметить, что все развившиеся рестенозы оперированной ВСА были локализованы на расстоянии 1-1,5 см от устья ВСА, то есть в зоне окончания эндартерэктомии, что может свидетельствовать о неполном удалении всех флотирующих фрагментов интимы, либо о нерадикальном удалении бляшки вследствие ее преждевременного отрыва.

### *Клиническое наблюдение №2*

*Больной С., 62 лет госпитализирован в отделение сосудистой хирургии Университетской клинической больницы №1 Первого МГМУ им. И. М. Сеченова 15.05.11 г с жалобами на периодические головные боли, эпизод нарушения речи, длившийся в течение 3 часов.*

*Считает себя больным около 5-ти лет. Из анамнеза известно, что в апреле 2010г перенес операцию эверсионной эндартерэктомии из левой ВСА. Послеоперационный период протекал без особенностей, отметил ухудшение состояния за две недели до поступления, когда появились вышеуказанные жалобы.*

*При поступлении общее состояние относительно удовлетворительное, положение активное, больной ориентирован в месте и времени. В легких дыхание свободное, проводится во все отделы, с несколько жестковатым оттенком, хрипов нет. Тоны сердца ритмичные, приглушенные, ритмичные. Пульс 72 уд\мин. АД 130/80 мм. рт. ст D=S. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. С-м Пастернацкого отрицательный с обеих сторон.*

*Пульсация ветвей дуги аорты и артерий нижних конечностей определяется на всех доступных исследованию уровнях, слева в области сонных артерий выслушивается систолический шум.*

*Клинико-биохимические показатели в пределах нормы.*

*На ЭКГ признаков ишемии миокарда нет. По данным ЭХО КГ данных за участки гипо- и акинеза не получено, ФВ-56%*

*Дуплексное сканирование – в левой ВСА, на расстоянии 1,5 см дистальнее устья определяется стеноз за счет гипозоногенной АСБ порядка 75-80% с увеличением ЛСК в зоне стеноза до 180 см\с.*

*При мультиспиральной КТ-ангиографии в просвете левой ВСА на расстоянии 1,5см дистальнее устья имеется рестеноз до 80%. (см. рисунок 4.3.2).*



Рисунок 4.3.2. МСКТ БЦА. Рестеноз левой ВСА.

**Заключение невропатолога:** ДЭП 2 ст, состояние после ТИА в левом каротидном бассейне.

**Клинический диагноз:** Атеросклероз. Гемодинамически значимый рестеноз ВСА слева. Состояние после операции эверсионной каротидной ЭАЭ из левой ВСА. Состояние после ТИА в левом каротидном бассейне, дисциркуляторная энцефалопатия 2 ст.

Больному в плановом порядке выполнено стентирование левой ВСА. На 5-е сутки в удовлетворительном состоянии больной выписан с улучшением.

Динамика хронической сосудисто-мозговой недостаточности пациентов первой группы представлена в таблице 4.3.6.

Таблица 4.3.6.

### Распределение пациентов группы 2.1 в зависимости от степени СМН

Степень СМН		I степень		II степень		III степень		IV степень	
		до	после	до	после	до	после	до	после
Клиника									
Асимптомные		12	48	-	-	-	-	-	-
ТИА		-	-	42	4	-	-	-	-
ДЭП		-	-	-	-	30	18	-	-
Остаточные явления ОНМК	Легкие	-	-	-	-	-	-	7	5
	Умеренные	-	-	-	-	-	-	9	8
	Выраженные	-	-	-	-	-	-	2	3
Всего	Абсолютные	12	48	42	4	30	18	18	16
	%	12.2	55.8	42.8	4,5	30.6	20.9	18.3	18.6

Как видно из таблицы 4.3.6, большинство симптомных пациентов с второй степенью СМН после оперативного лечения перешли в асимптомную группу больных. Так же снизилось количество пациентов с проявлениями дисциркуляторной энцефалопатии, которые также частично перешли группу больных с первой степенью СМН. Худшие результаты определялись у пациентов с IV-й степенью СМН, при которой отмечено улучшение неврологического статуса лишь у 3 пациентов, однако следует отметить, что в данную таблицу включены больные с осложненным ранним и отдаленным послеоперационным течением.

#### **4.4 Результаты лечения пациентов методом эверсионной КЭ с применением специализированного инструмента (группа 2.2).**

##### **4.4.1. Анализ характеристик больных группы 2.2.**

Во второй группе находились 49 пациентов с изолированным гемодинамически значимым стенозом ВСА с одной стороны, которым выполнялась эверсионная КЭ с применением специализированного инструмента для эверсионной эндартерэктомии (патент РФ № 2407466 от 27 декабря 2010 г). До оперативного лечения асимптомное течение хронической сосудисто-мозговой недостаточности (I степень СМН) наблюдалось у 7 пациентов, от транзиторных ишемических атак страдало 24 пациента (II степень СМН), дисциркуляторная энцефалопатия различной степени (III степень СМН) наблюдалась у 10 больных. Ишемический инсульт давностью более 6 месяцев (IV степень СМН) перенесли 8 пациентов. Сводные данные приведены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1.

**Распределение пациентов по наличию  
неврологических синдромов.**

<b>Степень СМН</b>	<b>Кол-во пациентов</b>	<b>%</b>
Асимптомное течение	7	14,3
Явления перенесенного ОНМК	8	16,3
ТИА в анамнезе	24	49
Дисциркуляторная энцефалопатия	10	20,4

По данным УЗДГ и МСКТ до операции у 14 пациентов группы 2.2 (28,5%) была низкая степень стеноза (50-69%), у 12 пациентов (24,5%) – умеренная степень стеноза (70-89%), у 17 пациентов (34,7%) был выраженный стеноз ВСА (90-99%). У 6 пациентов (12,2%) была выявлена субокклюзия ВСА с остаточным нитевидным кровотоком. Сводные данные приведены в таблице 4.4.2.

Таблица 4.4.2.

**Количество пациентов с различной  
степенью стеноза ВСА по данным УЗДГ.**

<b>Степень стеноза</b>	<b>50-69%</b>	<b>70-89%</b>	<b>90-99%</b>	<b>&gt;99%</b>
Количество пациентов	14	12	17	6
%	28,5	24,5	34,7	12,2

Сочетание стеноза ВСА с ее патологической извитостью наблюдалось у 9 пациентов (в 18,3% случаев).

**4.4.2. Интраоперационные результаты.**

При выполнении эверсионной КЭ у пациентов группы 2.2 продолжительность операции составляла в среднем  $68 \pm 8$  минут. При этом на выполнение доступа и мобилизацию бифуркации сонной артерии вне зависимости от вида доступа уходило  $22 \pm 5$  минут. На выполнение собственно артериотомии, эверсионной эндартерэктомии и наложение анастомоза уходило

18±4 минуты. На осуществление гемостаза и ушивания операционной раны уходило в среднем 26±4 минуты.

Длина кожного разреза независимо от вида доступа составляла 10±2 см. Необходимость увеличения длины кожного разреза более 12 см также была обусловлена высоким выделением ВСА в некоторых случаях сочетанной патологии (стеноз + извитость) и при протяженности стеноза более 4 см от устья. Отсечения шиловидного отростка не потребовалось ни в одном случае.

Длина удаленной из ВСА атеросклеротической бляшки составляла от 23 до 49 мм, в среднем 32±8 мм. Спонтанной дизверсии ни в одном случае зафиксировано не было. В 3 (6,1%) случаях интраоперационная ситуация потребовала повторной эверсии стенки ВСА вследствие внутрисосудистой флотации обрывков интимы при промывании просвета ВСА, однако данная манипуляция существенно не удлинила время пережатия сосудов. Вследствие отсутствия тракции за бляшку при выполнении эндартерэктомии, случаев преждевременного отрыва бляшки зафиксировано не было. Также не отмечено ситуаций, потребовавших продления артериотомии ВСА и НСА в дистальном направлении и подшивания флотирующей интимы. Ятрогенных осложнений, таких как перфорация стенки артерии, эмболия, кровотечение ни в одном случае выявлено не было. В 4 случаях у больных с сахарным диабетом после удаления основного массива атеросклеротической бляшки потребовалась дополнительная эверсия сосуда в дистальном направлении, тщательная ревизия и отсечение утолщенной интимы, не потребовавшее ее подшивания.

Обобщенные интраоперационные результаты лечения пациентов группы 2.2 представлены в таблице 4.4.3.

**Таблица 4.4.3.**

**Интраоперационные особенности этапов операции.**

Количество пациентов	49
Общее время операции (мин)	68±8
Общее время пережатия ВСА (мин)	18±4
Преждевременный отрыв АСБ	0 (0%)



Спонтанная дисперсия ВСА	0 (0%)
Продление артериотомии	0 (0%)
Подшивание интимы в дистальном направлении	0 (3,9%)
Протезирование внутренней сонной артерии	0 (0%)
Повторная эверсия ВСА со значимым увеличением времени пережатия	0 (0%)
Повторная эверсия ВСА без значимого увеличения времени пережатия	3 (6,1%)
Эверсия ВСА дистальнее зоны удаления бляшки	4 (8,2%)

#### 4.4.3 Результаты раннего послеоперационного периода.

Результаты раннего послеоперационного периода представлены в таблице 4.4.4.

**Таблица 4.4.4.**

#### Результаты раннего послеоперационного периода.

Виды осложнений раннего послеоперационного периода		Группа 2.2
Число операций		49
Гемодинамические осложнения	Рестеноз (более 70%)	0 (0%)
	Тромбоз	0 (0%)
Клинические осложнения	ТИА	1 (2%)
	инсульт	0 (0%)
	Смерть	0(0%)
Всего осложненного клинического течения		1 (2%)

(\* ) –и не от мозговых осложнений

В раннем послеоперационном периоде у больных второй группы тромбозов и гемодинамически значимых рестенозов оперированной ВСА отмечено не было. Из осложнений, наблюдавшихся в раннем послеоперационном периоде 2-ой группы больных, явился 1 (2%) случай транзиторной ишемической атаки в оперированном бассейне с развитием моторной афазии. Данная ситуация произошла в отделении реанимации на первые сутки после операции на фоне пароксизма мерцательной аритмии. При проведении консервативной терапии и мероприятий по восстановлению синусового ритма, очаговая неврологическая симптоматика была купирована в течение 4 часов. При проведении дуплексного сканирования зоны реконструкции – нарушений проходимости и флотации интимы выявлено не было.

#### 4.4.4. Отдаленные результаты.

Отдаленному анализу подверглись 46 пациентов группы 2.2, которым также были проведены контрольное дуплексное сканирование и клинический осмотр с оценкой степени недостаточности мозгового кровообращения через год после оперативного лечения.

Отдаленные результаты эверсионной КЭ с применением специализированного инструмента у 46 больных представлены в таблице 4.4.5.

**Таблица 4.4.5.**

#### **Отдаленные результаты оперативного лечения пациентов.**

<b>Виды осложнений отдаленного послеоперационного периода</b>		<b>Группа 2.2</b>
Число операций		46
Гемодинамические осложнения	Рестеноз до 50%	1 (2.1%)
	Рестеноз 50-70%	0 (0%)
	Рестеноз свыше 70%	0 (0%)
	окклюзия	1 (2.1%)

Клинические осложнения	ТИА	0 (0%)
	инсульт	1 (2.1%)
	Смерть	0(0%)

Как видно из таблицы 11 в группе 2.2 обследовано 46 больных. У 1 пациента был выявлен гемодинамически незначимый рестеноз оперированной ВСА, клинически не проявляющийся симптомами сосудисто-мозговой недостаточности. Гемодинамически значимых рестенозов оперированных артерий не выявлено. У одной больной выявлена окклюзия ВСА с клинической картиной перенесенного ОНМК в виде гемипареза легкой степени в руке.

### ***Клиническое наблюдение №3***

*Больная А., 68 лет, госпитализирована в отделение сосудистой хирургии Университетской клинической больницы №1 Первого МГМУ им. И. М. Сеченова 2.04.11 г с жалобами на периодические головные боли, онемение левой руки.*

*Считает себя больной около 3 лет. Из анамнеза известно, что в марте 2010г перенесла операцию эверсионной эндартерэктомии из правой ВСА с применением специализированного инструмента. Послеоперационный период протекал без особенностей, была выписана на амбулаторное наблюдение хирурга по месту жительства. Через 7 месяцев на фоне учащенного сердцебиения отметила ухудшение состояния, проявляющееся в виде онемения и снижения объема движения левой руки, головных болей, головокружения. В экстренном порядке госпитализирована в неврологическое отделение ЦРБ по месту жительства, где на фоне консервативной терапии отмечалась положительная динамика в виде увеличения силы левой руки. Обратилась в ЛДО УКБ №1 2.04.11 г с вышеуказанными жалобами.*

*При поступлении общее состояние относительно удовлетворительное, положение активное, больная ориентирована в месте и времени. В легких дыхание проводится во все отделы, с несколько жестковатым оттенком, хрипов нет. Тоны сердца приглушенные, ритмичные. Пульс 72 уд\мин. АД 130/80 мм рт. ст D=S. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. С-м Пастернацкого отрицательный с обеих сторон.*

Пульсация ветвей дуги аорты и артерий нижних конечностей определяется на всех доступных исследованию уровнях, при аускультации шумовой симптоматики в проекции сонных артерий не выслушивается.

*Клинико-биохимические показатели в пределах нормы.*

*На ЭКГ признаков ишемии миокарда нет. По данным ЭХО КГ данных за участки гипо- и акинеза не получено, ФВ-58%*

*УЗДС – правая ВСА окклюзирована от устья, наружная сонная артерия не стенозирована, кровоток магистральный.*

*При мультиспиральной КТ-ангиографии – окклюзия правой ВСА.*

*Заключение невропатолога: ДЭП 2 ст, состояние после ОНМК в правом каротидном бассейне.*

*Клинический диагноз: Атеросклероз. Окклюзия правой ВСА. Состояние после операции эверсионной каротидной ЭАЭ из правой ВСА. Состояние после ОНМК в правом каротидном бассейне, дисциркуляторная энцефалопатия 2 ст.*

*Больная в плановом порядке выполнено наложение экстра-интракраниального микроанастомоза справа. На 9-е сутки в удовлетворительном состоянии больная выписана с улучшением.*

Динамика хронической сосудисто-мозговой недостаточности пациентов группы 2.2 представлена в таблице 4.4.6.

**Таблица 4.4.6.**

**Распределение пациентов группы 2.2  
в зависимости от степени СМН**

Степень СМН Клиника		I степень		II степень		III степень		IV степень	
		до	после	до	после	до	после	до	после
Асимптомные		12	48	-	-	-	-	-	-
ТИА		-	-	42	4	-	-	-	-
ДЭП		-	-	-	-	30	18	-	-
Остаточ- ные явления ОНМК	Легкие	-	-	-	-	-	-	7	5
	Умеренные	-	-	-	-	-	-	9	8
	Выраженные	-	-	-	-	-	-	2	3
Всего	Абс.	12	48	42	4	30	18	18	16
	%	12.2	55.8	42.8	4,5	30.6	20.9	18.3	18.6

Как видно из таблицы 4.4.6, большинство симптомных пациентов со второй степенью СМН после оперативного лечения перешли в асимптомную группу больных. Так же снизилось количество пациентов с проявлениями дисциркуляторной энцефалопатии, которые также частично перешли группу больных с первой степенью СМН. Худшие результаты определялись у пациентов с IV-й степенью СМН, при которой отмечено улучшение неврологического статуса лишь у 3 пациентов, однако следует отметить, что в данную таблицу включены больные с осложненным ранним и отдаленным послеоперационным течением.

## **ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

На основе хирургического лечения методом эверсионной КЭ 151 пациента с односторонним гемодинамически значимым атеросклеротическим поражением бифуркации сонных артерий можно сделать выводы об эффективности и безопасности модифицированной техники выполнения этой операции. Мы не случайно разделили исследование на два достаточно ёмких блока, посвященных этапу операционного доступа и основному этапу операции эверсионной КЭ, поскольку на каждом из этих этапов могут возникнуть различные нюансы и трудности, которые впоследствии влияют на качество жизни больного. В обсуждении результатов мы отдельно остановимся на обоих немаловажных разделах этой широко распространенной операции.

При исследовании различных доступов к бифуркации общей сонной артерии, основным критерием этого этапа операции была оптимальная экспозиция зоны поражения ВСА в сочетании с минимальной травматизацией периферических нервов и мышц, проходящих в этой зоне. Для достижения этой задачи был детально изучен редко применяющийся позадияремный доступ к сонным артериям, проанализированы его возможности относительно выполнения эверсионной КЭ, где требуется пролонгированное выделение ВСА. Также оценены риски возникновения периферической послеоперационной нейропатии, что без сомнения, имеет большое влияние на качество жизни оперированного

больного. Как было изложено выше, все оперированные больные в зависимости от доступа разделены на две группы: пациенты у которых мы применяли классический доступ к сонным артериям (n=95), и пациенты (n=56) с «позадияремным» доступом. Руководствуясь принципом «простота, быстрота и качество», что на наш взгляд является залогом успеха любой сосудистой реконструкции, на основании полученных результатов по применению различных доступов, мы получили значимые положительные результаты.

Анализ выполнения позадияремного доступа показал статистически значимое снижение случаев необходимости обнажения и отведения нервных структур в процессе выделения сонных артерий (таблица 5.1).

**Таблица 5.1.**

**Сравнительная оценка видов доступа к сонным артериям.**

<b>Критерии сравнения</b>	<b>Классический доступ (%)</b>	<b>Позадияремный доступ (%)</b>	<b>P</b>
Число больных	95	56	
Визуализация и частичная мобилизация подъязычного нерва (число больных)	36 (37,9%)	0 (0%)	<0.0001
Визуализация и частичная мобилизация добавочного нерва (число больных)	0 (0%)	8 (14,3%)	0.0001
Визуализация и частичная мобилизация языкоглоточного нерва и ветвей глоточного сплетения (число больных)	10 (10,5%)	0 (0%)	0.006
Общее количество периферических неврологических осложнений (число больных)	21 (22,1%)	2 (3,5%)	0.001

Как видно из таблицы 5.1, частота выявления периферической послеоперационной нейропатии на 18,6% (p=0,001) ниже в группе больных с позадияремным доступом вследствие отсутствия в большинстве случаев необходимости выделения и травматизации нервов шеи. Однако нельзя не отметить, что в 14,3% случаев при позадияремном доступе производится

выделение добавочного нерва. Этот факт к значимому увеличению случаев нейропатии не приводит вследствие дублирования его функции двигательными ветвями шейного сплетения.

Анализируя относительную простоту «позадияремного» доступа, нельзя не отметить отсутствие необходимости перевязки лицевой вены. Клинически пересечение лицевой вены в нашем исследовании не имело значимых последствий, однако это может потенциально влиять на количество ранних послеоперационных кровотечений из-за соскальзывания лигатуры [63, 91]. В нашем исследовании подобных случаев не зафиксировано. Также немаловажным положительным критерием этого доступа явилось значимое уменьшение случаев пересечения заднего брюшка двубрюшной мышцы, при сопоставимости частоты высокого выделения ВСА, что также упрощает доступ и снижает его травматизацию.

Таким образом, позадияремный доступ к сонным артериям в нашем исследовании показал значимое снижение случаев проявлений периферической нейропатии и уменьшение травматизации тканей и анатомических образований шеи. Конечно, на наш взгляд, выбор доступа может зависеть от конкретной интраоперационной картины, анатоми-топографических соотношений и субъективных предпочтений оперирующего хирурга. Однако, при сопоставимом времени выполнения в сравнении с классическим доступом, позадияремный доступ может рассматриваться как доступ «выбора» при патологии каротидной бифуркации и ВСА.

Анализируя основной этап эверсионной КЭ, необходимо отметить, что на сегодняшний день данная методика является «операцией выбора» в лечении устьевых стенозов ВСА практически по всем литературным данным [1, 5, 12, 27, 66, 72]. Основными преимуществами данного метода являются:

- отсутствие применения пластического материала,
- приоритетность при лечении сочетанной патологии ВСА (стеноз + извитость),

- сохранение нативной геометрии бифуркации ОСА,
- быстрота выполнения,
- меньшее количество ранних и поздних рестенозов,
- относительная экономичность метода.

Однако, как было отмечено выше, эверсионная методика не лишена недостатков, которые признают многие отечественные и зарубежные авторы [1, 44, 72, 85]:

- затруднительная полноценная ревизия дистального края интимы,
- возможный преждевременный отрыв атеросклеротической бляшки,
- невозможность повторной эверсии с целью дополнительной ревизии эндартерэктомированной поверхности и удаления оставшихся флотирующих фрагментов интимы,
- техническая сложность подшивания интимы в дистальном направлении, что создает психологический барьер у молодых ангиохирургов перед возможными осложнениями,
- возможное изменение вида реконструкции (протезирование ВСА, формирование «новой бифуркации» ОСА), что увеличивает время пережатия ВСА.

Вышеперечисленные недостатки в ряде случаев оказываются весьма значимыми и могут приводить к интраоперационному изменению хирургической тактики и осложнениям, ведущим к клиническим проявлениям сосудисто-мозговой недостаточности. В связи с этим, появляется необходимость в сравнительном анализе интраоперационных особенностей при применении той или иной техники эверсионной КЭ с точки зрения качества основного этапа этой операции и конечной «психологической уверенности» оперирующего хирурга. Сравнение двух групп пациентов в зависимости от интраоперационных особенностей приведено в таблице 5.2.



Таблица 5.2.

**Сравнительный анализ интраоперационных особенностей основного этапа операции.**

<b>Критерии сравнения</b>	<b>группа 2.1</b>	<b>группа 2.2</b>	<b>P</b>
Количество пациентов	102	49	
Общее время операции (мин)	76,0±12,0	68,0±8,0	<0.0001
Общее время пережата ВСА (мин)	24,0±6,0	18,0±4,0	<0.0001
Преждевременный отрыв АСБ	8 (7,8%)	0 (0%)	0.02
Спонтанная диверсия ВСА	3 (2,9%)	0 (0%)	0.11
Продление артериотомии	22 (21,6%)	0 (0%)	0.0003
Подшивание интимы в дистальном направлении	4 (3,9%)	0 (0%)	0.08
Протезирование внутренней сонной артерии	5 (4,9%)	0 (0%)	0.05
Повторная эверсия ВСА со значимым увеличением времени пережата	3(2,9%)	0 (0%)	0.11
Повторная эверсия ВСА без значимого увеличения времени пережата	0 (0%)	3 (6,1%)	0.006
Эверсия ВСА дистальнее зоны удаления бляшки	0 (0%)	4 (8,2%)	0.002

Как видно из таблицы 5.2, выявлено статистически значимое снижение общего времени операции в группе применения специализированного инструмента для эверсионной эндалтерэктомии. Данный факт реализуется за счет значимого снижения времени пережата ВСА во второй группе, где не отмечено случаев необходимости продления артериотомии до зоны окончания эндалтерэктомии (21,6% против 0%,  $p < 0,05$ ), а также случаев протезирования ВСА (4,9% против

0%,  $p=0,05$ ). Во второй группе не было ситуаций «психологического неудобства» для хирурга, таких как: преждевременный отрыв атеросклеротической бляшки (7,8% против 0%,  $p<0,05$ ), спонтанная дисперсия ВСА, которая привела к повторной эверсии ВСА с увеличением времени пережатия (2,9% против 0%,  $p=0,11$ ), подшивание интимы в дистальном направлении (3,9% против 0%,  $p=0,08$ ). Также интраоперационные особенности применения специализированного инструмента показывают возможность беспрепятственной и быстрой повторной эверсии ВСА с целью дополнительной ревизии зоны эндартерэктомии (0% против 6,1%,  $p<0,05$ ), а также эверсии дистальной зоны эндартерэктомии, что в принципе невозможно выполнить при стандартной методике (0% против 8,2%,  $p<0,05$ ). Таким образом, в группе применения специализированного инструмента статистически значимо снижается время пережатия ВСА за счет более оптимальных возможностей качественной эндартерэктомии, и отмечается тенденция к снижению случаев «психологического неудобства» для хирурга, что положительно сказывается на уверенности в своих действиях.

Немаловажным критерием эффективности и безопасности данной манипуляции является клиническая и инструментальная оценка результатов в раннем и позднем послеоперационном периоде, что также проведено на примере сравнения двух групп больных с разной хирургической техникой. Оценивались клинические (инсульт, ТИА, смерть) и гемодинамические осложнения (количество рестенозов, тромбозов, окклюзий) после выполнения эверсионной КЭ. В таблице 5.3 приведены результаты раннего послеоперационного периода.

Таблица 5.3.

## Результаты раннего послеоперационного периода

Критерии сравнения		группа 2.1	группа 2.2	P
Число операций		102	49	
Гемодинамические осложнения	Рестеноз (более 70%)	3 (2.9%)	0 (0%)	0.11
	Тромбоз	2 (1.9%)	0 (0%)	0.16
	Всего гемодинамических осложнений	5 (4.8%)	0 (0%)	<0.05
Клинические осложнения	ТИА	2 (1.9%)	1 (2,0%)	0.48
	инсульт	2 (1.9%)	0 (0%)	0.16
	Смерть (* )	1 (0.98%) 3 (2.9%)*	0 (0%)	0.26
Всего осложненного клинического течения		5 (4.9%) 3 (2.9%)*	1 (2,0%)	0.05

(\* ) –и не от мозговых осложнений

При оценке гемодинамических осложнений, в группе 2.1 было выявлено 3 (2,9%) случая гемодинамически значимого рестеноза оперированной ВСА и 2 (1,9%) случая тромбоза ВСА. В группе 2.2 подобных осложнений зафиксировано не было. По каждому критерию в отдельности прослеживается тенденция к статистической значимости, что при более многочисленных группах приведет к статистической достоверности. При сравнении суммарного количества гемодинамических осложнений, то в группе 2.2 их достоверно меньше ( $P < 0,05$ ).

При оценке клинических осложнений выявлена тенденция к уменьшению количества инсультов в группе 2.2 (1,9% против 0%,  $p = 0,16$ ), что подтверждает

факт необходимости тщательной ревизии и уверенности в фиксации дистальной интимы. Данный факт влияет на летальность в группах и достоверно снижает общее количество клинических осложнений в группе 2.2 ( $P=0,05$ ). Необходимо отметить, что мы анализировали общую летальность обеих групп с включением трех случаев летального исхода вследствие развития инфаркта миокарда и одного случая желудочно-кишечного кровотечения.

Большинство пациентов обеих групп были проанализированы через год после оперативного вмешательства (отдаленный период), где также оценивались гемодинамические и клинические критерии хирургического лечения. В таблице 5.4 приведены отдаленные результаты оперативного лечения пациентов обеих групп.

Таблица 5.4

**Результаты отдаленного послеоперационного периода**

Критерии сравнения		группа 2.1	группа 2.2	P
Число операций		86	46	
Гемодинамические осложнения	Рестеноз до 50%	5 (5.8%)	1 (2.1%)	0.16
	Рестеноз 50-70%	2 (2.3%)	0 (0%)	0.15
	Рестеноз свыше 70%	2 (2.3%)	0 (0%)	0.15
	Всего рестенозов	9 (10.4%)	1 (2.1%)	0.04
	окклюзия	1 (1.2%)	1 (2.1%)	0.34
Клинические осложнения	ТИА	2 (2.3%)	0 (0%)	0.15
	инсульт	1 (1.2%)	1 (2.1%)	0.34

Анализируя результаты отдаленного периода, мы выявили статистически значимое снижение общего количества рестенозов в группе применения специализированного инструмента, причем локализация рестенозов оперированных артерий располагалась преимущественно на расстоянии 1-1,5 см от устья – то есть в зоне «схода на нет» атеросклеротической бляшки. Данный факт также позволяет говорить о возможности большей радикальности и более тщательной ревизии дистальной интимы при применении специализированного инструмента для эверсионной КЭ.

Статистически значимых различий в клинических осложнениях отдаленного послеоперационного периода нами выявлено не было, однако имелась тенденция к снижению количества транзиторных ишемических атак во второй группе больных.

На основании обследования и лечения 2 групп пациентов с применением позадияремного доступа к сонным артериям и использования специализированного инструмента для эверсионной КЭ можно заключить:

- Позадияремный доступ к бифуркации ОСА достоверно снижает уровень послеоперационной нейропатии и может быть предложен в качестве доступа выбора.
- Применение специализированного инструмента для эверсионной эндартерэктомии значительно расширяет возможности методики в плане адекватной ревизии зоны «схода на нет» атеросклеротической бляшки.
- Использование специализированного инструмента для эверсионной КЭ позволяет выполнить повторную эверсию ВСА в случае неуверенности в адекватной ревизии зоны эндартерэктомии.
- Внедрение специализированного инструмента для эверсионной эндартерэктомии снижает уровень технического и психологического неудобства для оперирующего хирурга.
- Модифицированная техника выполнения эверсионной КЭ формирует тенденцию к уменьшению гемодинамических и клинических

осложнений эверсионной КЭ, частично нивелирует недостатки стандартной методики, соответствует критерию «простота, быстрота и качество» и может быть рекомендована в качестве операции «выбора», особенно начинающим ангиохирургам.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Лечение атеросклеротических стенозов ВСА на настоящий момент – одна из самых важных проблем в сосудистой хирургии. Вмешательство в столь сложную нервно-сосудистую область влечет за собой возникновение различных, зачастую неблагоприятных изменений в организме, снижая качество жизни пациентов, а в ряде случаев приводя к угрожающим жизни осложнениям. Наиболее частые осложнения, возникающие при самом широко распространенном хирургическом методе лечения стенозов ВСА – КЭ, заключаются в развитии послеоперационной нейропатии либо ишемическом повреждении головного мозга интраоперационно.

Как правило повреждение магистральных нервов шеи возникает при доступе к сонным артериям: топографической необходимостью выделения нервных стволов, их тракцией, пересечением что может приводить к развитию различных послеоперационных нейропатий. Это дало почву к разработке и усовершенствованию редко применяющегося позадияремного доступа к бифуркации общей сонной артерии, заключающемся в отведении внутренней яремной вены вместе с основными нервными стволами медиально. Такой подход позволяет избежать контакта с нервными структурами, не уменьшая, а в ряде случаев - увеличивая возможности высокого выделения ВСА. Полученные результаты подтверждают эффективность данного доступа при соблюдении четкой методологии его выполнения, бережного отношения к тканям и знания анатомии этой области. Преимущества позадияремного доступа заключаются прежде всего в снижении частоты проявлений нейропатии: перекосы и онемение части лица, онемение и затруднение движений языка, затруднение глотания, дисфония. По сравнению с классическим доступом длительность выполнения позадияремного доступа не влияет на общую продолжительность операции, но

выглядит проще ввиду отсутствия необходимости выделения и перевязки лицевой вены. Этот факт гипотетически снижает риск возникновения послеоперационных кровотечений и не влияет на венозное кровообращение мягких тканей лица, хотя в нашем исследовании таких случаев не было. Результаты применения позадияремного доступа можно охарактеризовать как хорошие и рекомендовать к применению в качестве доступа выбора при лечении поражений ВСА.

Другим, более важным аспектом в лечении каротидных стенозов, является основной этап эверсионной КЭ, который несмотря на доказанные преимущества (сохранение нативной геометрии бифуркации общей сонной артерии, меньшим временем пережатия внутренней сонной артерии, отсутствием применения пластических синтетических материалов) имеет ряд недостатков, ограничивающих возможность его применения.

Основные из них:

- затруднительная полноценная ревизия дистального края интимы,
- возможный преждевременный отрыв атеросклеротической бляшки,
- невозможность повторной эверсии с целью дополнительной ревизии эндартерэктомированной поверхности,
- невозможность подшивания интимы в дистальном направлении,
- возможное изменение вида реконструкции (протезирование ВСА, формирование «новой бифуркации» ОСА), что увеличивает время пережатия ВСА.

Все перечисленные недостатки имеют большое значение при интраоперационном выборе метода реконструкции и ограничивают его применение, особенно в руках начинающих ангиохирургов. Одной из основных задач в данной работе явилось стремление к устранению этих проблем, что привело к разработке специализированного хирургического инструмента и модификации техники выполнения эверсионной КЭ. В результате был создан двоякоизогнутый пинцет, позволяющий в любой момент эверсировать стенку отсеченной ВСА за пределы границы эндартерэктомии и тем самым максимально радикально и быстро добиться положительного результата, не расширяя объем

оперативного вмешательства и оставаясь в полной уверенности в отсутствии заворота дистальной интимы. В нашем исследовании применение данной методики позволило значимо сократить время пережатия ВСА, уменьшить количество хирургических технических «неудобств», таких как: подшивание интимы в дистальном направлении, необходимость повторной эверсии ВСА, преждевременный отрыв атеросклеротической бляшки, изменение объема реконструкции.

Анализируя послеоперационные результаты применения модифицированной техники эверсионной КЭ, выявлены явные положительные тенденции в лечении стенозов экстракраниального отдела ВСА как в раннем послеоперационном периоде, так и через год после вмешательства, заключающиеся в снижении количества рестенозов, тромбозов, окклюзий оперированной стороны. Данный факт коррелирует с уменьшением частоты клинических проявлений осложнений эверсионной КЭ (ТИА, инсульт) и дает почву к дальнейшему совершенствованию техники операции.

Таким образом, можно рекомендовать выполнение модифицированной техники эверсионной КЭ во всех случаях устьевого атеросклеротического поражения в сочетании с применением позадияремного доступа к бифуркации сонной артерии при наличии технической возможности.

До настоящего времени не было единого систематизированного подхода к хирургической тактике и технике операции при стенозе ВСА. Устоявшийся в применении классический доступ к сонным артериям вошел в повседневную практику многих сосудистых стационаров, борющихся с возникающей послеоперационной нейропатией, активным привлечением неврологов. Это снижает качество жизни пациентов и увеличивает экономические затраты на лечение. С другой стороны, поиски безопасной и эффективной методики КЭ привели к совершенствованию метода эверсионной каротидной эндартерэктомии, которая в классическом варианте имела ряд недостатков и была уделом лишь опытных ангиохирургов. Данный метод был заменен на более благоприятную и безопасную в прогностическом плане модифицированную эверсионную



каротидную эндартерэктомию. Достижением стало удачное радикальное применение эверсионной методики, благодаря внедрению специализированного инструмента для эверсионной эндартерэктомии. Метод показал свою надежность, безопасность и эффективность. Операция сохранила все преимущества эверсионной КЭ и избавила от недостатков, связанных с неадекватной ревизией дистального отдела интимы, нерадикальным удалением АСБ и невозможностью повторной эверсии сосуда.

Таким образом, на основе проведенного исследования можно сделать ряд выводов согласно поставленным задачам:

1. Позадияремный доступ к бифуркации сонной артерии дает возможность отведения магистральных нервов шеи без их визуализации и тракции, снижает частоту послеоперационных нейропатий на 18,6% ( $p=0,001$ ) и не влияет на общую длительность операции.
2. Применение специализированного инструмента для КЭАЭ статистически достоверно позволяет сделать операцию более радикальной и статистически значимо уменьшает количество технически «неудобных» для оперирующего хирурга ситуаций: случаев продления артериотомии на 21,6% ( $p<0,05$ ), протезирования ВСА на 4,9% ( $p=0,05$ ), преждевременного отрыва бляшки на 7,8% ( $p<0,05$ ).
3. Применение модифицированной техники эверсионной КЭАЭ улучшает ее гемодинамические результаты (уменьшает число тромбозов и гемодинамически значимых рестенозов на 4,8%,  $P<0,05$ ) в раннем послеоперационном периоде, и снижает общее количество рестенозов в отдаленном послеоперационном периоде на 8,3% ( $p = 0,04$ ).

**Практические рекомендации.**

1. В операционном поле при доступе к сонным артериям по возможности не должны располагаться крупные нервные стволы и сплетения шеи. Их отсутствие в ране дает надежную профилактику развития послеоперационных нейропатий.
2. Для профилактики развития послеоперационной нейропатии доступ к сонным артериям следует выполнять позадиаремным способом во всех случаях при наличии технической возможности.
3. При проведении эверсионной каротидной эндартерэктомии необходимо более высоко выделять ВСА без тракции основных нервных образований шеи и применять специализированный инструмент для эндартерэктомии (патент РФ № 2407466 от 27 декабря 2010 г).

## **Список литературы:**

1. Абу Азаб Беляль Сулайман. Сравнительная характеристика классической и эверсионной эндартерэктомии сонных артерий: диссертация ... кандидата медицинских наук. – Москва, 2006. – 137 с.
2. Агеева М.И. Возможности доплерографии в оценке степени тяжести нарушения мозговой гемодинамики и централизации кровообращения. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007. – № 3. – С. 28-44.
3. Алуханян О.А., Попов В.А., Рудакова Т.В., Гапонова Е.Н. и др. Ультразвуковые методы исследования в определении тактики лечения сочетанных поражений брахиоцефальных артерий, брюшной аорты и артерий нижних конечностей. – 4 съезд с.с.х, Москва, 1998. – С. 131.
4. Анатомия человека. В 2 томах. Т.2 /Авт.: М.Р. Сапин, В.Я. Бочаров, Д.Б. Никитюк и др. / под ред. М.Р. Сапина. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Медицина. – 2001. – 640 с.: ил.
5. Багдасарян А.Г. Выбор метода лечения стенозов экстракраниального отдела сонных артерий // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16, №2 – С. 91-97.
6. Баркаускас Э.М., Паулюкас Э.М. Некоторые аспекты методики и техники операций на брахиоцефальных артериях. // Актуальные вопросы организации профилактики и хирургического лечения болезней сосудов. – Тезисы докл., Москва, 1985. – С.7-8.
7. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. / Белов Ю.В. – М.: ДеНово, 2000. – 448 с.
8. Белов Ю.В., Косенков А.Н., Баяндин Н.Л. с соавт. Тактика хирургического лечения больных с сочетанным поражением брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 1995. – № 2. – С. 45.
9. Белов Ю.В., Кузьмин А.Л. Каротидная эндартерэктомия под местной анестезией у больных с изолированными, множественными и сочетанными

поражениями брахиоцефальных артерий // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2002. – Т. 8, №3. – С. 76–80.

10. Белов Ю.В., Степаненко А. Б. и др. Протезирование сонных артерий. // *Хирургия*. – 2005. – №8. – С. 36-40.

11. Белов Ю.В., Степаненко А.Б. Острые тромбозы интраоперационного и раннего послеоперационного периодов. – Тезисы научной конференции “Послеоперационные осложнения в сосудистой хирургии”. – Донецк, 1993. – С. 10-11.

12. Белоярцев Д.Ф. Варианты реконструкций каротидной бифуркации при атеросклерозе: история вопроса и современное состояние проблемы // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2009. – Т. 15, №1 – С.117-126.

13. Белоярцев Д.Ф., Покровский А.В. Прямая реваскуляризация при атеросклеротических поражениях брахиоцефальных артерий. – Материалы 4 съезда сердечно-сосудистой хирургии. – Москва, 1998. – С.110.

14. Бокерия Л.А. История сердечно-сосудистой хирургии. / Л.А.Бокерия. – М.: Издательство НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 1997. – 196 с.

15. Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия – 2009. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Л.А. Бокерия, Р.Г. Гудкова. – М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2010. – 180 с.

16. Бонд Р., Реркасем К. и др. Систематический обзор рандомизированных контролируемых испытаний, посвященных сравнительному исследованию результатов ангиопластики с наложением заплаты и первичного сосудистого шва при каротидной эндартерэктомии // *Stroke (Инсульт)*. – 2007. – №1. – С. 56-57.

17. Булынин В.И., Мартемьянов С.М. Хирургическая тактика при мультифокальных поражениях артерий головного мозга и других сосудистых бассейнов. – 3 съезд сердечно-сосудистых хирургов. – Санкт-Петербург, 1993. – С. 129.

18. Варлоу Ч.П. Инсульт. – Практическое руководство для ведения больных. / Ч.П. Варлоу. – Санкт-Петербург: Политехника, 1998. – 632 с.

19. Гавриленко А.В., Иванов В.А., Терехин С.А. и др. Сравнительное исследование каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования у пациентов со стенозами сонных артерий (часть II) // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2010. – Т. 16, №2. – С. 141-147.
20. Гельфанд В.Б. Неврологический анализ показаний и противопоказаний к оперативному лечению на брахиоцефальных сосудах // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 1995. – №2 – С. 53.
21. Гиппократ. Избранные книги. – М.: Государственное издательство биологической и медицинской литературы, 1936. – 736 с.
22. Грозовский Ю.Л. Экстраторакальные операции при проксимальных поражениях ветвей дуги аорты. – автореф. ... дис. докт. мед. наук. – Москва, 1984. – 39 с.
23. Губаревич И.Г., Янушко В.А. Возможности лечения больных с мультифокальными поражениями брахиоцефальных артерий. – 3 съезд серд.-сосуд. хир. – Санкт-Петербург, 1993. – С. 129.
24. Гусак В.К., Финошин Н.В., Скобцов Ю.А. и соавт. Математическое моделирование энергетических воздействий на атеросклеротическую бляшку в зависимости от угла атаки // *Вестник неотложной и восстановительной медицины*. – 2001. – №2-3. – С. 133 - 139.
25. Джибладзе Д.Н., Покровский А.В., Никитин Ю.М., Лагода О.В. Значение структуры атеросклеротических бляшек и степени стеноза внутренней сонной артерии в клинике ишемических нарушений мозгового кровообращения // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 1997. –Т. 3, №2. – С. 51–62.
26. Заринш К.К. Гевертс Б.Л. Атлас сосудистой хирургии / Кристофер К. Заринш, Брюс Л. Гевертс; ил. Кети Хирш; пер. с англ. Под ред. А.В. Покровского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 296 с.
27. Казанчян П.О., Попов В.А. и др. Сравнительная оценка классической и эверсионной методик каротидной эндартерэктомии // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2002. – Т. 8, №3. – С. 81-86.

28. Каримов Ш.И., Рахимбаева Г.С., Атаниязов М.К. Анализ отдаленных результатов операций каротидной эндартерэктомии при стенозирующих поражениях сонных артерий // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2010. – Т. 16, №3. – С. 103-106.
29. Клименко В.Н. Хирургическое лечение хронических нарушений артериального кровоснабжения головного мозга. – автореф. ... дис. докт. мед. наук. – Киев, 1994. – 46 с.
30. Клиническая ангиология: Руководство / Под ред. А.В.Покровского. В двух томах. — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2004. — 808 с.: ил.
31. Куперберг Е.Б. Клиника, диагностика и неврологические показания к хирургическому лечению больных с атеросклеротическим поражением ветвей дуги аорты. – автореф. ... дис. докт. мед. наук. - Москва, 1988. – 47 с.
32. Куперберг Е.Б., Гайдашев А.Э., Лаврентьев А.В., с соавт. Клиническая доплерография окклюзирующих поражений артерий мозга и конечностей. – М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 1997. – 106 с.
33. Лазарев В.А., Волков С.Б. Стентирование внутренней сонной артерии с церебральной протекцией // *Нейрохирургия*. – 2005. – № 3. – С. 27-32.
34. Лакнер Г. Вмешательства при повреждениях кровеносных сосудов / Г. Лакнер // *Оперативная хирургия* : пер. с венгер. / под ред. И. Литтмана. – Будапешт, 1981. – Гл. 7. – С. 773-813.
35. Митрошин Г.Е., Антонов Г.И., Миклашевич Э.Р. Принципы хирургического лечения больных со стенозирующими поражениями магистральных артерий головы. – 4 съезд с.с.х., Москва, 1998. – С. 121.
36. Никитин Ю.М. Ультразвуковая диагностика в неврологии и нейрохирургии. // *Клиническая ультразвуковая диагностика: Руководство для врачей*. В 2 томах. / под ред. Мухарлямова Н.М. – М.: Медицина, 1987. – Т. 2. – С. 133-216.
37. Патология сонных артерий и проблема ишемического инсульта /под ред. Д.Н. Джибладзе. – М.: НИИ неврологии РАМН, 2002. – 207 с.

38. Паулюкас П.А. Хирургический доступ к дистальной части экстракраниальной части внутренней сонной артерии у основания черепа // Хирургия, 1989. – № 3. – С.35-40.
39. Петровский Б.В., Беличенко И.А., Крылов В.С. Хирургия ветвей дуги аорты. – Москва, 1970. – 337 с.
40. Покровский А.В. Классическая каротидная эндартерэктомия // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 101-104.
41. Покровский А.В. Заболевания аорты и ее ветвей. / А.В. Покровский. - М.: Издательство «Медицина», 1979. – 328 с.
42. Покровский А.В. и др. Показания к реконструктивным вмешательствам на ветвях дуги аорты у больных с сочетанным поражением брюшной аорты и экстракраниальных артерий // Хирургия. – 1988. – № 2. – С.9-14.
43. Покровский А.В. Что влияет на стандарты "качества" выполнения каротидной эндартерэктомии? / А.В. Покровский, Д.Ф. Белоярцев, Р.В. Колосов // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003. – Т. 9, №3. – С. 80-87.
44. Покровский А.В. Эверсионная каротидная эндартерэктомия. // Ангиология и сосудистая хирургия.– 2001. – Т. 7, №2 – С. 105-106.
45. Покровский А.В., Богатов Ю.П. Страницы истории сосудистой хирургии в России. // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2004. – Т. 10, №1 . – С. 111-115.
46. Покровский А.В., Кунцевич Г.И., Белоярцев Д.Ф. и др. Протезирование сонных артерий при рестенозе после каротидной эндартерэктомии // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2007. – Т. 13, №4. – С. 115-125.
47. Седов В.М. Зависимость результатов лечения больных с атеросклерозом артерий головного мозга от технологии каротидной эндартерэктомии // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2004. – Т. 10, №1 . – С. 111-115.
48. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека: Учеб. Пособие. – 2-е изд., стереотипное. – В 4 томах. Т. 4. – М.: Медицина, 1996. – 320 с.: ил.

49. Сосудистая хирургия по Хаймовичу. Под ред. Э. Ашера; перевод 5-го английского издания под ред. А.В. Покровского. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 644 с.
50. Стародубцев В.Б. Диагностика и хирургическое лечение патологии брахиоцефальных артерий у пациентов с сосудисто-мозговой недостаточностью. – Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Новосибирск, 2009. – 34 с.
51. Терновой С.К., Синицин В.Е. Спиральная и электронно-лучевая ангиография. – М.: ВИДАР, 1998. – 50 с.
52. Троицкий А. В., Лысенко Е. Р. и др. Пути улучшения результатов каротидной эндартерэктомии // *Анналы хирургии*. – №2. – 2011. – С. 63-66.
53. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. Руководство / Под ред. В.П. Куликова. 1-е издание – М.: ООО Фирма «СТРОМ», 2007. – 512 с.: ил.
54. Физиология человека. В 3-х томах. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М.: Мир, 1996. – 313 с., ил.
55. Хамитов Ф.Ф., Верткина Н.В., Лисицкий Д.А. Результаты хирургического лечения больных со стенозами сонных артерий // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. – 2008. – №1. – С. 30-36.
56. Шалимов А.А., Дрюк Н.Ф. Хирургия аорты и магистральных сосудов. – Киев: Здоровье, 1979. – 346 с.
57. Шевченко Ю.Л., Кузнецов А.Н., Кучеренко С.С. Современные методы хирургической вторичной профилактики ишемического инсульта Национальный медико-хирургический центр имени Н.И.Пирогова, "Научные труды" – М.: РАЕН, 2009. – Т.2. – 421 с.
58. Шмигельский А.В., Усачев Д.Ю., Лукшин В.А. Интраоперационная оценка мультимодального нейромониторинга в профилактике ишемии головного мозга при реконструкции сонных артерий // *Интенсивная Терапия*. – 2006. – №3. – С. 52 - 63.
59. Шойхет Я.Н., Хорев Н.Г., Куликов В.П. Хирургическое лечение патологической извитости внутренней сонной артерии. – Барнаул, 2003. – 120 с.



60. AbuRahma A.F., Robinson P.A., Khan M.Z., Khan J.H., Boland J.P. Brachiocephalic revascularization: a comparison between carotid-subclavian artery bypass and axilloaxillary artery bypass // *Surgery*. – 1992. – Vol. 112. – P. 84–91.
61. Antoniou G.A., Murray D., Antoniou S.A., Kuhan G., Serracino-Inglott F. Meta-analysis of retrojugular versus antejugular approach for carotid endarterectomy. // *Ann R Coll Surg Engl*. – 2014 Apr. – № 96(3):184-9.
62. Archie J.P. Carotid endarterectomy with reconstruction techniques tailored to operative findings. // *J Vasc Surg*. – 1993. – №17. – P.141-151.
63. Auer L.M., Oberbauer R.W., Clerici R., Pucher R. Surgical treatment of cerebrovascular occlusive disease: a follow-up study.// *Acta Neurochir*. – 1986 – 82, 3-4, P.102-109.
64. Ballotta E., Abbruzzese E., Thiene G., Bottio T., Dagiau G., Angelini A., Saladini M. The elongation of the internal carotid artery: early and long-term results of patients having surgery compared with unoperated controls. // *Ann. Vasc. Surg*. – 1997. – №11 (2). – P.120 - 128.
65. Ballotta E., Da Giau G., Baracchini C., Manara R. Carotid eversion endarterectomy: perioperative outcome and restenosis incidence. // *Ann Vasc Surg*. – 2002. – №16(4). – P. 422-9.
66. Ballotta E., Thiene G., Baracchini C. et al. Surgical versus medical treatment for isolated internal carotid artery elongation with coiling or kinking in symptomatic patients: A prospective randomized clinical study. // *J. Vasc. Surg*. 2005, November. – №42(5). – P. 838 - 846.
67. Barnett F.F., Rapp Y.H., Goldstone et al. Recurrent carotid stenosis: operative strategy and late results. // *J.Vasc.Surg*. – 1987. – №5(3). – P. 452-456.
68. Bass A., Krupski W.C., Schneider P.A. et al. Intraoperative transcranial Doppler: limitations of the method. // *J. Vasc. Surg*. – 1989. – №10. – P. 549-553.
69. Bonati Leo H. et al. Long-term risk of carotid restenosis in patients randomly assigned to endovascular treatment or endarterectomy in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): long-term follow-up of a randomised trial. – 2009. -Vol. 8, Issue 10. – P. 908 – 917.

70. Brown M.M., Rogers J., Bland J.M. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the carotid and vertebral artery transluminal angioplasty study (Cavatas): a randomised trial. // *Lancet*. — 2001. — Vol. 357, № 2. — P. 1729-1737.
71. Cantore G.P., Seuthro A., Delfini R. et al. Stenosis of one carotid artery with occlusion of the contralateral carotid artery. // *Acta Neurochir.* — 1989. — 101, 1-2. — P. 42-45.
72. Cao P., De Rango P., Cieri E., Giordano G. Eversion versus conventional endarterectomy. // *Semin Vasc Surg.* — 2004, Sep. — №17(3). — 236-42.
73. Cao P., De Rango P., Zannetti S., Giordano G. et al. Eversion versus conventional carotid endarterectomy for preventing stroke. // *The Cochrane Library*. — 2009. — Issue 1.
74. Chen X.M., Wang T.Y., Gao F.L., Xia J.Y., Chen X.D. Clinical analysis of endarterectomy to the stenosis and occlusion of carotid artery. // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* — 2004. — № 42(4). — 233-5.
75. Davis D.A. Intraoperative transcranial doppler monitoring in carotid endarterectomy. // In Bailes JE and Spetzler RF: *Microsurgical carotid endarterectomy*. — 1996. — Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia. — P. 89 -103.
76. DeBakey M. Successful carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency: nineteen-year follow-up. // *JAMA*. — 1975. — № 233. — P. 1083-5.
77. DePalma R.G. Optimal exposure of the internal carotid artery for endarterectomy. // *Surgery, gynecology and obstetrics*. — 1977. — №144(2). — P. 249-250.
78. Diagnostic and treatment of acute ischemic stroke / C. Weimar, R. Weber, M. Schlamann et al. // *Dtsch Med Wochenschr.* — 2013. — Mar. 138(9). — P. 423-436.
79. Eastcott H., Pickering G., Rob C. Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia. // *Lancet*. — 1954. — №267(2). — P. 994-996.
80. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). // *Lancet*. — 1998. — №351. — 1379—87.

81. Executive Committee for the Asymptomatic carotid atherosclerosis study. Endarterectomy for Asymptomatic carotid artery stenosis. //JAMA. –1995. – 273 – P.1421-1428.
82. Fisher C., Gore I., Okabe N., White P. Atherosclerosis of the carotid and vertebral arteries; extracranial and intracranial. // J Neuropathol Exp Neurol. –1965. – № 24. – P.455-476.
83. Fisher D.F., Clagett P., Parker J.I. et al. Mandibular subluxation for high carotid exposure. // J. Vasc. Surg. –1984. –№ 1. – P.727 – 733.
84. Frabny M., Fundarek Y., Krajnak V. et al. //Surgical treatment of lesions abstruacting the external carotid artery.// J. Cardiovasc. Surg. – 1989. –№ 30(3). – P. 414-418.
85. Friedman S.G.Clinical application of eversion carotid endarterectomy. //Vasc Endovascular Surg. – №37(4). – P.239-44.
86. Gänshirt H., Reuther R. // Epidimiology, symptomatology and treatment possibilities in extracranial stenosis and occlusion of cerebral arteries. // GFR-internist. – 1979. – Vol.20. –№11. – P.523-530.
87. Geroulacos G, A. Nicolaidis, R.W. Hobson. // Ultra-sonic carotid plaque morphology. –1996. – P. 25-32.
88. Gerulakos G., Domjan J., Nicolaidis A. Et al // Ultrasonic carotid artery plaque structure and the risk of cerebral infarctions on computed tomograhya. // J. Vasc. Surg. – 1994. – №20 – p.263-266
89. Gluck T. Die moderne chirurgie des circulations apparates. // Berl Klin. –1898. – № 129. – P.1-29.
90. Golledge J., Ellis M., Sabharwal T., et al. Selection of patients for carotid endarterectomy. J Vasc Surg 1999;30:122—30.
91. Green R.M., Greenberg R., Illig K., Shortell C. et al. Eversion endarterectomy of the carotid artery: technical considerations and recurrent stenoses. // J Vasc Surg. — 2000. — №32(6). —P.1052-61.
92. Guideline on the Management of Patients With Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease / Th. G. Brott, J. L. Halperin, S. Abbara et al. // Stroke. 2011. –

№. 42. – P. 464-540.

93. Hilgertner L. Colateral role of the external carotid artery and its branches in occlusion of the internal carotid artery. // International angiology. –1994. – 1 – 13 – P.5-10

94. Hirschberg K., Dosa E., Huttl K., Selmecci L et al. Early restenosis after eversion carotid endarterectomy versus carotid stenting: a single-centre retrospective study. // J Cardiovasc Surg (Torino). —2009. — №50(5). — P. 655-63.

95. Hurwitt E., Carton C., Fell S., Kessler L., Scidenberg B., Shapiro J. Critical evaluation and surgical correction of obstructions in the branches of the aortic. // Ann Surg. — 1960. — №152. — P. 472-484.

96. Katras T., Baltazar U., Rush D.S., Shutterfield W.C. et al. Durability of eversion carotid endarterectomy: comparison with primary cosure and carotid patch angioplasty. // J Vasc Surg. — 2001. — №34(3). — P. 453-8.

97. Knight FW, Yeager RM, Morris DM. Cranial nerve injuries during carotid endoarterectomy. // Am J Surg. — 1987. — № 154. — P. 529-32.

98. Kuntelia K., Raithel D. Carotid artery eversion endarterectomy versus open thromboendarterectomy and patch plasty. // Annals of biomedical research and education. — 2003. — Volume 3. — Issue 4.

99. Lee J.H., Suh B.Y. Comparative results of conventional and eversion carotid endarterectomy ”. // Ann Surg Treat Res. — 2014. — №87(4). — 192-6.

100. Lingaas P.S., Bakke S.J. et al. Carotis stenosis-open surgery and endovascular treatment. // Tidsskr Nor Laegeforen. — 2009. —№ 5. —129(21). —P. 2244-7.

101. Markovic D.M., Davidovic L.B., Maksimovic Z.L. Comparaive analysis of conventional and eversion carotid endarterectomy – prospective randomized study. // Srp Arh Celok Lek. — 2008. — № 136 (11-12). — P. 590-7.

102. MarkovicD.M., DavidovicL.B., CvetkovicD.D., MaksimovicZ.V. etal. Single-center prospective, randomized analysis of conventional and eversion carotid endarterectomy. // J Cardiovasc Surg (Torino). — 2008. —№49(5). — P. 619-25.

103. Moore W.S. Recurrent carotid Stenosis Cerebral revascularisation. // Nicosia. — 1993. — P. 327-332.

104. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET). // *Stroke*. — 1991. — №22. — P. 711—720.
105. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. // *N Engl J Med*. 1991. — №325. — P. 445—53.
106. O'Hara P.J., Hertzner N.R., Karafa M.T., et al. Reoperation for recurrent carotid stenosis: early results and late outcome in 199 patients. // *J. Vasc. Surg.* 2001. — 34: 5 - 12.
107. Pare A. The works of that famous chirurgion Ambrose Parey, Translated out of Latin and compared with the French by Thomas Johnson: From the first English edition, London, 1634. New York: Milford House, 1968.
108. Partsakhashvili J, Rtveliashvili N, Philishvili O, Kurdadze R, Ukkat J. Correlating the length of internal carotid artery stenosis to the technique of endarterectomy and anesthesia used. // *Georgian Med News*. — 2014. — № 234. — P. 7-11.
109. Pearce W., Whitehill T. Carotid and vertebral arterial injuries. *Surg. // Clin. North. Am.* — 1988. — № 68. — P. 705 - 723.
110. Recommendations for stroke management. Update 2003. // *European Stroke Initiative. Cerebrovasc Dis.* — 2003. — № 16. — P. 311—37.
111. Roddy S.P., Darling R.C., Ozsvath K.J. et al. Choice of material for internal carotid artery bypass grafting: vein or prosthetic? Analysis of 44 procedures. // *Cardiovasc Surg.* — 2002. — № 10 (6). — P. 540-544.
112. Rosamond W., Flegal K., Friday G., Fune K. et al. Heart Disease and Stroke Slatistics 2008 Update. A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. // *Circulation*. — 2008. — №117(4). — P. 25-146.
113. Roseborough, G. S. «Carotid artery disease: endarterectomy» G. S. Roseborough, B. A. Perter // *Vascular surgery*, ed. R. B. Rutherford. — 4 thed. // Philadelphia. — 2010. — P. 1446-1447

114. Rothwell P.M., Eliasziw M., Gutnikov S.A. et al. Analysis of pooled data from the randomised controlled trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. // *Lancet*. — 2003. — № 361. P. 107–16.
115. Rothwell P.M., Gutnikov S.A., Warlow C.P. Reanalysis of the final results of the European carotid surgery trial. // *Stroke* 2003. — 34: 514–23.
116. Rutherford R.B. // *Vascular surgery*. Fourth edition. — W.B. Saunders Company. — 1995. — P. 2033.
117. Sandmann W., Kniemeyer H. et al. Techniques to facilitate the surgical approach to high carotid artery lesions. Current critical problems in vascular surgery. // *Edit Veith F. J.* — 1990. — № 2. — P. 446 – 450.
118. Schaubert MD, Fontanelle LJ, Solomon JW, Hanson TL. Cranial/cervical nerve dysfunction after carotid endarterectomy. // *J Vasc Surg.* — 1997. — №25. — P. 481—7.
119. Sciaroni G. Reversal of circulation of the brain. // *Am J Surg.* — 1948. — №76. — P. 150-164.
120. Shaha A., Phillips T., Scolea T. et al . Exposure of the internal carotid artery near the skull base: the posterolateral anatomic approach. // *J. Vasc. Surg.* — 1988. — № 8. — P. 618—622.
121. Sundt T.M., Pearson B.W., Piepgras D.G. et al. Surgical management of aneurysms of the distal extracranial internal carotid artery. // *J Neurosurg.* —1986. —№ 64 (2). — P. 169-182.
122. The world health report 2004
123. Thirumala PD, Kumar H, Bertolet M, Habeych ME, Crammond DJ, Balzer JR. “Risk factors for cranial nerve deficits during carotid endarterectomy: A retrospective study”. // *Clin Neurol Neurosurg.* — 2015. — №130. — P. 150-4.
124. Thompson J. The development of carotid artery surgery. // *Arch Surg.* —1973. — № 107. P. 643-648.
125. Thoonsen H, Stam J, Nederkoorn PJ. Endarterectomy in asymptomatic carotid stenosis: not worth the risk. // *Ned Tijdschr Geneesk.* —2011. —№155(5). — P. 3052.

126. Trinquart L., Chatellier G., Mas J.L. Systematic review of the perioperative risks of stroke or death after carotid angioplasty and stenting. // *Stroke*. — 2009. — №40(12). — P.683-93.

127. Twitchell A. Gunshot wound of the face and neck treated by ligation of the carotid artery. // *N Engl Q J Med Surg*. —1843. —№ 1. —P. 188-193.

128. Wiesner K. Resection of the internal carotid artery and its replacement with a vein graft (possibilities of using this method in various conditions. // *Rozhl Chir* . — 1991. — № 70 (3). — P.129-136.

129. Young B, Moore WS, Robertson JT et al. An analysis of perioperative surgical mortality and morbidity in the asymptomatic carotid atherosclerosis study. ACAS investigators. Asymptomatic carotid arteriosclerosis study. // *Stroke*. — 1996. — № 27 (12). — P. 2216–24.