

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ХИРУРГИИ

ИМЕНИ АКАДЕМИКА Б.В. ПЕТРОВСКОГО

На правах рукописи

Магомедова Гюрихан Фазлудиновна

" Мини-доступ при каротидной эндартерэктомии "

3.1.15 - Сердечно-сосудистая хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Академик РАН,

доктор медицинских наук,

профессор А.В.Гавриленко

Москва –2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. Современные положения о хирургическом лечении больных с атеросклерозом сонных артерий (литературный обзор)	9
1.1. Методы обследования поражения брахиоцефальных артерий.	10
1.2. Тактики лечения больных с поражением БЦА.	11
1.3. Виды доступов к сонным их преимущества и недостатки.	18
1.4. Резюме	29
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	
2.1. Дизайн клинического исследования	31
2.2. Характеристика групп больных	33
2.3. Методы обследования пациентов:	
2.3.1. Стандартные исследования в дооперационном периоде	39
2.3.2. Дуплексное сканирование БЦА	40
2.5. Оценка результатов	42
2.6. Статистический анализ полученных данных	46
Глава 3. Результаты исследования:	
3.1. Результаты оценки неврологических осложнений	48
3.2. Косметический результат	53
3.3. Оценка качества жизни	57

3.4. Программа для выбора оптимального доступа к сонным артериям при проведении каротидной эндартерэктомии	60
Глава 4. Клинические испытания программы выбора оптимального доступа при каротидной эндартерэктомии	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	74
ВЫВОДЫ	81
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	83
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	84
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	85

Введение

Актуальность темы диссертационного исследования.

Косметичность послеоперационного рубца один из основных критериев для пациентов, которым предстоит оперативное вмешательство в области головы и шеи, так как эти части человеческого тела наиболее важны с позиции красоты. Классический доступ при каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ) характеризуется образованием грубого, обширного послеоперационного рубца. В противовес классическому доступу ряд авторов предлагает использовать поперечный кожный разрез, проецируемый на кожную складку шеи, которая в дальнейшем будет выступать в роли «камуфляжа». [34,40,61,80]

В настоящее время остро стоит вопрос: имеет ли преимущество мини - доступ по естественной кожной складке (ЕКС)/ поперечный мини-доступ по сравнению с продольным классическим доступом в аспекте развития операционных осложнений?

На сегодняшний день актуален вопрос целесообразности уменьшения длины поперечного разреза. Имеются работы с выполнением как классического (4-8 см), так и мини-доступа (<5 см) при поперечном кожном разрезе по естественной кожной складке. [34,40,61,86]

В исследовании Terezia и Andrasí 2015 г. проводилась сравнительная характеристика короткого и длинного поперечных доступов при проведении операции на сонных артериях: эверсионной каротидной эндартерэктомии и с использованием заплаты. В работе приведен ретроспективный анализ 164 пациентов с 24 мес. наблюдения, оперированных по поводу стеноза внутренней сонной артерии. С помощью мини-доступа операция была проведена 81 пациенту, 84 пациентам – со стандартным поперечным доступом, группы не дифференцировались по возрасту, полу и факторами риска. В результате, в послеоперационном периоде развитие инфаркта головного мозга встречалось с одинаковой частотой в обеих группах. Поражения ЧМН в исследовании не

учитывались [34].

Ряд исследований показал, что использование поперечного разреза/доступ по естественной кожной складке не исключает возможного повреждение черепно-мозговых нервов. [40,86]

Коллектив исследователей под руководством А.Assadian провел ретроспективный анализ лечения 180 пациентов, которым была выполнена каротидная эндартерэктомия с использованием поперечного доступа / доступа по ЕКС. Было зафиксировано 10 (5,5%) ятрогенных повреждений черепно-мозговых нервов: у 7 пациентов (3,9%) дисфункция лицевого нерва, у 2 – подъязычного нерва.[40]У одного пациента наблюдалось повреждение возвратного гортанного нерва. Аналогичные результаты были получены в исследовании G. Marcucci и др., целью которого являлось сравнение осложнений между двумя группами: первая группа -с применением короткого (мини-доступа) продольного доступа (n=219) и вторая группа, которой был выполнен доступ по ЕКС(n=81). Результаты ретроспективного анализа 300 КЭАЭ показали, что статистически значимые различия в развитии послеоперационных осложнений при использовании двух вышеуказанных доступов отсутствуют ($p>0,05$). Разрез проводился по линии, проецируемой на естественную кожную складку шеи, проведенной от верхнего края перстневидного хряща до середины кивательной мышцы. [86]

Важно отметить, что использование мини-доступа снижало время операции под общей анестезией на 30% ($p<0,001$), что, несомненно, является преимуществом при проведении КЭАЭ у лиц с перенесенным ишемическим инсультом и тяжелыми сопутствующими заболеваниями. [69,89]

В настоящее время нет достоверных данных, указывающих на взаимосвязь уменьшения длины разреза по ЕКС и риска поражения черепно-мозговых нервов.

Таким образом, на сегодняшний день остается открытым вопрос целесообразности использования поперечного мини-доступа с целью нивелирования повреждения черепных и шейных нервов.

Данные исследований относительно наиболее благоприятного косметического исхода операции при применении поперечного доступа/доступа по ЕКС разнятся. Так, Marcucci провел проспективное исследование, сравнивая косметические результаты КЭАЭ с мини-продольным и поперечным разрезами шеи и не обнаружил статистически значимых различий. [86]

В противопоставление работе Marcucci можно привести исследование немецких ученых во главе с Т. В. Andrasi., продемонстрировавших, что у 85% пациентов с применением поперечного мини-доступа постоперационный шрам визуально не отличим от окружающей кожи. ($p < 0.001$) [34,86]

Группа ученых из Чехии провела опрос пациентов, с целью выяснить, какой вариант операционного разреза они бы предпочли. 100% опрошенных выбрали доступ по ЕКС, что объясняется лучшим косметическим результатом, так как шрам ориентирован по линии Лангера. Шкалу POSAS для сравнения косметического исхода при продольном и доступе по ЕКС использовали Megan Deck и David Kopriva. Результат исследования показал, что мини-доступ по ЕКС ассоциирован с лучшим эстетическим эффектом. ($p < 0.05$). [59,80,89]

Суммируя выше сказанное, можно прийти к выводу, что на сегодняшний день остро стоит вопрос выбора оптимального оперативного разреза при КЭАЭ. Классический продольный разрез характеризуется простотой выполнения, обеспечением хорошего операционного обзора и отсутствием необходимости использования дуплексной визуализации. Применение мини-доступа менее инвазивно и позволяет снизить время операции под общей анестезией на 30%, а также обладает хорошим косметическим эффектом.

Цель работы- Улучшить результаты хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий.

Задачи исследования:

1. Изучить ближайшие и отдаленные результаты неврологических осложнений КЭАЭ, выполненных с помощью различных доступов.
2. Определить частоту травматизации шейных и черепных нервов при различных доступах к сонным артериям.
3. Оценить косметический эффект у пациентов, оперированных с помощью различных доступов к сонным артериям.
4. Изучить качество жизни пациентов, оперированных с помощью различных доступов к сонным артериям.
5. Разработать программу для выбора оптимального доступа при выполнении КЭАЭ и определение показаний для выполнения мини-доступа по ЕКС.

Научная новизна.

Представленное научное исследование является первым отечественным исследованием, где сравниваются результаты хирургического лечения больных со стенозом внутренней сонной артерий, которым была выполнена каротидная эндартерэктомия с помощью различных хирургических доступов, а именно классического доступа вдоль медиального края жевательной мышцы и доступа по ближайшей естественной кожной складке (линии Лангера): протяженного доступа по ЕКС (более 5 см) и мини-доступа по ЕКС (менее 5 см).

Проведена оценка эффективности различных видов хирургических доступов к сонным артериям в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде. Доказана эффективность и безопасность мини-доступа по естественной кожной складке. Разработана компьютерная программа, обеспечивающая персонализированный подход к выбору метода хирургического доступа в каждом отдельном случае, что приводит к снижению риска послеоперационных осложнений, достижению максимального косметического эффекта и повышению качества жизни.

Практическая значимость работы.

На основании изучения анатомо-топографических особенностей, анализа ближайших и отдалённых результатов использования различных методик хирургических доступов к сонным артериям, разработаны четкие показания для использования мини-доступа. Это позволяет в значительной степени сократить количество осложнений, достичь максимального косметического эффекта и улучшить качество жизни больных.

Внедрение результатов работы.

Разработанные показания к мини-доступу по естественной кожной складке у больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий, внедрены и широко используются в отделении хирургии сосудов ФГБНУ РНЦХ имени Б.В.Петровского.

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций. Диссертация изложена на 97 страницах машинописного текста. Указатель литературы содержит 25 отечественных и 87 зарубежных источников. Работа проиллюстрирована 14 таблицами и 35 рисунками.

Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С АТЕРОСКЛЕРОЗОМ СОННЫХ АРТЕРИЙ

Самые высокие в мире показатели по количеству смертности и инвалидизации населения занимают цереброваскулярные заболевания. В рейтинге смертности в РФ занимают второе место, первое место занимает ишемическая болезнь сердца. В доле инвалидизации и летальности населения преобладает ишемическое поражение головного мозга 80-85%. Ежегодно около 600 тыс. россиян переносят инсульт, ишемического генеза, а в Соединенных Штатах каждый год диагностируют около 800 тыс. таких случаев [1,12,5,48]

В структуре общей смертности по России нарушения мозгового кровообращения составляют 22.3%. При этом у нас в течение года регистрируется 4 инсульта на 1000 человек, в европейских странах на такое же количество населения приходится 0.4 случая. Распространённость инсульта с каждым годом увеличивается. [11]

В 2014 г. 2.8% населения в возрасте старше 18 лет уже имели инсульт в анамнезе [11]. Причина его возникновения в 20–30% случаев – атеросклеротическое поражение внутренней сонной артерии (ВСА) [93].

Атеросклеротическое поражение бифуркации общей сонной артерии и внутренней сонной артерии (ВСА), является главной причиной ишемических инсультов, составляя около 20% от общего количества, также является наиболее уязвимой зоной поражения [3,24]. Согласно многочисленным данным литературных источников, следует, что устранение зоны патологического сужения брахиоцефальных артерий является эффективной мерой профилактики острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК). [46,109].

В возрасте от 60 до 79 лет примерно у 0,5 % населения наблюдается стеноз внутренней сонной артерии и у 10% населения в возрасте от 80-ти лет и старше. Атеросклеротические изменения сонных артерий не всегда сопровождаются симптомами неврологического дефицита. В связи с этим больных разделяют на

симптомных и асимптомных. К симптомным относят больных , если они перенесли транзиторную ишемическую атаку или ишемический инсульт в бассейне стенозированной ВСА в течение последних шести месяцев, также хочется отметить что в понятие ТИА включается и ретинальная транзиторная ишемическая атака или иначе глазной ишемический синдром (ГИС) [40,45,51] , а к асимптомным относят больных – при отсутствии эпизодов ишемии головного мозга за этот же период [6,45,105].

1.1.Методы диагностики поражения брахиоцефальных артерий.

На сегодняшний день золотым стандартом диагностики стеноза сонных артерий является ультразвуковое дуплексное сканирование (рис.1А), хотя не так давно золотом стандартом считали инвазивный метод рентгеноконтрастной ангиографии, который был сопряжен со специфическими осложнениями и высокими затратами. Ультразвуковое дуплексное сканирование обладает бóльшей чувствительностью (86%) и специфичностью – 87% для выявления стеноза сонной артерии по сравнению с ангиографией [93].

Другие неинвазивные методы визуализации – компьютерная ангиотомография и магнитно-резонансная томография. (рис.1В и С) Любой из них применим, если стеноз сонной артерии далёк от её бифуркации и не может быть визуализирован с помощью ультразвукового дуплексного сканирования [30,73]. МР-ангиография или КТ-ангиография используются для оценки анатомии дуги аорты, а также морфологии сонной артерии у пациентов, которым планируется стентирование [36,73,111].



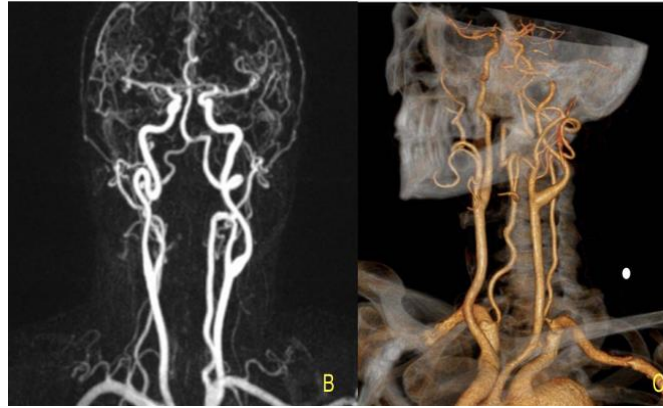


Рисунок 1 . А-Ультразвуковое дуплексное сканирование артерий БЦА;
В- МР-ангиография сонных артерий ; С- КТ-ангиография артерий БЦА.

1.2.Тактики лечения больных с поражением БЦА.

На сегодняшний день в зависимости от степени стеноза ВСА существуют различные тактики лечения: консервативное, эндоваскулярное и хирургическое.

Вне зависимости от степени атеросклеротического поражения сонных артерий для замедления прогрессирования стеноза ВСА, пациентам рекомендовано коррекция образа жизни: отказ от курения, контроль массы тела, употребление продуктов с низким содержанием насыщенных жиров. [89,43,26]

Сегодня существуют различные лекарственные препараты, позволяющие замедлить рост атеросклеротических бляшек, обладающих гиполипидемическими свойствами, но они не обеспечивают полное исчезновение атеросклеротической бляшки. Консервативное лечение показано пациентам с асимптомным течением болезни со степенью стеноза менее 50%, т.е. гемодинамически незначимым стенозом сонных артерий, им следует получать интенсивное фармакологическое лечение (статины, антитромбоцитарные, антикоагулянты) [26,92]. Прием аспирина существенно (на 18%) снижает общую смертность населения, уменьшает частоту несмертельного инфаркта миокарда (35%) и инсульта (31%), а у лиц с инфарктом миокарда в анамнезе – риск возникновения новых сердечно-сосудистых осложнений (29%). [20,92]

Для проведения вмешательства на каротидном бассейне, с целью предотвращения возникновения ишемического инсульта необходима оценка таких параметров как : неврологическая симптоматика; выраженность стеноза (% стеноза); процент возможных осложнений; интраоперационная летальность; персонифицированные особенности сосудистой анатомии; морфология бляшки. [15]

Оценка неврологического статуса в РФ с 1978 проводится с использованием классификацией сосудисто-мозговой недостаточности по А.В. Покровскому (таблица 1) [15,20,21,23].

Таблица 1. Классификация хронической сосудисто-мозговой недостаточности (ХСМН) по А.В. Покровскому (1978) [20].

Степень сосудисто-мозговой недостаточности	Описание
I степень	Отсутствие симптомов и признаков ишемии мозга на фоне доказанного клинически значимого поражения сосудов головного мозга
II степень	Возникновение ТИА и других преходящие нарушений мозгового кровообращения, с полным регрессом очаговой неврологической симптоматики в сроки до 24 часов
III степень	хроническое течение сосудисто-мозговой и вертебробазилярной недостаточности, без перенесённого очагового неврологического дефицита в анамнезе или его последствий
IV степень	Острое нарушение мозгового кровообращения с последствиями, то есть существование очаговой неврологической симптоматики свыше 24 ч вне зависимости от степени регресса неврологического дефицита

Оперативное вмешательство в каротидном бассейне показано:

- симптомным пациентам со стенозами более 60% , с частотой периоперационного показателя «инсульт + летальность от инсульта» составляет в медицинском учреждении менее 3% для больных с ТИА и менее 5% для больных, перенесших инсульт. Общая летальность не должна превышать 2%.
- пациентам со стенозом ВСА от 50 до 60% с учетом морфологической нестабильности атеросклеротической бляшки (изъязвление, кровоизлияние в бляшку, флотация интимы, пристеночный тромб) с учетом неврологической симптоматики – ТИА или инсульт в течение последних 6 месяцев.
- может быть рекомендована бессимптомным пациентам со стенозами от 70 до 99%, при условии, что операционный риск составляет менее 3%

Еще в конце 19 века патологоантом Хансом Киари из Чехии удалось выяснить причинно-следственную связь между стенозом сонных артерий и острым нарушением мозгового кровообращения, он описал изъязвленные бляшки и предположил, что очаг ишемии возникает из-за эмболии из этих бляшек [53].

Каротидная эндартерэктомия (КЭАЭ) – это открытая операция по удалению атеросклеротической бляшки изнутри стенки сонной артерии из бифуркации общей сонной артерии и устья внутренней сонной артерии, препятствующей кровотоку, – относится к золотым стандартам лечения гемодинамически значимого стеноза сонной артерии. Первую операцию, а именно эверсионную КЭАЭ выполнил в 1953 г. известный американский кардиохирург Майкл Дебейки. Этот случай был описан спустя 22 года, после длительного наблюдения за пациентом в 1975 году [47,57,58,65,106].

Все используемые методики КЭАЭ можно разделить на две основные группы [22]:

- без использования пластического материала (первичный сосудистый шов, эверсионная и редко применяемая бифуркациопластика)
- с использованием заплаты (синтетическая, аутовенозная или ксеноперикард).

Метод «классической эндартерэктомии» (**рис.2**) заключается в выполнении продольной артериотомии, эндартерэктомии и восстановления стенки артерии, которое достигается путем их сшивания, т.е. первичный сосудистый шов. На сегодняшний день количество его сторонников снизилось из-за высокой частоты возникающих осложнений: периоперационные инсульты-5,6%, рестеноз-70% среди женщин в течении 5 лет) [27,54,87,90,98,102].

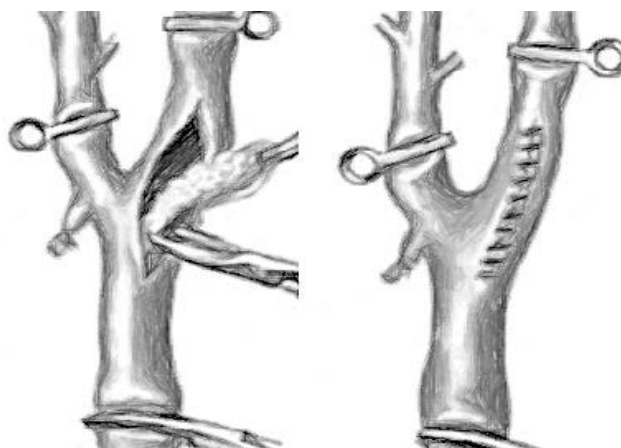


Рисунок 2. Техника классической каротидной эндартерэктомии

Большинство хирургов сейчас отдают предпочтение эверсионной каротидной эндартерэктомии. Эверсионная КЭАЭ по сравнению с классическим методом КЭАЭ характеризуется более низкой частотой неврологических осложнений 0,8% против 2,3%, соответственно [47,87,102]. Существуют большое количество модификаций данного метода. Основной метод включает в себя поперечное пересечение общей сонной артерии(ОСА) проксимальнее бифуркации с последующей эверсией бифуркации ОСА и начальных отделов ВСА и наружной сонной артерии (НСА)(**рис. 3**). [14,23,40].

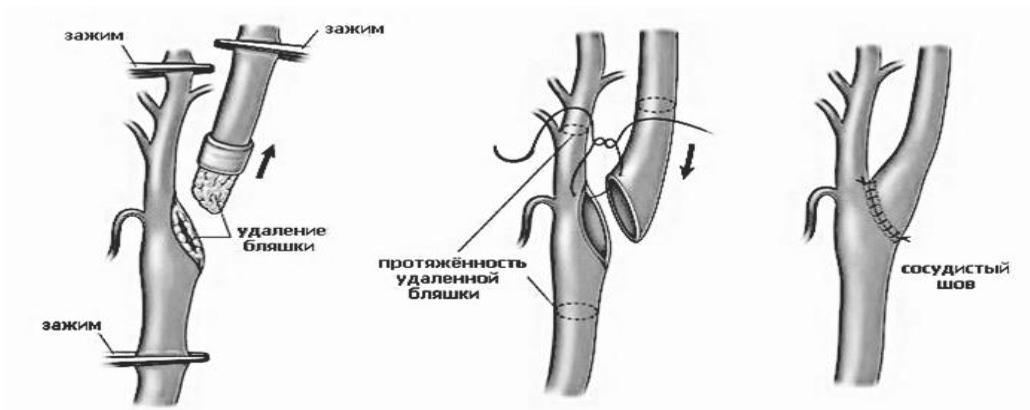


Рисунок 3. Техника эверсионной каротидной эндартерэктомии [102].

КЭАЭ с заплатой впервые была выполнена в 1965 году А. Imparato.[78,90] Техника пластики сонной артерии заплатой заключается в выполнении продольной артериотомии, эндартерэктомии и восстановление стенки артерии, которое достигается путем вшивании заплаты .(рис.4)[96]

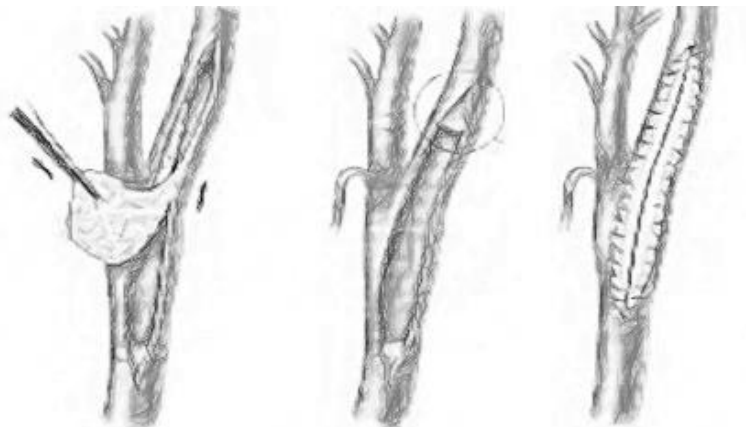


Рисунок 4. Техника каротидной эндартерэктомии с заплатой.

Многочисленные исследования показали, что КЭАЭ с помощью заплаты по сравнению с классическим метод КЭАЭ позволяет расширить просвет сонной артерии, избегая рестенозов, как в ближайшем, так и в отдаленном периоде, а также данный метод позволяет снизить показатели раннего послеоперационного тромбоза артерии (с 4,3% до 0,8%), риск периоперационного инсульта (с 3,9% до 1,2%) [29,37,38,59,64].

Эффективность каротидной эндартерэктомии, как профилактика ишемического инсульта у симптомных пациентов со стенозом внутренней сонной артерии 60–99% была доказана в крупных исследованиях ECST (European Carotid Surgery Trial) и NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial), в отдаленном периоде после КЭАЭ частота инсульта составила 9%, а у сопоставимой группы пациентов, получавших медикаментозное лечение, – 26%. Так же было установлено, что периоперационные ишемические события при КЭАЭ не должны превышать 5% (для больных после инсульта – 7%), а общая летальность – 2% [45, 92].

Исследования ACAS и ASCT, включавшие асимптомных пациентов со стенозом внутренней сонной артерии, показали, что каротидная эндартерэктомия может быть эффективной для долгосрочной профилактики ишемического инсульта [68-69].

В рекомендациях Европейского общества сосудистых хирургов (ESVS) 2017 г. по лечению атеросклеротической болезни сонных и позвоночных артерий впервые отмечено, что асимптомным пациентам со стенозом внутренней сонной артерии 60–99%, относящимся по одному или нескольким критериям к группе “более высокого риска развития инсульта при медикаментозной терапии”, может быть выполнена каротидная эндартерэктомия или стентирование сонной артерии [67]. Однако последние рекомендации Американской кардиологической ассоциации (American Heart Association) иные и предполагают проведение каротидной эндартерэктомии только “высоко отобранным” асимптомным пациентам [31].

При этом, как и раньше, ассоциация не даёт чёткого определения понятию “высокая отобранность” (возможно, из-за страха перед судебным преследованием). Соответственно, во многих мировых системах здравоохранения, особенно тех, что финансируются по принципу “плата за случай”, пациентам с асимптомными стенозами внутренней сонной артерии 60–

99% предлагается каротидная эндартерэктомия или стентирование [88].

В последние десятилетия внедряется новый метод лечения, менее инвазивный – транслюминальная балонная ангиопластика со стентированием.

(Рис. 5)

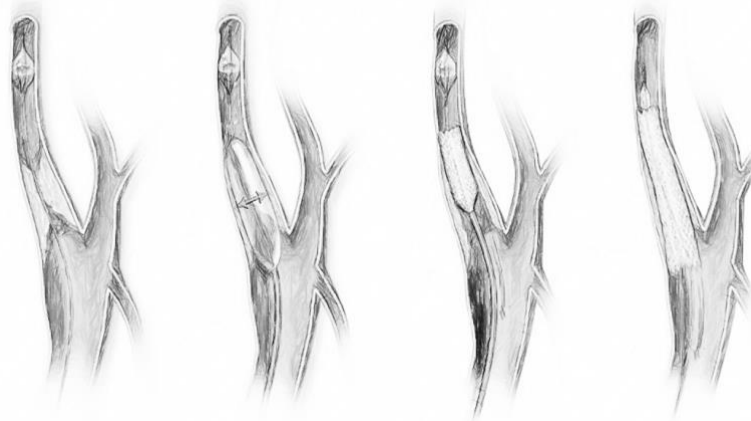


Рисунок 5. Стентирование сонных артерий

Он позиционируется как малоинвазивное вмешательство с низким риском кардиальных и меньшим количеством хирургических осложнений. Технологические достижения сделали эту процедуру стратегией лечения, особенно по отношению к пациентам с высоким риском развития осложнений при проведении каротидной эндартерэктомии. [35,75]

Отметим случаи, когда при наличии анатомических проблем стентирование оказывается предпочтительным: стеноз сонной артерии после предшествующей лучевой терапии; прошлая история радикальной хирургии шеи; толстая/короткая шея из-за ожирения; невозможность наклонить голову назад; трахеостомия; паралич гортанного нерва; высокая бифуркация общей сонной артерии; локация повреждения в начале или в проксимальной части общей сонной артерии; стеноз дистальной части внутренней сонной артерии; отдельные тандемные поражения; расслоение сонной артерии.

Клинические состояния, при которых выбор делается в пользу стентирования: возраст пациента старше 80 лет; острый коронарный синдромом

в анамнезе; сердечная недостаточность или тяжёлая систолическая дисфункция левого желудочка; тяжёлые стенотические поражения коронарных артерий, требующие реваскуляризации; инфаркт миокарда или история инфаркта миокарда в течение последних шести недель; тяжёлая лёгочная дисфункция; рецидивирующие поражения после каротидной эндартерэктомии; полная окклюзия контралатеральной внутренней сонной артерии. [35,75]

За последние 30 лет количество стентирования внутренней сонной артерии возросло благодаря минимальным осложнениям, быстрому восстановлению пациентов после операции и внедрению устройств для предотвращения инсульта. Результаты проведённых исследований позволяют предположить, что данный метод лечения эффективен в отношении профилактики гомолатерального инсульта в отдалённом послеоперационном периоде [49,50,66,68,72,85].

И все же сейчас центры Medicare одобрили проведение стентирования сонной артерии только для определённой категории пациентов: симптомные/асимптомные с выраженным стенозом внутренней сонной артерии ($\geq 70\%$) и высоким риском выполнения каротидной эндартерэктомии; с расположением стеноза внутренней сонной артерии в труднодоступном для каротидной эндартерэктомии месте; с пострадационным стенозом или рестенозом внутренней сонной артерии после каротидной эндартерэктомии; с расслоением внутренней сонной артерии, аорто-артериитом [72,76].

1.3 Виды доступов к сонным их преимущества и недостатки.

В настоящее время в хирургической практике чаще всего встречаются 5 наиболее известных и применяемых доступов к сонным артериям: классический доступ, позадияремный, продольный мини-доступ, протяженный/поперечный доступ по естественной кожной складке (ЕКС) и мини-доступ по ЕКС. [4,810,18,25,72,94]

В классическом, наиболее распространенном, варианте данного доступа, кожный разрез производится от нижнего края сосцевидного отростка по

медиальному краю *m. Sternocleidomastoideus* до границы между средней и нижней третями шеи [72] Подкожная мышца шеи рассекается продольно, по направлению мышечных волокон. Края раны разводятся в стороны с помощью ретракторов, обнажая сосудисто-нервный пучок сонного треугольника. Таким образом, обеспечиваются необходимые условия для выполнения планируемых оперативных вмешательств на каротидном бассейне [72,4,8] (рис.6)

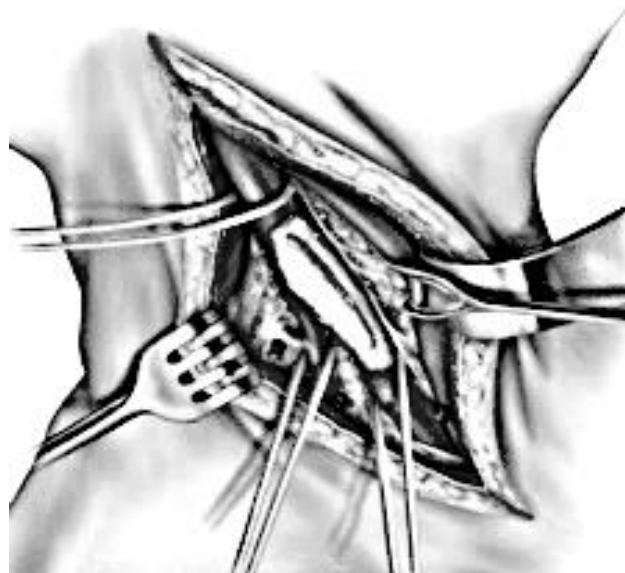


Рисунок 6.Классический продольный доступ.

В противовес простоте выполнения и предоставлению широкого операционного обзора, классический продольный доступ ассоциируется с возможным повреждением черепно-мозговых нервов [74,97] и образованием грубого послеоперационного рубца. [32]

Поражение черепно-мозговых нервов является частым и порою необратимым осложнением. Объяснение этому лежит в синтопии нервов в области сонного треугольника. [7,103] (рис.7) Вероятными причинами повреждения черепно-мозговых нервов являются термическое или электрическое воздействие, ишемия и периневральная гематома. Также негативный вклад вносит использование ретракторов, которые могут сдавливать окружающие нервы и кровеносные сосуды.[95]

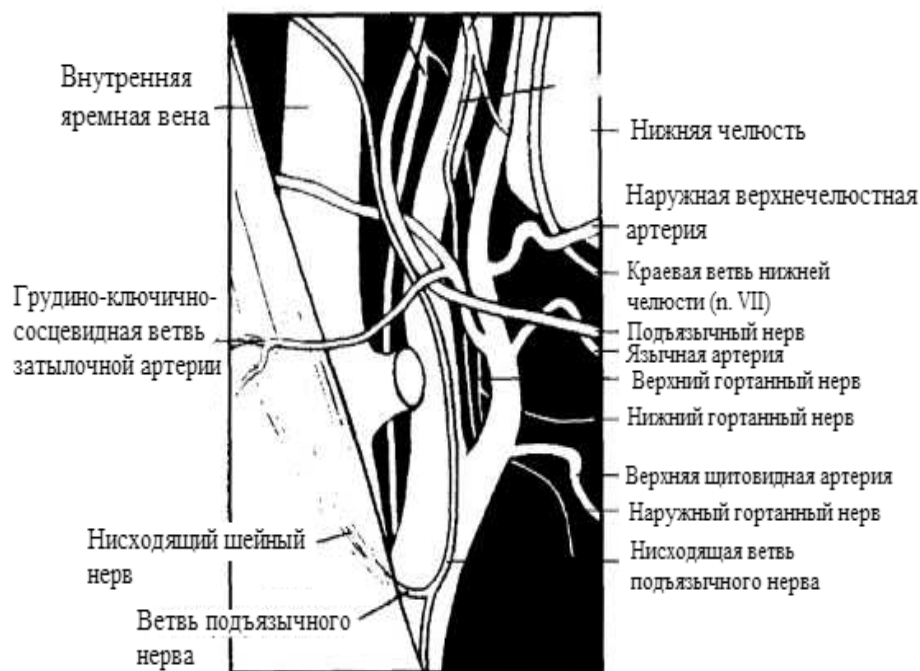


Рисунок 7. Синтопия нервов и артерий сонного треугольника.[10]

Частота травм черепно-мозговых нервов после КЭАЭ колеблется от 2 до 39%. Примерно 60% этих травм являются симптоматическими, в основном связанными с дисфункцией глотки и гортани с рецидивирующей дисфункцией гортанного нерва. Осиплость голоса является одним из распространенных осложнений ; в большинстве случаев она временная.[77]

В исследовании Carotid Revascularization Endarterectomy vs Stenting Trial (CREST) повреждение ЧН было установлено у 4,6% пациентов ,перенесших КЭАЭ; однако через 1 год зафиксировано 80%-ное разрешение.[77]

Частота повреждения блуждающего (X) нерва и его ветвей (возвратные и верхние гортанные нервы) после проведенной каротидной эндартерэктомии составляет 3,4 %. Повреждение блуждающего нерва или возвратного гортанного нерва может быть вызвано постановкой хирургических ретракторов, прямой травмой, электрокоагуляцией или применением артериальных зажимов. Паралич ипсилатеральной голосовой связки обычно приводит к охриплости и потере рефлекса. Одностороннее повреждение блуждающего нерва может протекать

бессимптомно, но становится значимым, когда планируется двусторонняя реконструкция сонной артерии.[17]

Рутинная ларингоскопическая визуализация голосовых связок рекомендуется при планировании поэтапной двусторонней КЭА. Верхний гортанный нерв отвечает за качество голоса, особенно за более высокие тона. [7,17,77,95]

На втором месте по частоте повреждений ЧН после КЭАЭ стоит подъязычный нерв (XII пара ЧН) 2,05%. Мобилизация подъязычного нерва обычно необходима, особенно при наличии высокой бифуркации сонной артерии. Разделение мелких вен, которые тянут нерв вниз вместе с ветвями наружной сонной артерии к грудино-ключично-сосцевидной мышце, облегчает мобилизацию. Повреждение этого нерва проявляется отклонением языка в ипсилатеральную сторону; однако иногда могут отмечаться проблемы с жеванием и нарушением речи.[17,95,100]

Частота повреждения языкоглоточного нерва (IX пара ЧН) в среднем составляет 1%. При традиционном хирургическом доступе IX нерв обычно не виден, однако он также может быть поврежден при выделении высокой бифуркации сонной артерии. Данный нерв может быть травмирован во время рассечения двуглавой мышцы или подвывихом нижней челюсти и отслоением шиловидного отростка в случае необходимости высокого рассечения сонной артерии. Травма вызывает паралич средней мышцы-констриктора глотки, что в свою очередь может вызвать трудности при глотании твердой пищи. [77,95,112,84]

Синдром Горнера может быть вызван повреждением восходящих симпатических волокон в области языкоглоточного нерва.[17]

На первом месте среди неврологических осложнений связанных с повреждением периферических нервов является травма ветви лицевого нерва

(VII). Частота повреждения составляет 4,15%. Крайняя нижнечелюстная ветвь лицевого нерва может быть повреждена, когда разрез находится близко к челюсти. Чаще всего она может быть повреждена вследствие давления ретрактора на нижнюю челюсть. Повреждение этого нерва вызывает провисание ипсилатерального угла рта. Травму можно предотвратить, изогнув верхнюю часть разреза в сторону сосцевидного отростка и осторожно используя ретракторы с периодическим прерыванием и компрессии горизонтальной ветви нижней челюсти.[17]

Неврологический дефицит является основным критерием для дифференциальной диагностики повреждения анатомических структур. Краевая ветвь нижней челюсти иннервирует *m. depressor labii inferioris*, следовательно, асимметрия нижней половины области рта может указать на повреждение ветви лицевого нерва. [99] При дефекте *n. Nuroglossus* пациенту не удастся высунуть язык ровно по срединной линии, так как возникает деиннервация мышц одной стороны языка. [41]

Согласно исследованию *M. S. Sajid и др.* в ходе каротидной эндартерэктомии чаще всего поражается нижнечелюстная ветвь *n. facialis*. Однако его функциональность в 90% случаев восстанавливается в течение года. Повреждение тройничного нерва является необратимым в 44% случаев, что проявляется пожизненным односторонним нарушением акта жевания. [70,99]

Позадияремный доступ активно используется в хирургической практике последнее десятилетие. Особенностью позадияремного доступа является отведение внутренней яремной вены медиально, тем самым исключается возможность интраоперационного повреждения нервных стволов, так как они отводятся вместе с внутренней яремной веной кнутри — по направлению их анатомического хода. **(рис.8)** Использование позадияремного доступа позволяет снизить частоту неврологических расстройств, связанных с вынужденной интраоперационной травматизацией подъязычного нерва (затруднение речи,

жевания, асимметрия рта). За счет обнаженного глоточного сплетения уменьшается количество случаев с затруднением глотания. [4,8]

Позадияремный доступ подразумевает латеральный подход и выделение сонных артерий, что исключает потенциальную травматизацию возвратного нерва, расположенного медиально. Относительным недостатком метода является легкий парез трапециевидной мышцы при повреждении добавочного нерва. [4,8]

Одной из главных задач современной хирургии является снижение инвазивности и травматизации при операциях. Использование обширного разреза при небольшом очаговом атеросклеротическом поражении внутренней сонной артерии клинически не оправдано и может повлечь за собой обширную неврологическую симптоматику, также ввиду ранней диагностики зачастую морфология и протяженность бляшки позволяют выполнить менее инвазивные доступы, так называемые мини-доступы (продольный, косой/поперечный по ЕКС), где кожный размер составляет менее 4 см.

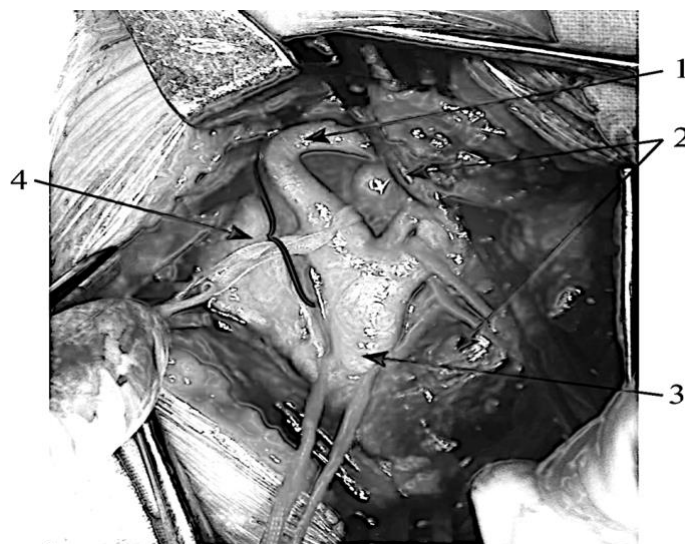


Рисунок 8. Интраоперационная фотография. Этап выделения сонных артерий после отведения яремной вены. 1 — внутренняя сонная артерия с латеральной девиацией; 2 — внутренняя яремная вена, отведенная медиально; 3 — общая

сонная артерия; 4 — зона атеросклеротического поражения внутренней сонной артерии.

Техника отличается от классического лишь протяженностью кожного разреза и составляет не более 4 см. **(рис.9)** Для достижения этой цели на этапе подготовки пациентам выполняется дуплексное сканирование в зоне бифуркации сонной артерии для оценки локализации бляшки, ее морфологии, размера и проведения разметки.

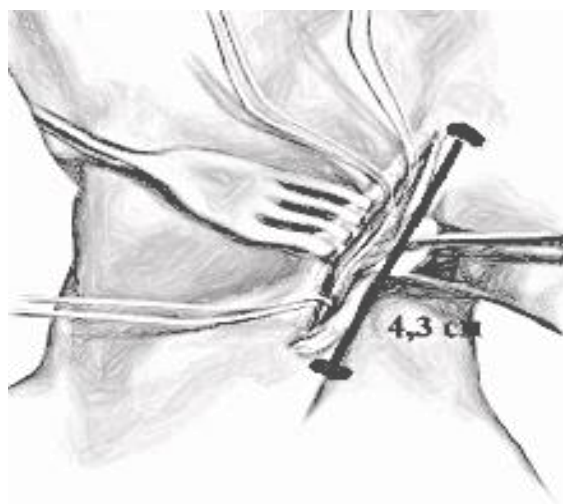


Рисунок.9 Продольный мини-доступ при КЭАЭ.

Под руководством Е. Asher было проведено исследование, по данным которого в результате предоперационной разметки с помощью УЗИ планируемого доступа удалось уменьшить длину кожного разреза до <1 дюйма (2,54 см) у 21% пациентов. В 42 % случаев длина разреза составляла 1,1-1,5 дюйма, что в 3 раза меньше, чем длина кожного разреза при классическом доступе. Таким образом, предоперационная дуплексная визуализация позволяет применять мини-доступ, минимизируя инвазивность операции и площадь образования рубца. [2,39]

Вышесказанное подтверждает крупное ретроспективное исследование, проведенное в University of Athens Medical School совместно с «Laiko» General Hospital. По результатам исследования в группе пациентов с продольным мини-

доступом частота повреждения двигательных и чувствительных нервов составила 2,9 %, в группе с классическим продольным доступом данный критерий равен 13,5%. Следовательно, зависимость развития неврологического дефицита от типа доступа является статистически значимой ($p < 0,001$). [40]

Метод ультразвуковой визуализации сонных артерий является общедоступным и несложным в использовании. Он позволяет быстро и точно установить локализацию бифуркации СА, размер и морфологию бляшки, что дает хирургу возможность разработать оптимальную операционную тактику. [110] Таким образом, бесспорна целесообразность проведения предоперационной маркировки линии разреза под УЗИ-контролем, с целью уменьшения длины доступа и нивелирования постоперационных осложнений.

В качестве альтернативы классическому доступу, ряд авторов предлагает использовать косой/ поперечный кожный разрез, проектируемый по линии Лангера или как его еще называют мини-доступ по ЕКС. [1,32,80]

Подобный доступ является стандартным при проведении эндокринологических, пластических и отоларингологических операций, обеспечивая качественную ревизию передней области шеи. [52,60] Идея мини-доступа по ЕКС для выполнения каротидной эндартерэктомии известна уже более 20 лет, но пока не приобрела популярности во многих странах.[24]

Техника мини-доступа по линии Лангера осуществляется следующим образом: после стандартной укладки пациента, с помощью аппарата УЗИ определяется локация бифуркации общей сонной артерии и проводится пункция окружающих тканей для блокады шейного сплетения раствором анестетика [16]. Затем, с учетом расположения бифуркации сонной артерии маркируется линия разреза по ходу самой близкой к бифуркации естественной кожной складки. Кожный разрез выполняется по намеченной линии, длина разреза 3,5-4,0 см. **(Рис.10)**



Рисунок 10. Накожная разметка при выполнении мини-доступа по ЕКС.

С помощью механического ранорасширителя, расположенного поперек разреза, грудино-ключично-сосцевидная мышца отводится латерально, открывая область бифуркации общей сонной артерии. Далее выделяются наружная сонная артерия, с верхней щитовидной артерией, общая и внутренняя сонная артерия (дистально до 3,5-4,0 см). Доступ к ним обеспечивается отведением тканей крючками-ретракторами в поперечном направлении к разрезу на коже (**рис.11**) [25] .

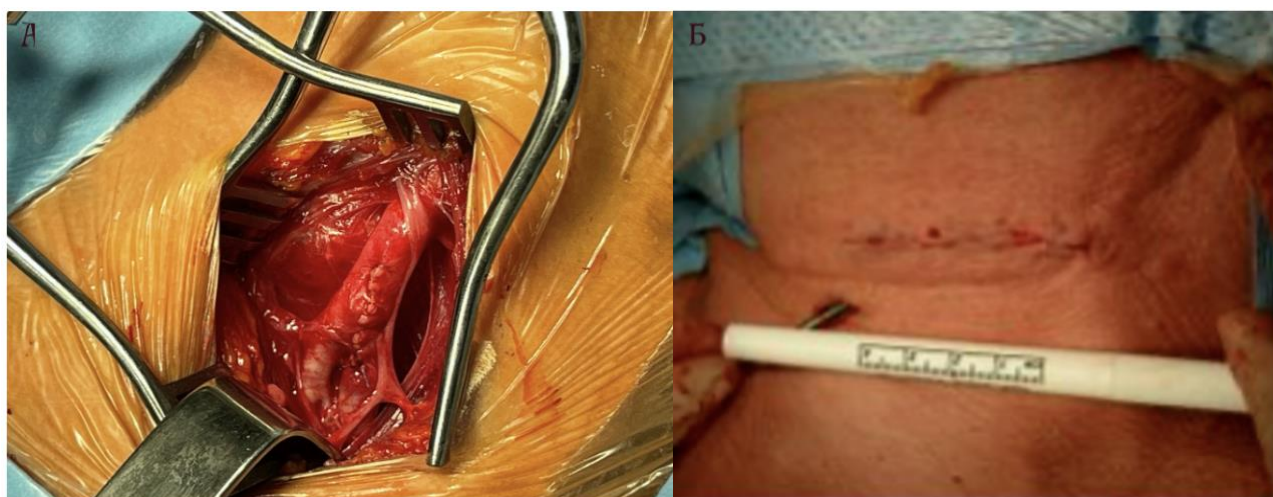


Рисунок 11. А-положение ранорасширителей при выполнении мини-доступа. Б- послеоперационный(мини-доступ по ЕКС) шов .

Также хочется отметить, что метод дуплексной визуализации позволяет идентифицировать высокое расположение бифуркации ОСА, являющееся

основным противопоказанием для применения косого поперечного доступа в связи с близким расположением нижнечелюстной ветви п. VII и ее возможного сдавления ретракторами. [32,72]

Данные о внешних ориентирах для разметки линии разреза разнятся. Например, при проведении отоларингологических и эндокринологических операций поперечный разрез выполняется от наружного края щитовидного хряща до середины кивательной мышцы.[33] В других источниках указано, что целесообразно производить диссекцию кожи по линии Лангера, тем самым маскируя зону рубца. [72] Несмотря на техническую легкость вышеуказанного способа, он может не охватывать область бифуркации ОСА, являющуюся индивидуальной у каждого человека. [81,101]

Имеются многочисленные работы с выполнением как классического (4-8 см), так и мини-доступа (< 4 см) при кожном разрезе по ЕКС.

В исследовании Terezia V. Andrasi 2015 г. проводится сравнительная характеристика мини-доступа и протяженного доступов (>5 см) по линии Лангера при эверсионной КЭАЭ и КЭАЭ с использованием заплаты. В работе приведен ретроспективный анализ 164 пациентов, оперированных в течение 24 месяцев по поводу стеноза ВСА. 81 пациенту была проведена операция через мини-доступ, 84 пациентам – со стандартным поперечным доступом, группы не дифференцировались по возрасту, полу и факторами риска. Разрез проводился по линии, проецируемой на естественную кожную складку шеи, проведенной от верхнего края перстневидного хряща до середины кивательной мышцы. В результате, в постоперационном периоде развитие инфаркта головного мозга встречалось с одинаковой частотой в обеих группах. Поражения ЧМН в исследовании не учитывались. [34,61]

Также важно отметить, что использование мини-доступа снижало время операции под общей анестезией на 30% ($p < 0,001$), что, несомненно, является

преимуществом при проведении КЭАЭ у лиц с перенесенным ишемическим инсультом и тяжелыми сопутствующими заболеваниями. [89]

Согласно последним данным установлено, что мини-доступ по ЕКС к сонным артериям достоверно безопасней, чем классический и продольный мини-доступ, так как в группе с мини-доступом по ЕКС не было выявлено ни одного случая поражения черепных и шейных нервов, равно как и инсультов и ТИА. [25]

Классический доступ при КЭАЭ характеризуется образованием грубого обширного послеоперационного рубца. (рис.12)



Рисунок 12.Послеоперационный рубец спустя год после КЭАЭ с использованием классического доступа при выполнении КЭАЭ.

Поэтому ряд авторов предлагает использовать протяженный или мини-доступ разрез по ЕКС, проектируемый на кожную складку шеи, которая в дальнейшем будет выступать в роли «камуфляжа». Невидимый, косметичный рубец является важным эстетическим критерием для пациентов, подвергающихся операции в области головы и шеи, так как эти части человеческого тела наиболее важны с позиции красоты. (Рис.11)[108]



Рисунок 13. Послеоперационный рубцы с использование мини-доступа при КЭАЭ с обеих сторон.

В исследовании немецких ученых во главе с Т. В. Andraši., продемонстрировавших что у 85% пациентов с применением косого поперечного мини-доступа послеоперационный шрам визуально не отличим от окружающей кожи. ($p < 0.001$) [73] Группа ученых из Чехии провела опрос пациентов, с целью выяснить, какой вариант операционного разреза они бы предпочли. 100% опрошенных выбрали косой поперечный мини-доступ. [89,80,59,34]

1.4.Резюме

Классический доступ по внутреннему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы широко распространен и активно используется большим количеством хирургов. Он характеризуется простотой выполнения, хорошим обзором операционного поля и отсутствием необходимости использования дуплексной визуализации.

Продольный мини-доступ, это тот же классический доступ, но менее инвазивный и требует дуплексной визуализации. Данный доступ позволяет использовать местную анестезию, что актуально для пациентов, перенесших

транзиторную ишемическую атаку или острое нарушение мозгового кровообращения.

Доступы по ЕКС/ поперечный или косой разрез (протяженный более 5 см), доступ выполняющийся по линии Лангера , обладают относительно высокой подвижностью, однако, на основании приведенных исследований, имеется необходимость выполнения предоперационного дуплексного сканирования для маркировки области операции. Этот доступ позволяет достичь благоприятный косметический эффект, так как он проецируется на естественную кожную складку шеи.

Мини-доступ технически сложен, требует УЗИ-контроля и навыков в выполнении. Его преимуществами можно считать минимизацию послеоперационных осложнений, сокращение времени операции под общей анестезией и послеоперационный косметический эффект.

Оптимальный оперативный доступ должен обеспечивать не только качественный обзор операционного поля, но и минимальное повреждение тканей и благоприятный косметический результат.

Исходя из выше изложенного, можно резюмировать то, что все хирургические доступы имеют свои плюсы и минусы, но вопрос выбора оптимального доступа для каждого конкретного пациента, учитывая анатомию пациента и все необходимые параметры , остается открытым . На сегодняшний день персонифицированный подход к каждому отдельному случаю является приоритетным.

Глава 2. Материалы и методы

2.1 Дизайн клинического исследования.

На базе ФГБНУ «РНЦХ им. Академика Б.В. Петровского» для проведения сравнительной оценки эффективности и безопасности мини-доступа по естественной кожной складке при выполнении каротидной эндартерэктомии в сравнении с классическим доступом в отделении сосудистой хирургии было проведено открытое проспективное рандомизированное контролируемое клиническое исследование.

Клиническая часть исследования включало анализ пациентов, оперированных в отделении сосудистой хирургии ФГБНУ «РНЦХ им. Академика Б.В. Петровского» по поводу гемодинамически значимого стеноза внутренней сонной артерии с 2018 по 2021 год

Все пациенты, вошедшие в исследование, дали письменное информированное добровольное согласие, подтверждающее что они ознакомлены со всеми положениями, особенностями и возможными осложнениями.

Набор пациентов в исследовании осуществлялся проспективно , методом сплошной выборки до достижения необходимого размера выборки. Все пациенты соответствовали критериям включения.

В исследовании были включены 120 пациентов с атеросклеротическим поражением внутренней сонной артерии , которым была выполнена каротидная эндартерэктомия с помощью двух доступов: классический продольный доступ и доступ по естественной кожной складке. (рис. 14)

Все пациенты были как симптомными, так и асимптомными с гемодинамически значимым стенозом ВСА более 70%.

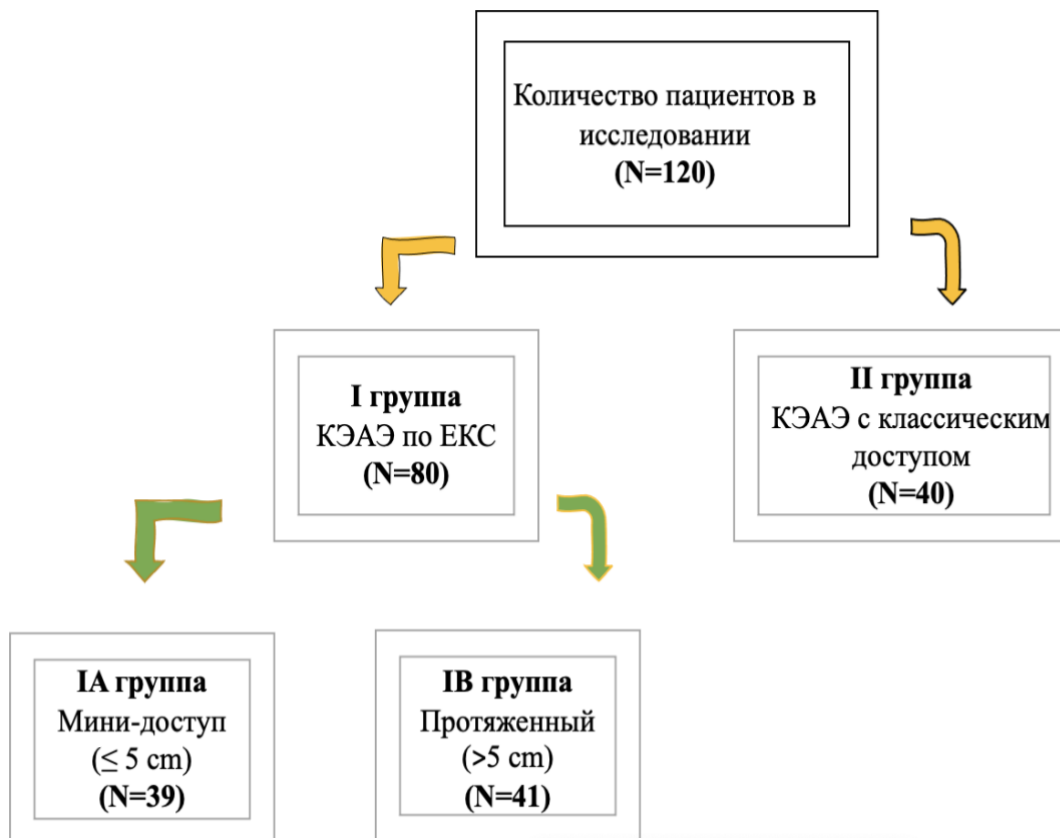


Рис.14 Схема дизайна исследования

Критериями включения в исследование являлось:

- диагноз атеросклероз брахиоцефальных артерий
- пациенты старше 50 лет, мужского и женского пола
- гемодинамически значимый стеноз ВСА 70% и более;
- удовлетворительное общее состояние пациента;
- отсутствие коагулопатии;
- отсутствие в анамнезе онкологических заболеваний;
- комплаентность пациента (способность к соблюдению рекомендаций по проведению дезагрегантной, гиполипидемической терапии в послеоперационном периоде)

Критериями исключения в исследование являлось:

- Хроническая сердечная недостаточность III - IV функционального класса по классификации NYHA;
- Хроническое декомпенсированное «лёгочное» сердце;

- Декомпенсированные заболевания эндокринных органов (при сахарном диабете уровень гликемии более 10 ммоль/л);
- Тяжёлая печеночная или почечная недостаточность (билирубин >80 ммоль/л, креатинин >200 мкмоль/л);
- Поливалентная лекарственная аллергия;
- Злокачественные онкологические заболевания в терминальной стадии с прогнозируемым сроком жизни до 6 месяцев;
- Атеросклеротическое поражение общей сонной артерии, с необходимостью последующего дополнительного её протезирования;

Диагностика атеросклеротического поражения сонных артерий проводилась в соответствии с последними Национальными рекомендациями.[42].

Среди 120 больных, включенных в исследование, было 69 (57,5%) мужчин и 51(42,5%) женщин.

Возраст больных во всех группах варьировался от 63 до 84 лет, средний возраст пациентов составлял в I A группе $72,1 \pm 8,7$ лет, в I B группе $71,4 \pm 7,6$ лет и во II группе $73,24 \pm 8,1$ лет ($p > 0,05$).

Во всех случаях диагноз стеноз внутренней сонной артерии выставлялся или подтверждался при обращении в отделение сосудистой хирургии ГНЦ ФГБНУ РНЦХ им. Акад. Б.В. Петровского.

2.2. Характеристика групп больных.

У 120 пациентов, включенных в исследование, были диагностированы или уже известны сопутствующие заболевания, не являвшиеся противопоказанием и не препятствующими для проведения хирургического лечения. Контралатеральный гемодинамически значимый стеноз внутренней сонной артерии наблюдалась у 14 (11,6%) из 120 пациентов, включенных в исследование. В I группе после КЭАЭ по ЕКС было 9 (11,25%), а именно в подгруппе IA с минидоступом было 4 (10,2%), тогда как в подгруппе IB с протяженным доступом

было 5 пациентов (12,1 %). В группе с классическим доступом II наблюдалось у 5 (12,5%) пациентов. ($p>0,05$)

Большинство пациентов, включенных в исследование, имели различную сопутствующую патологию сердечно-сосудистой системы: 98 пациентов (81,6%) пациентов страдали артериальной гипертензией, поражение коронарных артерий, не нуждающихся в реваскуляризации миокарда у 26 пациентов (21,6 %). Сахарным диабетом (СД) страдали 15 пациентов (12,5%); почечная недостаточность была у 8 пациентов (6,6 %), хронической обструктивной болезни легких страдали 8 пациента (6,6%), фибрилляцией предсердия страдали 8 пациентов (6,6%). Курящими на момент включения в исследование были 74 (61,6%) пациента.

На диаграмме (рис.15) представлено количество симптомных 96 пациентов (80%) и 24 случаев (20 %) асимптомных пациентов во всех группах

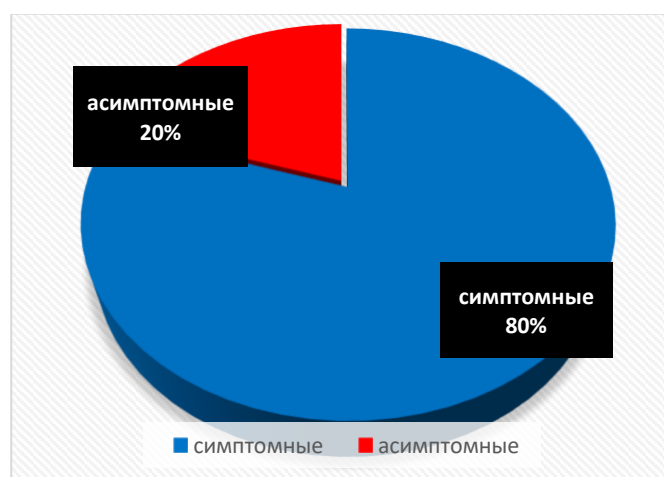


Рисунок 15. Распределение симптомных и асимптомных пациентов.

Среди симптомных пациентов было установлено 54 случая (56%) ТИА, 24 пациента (25%) перенесли ОНМК, у 18 (19%) пациентов был выявлен глазной ишемический синдром. (рис.16)

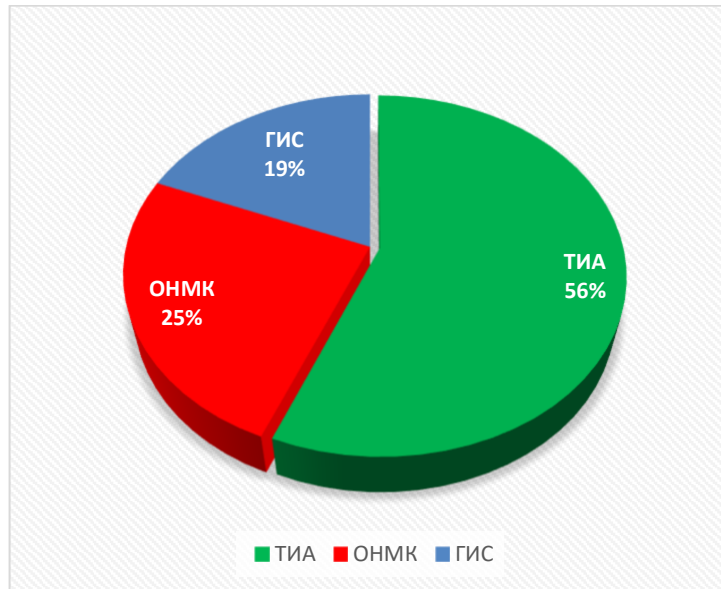


Рисунок 16. Распределение (%) неврологического дефицита.

Все 120 пациентов, включенных в исследование, были поделены на две группы. Первую группу из 80 (66,6%) случаев составили пациенты, в хирургическом лечении которых использовался доступ к сонным артериям по естественной кожной складке (ЕКС). Другие 40 (33,4%) случаев составили пациенты, в хирургическом лечении которых использовался классический доступ к сонным артериям.

В свою очередь первая группа была разделена на две подгруппы. Пациентам подгруппы 1А в количестве 39 (32,5%) был выполнен мини-доступ к сонным артериям по ЕКС (<5 см), а представителям подгруппы 1Б в количестве 41 (34,1%) был выполнен протяженный доступ по ЕКС (> 5см).

Данные о пациентах и их сопутствующих заболеваниях в обеих группах приведены в Табл.2.

По возрасту, полу и сопутствующим заболеваниям группы были сопоставимы, достоверной разницы не выявлено ($p>0,05$).

Таблица 2. Сравнительная характеристика групп и сопутствующей патологии

Доступы Параметры	Доступ по естественной кожной складке (ЕКС)				Классический доступ		P-value
	Мини		Протяженный				
Количество	39		41		40		
Ж	16	41%	16	40%	19	47,5%	p>0,05
М	23	59%	25	60%	21	52,5%	
Средний возраст	72,1±8,7		71,4±7,6		73,24±8,1		p>0,05
Курение	18	47%	24	60,0%	32	81%	p>0,05
АГ	27	70,5%	35	85%	36	90%	p>0,05
Сахарный диабет	4	12%	6	15%	5	14%	p>0,05
Хроническая почечная недостаточность (I-III степень)	2	5%	4	10%	2	5%	
Поражение коронарных артерий	7	17,5%	6	15%	13	33%	p>0,05
Фибрилляция предсердий	3	8 %	3	7%	2	7%	p>0,05
ХОБЛ	2	5%	2	5%	4	10 %	p>0,05

В исследовании всем 120 пациентам была выполнена каротидная эндартерэктомия: эверсионная и с заплатой.

В группе IA с мини доступом 35 пациентов (90 %) была выполнена эверсионная каротидная эндартерэктомию и 4 пациентам (10 %) была выполнена каротидная эндартерэктомия с заплатой.

В группе IB с протяженным доступом эверсионная каротидная эндартерэктомия была выполнена у 36 пациентов (87 %) и 5 пациентам каротидная эндартерэктомия с заплатой (13%) .

В группе II с классическим доступом эверсионная каротидная эндартерэктомия была выполнена у 34 пациентов (86 %) и 6 пациентам (14 %) была выполнена каротидная эндартерэктомия с заплатой .

Анте-югулярный доступ (классический) к СА был использован у 10 (24%) пациентов в IA группе с мини-доступом ; у 12 пациентов (28%) в группе IB с протяженным доступом и во II группе с классическим доступом у 10 пациентов (24 %).

Ретро-югулярный доступ (классический) к СА был использован у 29 (76%) пациентов в IA группе с мини-доступом; у 29 пациентов (72%) в группе IB с протяженным доступом и во II группе с классическим доступом у 30 пациентов (76 %).

Временный внутрипросветный шунт (ВПШ) в IA группе с мини-доступом был установлен у 3 пациентов (9 %) , во IB группе с протяженным доступом ВПШ был установлен у 5 пациентов (11%), а в группе II с классическим доступом ВПШ был установлен у 5 пациентов (12%).

Среднее время пережатия сонной артерии в I A группе с мини-доступом был $17,91 \pm 1,6$ мин, во IB группе с протяженным доступом было 18 ± 2 мин и в группе II с классическим доступом среднее время пережатия сонной артерии составило 18 ± 2 мин.

Среднее продолжительность операции в I A группе с мини-доступом был 84 ± 16 мин, во IB группе с протяженным доступом длительность операции было

86± 20 мин и в группе II с классическим доступом средняя длительность операции составило 85±20 мин. (таблица 3)

Таблица 3. Сравнительная характеристика групп по технике операций.

Вид хирургического вмешательства		Доступ к СА по ЕКС		Классический доступ II группа N=40	p-value
		I группа			
		IA группа Мини-доступ N=39	IB группа Протяженный N=41		
Эверсионная каротидная эндартерэктомия		35(90%)	36(87%)	34(86%)	p>0,05
Каротидная эндартерэктомия с заплатой		4(10%)	5(13%)	6(14%)	p>0,05
Техника хир.операции	Анте-Югулярный (классический)	10(24%)	12(28%)	10(24%)	p>0,05
	Ретро-Югулярный	29 (76%)	29(72%)	30(76%)	p>0,05
Внутрипросветный шунт		3(9%)	5(11%)	5(12%)	p>0,05
Длительность операции		84± 16 мин	86 ± 20 мин	85± 20 мин	p>0,05
Время пережатия		17,91 ± 1,6	18± 2	18± 2	p>0,05
Вид хирургического вмешательства		Доступ к СА по ЕКС		Классический доступ II группа N=40	p-value
		I группа			
		IA группа Мини-доступ N=39	IB группа Протяженный N=41		
Эверсионная каротидная эндартерэктомия		35(90%)	36(87%)	34(86%)	P=0,814

Каротидная эндартерэктомия с заплатой		4(10%)	5(13%)	6(14%)	P=0,814
Техника хир.операции	Анте-Югулярный (классический)	10(24%)	12(28%)	10(24%)	P=0,810
	Ретро-Югулярный	29 (76%)	29(72%)	30(76%)	P=0,810
Внутрипросветный шунт		3(9%)	5(11%)	5(12%)	P=0,744

2.3. Методы обследования пациентов

В ходе исследования были выполнены общепринятые клинические и лабораторные методы обследования, обязательные при подготовке к любому плановому хирургическому вмешательству.

2.3.1. Стандартные исследования в дооперационном периоде.

Стандартное клиническое обследование включало в себя: общий анализ крови, мочи, развернутый биохимический анализ крови, коагулограмму, определение группы крови и резус фактора, определение HBS, HCV, RW, ЭКГ.

Так же всем пациентам в обязательном порядке выполнялась ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) брахиоцефальных артерий (БЦА), ЭХО-кардиография, учитывая распространенное атеросклеротическое поражение артерий у пациентов с высоким риском выполнялась коронарография, рентгенография органов грудной клетки, предоперационный осмотр кардиолога при выявлении поражений коронарных артерий консультация кардиохирурга и рентгенэндоваскулярного хирурга, анестезиолога.

Все пациенты проходили предоперационный осмотр невролога. Пациенты с сахарным диабетом на дооперационном этапе были осмотрены эндокринологом.

Физикальное обследование включало в себя общий осмотр, оценка локального статуса: аускультацией БЦА на наличие грубого систолического шума.

Для диагностики поражения БЦА основным методом была ультразвуковая диагностика с дуплексным сканированием 120 пациентов (100%), а также КТ- или МР-ангиография 32 пациента (26,6%), рентгенконтрастная ангиография выполнялась 21 пациенту (17,5%).

2.3.2. Дуплексное сканирование БЦА

Состояние гемодинамики оценивалось с помощью дуплексного сканирования общей сонной артерии (ОСА), внутренней сонной артерии (ВСА) и наружной сонной артерии (НСА), позвоночной артерии (ПА) и подключичной артерии (ПкЛА). Это исследование выполнялось всем пациентам.

Дуплексное сканирование проводилось в отделе клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В.Петровского (рук. Академик РАН В.А.Сандриков) с помощью цветного дуплексного сканера ACUSON 128 XP/10M, линейным датчиком частотой 7 МГц.

При обследовании брахиоцефальных артерий указанный метод позволял определить следующее:

1. Расположение сосуда: ОСА, ВСА, НСА
2. Его проходимость.
3. Наличие окклюзий или стенозов, степень (%) стеноза.
4. Протяжённость атеросклеротической бляшки (АСБ): локальные (протяженностью 1–1,5 см) и пролонгированные АСБ (более 1,5 см);
5. Характер кровотока:
 - магистральный;
 - изменённый;

- коллатеральный;
 - турбулентный
6. Линейную скорость кровотока.
 7. Диаметр сосуда.
 8. Характер атеросклеротической бляшки :ее состояние согласно классификации Stefen и соавторами (1989) и дополненная G. Geroulakos и соавторами (1993) **табл.4**; по локализации – локальные (занимают одну стенку сосуда), эксцентрические и концентрические; по форме поверхности – гладкие и с неровной поверхностью. [71]

Таблица 4. Классификация характеристики состояния атеросклеротических бляшек, разработанная С.М. Stefen и соавторами (1989) и дополненная G. Geroulakos и соавторами (1993):

Тип атеросклеротической бляшки	Характеристика атеросклеротической бляшки
I тип (гомогенные)	полностью гипоэхогенная бляшка с тонкой эхогенной покрышкой;
II тип (гетерогенная)	преимущественно гипоэхогенная бляшка с наличием гиперэхогенных зон;
III тип (гетерогенная)	преимущественно гиперэхогенная бляшка с наличием гипоэхогенных зон;
IV тип (гомогенная)	полностью гиперэхогенная бляшка;
V тип (изоэхогенная)	бляшка, не поддающаяся идентификации из-за выраженного кальциноза, вызывающего акустическую тень.

Интраоперационно проводилась кожная разметка для вычисления необходимых параметров, а именно:

- расстояние от ЕКС до бифуркации ОСА ;
- расстояние от угла нижней челюсти до бифуркации ОСА;

- расстояние от начала бляшки из ОСА до ЕКС;
- расстояние от ЕКС до завершения бляшки во ВСА
- определение протяженности бляшки

Картировались: бифуркация общей сонной артерии (ОСА), начало атеросклеротической бляшки и ее дистальная граница, угол нижней челюсти, ближайшая ЕКС к бифуркации ОСА (рис.17)



Рисунок 17. Накожная интраоперационная разметка.

С целью объективной оценки качества выполненной реконструкции использовались результаты УЗДС в ближайшем (3-5 сутки) и отдаленном послеоперационном периодах (1 раз в 6 месяцев). При контрольном УЗДС оценивали проходимость реконструированной ВСА, наличие зон рестенозов, их локализацию, протяженность, а также степень характер кровотока основании измерения ЛСК.

2.5. Оценка результатов

Для сбора первичной информации была разработана унифицированная учётная карта больного, заполняемая на каждый клинический случай.

Оценка отдалённых результатов, проведена путем повторного стационарного или амбулаторного обследования пациентов, вошедших в исследование. Учитывали жалобы и клинические данные, данные инструментальных методов исследования (УЗДГ с дуплексным сканированием).

Всем пациентам был проведен амбулаторный осмотр невролога через 1 месяце и через 12 месяцев. Для установления повреждения ЧН использовались: неврологические тесты, измерение максимальной фонации гласных звуков, прямая и непрямая ларингоскопия .

Оценка эффективности каждого доступа оценивалась по следующим критериям : неврологические осложнения (острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), транзиторные ишемические атаки (ТИА), послеоперационные нейропатии черепных нервов (ЧН) через 1 месяц и 12 месяцев); косметический эффект через 1 месяц и 12 месяцев (по шкале POSAS); качества жизни через 12 месяцев (по шкале SF-36).

Для оценки косметического эффекта применялась Шкала Субъективной и Объективной Оценки Рубца (Patient and Observer Scar Assessment Scale - POSAS) [63].

Шкала POSAS оценивает состояние послеоперационного рубца и его выраженность, способных влиять на внешний вид и комфорт пациента , как врачом, так и пациентом. Следовательно шкала POSAS состоит из двух числовых шкал: шкалы пациента и шкалы оценки врача. [63,104]

Оценка по обеим шкалам каждого параметра производится в баллах от 1 до 10 баллов, где 1 балл расценивается, как самый лучший косметический результат, напоминающий нормальную кожу, и 10 баллов расценивается, как самый плохой результат, где рубец максимально выражен. (таблица 5)

Суммирует баллы каждого из восьми параметров шкалы пациента и шкалы врача суммирует каждый из 6 параметров. Самые низкие баллы, 8 и 6, соответственно, отражают состояние нормальной кожи.

Оценка косметического эффекта проводилась всем пациентам через 1 и 12 месяцев соответственно.

Табл.5 Шкала Субъективной и Объективной Оценки Рубца (POSAS)

Шкала POSAS												
Оценка врача												
Параметр	Оценка в баллах от 1 (напоминает нормальную кожу) до 10 (максимальная выраженность)										Примечания	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Васкуляризация												Нормальный, розовый, красный, багровый, смешанный цвет
Пигментация												Гипопигментация, гиперпигментация, смешанная
Толщина												Толще, тоньше окружающей кожи
Рельеф поверхности												Выше, ниже окружающей кожи, смешанный
Эластичность												Мягкий, твердый, смешанный
Площадь рубца относительно исходной раны												Экспансия, контрактура, смешанная

Общая оценка внешнего вида рубца*											
Оценка пациента											
<i>Нет дискомфорта</i>											<i>Максимальный дискомфорт</i>
Болезненность											
Зуд											
<i>Выглядит как нормальная кожа</i>											<i>Очень отличается</i>
Цвет											
Плотность											
Толщина											
Рельеф поверхности											
Общая оценка внешнего вида рубца*											

Для оценки результатов КЖ через 12 месяцев использовался опросник «SF-36 health status survey» электронная форма состоящей из 11 разделов, каждый из которых оценивается в баллах по 8 шкалам, составленным таким образом, что более высокая оценка указывает на лучшее КЖ. Опросник имеет следующие шкалы:

- 1) General Health (GH) общее состояние здоровья;
- 2) Physical Functioning (PF) физическое функционирование

- 3) Role-Physical (RP) влияние физического состояния на ролевое функционирование
- 4) Role-Emotional (RE) влияние эмоционального состояния на ролевое функционирование
- 5) Social Functioning (SF) социальное функционирование
- 6) Bodily Pain (BP) интенсивность боли
- 7) Vitality (VT) жизнеспособность
- 8) Mental Health (MH) субъективная самооценка психического здоровья.

Все шкалы опросника объединены в два суммарных измерения — физический компонент здоровья (1–4-я шкалы) и психический (5–8-я шкалы). (рис. 18)

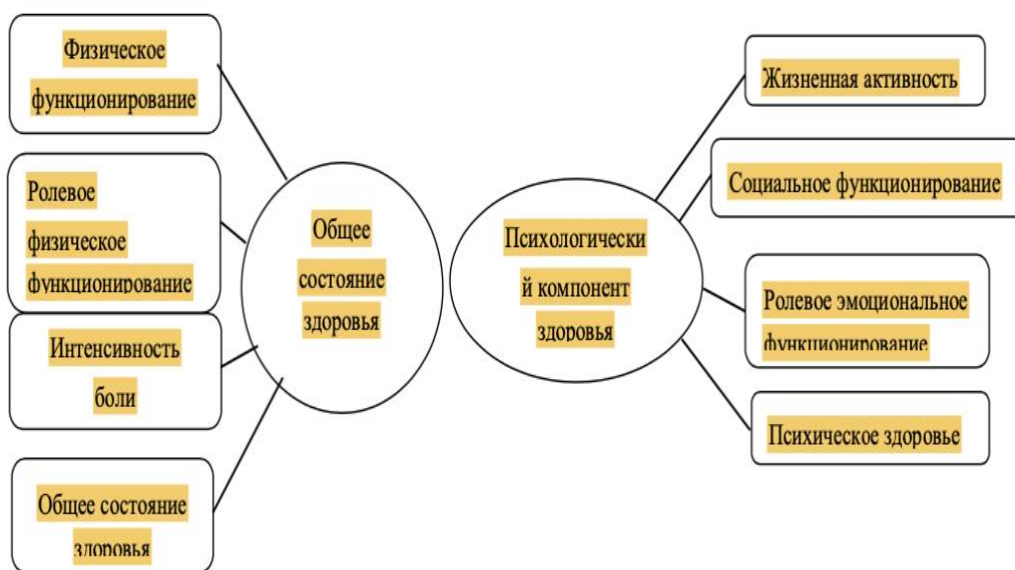


Рисунок 18. Шкалы-категории и компоненты здоровья, оцениваемые по опроснику SF-36

2.6. Статистический анализ полученных данных

Статистический анализ проводился с использованием программы SPSS Statistics-20. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных

значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

Для описательной части нормально распределенные количественные данные представлены в виде среднего \pm стандартное отклонение.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (или критерия Колмогорова-Смирнова).

Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма.

Глава 3. Результаты исследования.

3.1 Результаты оценки неврологических осложнений.

В таблице 6 представлены данные о количестве осложнений, полученных через месяц после оперативного вмешательства во всех группах исследования. Нами оценивались такие показатели, как: транзиторная ишемическая атака, инсульт, поражение черепных и шейных нервов.

По полученным данным ни в одной из групп не было ни единого случая транзиторной ишемической атаки и инсульта. Поражение черепных и шейных нервов наблюдалось в группе IV- 4 случая (9,8%) и во II группе-10 случаев (25%) ($p < 0,05$). В результате оценки показателя отражающего количество поражений шейных и черепных нервов во всех группах, были выявлены статистически значимые различия между группой с мини-доступом по ЕКС (IA группа) и группой с классическим доступом (II группа) ($p = 0,003$) (используемый метод: *Хи-квадрат пирсона*). (рис.19)

Таблица 6 – Анализ неврологических осложнений через 1 месяц .

Показатели	Группы исследования.			P-value
	I A группа Мини- доступ по ЕКС N=39	I B группа Протяженный по ЕКС N=41	II группа Классический доступ N=40	
ТИА	0	0	0	—
Инсульт	0	0	0	—
Поражение черепных и шейных нервов	0*	4(9,8 %)	10 (25,0%) *	P IA группа – II группа < 0,05 P IB группа - II группа > 0,05

(*)- различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

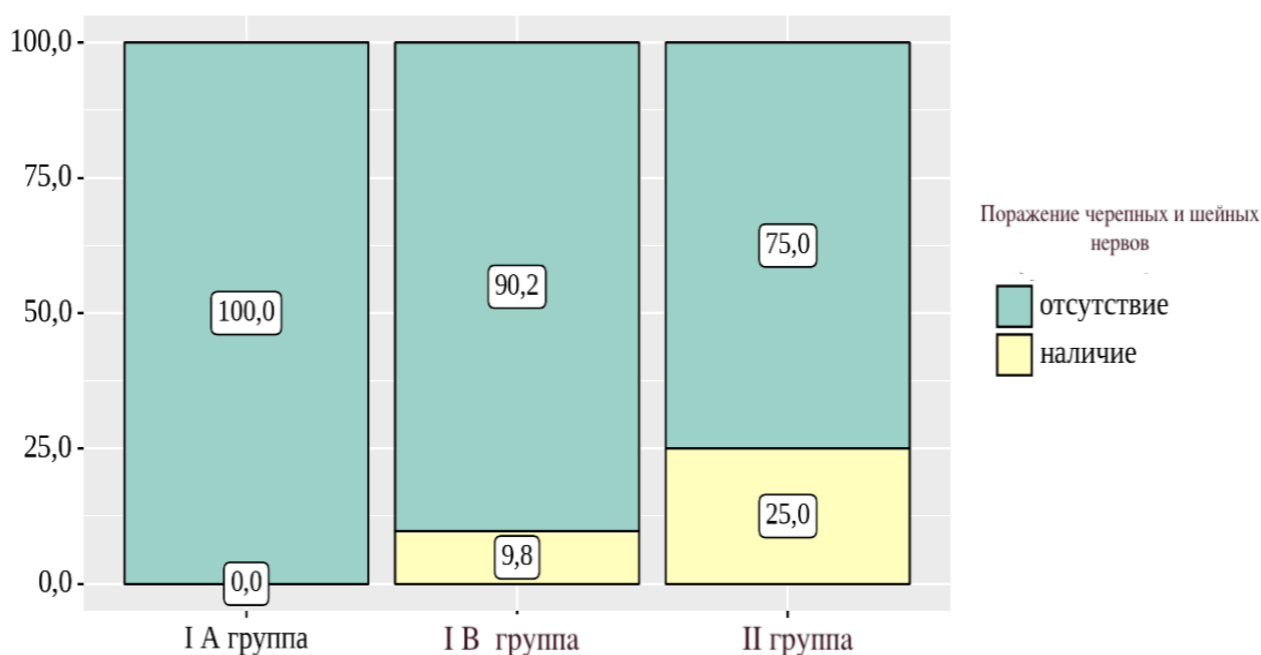


Рисунок 19 –Поражение черепных и шейных нервов через 1 месяц

В **табл.7** представлены данные о количестве осложнений, полученных через 12 месяцев после оперативного вмешательства во всех группах исследования. Нами оценивались такие показатели, как: транзиторная ишемическая атака, инсульт, поражение черепных и шейных нервов.

По полученным данным ни в одной из групп через 12 месяцев не было ни единого случая транзиторной ишемической атаки. В группе II с классическим доступом было 3 случая инсульта (7,5%). Поражение черепных и шейных нервов через 12 месяцев не наблюдалось в группе IA и IB- 0 случаев (0%) ,а в группе II с классическим доступом -7 случаев (17,5%).

В результате оценки показателя отражающего количество инсульта через 12 месяцев , были выявлены статистически значимые различия между группой с мини-доступом по ЕКС(IA группа) и группой с классическим доступом(II группа) и между группой с протяженным доступом по ЕКС(IB группа) и группой с классическим доступом(II группа) ($p = 0,048$) были выявлены существенные

различия ($p = 0,048$, $p < 0,001$ соответственно) (используемые методы: Хи-квадрат Пирсона).(рис.20)

Таблица 7 – Анализ неврологических осложнений через 12 месяцев

Показатели	Группы исследования			P-value
	I А группа Мини-доступ по ЕКС N=39	I В группа Протяженный по ЕКС N=41	II группа Классический доступ N=40	
ТИА через 1 год	0	0	0	–
Инсульт через 1 год	0	0	7,5%	<0,001* P I А группа – II группа =0,048 P I В группа – II группа =0,048
	0	0	3	
Поражение черепных и шейных нервов 12 месяцев	0	0	17,5%	<0,001* P I А группа – II группа =0,015 P I В группа – II группа =0,015
	0	0	7	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

При оценки показателя отражающего количество поражений черепных и шейных нервов , также были выявлены статистически значимые различия между группой с мини-доступом по ЕКС(IA группа) и группой с классическим доступом(II группа) и между группой с протяженным доступом по ЕКС(IV группа) и группой с классическим доступом(II группа) ($p = 0,015$) были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,015$, $p < 0,001$ соответственно) (используемые методы: Хи-квадрат Пирсона).(рис.21)

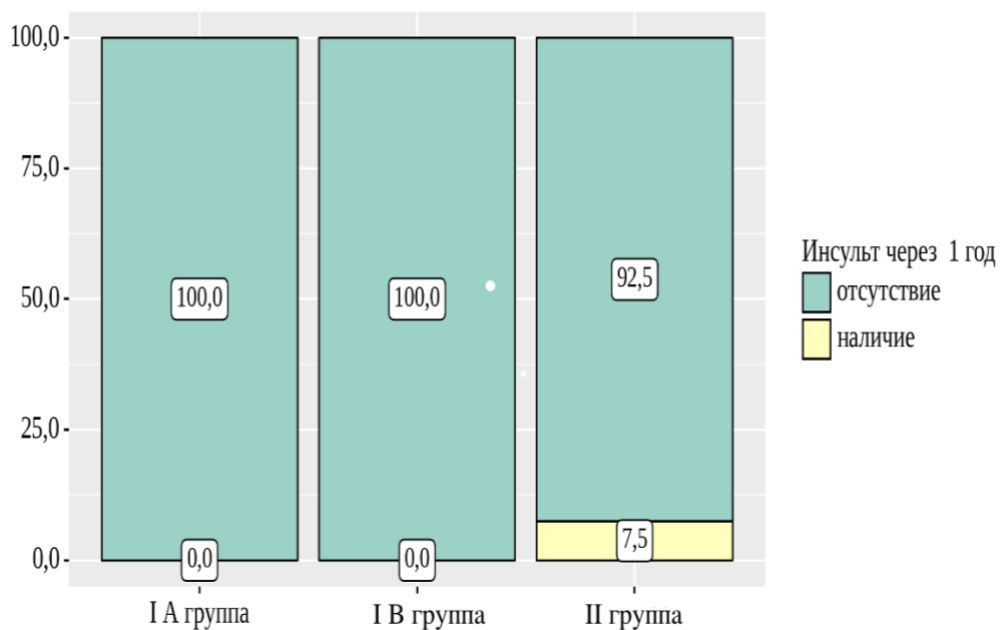


Рисунок 20 –Количество инсультов через 12 месяцев

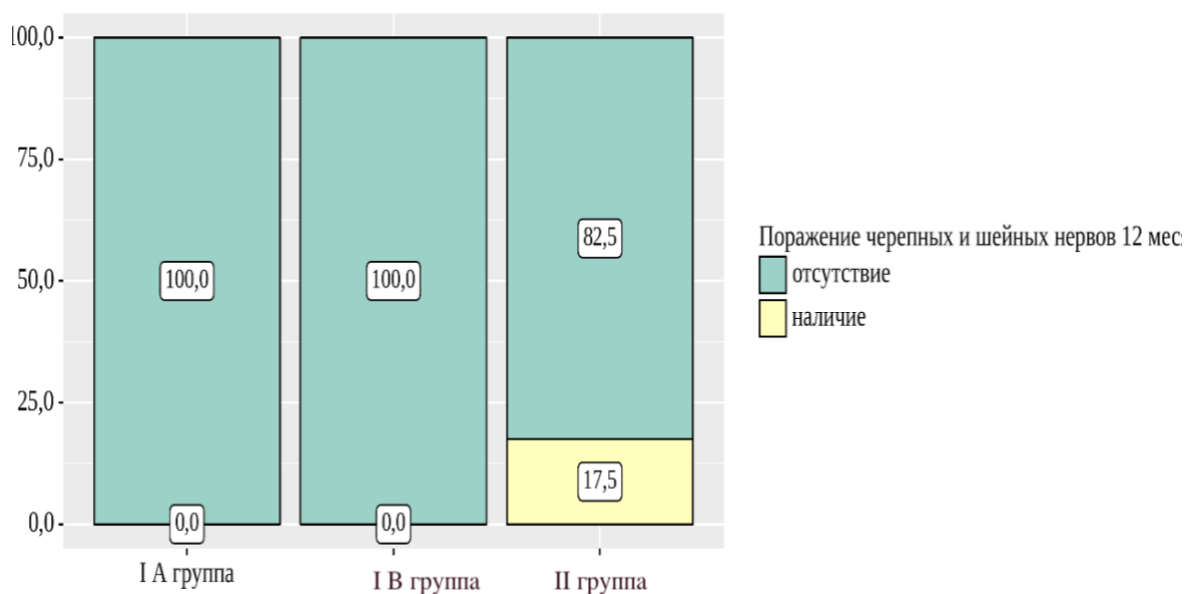


Рисунок 21 –Количество поражение черепных и шейных нервов 12 месяцев

Из полученных данных было выявлено в группе IB и в группе II с классическим доступом :8 случаев (33,3 %) поражения языкоглоточного нерва , 13 случаев поражения блуждающего нерва (54,1%) и другие поражения

черепных и шейных нервов- 3 случая (12,6 %) В таблице 8 указаны все наиболее частые симптомы, которые возникли при поражении языкоглоточного и блуждающего нервов.

Таблица 8 Симптомы поражения IX и X пары ЧН.

Симптомы поражения ЧН через 1 и 12 месяцев В группах IV и II	Количество поражений ЧН через 1 и 12 месяцев В группах IV и II	Процент %
Языкоглоточный нерв (8):		
1. Утрата рвотного рефлекса	2	25
2. Утрата кашлевого рефлекса	2	25
3. Назололия	4	50
Блуждающий нерв (13):		
1. Охриплость	7	53,8
2. Крикофарингиальная дисфункция	4	30,7
3. Афония	2	15,3

3.2. Косметический результат.

Оценка косметического эффекта производилась через 1 месяц и 12 месяцев по Шкале POSAS , с расчетом средних значений в баллах для каждой группы пациентов . В таблице 9 приведены результаты косметического эффекта, полученные через 1 месяц после оперативного вмешательства во всех группах исследования. (используемый метод: критерии Шапиро-Уилка, критерия Колмогорова-Смирнова, с помощью медианы и нижнего и верхнего квартиля критерия Краскела-Уоллиса, критерия Данна с поправкой Холма).

Таблица 9– Результаты косметического эффекта, полученные через 1 месяц.

Показатель	Группа	Количество баллов (Me)	P-value
Оценка пациента	I А группа (мини- доступ по ЕКС)	26	< 0,001* р IВ группа – IА группа < 0,001 р II группа – IА группа < 0,001 р II группа -IВ группа < 0,001
	I В группа (протяженный по ЕКС)	28	
	II группа (классический доступ)	33	
Оценка врача	I А группа (мини подступ по ЕКС)	23	< 0,001* р IВ группа – IА группа < 0,001 р II группа – IА группа < 0,001 р II группа -IВ группа < 0,001
	I В группа (протяженный по ЕКС)	25	
	II группа (классический доступ)	30	

сумма	I A группа (мини подступ по ЕКС)	49	$< 0,001^*$ p IV группа – IA группа $< 0,001$ p II группа – IA группа $< 0,001$ p II группа –IV группа $< 0,001$
	I B группа (протяженный по ЕКС)	53	
	II группа (классический доступ)	63	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

В результате анализа данных косметического эффекта через 1 месяц было установлено, что лучший результат был достигнут в группе IA- 49 баллов , в группе IB средняя сумма составила 53 балла и в группе II с классическим доступом она была 63 балла.

Были установлены статистически значимые различия оценки врача ,пациента и полученной суммы между: IA группой с мини-доступом по ЕКС и IB группой с протяженным доступом по ЕКС ; IA группой с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом; IB группой с протяженным доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,001$)

В **таблице 10** представлены результаты косметического эффекта во всех группах через 12 месяцев. Лучший косметический был достигнут в группе IA-средняя сумма баллов составила 38 баллов и в группе IB средняя сумма баллов составила 39 балла, а в группе II с классическим доступом сумма составила 53 балла. *(используемый метод: критерии Шапиро-Уилка, критерия Колмогорова-Смирнова, с помощью медианы и нижнего и верхнего квартиля критерия Краскела-Уоллиса, критерия Данна с поправкой Холма).*

Установлены статистически значимые различия оценки врача (**рис.22**) между: IA группой с мини-доступом по ЕКС и IB группой с протяженным доступом по ЕКС ; IA группой с мини-доступом по ЕКС и II группой с

классическим доступом; IV группой с протяженным доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,001$)

Так же были статистически значимые различия оценки пациента (рис.24) и суммы между: IA группой с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом; IV группой с протяженным доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,001$)

Таблица 10 – Результаты косметического эффекта ,полученные через 12 месяц.

Показатели	Группы	Количество баллов (Me)	P-value
Оценка пациента	I A группа (мини-доступ по ЕКС)	19	$<0,001^*$ $p \text{ IV группа} - \text{I A группа} < 0,001$
	I B группа (протяженный по ЕКС)	21	$p \text{ II группа} - \text{I A группа} < 0,001$
	II группа (классический доступ)	28	$p \text{ II группа} - \text{I B группа} < 0,001$
Оценка врача	I A группа (мини-доступ по ЕКС)	19	$< 0,001^*$ $p \text{ II группа} - \text{I A группа} < 0,001$
	I B группа (протяженный по ЕКС)	18	$p \text{ II группа} - \text{I B группа} < 0,001$
	II группа	26	$0,001$
Сумма	I A группа (мини-доступ по ЕКС)	38	$< 0,001^*$ $p \text{ II группа} - \text{I A группа} < 0,001$
	I B группа (протяженный по ЕКС)	39	$p \text{ II группа} - \text{I B группа} < 0,001$
	II (классический доступ)	53	$0,001$

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

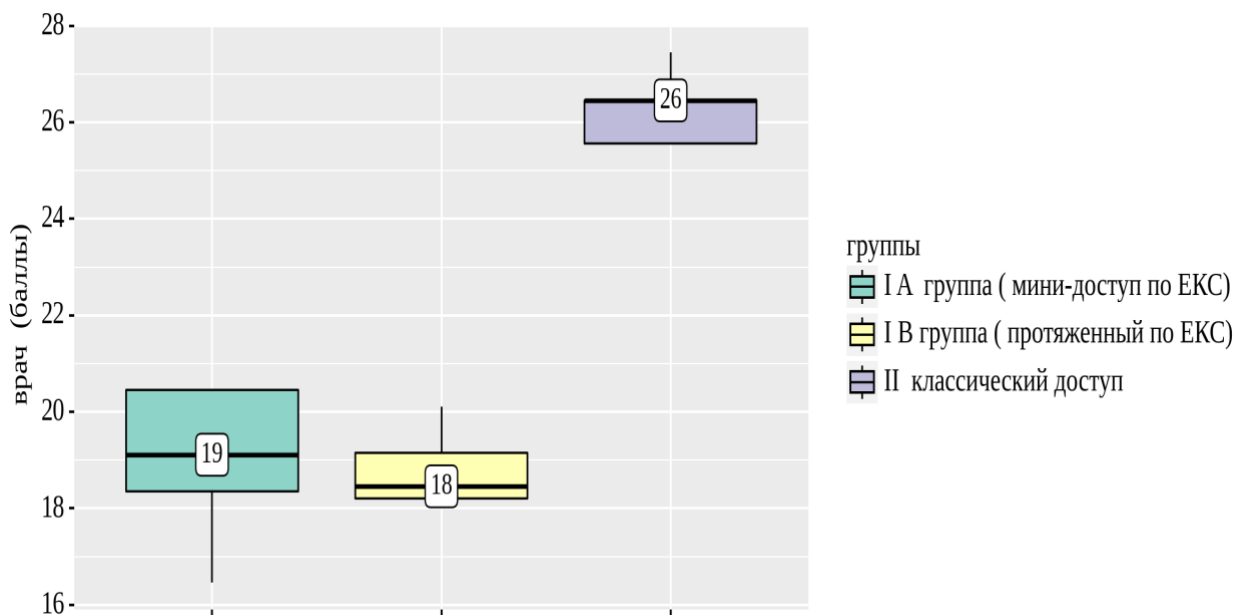


Рисунок 22 – Количество баллов и медиана при оценки врачом через 1 год.

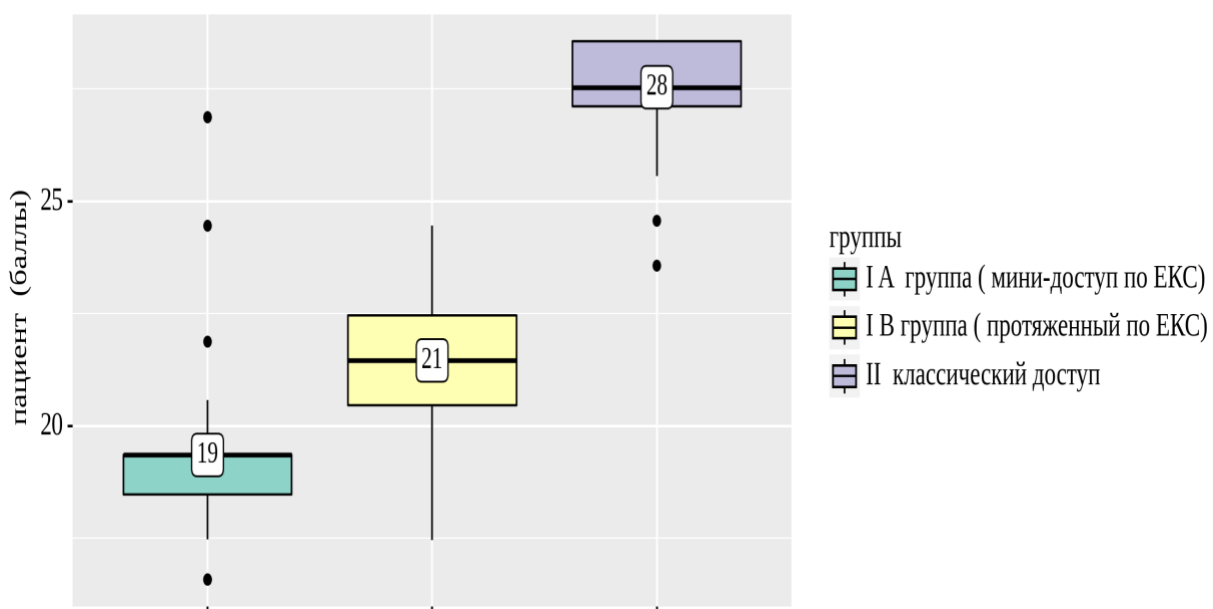


Рисунок 23 – Количество баллов и средняя при оценки пациентом через 1 год.

3.3. Оценка качества жизни.

Оценка качества жизни (КЖ) производилась через 12 месяцев с использованием опросника SF-36 (электронная форма заполнения) были получены данные представленные в **таблице 11**.

В **таблице 11** даны средние значения качества жизни по 8 шкалам во всех группах исследования.

Исходя из полученных данных были статистически значимые различия между IА группой с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,05$) следующих шкал: физического функционирования, ролевого функционирования, интенсивности боли, социального функционирования, психического здоровья. Статистически значимые различия между IВ группой с протяженным доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,05$) следующих шкал: физического функционирования, ролевого функционирования, интенсивности боли и психического здоровья. (используемый метод: Критерий Стьюдента, критерии Шапиро-Уилка, критерия Колмогорова-Смирнова, критерии Геймса-Хауэлла, критерия Данна с поправкой Холма)

Таблица 11- Средние значения по всем 8 шкалам КЖ

Параметры КЖ SF-36	Группы		
	I А группа мини-доступ по ЕКС (Me)	I В группа протяженный доступ по ЕКС (Me)	II группа Классический доступ (Me)
Физическое функционирование (PF) * ~	78,6	78,4	70,4
Ролевое функционирование (RP) * ~	71,4	70,5	51,5

Интенсивность боли(ВР)* ~	82,2	79,8	71,7
Общее состояние здоровья (GH)	56,2	55,6	54,1
Жизнеспособность (VT)*	74,1	73,8	61,8
Социальное функционирование (SF) *	84,7	82,9	75,7
Эмоциональное состояние (RE)	70,7	68,7	66,3
Ментальное здоровье (МН)* ~	70,1	67,9	60,8
*-индекс достоверности группы I А по отношению ко II группе $p < 0,05$ ~ - индекс достоверности группы I В по отношению ко II группе $p < 0,05$			

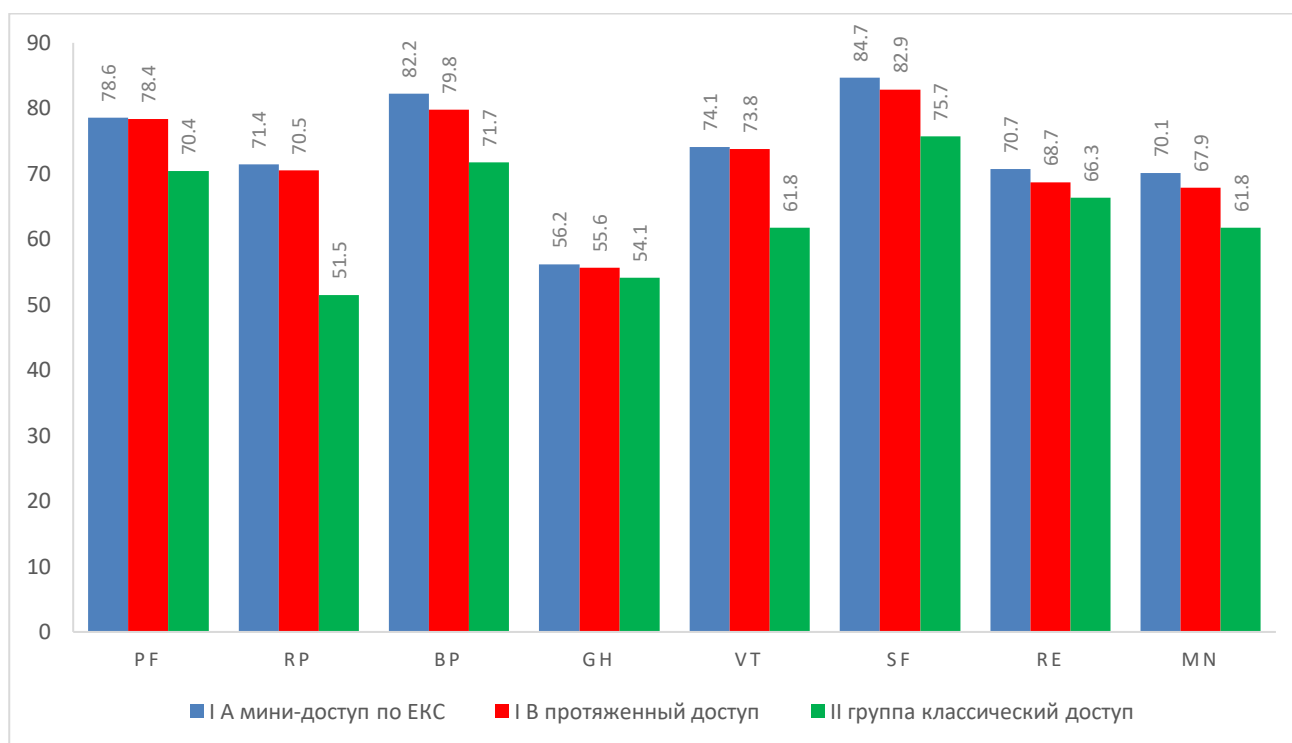


Рисунок 24. Результаты оценки КЖ по шкале SF-36 через 12 месяцев.

По данным гистограммы (рис .24) качества жизни показатели I A группы показали лучший результат по всем 8 шкалам по сравнению с I B группой и II группой .

В табл.12 шкалы опросника объединены в 2 суммарных измерения, позволяющие проследить то , что физический и психологический компонент здоровья в I A группе лучшее из всех исследуемых групп. Так же статически значимые различия физического компонента здоровья были выявлены между I A группой с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом; I B группой с протяженным доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,05$). В шкале психологического компонента здоровья были выявлены статически значимые различия между I A группой с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом; I B группой с протяженным доступом по ЕКС и II группой с классическим доступом ($p < 0,05$). (используемые методы: Критерий Стьюдента).

Таблица 12-Оценка физического и психологический компонент здоровья через 12 мес.

Шкала качества Жизни SF-36	I A группа мини-доступ по ЕКС (Me+SD)	I B группа протяженный доступ по ЕКС (Me+SD)	II группа Классический доступ (Me+SD)	p-value ($p < 0,05$)
Физический компонент здоровья	72,1±11,5	71,07±11,1	61,9±10,6	* ~
Психологический компонент здоровья	74,9±6,7	73,32±6,8	66,4±6,5	* ~
*-индекс достоверности группы I A по отношению ко II группе $p < 0,05$ ~- индекс достоверности группы I B по отношению ко II группе $p < 0,05$				

3.4 Программа для выбора оптимального доступа к сонным артериям при проведении каротидной эндартерэктомии.

Всем пациентам интраоперационно было выполнено картирование для расчета следующих параметров :расстояние от ЕКС до бифуркации ОСА ;расстояние от угла нижней челюсти до бифуркации ОСА; расстояние от начала бляшки из ОСА до ЕКС; расстояние от ЕКС до завершения бляшки во ВСА; определение протяженности бляшки. (рисунок 25)

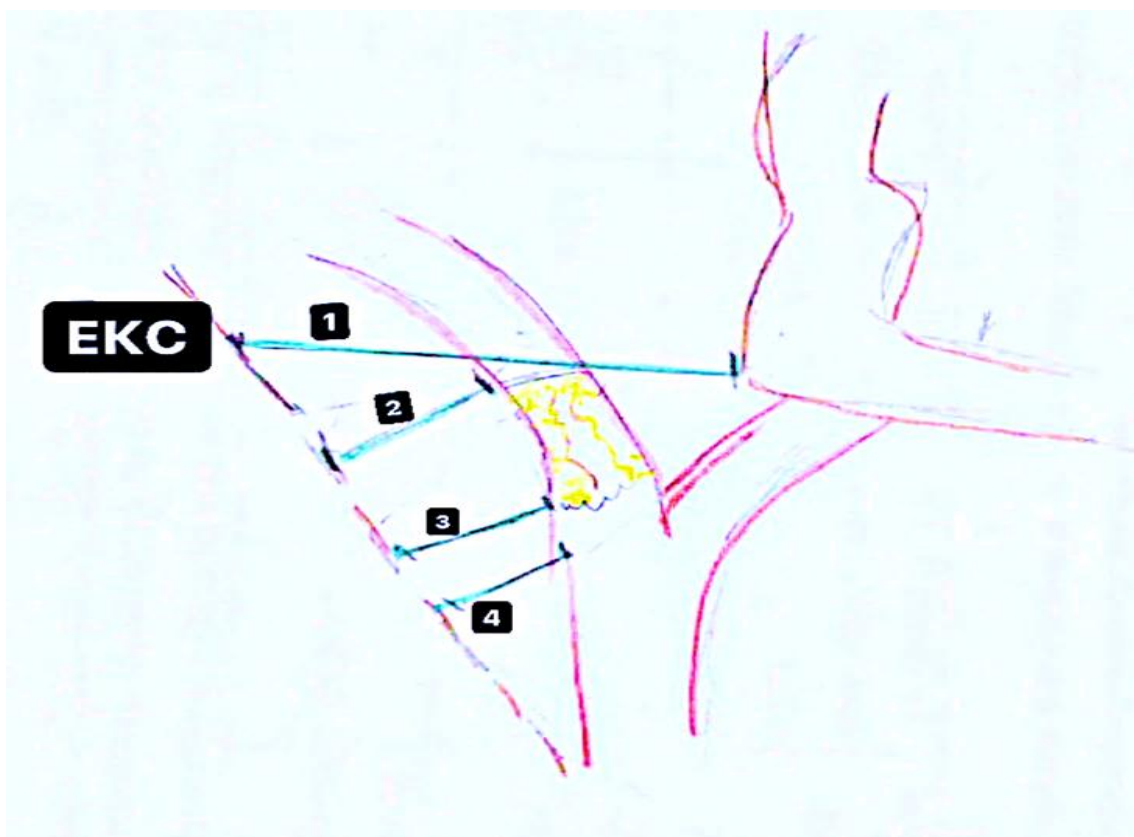


Рисунок 25. Анатомо-топографическая область сонного треугольника ,
схематичное картирование : 1-расстояние от ЕКС до угла нижней челюсти;2-
расстояние от ЕКС до завершения бляшки; 3-расстояние от ЕКС до начала
бляшки; 4-расстояние от бифуркации сонной артерии до ЕКС.

В **таблице 13** представлены рассчитаны средние значения (ME) и
стандартные отклонения (SD) всех расстояний во всех группах исследования

Таблица 13.Средние значения расстояний в обеих группах

Расстояние относительно естественной кожной складки(ЕКС)	I А группа Мини-доступ по ЕКС	I В группа Протяженный доступ по ЕКС	II группа Классический доступ
бифуркация СА	1,35±0,47 см	2,75±0,86 см	2,23±1,34 см
начало бляшки	1,0±0,28 см	2,77±0,89 см	2,15±1,16 см
конец бляшки	1,8±0,41 см	2,5±0,9см	2,4±0,6 см
Угол нижней челюсти	3,2±0,95 см	3,68±0,94 см	3,62±1,02 см
Средняя протяженность атеросклеротиче ской бляшки	1,45±0,43 см	2,66±0,54 см	2,14±0,87 см

Благодаря полученным данным , были определены параметры для выполнения всех трех доступов.

Для выполнения мини-доступа по естественной кожной складке были определены следующие условия :расстояние от бифуркации сонной артерии до

естественной кожной складки составляет $1,35\pm 0,47$ см; средняя протяженность бляшки $1,45\pm 0,43$ см ; расстояние от ЕКС до начала бляшки составляет $1,0\pm 0,28$ см; расстояние от ЕКС до конца бляшки составляет $1,8\pm 0,41$ см и расстояние от ЕКС до угла нижней челюсти составляет $3,2\pm 0,95$ см.

Были установлены следующие условия для выполнения протяженного доступа по естественной кожной складке: среднее расстояние от бифуркации сонной артерии до естественной кожной складки составляет $2,75\pm 0,86$ см ; расстояние от ЕКС до начала бляшки составляет $2,77\pm 0,89$ см; расстояние от ЕКС до конца бляшки составляет $2,5\pm 0,9$ см; протяженность бляшки $2,66\pm 0,54$ см и расстояние от ЕКС до угла нижней челюсти составляет $3,68\pm 0,94$ см.

Для классического доступа следующие условия для выполнения: среднее расстояние от бифуркации сонной артерии до естественной кожной складки составляет $2,23\pm 1,34$ см; расстояние от ЕКС до начала бляшки составляет $2,15\pm 1,16$ см; расстояние от ЕКС до конца бляшки составляет $2,4\pm 0,6$ см; протяженность бляшки $2,14\pm 0,87$ см и расстояние от ЕКС до угла нижней челюсти составляет $3,62\pm 1,02$ см.

С помощью этих данных была написана компьютерная программа для определения оптимального доступа к сонным артериям при проведении КЭАЭ .

В программе предусмотрено несколько вариантов работа с полученными данными в результате обработке данных всех 120 пациентов, входящих в исследование : работа со значениями всех параметров, работа со средними значениями в выборке .Этой же программой ,путем импорта всех значений проведен анализ результатов .

Расчет всех параметров, а именно: расстояние от ЕКС до бифуркации ОСА ;расстояние от угла нижней челюсти до бифуркации ОСА; определение протяженности бляшки является тем неограниченным потенциалом, который заложен в первичную программу.

Интерфейс программы максимально упрощен для удобства ее применения в практике, состоит из 4-ех параметров: расстояние от угла нижней челюсти до ЕКС; протяженность бляшки ; расстояние от бифуркации сонной артерии до угла нижней челюсти; наличие ЕКС. (рисунок 26)

The interface consists of the following elements:

- Input 1:** "Расстояние от угла нижней челюсти до естественной кожной складки (ЕКС)" with a text input field and "cm" unit. A red progress bar is shown below. A red-bordered box contains the text "Расстояние от угла нижней челюсти до ЕКС".
- Input 2:** "Протяженность бляшки" with a text input field and "cm" unit. A red progress bar is shown below. A red-bordered box contains the text "Протяженность бляшки".
- Input 3:** "Расстояние от бифуркации сонной артерии до: ... ЕКС" with a text input field and "cm" unit. A red progress bar is shown below. A red-bordered box contains the text "Расстояние от бифуркации СА до ЕКС".
- Input 4:** "Наличие ЕКС" with a checkbox and the text "да". A red-bordered box contains the text "Наличие ЕКС".
- Buttons:** "Вычислить" (grey) and "Очистить" (blue).
- Output:** "Результат Выбот операции" with a large empty text area.

Рисунок 26.Интерфейс программы выбора оптимального доступа к сонным артериям при КЭАЭ.

После заполнения полей представленных в приложении, программа выдает оптимальный доступ в порядке предпочтения.(рисунок 27)

Расстояние от угла нижней челюсти до естественной кожной складки (ЕКС)	2 cm	←
Протяженность бляшки	1.5 cm	←
Расстояние от бифуркации сонной артерии до ЕКС	2 cm	←
Наличие ЕКС	<input checked="" type="checkbox"/> да	←
<input type="button" value="Вычислить"/>	<input type="button" value="Очистить"/>	
Результат Выбор операции	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; border-radius: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Мини-Доступ. Протяженный поперечный доступ по ЕКС. Классический доступ. </div>	

Рисунок 27.Интерфейс программы после обработки внесенных данных с получением результата.

Проведена оценка диагностической значимости программы, с целью определения специфичности и чувствительности.

В результате чего было установлено, что специфичность в группе с мини-доступом по линии Лангера составила 95%; в группе с протяженным доступом также 95% и в группе с классическим доступом 97%. Что касается

чувствительности в группе с мини-доступом по линии Лангера составила 88%; в группе с протяженным доступом 90% и в группе с классическим доступом 95%. (табл 14)

таблица 14. Оценка диагностической значимости

	I а группа	I б группа	II группа
Специфичность	95 %	95 %	97 %
Чувствительность	88 %	90 %	95 %

Глава 4. Клинические испытания программы выбора оптимального доступа при каротидной эндартерэктомии

Клинический пример № 1

Пациентка Д, 64 года, поступила в отделение сосудистой хирургии ГНЦ ФГБНУ "РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского" в октябре 2019 года с жалобами на периодически возникающие головокружения и шаткость походки.

В анамнезе: считает себя больной в течение 5 лет, когда впервые отметила появление вышеуказанных жалоб.

Объективно: При аускультации выслушивается систолический шум в проекции сонных артерий справа, пульсация в проекции магистральных артерий нижних конечностях определяется на всех уровнях.

Дуплексное сканирование ветвей дуги аорты: Гемодинамически значимый локальный стеноз устья ВСА справа до 75%, с ускорением ЛСК до 1,8 м/с. Протяженность бляшки около 20 мм. Стеноз ВСА слева 25-30%. Гипоплазия позвоночной артерии справа.

МСКТ ангиография экстра-интракраниальных артерий с контрастированием: КТ–картина стеноза правой ВСА в устье 75-80%.

Данные КТ-ангиографии подтверждают данные УЗДГ артерий н/к (**рис.28**)

Диагноз: Атеросклероз. Стеноз правой внутренней сонной артерии

Сопутствующий: Сосудисто-мозговая недостаточность III степени. Хроническая ишемия головного мозга на фоне артериальной гипертензии, стенозирующего атеросклероза БЦА. Гипертоническая болезнь 3 ст. Достигнут целевой уровень Риск 3

Учитывая наличие вышеуказанных жалоб, наличие гемодинамически значимого стеноза ВСА по данным КТ-ангиографии и дуплексного сканирования пациентке планировалось выполнение КЭАЭ, .



Рисунок 28. КТ-ангиография БЦА с контрастом.

Интраоперационно с помощью аппарата УЗИ проводилось накожное картирование (**рисунок 29**) для расчета всех необходимых параметров, полученные данные были внесены в приложение для определения выбора доступа (**рисунок 30**).



Рисунок 29. Накожное картирование общая сонная артерия, начало и завершения атеросклеротической бляшки, ближайшая естественная кожная складка.

Мини

Расстояние от угла нижней челюсти до естественной кожной складки (ЕКС) cm

протяженность бляшки cm

расстояние от бифуркации сонной артерии до ЕКС cm

наличие ЕКС да

результат выбора операции

Мини-Доступ.
Протяженный поперечный доступ по ЕКС.
Классический доступ.

Рисунок 30.Интерфейс программы с заполненными значениями и результатом

Полученный результат с помощью программы (**рис. 30**) показывает возможность проведения мини-доступа по естественной кожной складке, что и было выполнено данному пациенту.

В результате пациентке была выполнена эверсионная каротидная эндартерэктомия справа с первичным швом с использованием мини доступа по естественной кожной складке.**(рис.31)**

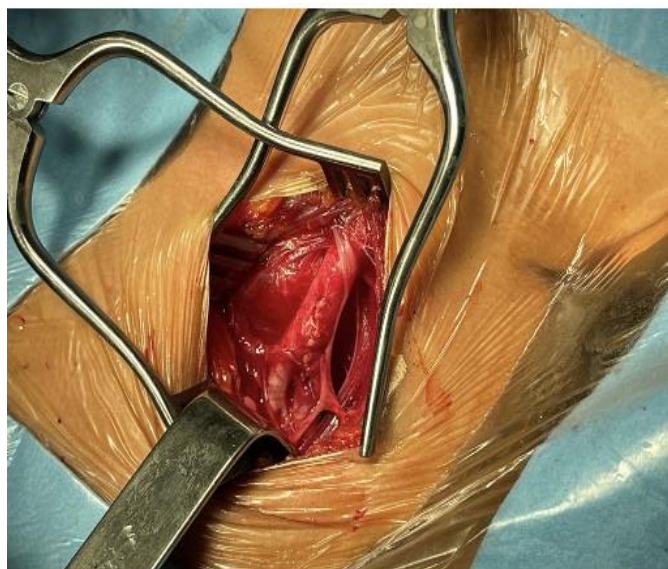


Рисунок 31.Интраоперационная картина КЭАЭ с применением мини-доступа

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. Проводилась антикоагулянтная, реологическая, противовоспалительная, антибактериальная терапия. Рана на шее зажила первичным натяжением, швы сняты полностью на 7-е сутки.

При контрольном дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий на 6-е сутки после операции : Состояние п/о КЭАЭ справа, артерии проходимы, ускорения ЛСК нет, турбулентности нет.

На рис.32 послеоперационный шрам через год после операции.



Рисунок 32. Послеоперационный рубец при выполнении КЭАЭ справа с помощью мини-доступа по ЕКС.

Клинический пример № 2

Пациент Д , 62 года , поступил в отделение сосудистой хирургии ГНЦ ФГБНУ "РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского" в январе 2020 года с жалобами на периодически возникающую головную боль , снижение остроты зрения.

В анамнезе: считает себя больным в течение 3 лет, когда впервые отметил появление вышеуказанных жалоб.

Объективно: При аускультации в проекции сонных артерий выслушивается систолический шум справа, пульсация в проекции верхних и нижних конечностях магистральных артерий определяется на всех уровнях.

Дуплексное сканирование брахиоцефальных ветвей дуги аорты:
Гемодинамически значимый локальный стеноз устья ВСА справа до 85%, ускорение ЛСК 2,5 м/с, есть турбулентность. Протяженность бляшки около 28 мм. Стеноз ВСА слева 68%, ускорение ЛСК 1,2 м/с , турбулентности нет.

Диагноз: Атеросклероз. Стеноз правой внутренней сонной артерии 85%

Сопутствующий: сосудисто-мозговая недостаточность III степени.
Гипертоническая болезнь 2 ст., 2 ст риск 4.

Учитывая наличие вышеуказанных жалоб, наличие гемодинамически значимого стеноза ВСА справа по данным дуплексного сканирования пациенту планировалось выполнение КЭАЭ справа .

Интраоперационно с помощью аппарата УЗИ проводилось накожное картирование (**рис. 33**) для расчета всех необходимых параметров, полученные данные были внесены в приложение для определения выбора доступа (**рис. 34**).



Рисунок 33. Накожное картирование ОСА, начало и завершения атеросклеротической бляшки, ближайшая естественная кожная складка.

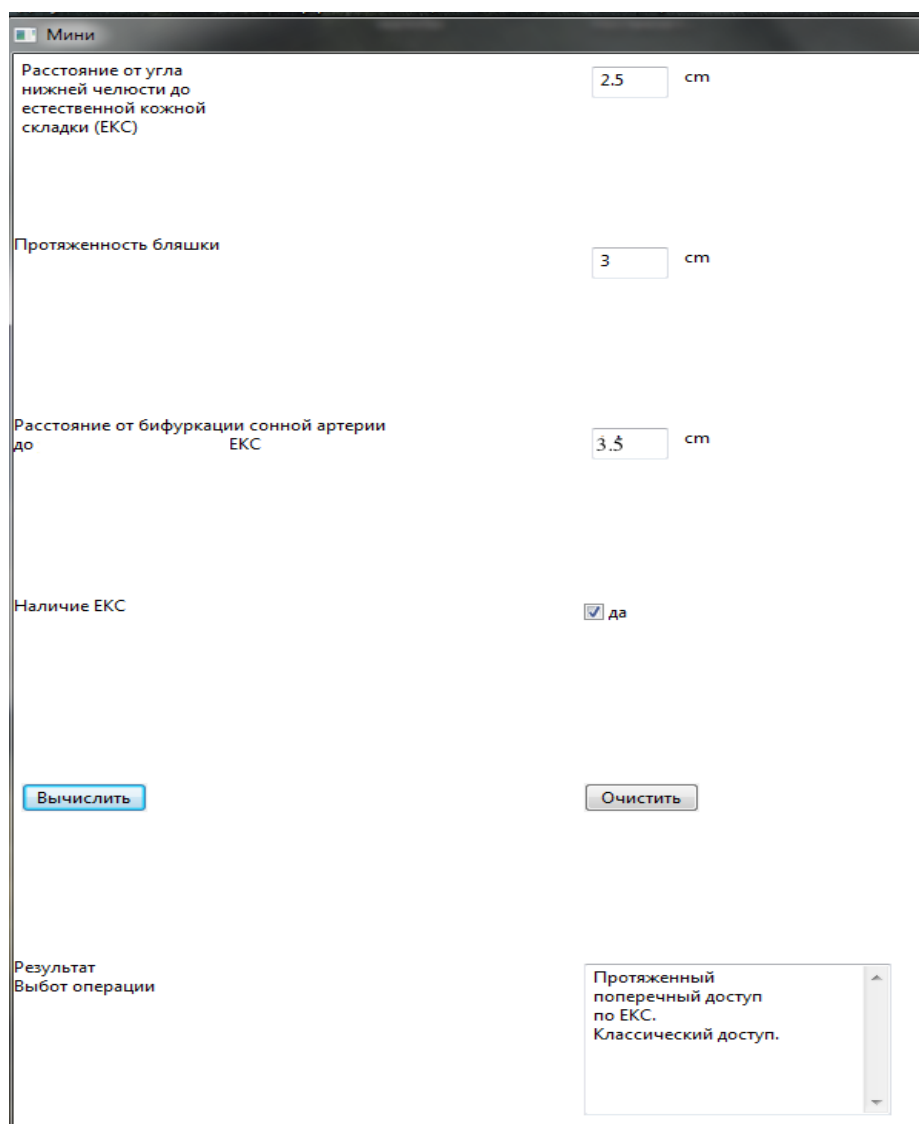
Полученный результат с помощью программы (**рис.34**) показывает возможность проведения протяженного доступа по ЕКС, что и было выполнено данному пациенту.

В результате пациентке была выполнена эверсионная каротидная эндартерэктомия справа с использованием доступа по естественной кожной складке.

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. Проводилась антикоагулянтная, реологическая, противовоспалительная, антибактериальная

терапия. Рана зажила первичным натяжением, швы сняты полностью на 7-е сутки.

При контрольном дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий на 6-е сутки после операции : Состояние п/о КЭАЭ справа, артерии проходимы, ускорения ЛСК нет, турбулентности нет.



Расстояние от угла нижней челюсти до естественной кожной складки (ЕКС)	2.5	cm
Протяженность бляшки	3	cm
Расстояние от бифуркации сонной артерии до ЕКС	3.5	cm
Наличие ЕКС	<input checked="" type="checkbox"/>	да
<input type="button" value="Вычислить"/>		<input type="button" value="Очистить"/>
Результат Выбот операции	Протяженный поперечный доступ по ЕКС. Классический доступ.	

Рисунок 34.Интерфейс программы с заполненными значениями и результатом

На рис.35 продемонстрирован ,полученный косметический эффект через год после операции.



Рисунок 35.Послеоперационный рубец при выполнении КЭАЭ справа с помощью протяженного доступа по ЕКС.

Заключение

В связи с высокой социальной значимостью данного заболевания, атеросклероз брахиоцефальных артерий остается одним из самых распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы, поэтому есть необходимость в совершенствовании уже существующих методов лечения и разработке новых.

В настоящей работе отражен опыт применения различных хирургических доступов, применявшихся для хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий .

Материал данной работы основан на изучении результатов хирургического лечения 120 пациентов с гемодинамически значимым стенозом сонных артерий оперированных в ФГБНУ РНЦХ им академика Б.В. Петровского.

Данное исследование является проспективным рандомизированным исследованием, в котором при выполнении оперативного вмешательства на каротидном бассейне использовали мини-доступ по естественной кожной складке (<5 см), протяженный доступ (> 5 см) и классический доступ по внутреннему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

В зависимости от вида доступа, больные распределены на 2 основные группы: I группа – хирургический доступ при КЭАЭ выполнялся по естественной кожной складке и II группа -хирургический доступ при КЭАЭ выполнялся вдоль внутреннего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

В зависимости от длины хирургического доступа по естественной кожной складке I группа была разделена на подгруппы: I А - мини-доступ (<5 см) и I В протяженный доступа (> 5 см).

Возраст больных во всех группах варьировался от 63 до 84 лет, средний возраст пациентов составлял в I А группе $72,1 \pm 8,7$ лет , в I В группе $71,4 \pm 7,6$ лет и во II группе $73,24 \pm 8,1$ лет. ($p > 0,05$) Преимущественно пациенты мужского пола, было 69 (57,5%) мужчин.

При сравнении пациентов по возрасту, полу, степени стеноза внутренней сонной артерии и сопутствующей патологии группы достоверно не отличались ($p > 0,05$).

Для сбора первичной информации была разработана учётная карта больного, которая заполнялась на каждый клинический случай. Оценка и ближайших и отдалённых результатов проводилась путем повторного стационарного или амбулаторного обследования пациентов, вошедших в исследование.

Учитывали жалобы и клинические данные, данные инструментальных методов исследования (ультразвуковая доплерография с дуплексным сканированием, непрямая ларингоскопия). Статистический анализ результатов проводился с использованием программы SPSS 25.0. Статистическое различие считали значимым при $p < 0,05$.

При более подробном анализе неврологических осложнений в ближайшем послеоперационном периоде (через 1 месяц) в группе I А с мини-доступом по линии Лангера не установлено ни одного случая транзиторной ишемической атаки, инсульта, так же не наблюдалось поражения черепных и шейных нервов.

В группе I В с протяженным доступом по линии Лангера неврологических осложнений в ближайшем послеоперационном периоде также не было выявлено случаев ТИА и ОНМК, но было выявлено 4(9,8%) случая поражения черепных и шейных нервов.

У пациентов в группе II с классическим доступом через 1 месяц было выявлено 10 (25%) случаев поражения черепных и шейных нервов и ни единого случая транзиторной ишемической атаки и инсульта.

Различия неврологических осложнений в ближайшем послеоперационном периоде (через 1 месяц): между группой I А с мини-доступом по ЕКС и группой I В с протяженным мини-доступом были статистически незначимы ($p > 0,05$); между группой I А с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим

продольным доступом различия были статистически значимы $p=0,003$ ($p<0.05$) ; между группой I B с протяженным мини-доступом ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически незначимы ($p>0.05$).

Анализ отдаленных результатов неврологических осложнений (через 12 месяцев) показал, что в группе с IA с мини-доступом не было ни одного случая ТИА, инсульта и поражения шейных и ЧН.

В группе I B с протяженным доступом по линии Лангера неврологических осложнений в отдаленном послеоперационном периоде также не было выявлено случаев ТИА и ОНМК, черепных и шейных нервов.

Через 12 месяц у пациентов в группе II с классическим доступом было выявлено 3 случая (7,5 %) инсульта и 7 случаев (15,5%) поражения черепных и шейных нервов и ни единого случая транзиторной ишемической атаки.

Различия неврологических осложнений в отдаленном послеоперационном периоде (через 12 месяц) : между группой I A с мини-доступом по ЕКС и группой I B с протяженным мини-доступом были статистически незначимы ($p>0.05$); между группой I A с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически значимы ($p<0.05$) ; между группой I B с протяженным мини-доступом ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически значимы ($p<0.05$).

По результатам исследования в ближайшем в отдаленном послеоперационном периоде было выявлено , что наиболее часто поражались блуждающий нерв и языкоглоточный нерв в группах IB с протяженным доступом по Линии Лангера и во II группе с классическим доступом в связи с высокой эксплорации зоны реконструкции .

Из полученных результатов следует, что мини-доступ по ЕКС к сонным артериям достоверно безопасней, чем классический и протяженный доступ по линии Лангера, так как в группе с мини-доступом в ближайшем и отдаленном периоде не было выявлено ни одного случая поражения черепных и шейных нервов, равно как инсультов и ТИА.

Также следует отметить, что в отдаленном периоде у пациентов в группе I В с протяженным доступом результаты неврологических осложнений достоверно безопасней, чем в II группе у пациентов с классическим доступом.

Косметический эффект являлся одной из основных целей нашего исследования. Шкала POSAS, как идея совместной оценки врачом и пациентом косметического эффекта хирургического вмешательства широко используется в пластической хирургии.

Анализ результатов косметического эффекта через 1 месяц показал, что среднее количество суммы баллов при оценке врача и пациента в I А группе с мини-доступом по ЕКС составило 49 баллов, в свою очередь среднее количество баллов в I В группе составило 53 балла и во II группе с классическим доступом среднее количество баллов составило 63 балла.

Статистические различия косметического эффекта через 1 месяц между группой I А с мини-доступом по ЕКС и группой I В с протяженным мини-доступом при оценке врача были значимы ($p < 0.05$); между группой I А с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически значимы ($p < 0.05$); между группой I В с протяженным мини-доступом ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически значимы ($p < 0.05$).

Анализ результатов косметического эффекта через 12 месяцев показал, что средняя сумма баллов в группе I А с мини-доступом по ЕКС - 38 баллов, среднее количество баллов в I В группе составило 39 баллов и у группу с

классическим доступом II группа с классическом среднее количество баллов составило 53 балла.

Статистические различия косметического эффекта через 12 месяц между группой I A с мини-доступом по ЕКС и группой I B с протяженным мини-доступом при оценке врача и были незначимы ($p>0.05$); между группой I A с мини-доступом по ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически значимы ($p<0.05$); между группой I B с протяженным мини-доступом ЕКС и II группой с классическим продольным доступом различия были статистически значимы ($p<0.05$).

По оценкам полученным с помощью этой шкалы было установлено, что лучший косметический эффект, получен в I A группе с мини-доступом через 1 месяц.

Через 12 месяцев косметический эффект в I A группе с мини-доступом по ЕКС был примерно одинаковым, в сравнении со I B группой с протяженным доступом по ЕКС. Достоверно лучше косметический эффект был достигнут в I группе мини/протяженный доступы по ЕКС, чем в группе II с классическим доступом.

Оценка качества жизни проводилась через 1 год при использовании опросника SF-36. Было доказано, что у группы IA пациентов с мини-доступом по ЕКС КЖ было достоверно лучше, чем в группе II с классическим продольным доступом ($p<0.05$).

Также достоверно лучшее КЖ было получено у группы I B с протяженным доступом в сравнении с II классическим продольным доступом.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что группа IA с мини-доступом при выполнении КЭАЭ более предпочтителен для пациентов.

Анализируя данные всех полученных интраоперационных параметров, были выявлены пространственные критерии всех доступов, позволяющие отбирать пациентов. С помощью математических формул была создана программа для выбора оптимального доступа при проведении каротидной эндартерэктомии.

Мини-доступ по ЕКС является безопасной альтернативой общепринятому продольному разрезу по внутреннему краю кивательной мышцы, снижающий риск послеоперационных осложнений с существенным косметическим эффектом.

Хирургический доступ к сонным артериям обычно проводится сосудистыми хирургами с помощью продольного «классического» разреза кожи вдоль переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Он обеспечивает широкую и комфортную для хирурга эксплорацию, но сопряжен с достаточным количеством невропатий как шейных, так и черепных, также данный доступ сопряжен с существенным косметическим дефектом, что значительно снижает КЖ пациентов.

Предоперационное ультразвуковое сканирование позволяет определить локализацию бифуркации общей сонной артерии по отношению к углу нижней челюсти, что необходимо для картирования места разреза при мини-доступе.

Так как мини-доступ по ЕКС является безопасной альтернативой общепринятому продольному разрезу по внутреннему краю кивательной мышцы, снижающий риск послеоперационных осложнений с существенным косметическим эффектом, следует выделить пространственные критерии отбора для выполнения мини-доступа по ЕКС: расстояние от бифуркации сонной артерии до естественной кожной складки составляет $1,35 \pm 0,47$ см; средняя протяженность бляшки $1,45 \pm 0,43$ см; расстояние от ЕКС до начала бляшки составляет $1,0 \pm 0,28$ см; расстояние от ЕКС до конца бляшки составляет $1,8 \pm 0,41$ см и расстояние от ЕКС до угла нижней челюсти составляет $3,2 \pm 0,95$ см.

Из полученных данных следует, что мини-доступ по ЕКС возможно выполнить при локальном атеросклеротическом стенозе ВСА(<20 мм) , при наличии ЕКС и расстояние от ЕКС до угла нижней челюсти должно составлять $3,2\pm 0,95$ см, а так же среднее расстояние от бифуркации сонной артерии до естественной кожной складки должно составлять $1,35\pm 0,47$ см

Для улучшения качества жизни пациентов, повышения безопасности хирургических вмешательств на сонных артериях, уменьшения частоты послеоперационных неврологических осложнений, достижения максимального косметического эффекта настало время пересмотреть обязательное использование классического доступа к сонным артериям. Всем этим задачам соответствует применение поперечного мини-доступа по ЕКС.

Выводы:

1. В ближайшем послеоперационном периоде у пациентов после КЭАЭ ни в одной из групп не было ни единого случая транзиторной ишемической атаки и инсульта. Частота случаев повреждения черепно-мозговых и шейных нервов в группе I А с мини-доступом отсутствовали. Частота повреждения черепных и шейных нервов оказалась выше во II группе с классическим доступом по сравнению с таковой в группе I А с мини-доступом ($p < 0.05$). Частота случаев повреждения черепных и шейных нервов в группе I А с мини-доступом по ЕКС и группе I В по ЕКС не различались ($p > 0.05$).
2. В отдаленном послеоперационном периоде у пациентов после КЭАЭ в группе I с доступом по ЕКС неврологические осложнения (транзиторной ишемической атаки, инсульта, повреждения черепных и шейных нервов) отсутствовали. Случаи инсульта и повреждение черепных и шейных нервов наблюдались только в группе II с классическим доступом. Частота случаев повреждения черепных и шейных нервов, инсульта оказалась выше во II группе с классическим доступом по сравнению с таковой в группе I по ЕКС ($p < 0.05$).
3. В ближайшем и в отдаленном послеоперационном периоде было выявлено, что наиболее часто поражались блуждающий нерв и языкоглоточный нерв в группах IВ с протяженным доступом по линии Лангера и во II группе с классическим доступом, в связи с широкой эксплорацией зоны реконструкции.
4. Максимальный/лучший косметический эффект через 1 месяц был достигнут в группе I А после КЭАЭ, выполненной с помощью мини-доступа по ЕКС, чем в группе IВ и II группе. Через 12 месяцев максимальный косметический эффект был достигнут в группе IА с мини-доступом по ЕКС и в группе IВ с протяженным доступом по ЕКС.
5. КЭАЭ через мини доступ (< 5 см) и протяженный доступ по ЕКС (IА и IВ

группа) позволяют достичь лучшего качества жизни пациентов по сравнению с таковым показателем у группы с классическим продольным доступом (II группа).

- 6.** На основании полученных анатомо-топографических ориентиров были определены пространственные критерии, позволяющие выполнить минидоступ по естественной кожной складке и разработана компьютерная программа выбора оптимального доступа к сонным артериям при выполнении каротидной эндартерэктомии.

Практические рекомендации:

1. Использование разработанной новой компьютерной персонализированной программы позволяет быстро выбрать оптимальный доступ к сонным артериям. Критерии для выполнения минидоступа по ЕКС: невысокая бифуркация сонной артерии ($1,35 \pm 0,47$ см), близкое расположение к кожной складке ($3,2 \pm 0,95$ см), протяженность бляшки не более 20 мм
2. Следует выполнять каротидную эндартерэктомию по линии Лангера (естественная кожная складка) во избежание неврологических осложнений.
3. При высоком стоянии бифуркации и протяженной бляшки следует отдавать предпочтение протяженному доступу по ЕКС и классическому доступу.
4. Классический доступ по медиальному краю жевательной мышцы следует выполнять при отсутствии естественной кожной складки.
5. Хирургу рекомендовано использование программы «Определение оптимального доступа к сонным артериям при каротидной эндартерэктомии». Показано, что применение сопровождается наиболее улучшением течения ближайшего и отдаленного послеоперационного результатов, более высокому качеству жизни и максимально благоприятным косметическим эффектом.

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ОСА – общая сонная артерия

ВСА – внутренняя сонная артерия

ВПШ– временный внутрипросветный шунт

НСА – наружная сонная артерия

ПкА- подключичная артерия

ПА-позвоночная артерия

БЦА – брахиоцефальные артерии

КЭАЭ – каротидная эндартерэктомия

ЕКС– естественная кожная складка

ТИА – транзиторная ишемическая атака

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

АД – артериальное давление

ЧСС – частота сердечных сокращений

ИБС – ишемическая болезнь сердца

СН – сердечная недостаточность

ФК – функциональный класс

ФП– фибрилляция предсердий

ПИКС – постинфарктный кардиосклероз

ГБ – гипертоническая болезнь

СД – сахарный диабет

NYHA – классификация сердечной недостаточности Нью-Йоркской

Ассоциации кардиологов

АГ – артериальная гипертензия

СМН – сосудисто-мозговая недостаточность

ЧН– черепные нервы

ХОБЛ– хроническая обструктивная болезнь легких

Литература:

1. Белов Ю.В ;Лысенко А.В., Каравайкин П.А., Салагаев Г.И. Редкие осложнения каротидной эндалтерэктомии, требующие хирургическое лечения. //Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия 2021. Т. 14. № 1. С. 90-97.
2. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. М: ДеНово 2000; 448.
3. 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
4. Бокерия Л. А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия 2000. // М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2001. - 68с.
5. Верещагин Н.В. Гетерогенность инсульта: взгляд с позиций клинициста.// Журн. неврол. и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2003. – № 9. Прилож. «Инсульт». – С. 8-10.
6. Верещагин, Н.В. Инсульт. Принципы диагностики, лечения и профилактики / Н.В. Верещагин, М.А. Пирадов, З.А. Суслина. // М.: Интермедика, 2002. С. - 208.
7. Виноградов А.Р.,Пыхтеев В.С., Лашевич К.А. Отдаленные результаты открытого хирургического и эндоваскулярного лечения стенозов внутренних сонных артерий // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2017. – Т. 23, № 4. – С. 164 – 170.
8. Виноградов О.А., Белов Ю.В., Комаров Р.Н., /Дзюндзя А.Н. Позадияремный доступ к сонным артериям.//Хирургия .Журнал имени Н.И.Пирогова 2013;(12):52-55
9. Воронов Д.А. Выбор метода реконструкции сонных артерий при их атеросклеротическом поражении: Дис. канд. мед. наук / Д.А. Воронов. - М., 2002. -110

10. Гавриленко А.В., Куклин А.В., Аль-Юсеф Н.Н., Магомедова Г.Ф. Преимущества мини-доступа при каротидной эндартерэктомии. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020;(3):48-55
11. Гавриленко А.В., Куклин А.В., Кравченко А.А., Фомина В.В. Прогнозирование и факторы риска неврологических осложнений в периоперационном периоде у больных со стенозом внутренних сонных артерий. // Хирургия. 2017. № 10. С. 109–112.
12. Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В. Ранняя реабилитация больных, перенёсших инсульт. Роль медикаментозной терапии. // Нервные болезни. 2014. № 1. С. 22–25.
13. Казанчян П.О., Ларьков Р.Н., Есяян А.В., Сотников П.Г., Козорин М.Г. Эффективность реконструкций внутренних сонных артерий у пациентов, 95 перенесших ишемический инсульт // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия – 2012. – №3. – С. 48–51.
14. Казанчян П.О., Попов В.А., Рудакова Т.В., Гапонова Е.Н. Эверсионная эндартерэктомия: преимущества и недостатки / // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 1998. – Т.157, – №6. – С.11-16.
15. Клинические рекомендации по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией. М.:НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН.2012;35-60
16. Крайник В.М., Новиков Д.И., Зайцев А.Ю., Козлов С.П., Гавриленко А.В., Куклин А.В. Опыт клинического применения ультразвуковой навигации для выполнения блокады шейного сплетения в реконструктивной хирургии сонных артерий // Вестник анестезиологии и реанимации 2019, Т. 16 (1): 35-41.
17. Куклин А.В. Диссертация «Клиническая диагностика и прогнозирование повреждения черепных нервов при реконструктивных операциях на сонных артериях» Дис. канд. мед. наук / Куклин А.В. 2002 г
18. Михайлов И.П., Лемнев В.Л., Кунгурцев Е.В., Арустамян В.А./ Клиническое применение косопоперечного доступа к бифуркации

- общей сонной артерии //Оперативная хирургия и клиническая анатомия. 2018;2(2):3-7.
- 19.Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий: Российский согласительный документ [Электронный ресурс] / Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов; Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. – Москва, – 2013.
 - 20.Покровский А.В., Гонтаренко В.Н. Состояние сосудистой хирургии в России в 2013 году. М.: Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов, 2014.
 - 21.Покровский, А.В. Хроническая сосудисто-мозговая недостаточность (окклюзионное поражение ветвей дуги аорты) / А.В. Покровский, Д.Ф. Белоярцев // Клиническая ангиология. – 2004. – Т.1. – С. 734-804.
 - 22.Покровский, А.В. Классическая каротидная эндартерэктомия / А.В. Покровский // Ангиология и сосудистая хирургия. –2001. – Т. 7, –№ 1. – С. 101 – 105
 - 23.Покровского А.В.. Клиническая ангиология: руководство в 2 т. / под ред.– Москва: Медицина, – 2004. – Т. 1. – С. 808 с.
 - 24.Фокин, А.А. Реконструктивные операции на сонных артериях без ангиографии .А.А. Фокин, А.В. Прык. – Москва, 2006. – 191 с.
 - 25.Шестаков А.И. , Юсупов Р. Х., Хафизов А. Р., Ахметвалеев А. В. Об оперативном доступе к сонным артериям для выполнения каротидных реконструкций / Вестник ВолгГМУ - №4 2009 (32)
 - 26.Antiplatelet Trialists' Collaboration. Collaborative over- view of randomized trial of antiplatelet therapy: 1. Pre- vention of death, myocardial infarction, and stroke by prolouget antiplatelet therapy in various categories of patients // BMJ. 1994. V. 308. (6943) P. 1540.
 - 27.AbuRahma AF, Robinson PA, Saiedy S et al. Prospective randomized trial of bilateral carotid endarterectomies: primary closure versus patching // Stroke. – 1999. – Т. 30. – No 6. – С. 1185-1189

28. Abel AS, Suresh S, Hussein HM, et al. Practice patterns after acute embolic retinal artery occlusion. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2017;6:37e39.
29. AbuRahma A.F., J.H. Khan, P.A. Robinson, S. Saiedy, Y.S. Short, J.P. Boland, J.F. White, Y. Conley Prospective randomized trial of carotid endarterectomy with primary closure and patch angioplasty with saphenous vein, jugular vein, and polytetrafluoroethylene: perioperative (30-day) results // *Journal of Vascular Surgery*. – 1996. – T. 24. – No. 6. – C. 998-1007
30. Bartlett E.S., Walters T.D., Symons S.P., Fox A.J. Quantification of carotid stenosis on CT angiography // *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006. V. 27. No 1. P. 13–19.
31. Aboyans V., Ricco J.B., Bartelink M.E.L. et al. ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European society for vascular surgery (ESVS) // *Eur J Vasc Endo- vasc Surg*. 2018. V. 55. No 3. P. 305–368.
32. Agrawal A., Malleswara Rao. G. Transverse cervical skin incision and vertical platysma splitting approach for anterior cervical vertebral column exposure. *Romanian Neurosurg*. 2014;21(1): 89–93.
33. Agrawal G., Gupta A., Choraria A. et al. Comparison of standard modified shrobingers incision versus transverse cervical incision for neck dissection – our experience. *Otolaryngol. Case Rep*. 2018;6:47–50.
34. Andrási T.B., Kindler C., Dorner E., et al. Transverse Small Skin Incision for Carotid Endarterectomy. *Ann. Vasc. Surg*. 2015;29(3): 447–56.
35. Angiographic lesion characteristics can predict adverse outcomes after carotid artery stenting / Sayeed S., Stanziale S.F., Wholey M.H., Makaroun M.S. // *Journal of Vascular Surgery*. – 2008. – T. 47, – No 1. – C. 81-87.
36. Anzalone N., Scomazzoni F., Castellano R. et al. Carotid artery stenosis: intraindividual correlations of 3D time- of-flight MR angiography, contrast-enhanced MR an- giography, conventional DSA, and rotational angiogra- phy for detection and grading // *Radiology*. 2005. V. 236. No 1. P. 204–213.

37. Archie JP Jr. The geometry and mechanics of saphenous vein patch angioplasty after carotid endarterectomy // *Texas Heart Institute Journal*. – 1987. – T.14, – No4. – C. 395-400.
38. Archie JP, Jr. Carotid endarterectomy outcomes: trials, regional and statewide studies, individual surgeon variance, and the influence of patch reconstruction and patch materials. // *Advanced Vascular Surgery* – 1999. – No. 7. – C. 1-22.
39. Ascher E, Hingorani A, Marks N, Schutzer RW, Mutyala M, Nahata S, et al. Mini skin incision for carotid endarterectomy (CEA): A new and safe alternative to the standard approach. *Journal of Vascular Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 2005 Dec; 42(6): 1089–93.
40. Assadian A., Senekowitsch C., Pfaffelmeyer N., et al. Incidence of Cranial Nerve Injuries after Carotid Eversion Endarterectomy with a Transverse Skin Incision under Regional Anaesthesia. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2004;28(4):421–424.
41. Ballotta E, Da Giau G, Renon L., et al. Cranial and cervical nerve injuries after carotid endarterectomy: a prospective study. *Surgery*. 1999;125(1):85-91.
42. Barnett H.J., Taylor D.W., Eliasziw M. et al. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis // *N Engl J Med*. 1998. V. 339. No 20. P. 1415–1425.
43. Barnett H.J., Gunton R.W., Eliasziw M. et al. Causes and severity of ischemic stroke in patients with internal carotid artery stenosis // *JAMA*. 2000. V. 283. No 11. P. 1429–1436.
44. Bastounis E., Bakoyiannis C., Correspondence C. et al. A Short Incision for Carotid Endarterectomy Results in Decreased Morbidity. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2007;33(6):652–656.
45. Barnett H.J./Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high- grade carotid stenosis / North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators, Barnett HJM, Taylor DW, Haynes RB, Sackett DL, Peerless SJ, Ferguson GG, Fox AJ, Rankin RN, Hachinski VC,

- Wiebers DO, Eliasziw M. // The New England Journal of medicine – 1991. – No 325. – C. 445-453.
46. Barnett H.J. /Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis / Barnett H.J., Taylor D.W., Eliasziw M., Barnett H.J., Taylor D.W., Fox A.J., Ferguson G.G, et al. // The New England Journal of Medicine. – 1998. – No 339. – C. 1415–1425 92
47. Baracchini C, Saladini M, Lorenzetti R, Manara R, Da Giau G, Ballotta E. Gender-based outcomes after eversion carotid endarterectomy from 1998 to 2009 // Journal of Vascular Surgery. – 2012. – T. 42, – No 55. – C. 338-345.
48. Benjamin E.J., Blaha M.J., Chiuve S.E. et al. Heart disease and stroke statistics- 2017 update: a report from the American Heart Association // Circulation. 2017. V. 135. No 10. P. e146–e603.
49. Brooks W., McClure R., Jones M. et al. Carotid angioplasty and stenting versus carotid endarterectomy for treatment of asymptomatic carotid stenosis: a randomized trial in a community hospital // Neurosurgery. 2004. V. 54. No 2. P. 318–324.
50. Brott T., Hobson R., Howard G. et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis // N. Engl. J. Med. 2010. V. 363. No 1. P. 11–23.
51. Carreira M, Duarte-Gamas L, Rocha-Neves J, Andrade JP, Fernando-Teixeira J. Management of The Carotid Artery Stenosis in Asymptomatic Patients. Rev Port Cir Cardiorac Vasc. 2020 Jul-Sep;27(3):159-166. PMID: 33068504.
52. Chang Myeon Song., Yong Bae Ji., In Sik Kim. et al. Low transverse incision for lateral neck dissection in patients with papillary thyroid cancer: improved cosmesis. World J. Surg. Oncol. 2017;15: 97(2017).
53. Chiari H. Uber des verhalten des teilungswinkels der carotis communis bei der endarteritis chronica deformans. // Verh. Ddtsch. path Ges. – 1905. – 9. C. 326-330.

54. Deriu G. P., Ballotta E., Bonavina L. et al. The rationale for patch-graft angioplasty after carotid endarterectomy: early and long-term follow-up // *Stroke*. – 1984. – T. 15. – No. 6. – C. 972-979.
55. De Schryver EL, Algra A, Donders RC, et al. Type of stroke after transient monocular blindness or retinal infarction of presumed arterial origin. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2006;77: 734-738.
56. De Letter J.A., Moll F.L., Welten R.J. et al. Benefits of carotid patching: a prospective randomized study with long-term follow-up et // *Annals of Vascular Surgery*. – 1994. – T. 8. – No 1. – C. 54-58.
57. DeBakey, M. Successful carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency: nineteen-year follow-up / M. DeBakey // *JAMA*. – 1975. – Vol. 233. – P. 1083-1085
58. DeBakey M., Crawford E., Cooley D., Morris G.S. Surgical risk of restenosis-related stroke. Considerations of occlusive disease of innominate, carotid, subclavian and vertebral arteries // *Annals of Vascular Surgery*. – 1959. – Vol. 149. – P. 690-710.
59. Deck M, Kopriva D. Patient and observer scar assessment scores favour the late appearance of a transverse cervical incision over a vertical incision in patients undergoing carotid endarterectomy for stroke risk reduction. *Canadian Journal of Surgery* . 2015;58 (4):245–9.
60. Denaro V., Di Martino.A. Cervical Spine Surgery: An Historical Perspective. *Clin. Orthop. Relat. Res*. 2011;469(3):639–648.
61. Donato G, Pasqui E, Panzano C, Guerrieri MW, Benevento D, Cappelli A, Setacci C, Palasciano G. Mini-Skin Incision for Carotid Endarterectomy: Neurological Morbidity and Health-related Quality of Life. *Ann Vasc Surg*. 2021 Feb;71:112-120. Epub 2020 Aug 5. PMID: 32768532.
62. Dossa C, Shepard AD, Wolford DG, Reddy DJ, Ernst CB. Distal internal carotid exposure: A simplified technique for temporary mandibular subluxation. *Journal of Vascular Surgery [Internet]*. Elsevier BV; 1990 Sep; 12 (3): 319–25.

63. Draaijers LJ, Tempelman FRH, Botman YAM, Tuinebreijer WE, Middelkoop E, Kreis RW, et al. The Patient and Observer Scar Assessment Scale: A Reliable and Feasible Tool for Scar Evaluation. *Plastic and Reconstructive Surgery* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2004 Jun; 113 (7): 1960–5. Available from
64. Durability of carotid endarterectomy / Ecker R.D., Pichelmann M.A., Meissner I., Meyer F.B. // *Stroke*. – 2003. – T. 12. – No. 34. – C. 2941-2944.
65. Eastcott H.H., Pickering G.W., Rob C.G. Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia // *Lancet*. 1954. V. 264. No 6846. P. 994– 996.
66. Eckstein H., Ringleb P., Allenberg J. et al. Results of the Stent-Protected Angioplasty versus Carotid Endarterectomy (SPACE) study to treat symptomatic stenoses at 2 years: a multinational, prospective, randomised trial // *Lancet Neurol*. 2008. V. 7. No 10. P. 893–902.
67. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. Executive committee for the asymptomatic carotid atherosclerosis study // *JAMA*. 1995. V. 273. No 18. P. 1421–1428.
68. Ederle J., Featherstone R., Brown M. Randomized controlled trials comparing endarterectomy and endovascular treatment for carotid artery stenosis: a Cochrane systematic review // *Stroke*. 2009. V. 40. No 4. P. 1373– 1380.
69. Fadayomi A. B., Akeju O. Anesthesia for stroke rescue. *Curr. Opin. Anaesthesiol*. 2018;31(5): 544–548.
70. Fokkema M., de Bors.G., Nolan B.W., et al. Clinical Relevance of Cranial Nerve Injury following Carotid Endarterectomy. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. 2014;47(1):2-747.
71. Geroulakos G, Ramaswami G, Nicolaides A, James K, Labropoulos N, Belcaro G, Holloway M. Characterization of symptomatic and asymptomatic carotid plaques using high-resolution real-time ultrasonography. *Br J Surg*. 1993 Oct;80(10):1274-7

72. Goodney P.P., Travis L.L., Malenka D. et al. Regional variation in carotid artery stenting and endarterectomy in the Medicare population // *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010. V. 3. No 1. P. 15–24.
73. Gupta A., Gialdini G., Lerario M.P. et al. Magnetic resonance angiography detection of abnormal carotid artery plaque in patients with cryptogenic stroke // *J Am Heart Assoc*. 2015. V.4. No 6. P. e002012.
74. Haimovici's vascular surgery. Usa: Blackwell Science. 2004; 405-418
75. Henry M., Polydorou A., Henry I. et al Carotid angioplasty and stenting under protection: advantages and drawbacks // *Expert Review Medical Devices*. – 2008. – T. 5, – No 5. – C. 591-60
76. Hoffmann A., Engelter S., Taschner C. et al. Carotid artery stenting versus carotid endarterectomy – a prospective randomised controlled single-centre trial with long-term follow-up (BACASS) // *Schweiz Arch. für Neurol. und Psychiatr*. 2008. V. 159. P. 84–89.
77. Hye RJ, Mackey A, Hill MD, Voeks JH, Cohen DJ, Wang K, et al. Incidence, outcomes, and effect on quality of life of cranial nerve injury in the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial. *J Vasc Surg*. 2015 May. 61 (5):1208-14. [Medline].
78. Imperato AM. Extracranial vascular disease: Advances in operative indications and technique. *World Journal of Surgery* [Internet]. Springer Nature; 1988 Dec; 12 (6): 756–62.
79. Johansson E, Cuadrado-Godia E, Hayden D, et al. Recurrent stroke in symptomatic carotid stenosis awaiting revascularization: A pooled analysis. *Neurology*. 2016;86:498e504.
80. Kazimierczak A., Rybicka A., Szumiłowicz P., et al. The role of neck wrinkles for cosmetic effect during carotid artery endarterectomy. *Pomeranian J. Life Sci*. 2015;61(2):153–157.
81. Kazimierczak, A., Rybicka, A., Rynio, P., Gutowski, P. & Wiernicki, I. Cosmetic effects of skin-crease camouflage incision versus longitudinal incision following

- carotid endarterectomy. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2018;13(1): 102–110.
- 82.Lanzino G. Treatment of carotid artery stenosis: medical therapy, surgery, or stenting? / Lanzino G, Rabinstein AA, Brown RD Jr. // *Mayo Clinic Proceedings*. – 2009.–T.84,–No4.– C.362-368.
- 83.Lavallée PC, Cabrejo L, Labreuche J, et al. Spectrum of transient visual symptoms in a transient ischemic attack cohort. *Stroke*. 2013;44:3312e3317.
- 84.Lazaris, A.M., S.N. Vasdekis, A.G. Gougoulakis, T.D. Liakakos, G.D. Galanis, S.G. Giannakakis, and M.N. Sechas. “Assessment of Voice Quality after Carotid Endarterectomy.” *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2002 Oct; 24 (4): 344–348
- 85.Lokuge K., de Waard D.D.,Halliday A. et al.Meta-analysis of the procedural risks of carotid endarterectomy and carotid artery stenting over time // *Br J Surg*. 2018. V. 105. No 1. P. 26–36.
- 86.Marcucci G., Antonelli R., Gabrielli R., et al. Short longitudinal versus transverse skin incision for carotid endarterectomy: impact on cranial and cervical nerve injuries and esthetic outcome. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*. 2011;52(2):145–152.
- 87.Marrocco M.M. Peripheral baroreflex and chemoreflex function after bilateral eversion carotid endarterectomy // *Journal of Vascular Surgery*. – 2013. – T. 58. – No 1. – C. 136-144.
- 88.Meschia J.F., Bushnell C.,Boden-AlbalaB.et al.Guidelines for the primary prevention of stroke: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association // *Stroke*. 2014. V. 45. No 18. P. 3754–3832.
- 89.Mracek J., Kletecka J., Holeckova I., et al. Indications for General versus Local Anesthesia during Carotid Endarterectomy // *Neurosurg*. 2019 Sep;80(5):341-344

90. Muto, A. Patches for carotid artery endarterectomy: current materials and prospects / A. Muto, T. Nishibe, H. Dardik [et al.] // *Journal of vascular surgery*. – 2009. – Vol. 50, No 1. – P. 206-213.
91. Naylor A.R. Time to rethink management strategies in asymptomatic carotid artery disease // *Nat Rev Cardiol*. 2011. V. 9. No 2. P. 116–124.
92. Naylor A.R., Ricco J.B., de Borst G.J. et al. Management of atherosclerotic carotid and vertebral artery disease: 2017 clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery (ESVS) // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018. V. 55. No 1. P. 3–81.
93. Nederkoorn P.J., van der Graaf Y., Hunink M.G. Duplex ultrasound and magnetic resonance angiography compared with digital subtraction angiography in carotid artery stenosis: a systematic review // *Stroke*. 2003. V. 34. No 5. P. 1324–1332.
94. Puccinelli F, Roffi M, Murith N, Sztajzel R. Prise en charge de la sténose carotidienne [Management of carotid artery stenosis]. *Rev Med Suisse*. 2017 Apr 26;13(560):894-899. French.
95. Richards A. T. Surgical Exposures for the Nerves of the Neck. in *Nerves and Nerve Injuries*. Elsevier. 2015:201–213.
96. Roffi M. Carotid artery stenting vs. endarterectomy / Roffi M., Mukherjee D., Clair D.G. // *European Heart Journal*. – 2009. – T. 30, – No 22. – C. 2693-2704
97. Rogers W., Root H.D. Cranial nerve injuries after carotid artery endarterectomy. *Southern Medical Journal*. 1988;81(8):1006-1009.
98. Rockman CB, Halm EA, Wang JJ et al. Primary closure of the carotid artery is associated with poorer outcomes during carotid endarterectomy // *Journal of Vascular Surgery*. – 2005. – T. 42. – No 5. – C. 870-877.
99. Sajid M.S., Vijaynagar B., Singh P., Hamilton, G. Literature review of cranial nerve injuries during carotid endarterectomy. *Acta. Chir. Belg*. 2007;107(1):25-8.
100. Sannella NA, Tober RL, Cipro RP, Pedicino JF, Donovan E, Gabriel N. Vocal Cord Paralysis Following Carotid Endarterectomy: The Paradox of Return

- of Function. *Annals of Vascular Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 1990 Jan; 4 (1): 42–5.
101. Shukuzawa, K., Ohki, T., Kanaoka, Y., Sumi, M., Maeda, K., Toya, N., & Ozawa, H. Outcomes of mini-incision eversion carotid endarterectomy combined with nontouch isolation technique of the internal carotid artery. *Journal of Vascular Surgery*.2018;67(2):490-497.
 102. Shah DM, Darling RC 3rd, Chang BB, et al. Carotid endarterectomy by eversion technique: its safety and durability // *Annals of Surgery*. – 1998. – T. 228. – No4. – C. 471-478.
 103. Skillman J. J., Kent K. C., Anninos E. Do neck incisions influence nerve deficits after carotid endarterectomy? *Arch. Surg*. 1994;129(7):748-52.
 104. Stavrou D, Haik J, Weissman O, Goldan O, Tessone A, Winkler E. Patient and observer scar assessment scale: how good is it? *Journal of Wound Care* [Internet]. Mark Allen Group; 2009 Apr; 18 (4):171–6. Available from:
 105. Stead L.G., BellolioM.F., Suravaram S.et al.Evaluation of transient ischemic attack in an emergency depart- ment observation unit // *Neurocrit Care*. 2009. V. 10. No 2. P. 204–208.
 106. Surgical treatment of arteriosclerotic occlusion of common carotid artery / D. Cooley, Y. Al-Naaman, C. Carton // *Journal of Neurosurgery*. – 1956. – Vol.13. – P. 500-506.
 107. Tanaka K, Uehara T, Kimura K, et al; PROMISE-TIA study Investigators. Comparison of clinical characteristics among subtypes of visual symptoms in patients with transient ischemic attack: analysis of the PROspective Multicenter registry to identify subsequent cardiovascular events after TIA (PROMISE-TIA) registry. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27(6):1711e1716.
 108. Terris D. J., Seybt M. W., Elchoufi M., Chin, E. *Cosmetic Thyroid Surgery: Defining the Essential Principles: The Laryngoscope* 2007;117(7):1168–1172.

109. The European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group. Risk of stroke in the distribution of an asymptomatic carotid artery // *Lancet* – 1995. – T. 345, – No 8944. – C. 209-212.
110. Wain R., Lyon R.T., Veith F.J., et al. Accuracy of duplex ultrasound in evaluating carotid artery anatomy before endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 1998;27(2):235-42.
111. Wu X, Bruce O, Feng W. Ultrasonographical Features Associated with Progression of Atherosclerosis in Patients with Moderate Internal Carotid Artery Stenosis. *Transl Stroke Res.* 2018 Aug;9(4):375-381
112. Zannetti S, Parente B, De Rango P, Giordano G, Serafini G, Rossetti M, et al. Role of surgical techniques and operative findings in cranial and cervical nerve injuries during carotid endarterectomy. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 1998 Jun; 15 (6): 528–31.