

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ПИЧУГИН  
АРСЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ  
СУПРАОРБИТАЛЬНОГО ТРАНСБРОВНОГО И ПТЕРИОНАЛЬНОГО  
ДОСТУПОВ В ХИРУРГИИ АНЕВРИЗМ ПЕРЕДНЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ  
ВИЛЛИЗИЕВА КРУГА И ОПУХОЛЕЙ ПЕРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ

14.01.18 – нейрохирургия

ДИССЕРТАЦИЯ  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, профессор  
Данилов Валерий Иванович

г. Казань

2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	11
1. История супраорбитального доступа от истоков к “keyhole” хирургии .....	11
1.1.1 История доступов к передней черепной ямке конца XIX – начала XX веков	11
1.1.2 История супраорбитального доступа второй половины XX века.....	17
1.1.3 Зарождение “keyhole” хирургии .....	23
1.2 Мировой опыт использования супраорбитального трансбровного доступа.....	27
1.3 Использование супраорбитального трансбровного доступа в отечественной нейрохирургии.....	47
1.4 Анатомические особенности передней черепной ямки и хиазмально- селлярной области.....	50
1.4.1 Передняя черепная яма.....	50
1.4.2 Хиазмально-селлярная область.....	51
1.4.3 Внутренняя сонная артерия (ВСА).....	53
1.4.4 Анатомия мягких тканей лобно-орбитальной области.....	54
1.4.5 Хирургическая анатомия лобной пазухи.....	54
1.4.6 Анатомия и краниометрия костных структур основания передней черепной ямки .....	55
1.5 Хирургические доступы к основанию передней черепной ямки.....	56
1.5.1 Птериональный доступ (ПД).....	56
1.5.2 Супраорбитальный трансбровный доступ .....	58
1.6 Сравнительная краниометрическая характеристика птерионального, орбитозигматического и супраорбитального доступов к основанию черепа .....	61
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	63
2.1 Группа пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга ....	65
2.2 Группа пациентов с опухолями передней черепной ямки и хиазмально- селлярной области.....	67

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ .....	70
3.1 Результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга.....	70
3.1.1 Результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга с использованием супраорбитального трансбровного доступа (исследуемая группа) .....	70
3.1.2. Результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляцией Виллизиева круга с использованием птерионального доступа (группа сравнения) .....	76
3.1.3 Первый этап сравнительного анализа эффективности и безопасности супраорбитального трансбровного и птерионального доступов в хирургии аневризм передней циркуляции Виллизиева круга.....	82
3.1.4 Второй этап сравнительного анализа эффективности и безопасности супраорбитального трансбровного и птерионального доступов в хирургии аневризм ПЦВК с использованием методологии “случай-контроль” .....	99
3.2 Результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки .....	108
3.2.1 Результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки с использованием супраорбитального трансбровного доступа (исследуемая группа) .....	108
3.2.2 Результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки с использованием птерионального доступа (группа сравнения) .....	116
3.2.3 Анализ эффективности и безопасности супраорбитального трансбровного доступа и птерионального доступа в хирургии менингиом .....	120
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	127
4.1 Анализ результатов в группе пациентов с аневризмами.....	129
4.2 Анализ результатов в группе пациентов с опухолями .....	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	139
ВЫВОДЫ.....	142

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	143
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	145
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	146



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИОРА – интраоперационный разрыв аневризмы  
РКТ – рентгеновская компьютерная томография  
МСКТА – мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография  
МРТ – магнитно-резонансная томография  
МРА – магнитно-резонансная ангиография  
мм – миллиметр  
ВСА – внутренняя сонная артерия  
ГДН – глазодвигательный нерв  
ЗМА – задняя мозговая артерия  
ЗЧЯ – задняя черепная яма  
М1 – сфеноидальный сегмент средней мозговой артерии  
М2 – инсулярный сегмент средней мозговой артерии  
САК – субарахноидальное кровоизлияние  
СМ – сантиметр  
ТМО – твердая мозговая оболочка  
ТКДГ – транскраниальная доплерография  
ШИГ – шкала исходов Глазго  
ШКГ – шкала комы Глазго  
ЭЭГ – электроэнцефалография  
А1 – прекоммуникантный сегмент передней мозговой артерии  
А2 – посткоммуникантный сегмент передней мозговой артерии  
ПД – птериональный доступ  
ПМА – передняя мозговая артерия  
ПЧЯ – передняя черепная яма  
СМА – средняя мозговая артерия  
СТД – супраорбитальный трансбровный доступ  
СЧЯ – средняя черепная яма  
ХСО – хиазмально-селлярная область  
ЧН – черепной нерв

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В течение последних трех десятилетий было разработано множество доступов к передней черепной ямке (ПЧЯ). Среди них птериональный доступ (ПД) является наиболее часто используемым. [3,4,11,17,171] Высокая эффективность и безопасность птерионального доступа в хирургии аневризм и опухолей головного мозга были показаны в многочисленных работах и в настоящее время не подвергаются сомнению. [70,109,110,152,166]

В конце XX – начале XXI веков в литературе появились статьи об использовании супраорбитального трансбровного «keyhole» доступа (СТД), и многие нейрохирурги описывали успешный опыт его использования при клипировании аневризм и для удаления опухолей. [1,2,5,6,8,9,10,25,34,37,40,46,52,57,60,64,69,72,73,75,77,84,91,92,94,106,113,117,118,120,123,126,130,132,134,141,144,149,154,155,159,161,164,173,174,175] Однако полемика относительно целесообразности применения этого доступа до сих пор продолжается. [28,36,38,56,80,96,100,101,140,169] Противники доступа утверждают, что СТД несёт в себе большие риски для пациента и большие сложности для хирурга. Такой скептицизм связан с отсутствием исследований с высоким уровнем доказательности (I и II класса), подтверждающих эффективность и безопасность СТД. Проведение исследования, целью которого является объективное выявление преимуществ и недостатков СТД по сравнению с классическим птериональным доступом, является актуальной задачей.

Степень разработанности темы исследования

Большинство публикаций, посвященных СТД, описывают личный опыт автора в использовании данного доступа при той или иной патологии. Такой тип исследования относится к классу низкой степени доказательности – III классу (case-series). Работ, сравнивающих СТД и ПД, с более высокой степенью доказательности (I и II классы) не выполнялось. В 2013 году проведено единственное исследование N. Chalouhi и соавт., в котором сравнивались СТД и ПД в хирургии разорвавшихся аневризм. [36] Исследование показало, что, несмотря на большую частоту осложнений при СТД, исходы лечения сопоставимы

с исходами при использовании ПД. Однако исследование было ретроспективным и проводилось без рандомизации. Это обстоятельство обосновывает высокую научную и практическую значимость избранной темы, что послужило основным доводом для проведения данного диссертационного исследования.

### Цель исследования

Обосновать целесообразность внедрения и использования супраорбитального трансбровного доступа в хирургии аневризм передней циркуляции Виллизиева круга (ПЦВК) и менингиом ПЧЯ.

### Задачи исследования

1. Оценить эффективность и безопасность супраорбитального трансбровного доступа в сравнении с птериональным доступом в хирургическом лечении пациентов с аневризмами ПЦВК.
2. Оценить эффективность и безопасность супраорбитального трансбровного доступа в сравнении с птериональным доступом в хирургическом лечении пациентов с менингиомами ПЧЯ.
3. Определить преимущества супраорбитального доступа в хирургическом лечении пациентов с аневризмами ПЦВК и менингиомами ПЧЯ.
4. Определить показания и противопоказания супраорбитального трансбровного доступа в хирургии аневризм ПЦВК.
5. Определить показания и противопоказания супраорбитального трансбровного доступа в хирургии менингиом ПЧЯ.

### Научная новизна результатов исследования

В результате проведенного сравнительного исследования, в том числе с использованием методологии «случай-контроль», впервые в рамках доказательности II класса доказана эффективность и безопасность супраорбитального трансбровного доступа в хирургическом лечении пациентов с аневризмами передней циркуляции и с менингиомами передней черепной ямки.

Впервые научно обоснованы преимущества супраорбитального трансбровного доступа, его показания и ограничения в хирургии аневризм и менингиом ПЧЯ.

### Теоретическая и практическая значимость исследования

Результаты собственных клинических и статистических исследований позволили показать реальность клипирования аневризм и удаления опухолей ПЧЯ с использованием малотравматичного супраорбитального трансбровного «keyhole» доступа. Достоверно доказана не уступающая птериональному доступу эффективность и безопасность супраорбитального трансбровного доступа в лечении пациентов с аневризмами ПЦВК и менингиомами ПЧЯ, а также выявлены его преимущества, определяющие улучшение исходов операционных вмешательств. Разработан перечень показаний и противопоказаний для использования этого доступа.

### Методология исследования

Методология, использованная в ходе проведенной работы, базируется на теоретических и практических основах нейрохирургии, включающих основные принципы диагностики и лечения пациентов с аневризмами сосудов головного мозга и опухолями головного мозга, применяемые в отечественных и зарубежных клиниках. Применялись общенаучный метод (сравнительно-сопоставительный), а также частно-научные методы (клинический, инструментальный, статистический). Объект исследования – пациенты с аневризмами ПЦВК (166 человек) и опухолями ПЧЯ (62 человека). Предмет исследования – клинические проявления до и после операции, хирургические показатели и нейровизуализационные изменения вещества головного мозга. Проведен анализ наблюдений по возрасту, полу, локализации и размерам аневризм и опухолей, стадии заболевания, неврологическому дефициту, гистологической структуре опухоли, радикальности удаления опухолей по шкале Симпсон, частоте развития осложнений и общему состоянию по шкале Карновского, исходам лечения по ШИГ, косметическим результатам операции и удовлетворенности пациентов.

Проспективное когортное контролируемое исследование, включающее субанализ с дизайном «случай-контроль», проведено в соответствии с современными требованиями к научно-исследовательской работе.

#### Основные положения, выносимые на защиту

1. Супраорбитальный трансбровный доступ является эффективным и безопасным в хирургическом лечении пациентов с аневризмами ПЦВК.
2. Супраорбитальный трансбровный доступ является эффективным и безопасным в хирургическом лечении пациентов с опухолями ПЧЯ.
3. К преимуществам супраорбитального трансбровного доступа относятся меньшая интраоперационная кровопотеря и лучший косметический результат операции, оцениваемый пациентами.

#### Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность результатов проведенного исследования подтверждена достаточным количеством высокоинформативных методов клинической диагностики и лечения. Использованные методы статистической обработки соответствуют современным требованиям, а их результаты отличаются высокой степенью достоверности. Научные выводы и практические рекомендации основаны на достоверных результатах, представленных в таблицах и иллюстрированных высококачественными рисунками.

Материалы диссертации доложены на XIII и XIV Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (С.-Петербург, 2014, 2015 гг.), VII Всероссийском съезде нейрохирургов (Казань, 2015), V Российско-Японском Симпозиуме (Казань, 2016), Нейрофоруме «Неделя неврологии в Казани» (Казань, 2017), Конгресс Европейской Ассоциации Нейрохирургических Обществ (Мадрид, 2015, Афины, 2016, Венеция, 2017).

### Личный вклад автора в получении результатов

Автор совместно с научным руководителем сформулировал цели и задачи исследования, самостоятельно собрал и изучил данные литературы, составил программу исследования, выполнил сбор и обработку материалов, провел их обобщение и анализ полученных результатов. У 100% пациентов был лечащим врачом, в 10% операций по использованию СТД выступал, как оперирующий хирург, в 90% операций – как ассистент. Вклад соискателя в сбор статистического материала – 100%, в статистическую обработку материала – 80%, в обобщение и анализ результатов исследования – 100%.

### Публикации

По материалам диссертационного исследования опубликовано 15 печатных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Перечнем ВАК Министерства образования и науки РФ.

### Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику нейрохирургического отделения ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» г.Казань, а также используется в учебно-педагогической деятельности кафедры неврологии и нейрохирургии ФПК и ППС Казанского государственного медицинского университета.

### Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 163 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, заключения и практических рекомендаций. Работа содержит 35 таблиц и 37 рисунков. Список литературы включает 175 источника, из которых 14 отечественных и 161 иностранных.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1. История супраорбитального доступа от истоков к “keyhole” хирургии

История хирургических доступов к передней черепной ямке и хиазмально-селлярной области начала развиваться с конца XIX - начала XX века, когда стал более глубоко изучаться главный орган внутренней секреции - гипофиз. Ранее гипофиз, располагающийся в глубинах турецкого седла и окруженный такими важными структурами, как кавернозные синусы, зрительная хиазма и внутренние сонные артерии, считался органом *poli me tangere* (лат. «не прикасайся ко мне»). Но с конца XIX - начала XX века по мере появления исследований, раскрывающих функции гипофиза, накопленные знания о симптомах, вызванных его неправильной функцией, дали толчок для развития хирургии хиазмально-селлярной области. [53,62,165]

1.1.1 История доступов к передней черепной ямке конца XIX – начала XX веков

До изобретения томографии диагностировать заболевание возможно было только по его симптомам. Аденому гипофиза диагностировали по характерной триаде симптомов: интракраниальной гипертензии, ухудшению зрения и эндокринологическим расстройствам. Однако к моменту проявления всей триады симптомов, опухоль, как правило, достигала уже очень больших размеров, а пациент был практически слепым. В таких случаях хирургическое лечение было малоперспективным. [53,115]

Стимулом для увеличения хирургического интереса к этой области явилось предположение, сделанное в 1886 году французским неврологом P.Marie об этиологической связи акромегалии с неправильной функцией гипофиза. У многих больных акромегалия была единственным симптомом заболевания, а это означало, что аденома могла быть небольших размеров, что давало надежду на благоприятный исход хирургического лечения. В 1899 году H.Oppenheim обнаружил, что по рентгенограммам черепа можно диагностировать аденому

гипофиза, так как при увеличении размеров железы происходит расширение турецкого седла. На рисунке 1 изображена рентгенография пациента с аденомой гипофиза, на которой показано «раздутое» турецкое седло с истонченной спинкой. [165]



Рисунок 1. Рентгенография пациента с аденомой гипофиза (Изображение из журнала «JAMA» от 1909 № 53: 1704 – 1707).

В то время так же, как и сейчас, существовало два хирургических подхода: трансназальный и транскраниальный. Трансназальные операции были очень травматичными, уродующими лицо человека, при которых часто возникали инфекционные осложнения, а опухоль, как правило, полностью не удалялась. При транскраниальных же доступах сильно травмировался мозг. Оба вида операций часто заканчивались летальными исходами. [45,67,151,165,166]

Первая в мире операция на гипофизе была выполнена в 1889 году британским ученым, нейрофизиологом и хирургом V.Horsley. Он использовал височный доступ, во время которого рассекал твердую мозговую оболочку и приподнимал височную долю, открывая этим латеральные отделы турецкого седла. [115]

В 1905 году F.Krause, заведующий отделением хирургии в госпитале св. Августа в Берлине, автор множества нейрохирургических доступов, был первым, кто предложил доступ к гипофизу через переднюю черепную ямку. Он описал его на примере двух пациентов в своем двухтомном труде «Хирургия головного и спинного мозга». [89] F.Krause выполнил одностороннюю костнопластическую



субфронтальную краниотомию без резекции крыши орбиты, сформировав комбинированный кожный, надкостничный и костный лоскут с целью уменьшения интраоперационной кровопотери и послеоперационного воспаления раны. На рисунке 2, взятом из работы F.Krause «Хирургия головного и спинного мозга», иллюстрируется доступ к менингиоме основания черепа [89]

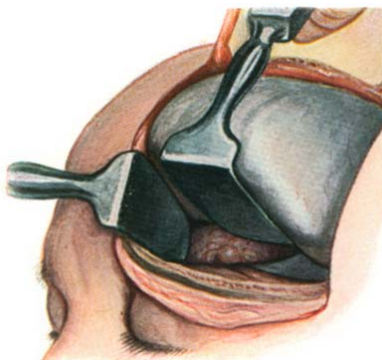


Рисунок 2. – Доступ F.Krause к менингиоме основания черепа (Изображение из: Perneczky, A. Keyhole Concept in Neurosurgery / A. Perneczky, W. Müller–Forell, E. van Lindert et al. – Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 1999. – 301 p.).

5 марта 1908 года американский нейрохирург L.L.McArthur впервые в США выполнил операцию похожую на операцию F.Krause 25-летней пациентке с аденомой гипофиза, которая в течение 3 лет страдала аменореей, головными болями и ухудшением зрения. Рентгенография черепа показала увеличение размеров турецкого седла. L.L.McArthur опасался использовать трансназальный доступ, поскольку он сопровождался развитием большого количества инфекционных осложнений и выполнил такой же субфронтальный доступ, как и F.Krause. [102]

В 1912 году русский нейрохирург Н.Ф.Богоявленский успешно выполнил операцию через переднюю черепную ямку по методу F.Krause. [29] В 1913 году C.Frazier описал доступ подобный доступу L.L.McArthur при операции на гипофизе. Он также предлагал удалять верхний край орбиты и крышу орбиты, чтобы уменьшить тракцию мозга. [62] На рисунке 3 иллюстрирован экстрадуральный субфронтальный доступ по C.Frazier, опубликованный в 1913

году. Краниотомия включала удаление края и крыши орбиты, что позволяло минимизировать тракцию лобной доли [78].



Fig. 81.—Frazier's operation. Stage 1.  
(After Frazier.)

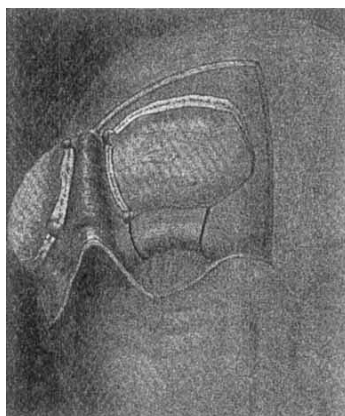


Fig. 82.—Frazier's operation. Stage 2.

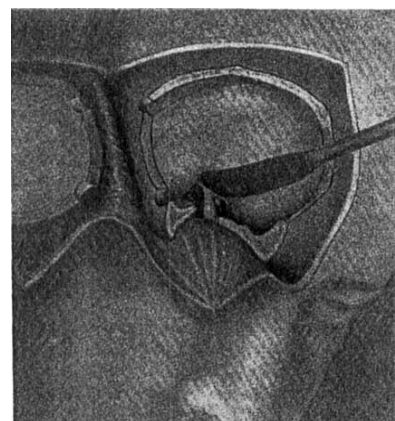


Fig. 83.—Frazier's operation. Stage 3.

Рисунок 3. – Экстрадуральный субфронтальный доступ по С.Frazier (Изображение из: Frazier, С.Н. An approach to the hypophysis through the anterior cranial fossa / С.Н. Frazier // Ann surg. – 1913. – Vol. 57. – P. 145–150.)

Такое постепенное накопление опыта несколькими выдающимися нейрохирургами в течение многих лет сподвигло их последователей, включая W.Dandy, G.Heuer и H.Cushing, создавать еще более удачные доступы. Так, в 1914 году американский нейрохирург G.Heuer разработал лобно-височный доступ – прототип птерионального доступа с целью обеспечения лучшего подхода к гипофизу. Преимущество этого доступа заключалось в том, что обеспечивался более короткий и широкий путь к хиазмально-селлярной области вдоль крыла основной кости (рисунки 4, 5). [70]

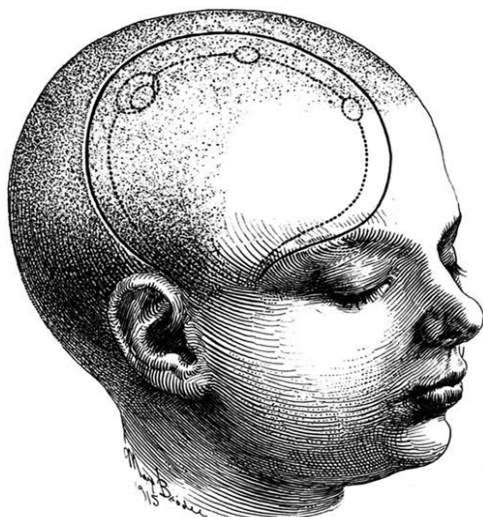


Рисунок 4,5. – Лобно-височная краниотомия, выполненная G.Heuer, обнажающая супраселлярную и параселлярную области (Изображение из: Heuer, G.J. Surgical experiences with an intracranial approach to chiasmal lesions / G.J. Heuer // Arch surg. – 1920. – Vol. 1. – P. 368–381)

В 1906 году знаменитый нейрохирург H.Cushing выполнил свою первую трансназальную операцию по удалению аденомы гипофиза. В начале своего пути H.Cushing был сторонником трансназальной хирургии. До 1925 года он прооперировал, используя трансфеноидальный доступ, 231 аденому гипофиза с уровнем смертности 5,6%. Несмотря на хорошие результаты, с 1929 - 1932 годы он начал использовать только транскраниальные доступы, поскольку считал, что они обеспечивают лучшую визуализацию и позволяют более радикально удалить опухоль с меньшими осложнениями. В 1916 году H.Cushing первым продемонстрировал полное удаление менингиомы бугорка турецкого седла из субфронтального доступа. В 1938 году в соавторстве с L.Eisenhardt он представил свой опыт удаления 28 менингиом. Поскольку авторитет H.Cushing был очень велик, своей защитой транскраниальных доступов он повлиял на развитие нейрохирургии 1930х и 1940х годов, невольно склонив нейрохирургов к большему использованию транскраниальных доступов. [43,44,45,67]

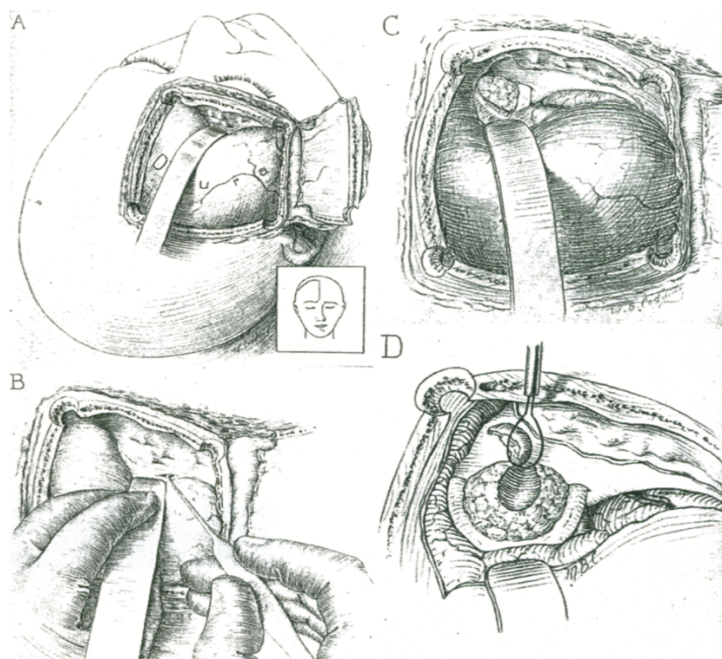


Рисунок 6. – Доступ, предпочитаемый Н.Cushing, для удаления опухолей передней черепной ямки (Изображение из: Cushing, H. Suprasellar meningiomas: The chiasmal syndrome / Н. Cushing, L. Eisenhardt // *Meningiomas: Their Classification, Regional Behavior, Life History, and Surgical End Results*. – Springfield, Charles C Thomas, 1938. – P. 224–249).

В 1931 году британский нейрохирург, ученик Н.Cushing, N.Dott первым в мире выполнил клипирование аневризмы 53-летнему мужчине с субарахноидальным кровоизлиянием, используя одностороннюю субфронтальную краниотомию. [158]

В 1922 году W.Dandy опубликовал свои результаты первых восьми операций по удалению фронтобазальных менингиом, используя лобновисочный доступ. А в 1938 году W.Dandy впервые использовал костнопластическую лобно-височную трепанацию. Ее основной недостаток состоял в необходимости преодолевать крупные вены Сильвиевой щели. [165] W.Dandy описывал, что обнажал большие поверхности мозга, которые подвергались травматизации, и приводили к развитию неврологического дефицита (рисунок 7).



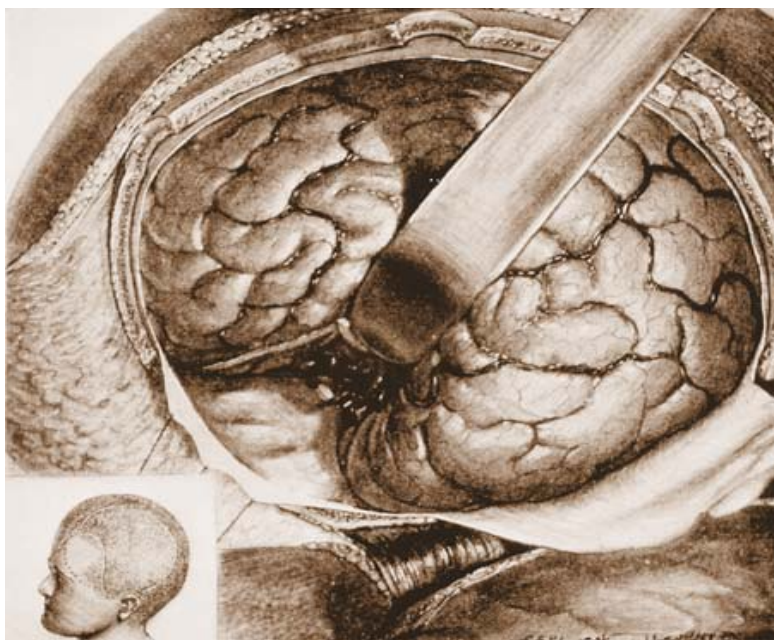


Рисунок 7. – Костно-пластическая лобно-височная трепанация по W.Dandy (Изображение из: Perneczky, A. Keyhole Concept in Neurosurgery / A. Perneczky, W. Müller–Forell, E. van Lindert et al. – Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 1999. – 301 p.).

#### 1.1.2 История супраорбитального доступа второй половины XX века

До конца XX века необходимость в больших трепанациях была продиктована рядом причин. Одной из них был недостаток диагностических методов обследования пациента. Без современных методов нейродиагностики невозможно было точно определить расположение, размеры и все топографоанатомические характеристики патологического очага. В связи с этим хирурги вынуждены были делать большие трепанации, так как не имели точного представления о том, с чем им предстоит встретиться во время операции, а большой доступ позволял надежнее обнаружить патологический очаг во внутричерепном пространстве и контролировать кровотечение. Также важной причиной являлся недостаток освещения операционного поля. Не существовало хороших осветительных приборов, которые доставляли ли бы свет через небольшое отверстие вглубь раны, поэтому с целью лучшего освещения трепанационное окно выполняли больших размеров (рисунок 8) [125].



Рисунок 8. – Нейрохирург О. Foester оперирует, Р. Buse держит настольную лампу (Изображение из: Perneczky, A. Keyhole Concept in Neurosurgery / A. Perneczky, W. Müller-Forell, E. van Lindert et al. – Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 1999. – 301 p.).

Революцией в освещении хирургического поля стало использование хирургического микроскопа в 1960-х годах, что открыло эру микрохирургии. Первым нейрохирургом, использовавшим микроскоп, был Т. Kurze. 1 августа 1957 года он оперировал невриному слухового нерва, используя микроскоп и описал это в труде «Микротехника в неврологической хирургии». В 1968 году Р. Janetta написал статью «Микронеурхирургия: использование бинокулярного зрения в микроскопе при хирургии опухолей головного мозга, внутричерепных аневризм, заболеваний спинного мозга и реконструкции нервов», где сообщил о преимуществах микроскопа для микроваскулярной декомпрессии черепных нервов. Это нововведение позволило улучшить освещенность операционного поля, добиться увеличения одновременно с трехмерным восприятием объектов и стало широко применяться. Сейчас без микроскопа невозможно представить современную нейрохирургию. [125,165]

После внедрения микроскопа следовала разработка адекватных хирургических инструментов. Техника биполярной коагуляции была успешно заимствована для микрохирургии J. Greenwood и L. Malis. Были разработаны тонкие, мелкие инструменты для интракраниальных и спинальных операций [165].

Несмотря на развитие диагностических инструментов, осветительных приборов и микрохирургической техники, нейрохирургия 1970-х, 1980-х и 1990-х все еще характеризовалась большими расширенными краниотомиями. Однако нейрохирургам было известно, что длительное нахождение больших поверхностей мозга в не физиологичных условиях вследствие расширенных трепанаций, воздействия на него воздуха, ирригации, марлевых материалов и ретракторов ведет к травматизации мозговой ткани. Микротравмы коры мозга являлись причиной для назначения антиконвульсантов в послеоперационном периоде. [125]

Развитие науки и техники начало поднимать нейрохирургию на новую ступень. Стало возможным значительно уменьшить размер краниотомии и травматичность операций. А широкое использование антибиотиков и заместительной гормональной терапии глюкокортикостероидами начали резко снижать уровень осложнений и летальности.

В начале 1970-х годов лобно-височные доступы G.Heuer и W.Dandy были усовершенствованы G.Yasargil. В настоящее время небольшой лобно-височный (птериональный) доступ Yasargil, описанного в 1975 году, является самым используемым доступом в нейрохирургии (рисунок 9). [171]



Рисунок 9. – Птериональный доступ G.Yasargil, описанный в 1975 году (Изображение из: Wilkins, R.H. Neurosurgical Techniques: An Overview / R.H. Wilkins // History Neurosurgery / S.H. Greenblatt, T.F. Dagi, M.H. Epstein. – USA: AANS, 1997. – P. 193–212).

В 1978 году M.Brock и H.Deitz предложили небольшие фронтолатеральные доступы к аневризмам передней циркуляции [31].

1982 году американский нейрохирург J.Jane описал иной субфронтально-супраорбитальный доступ к аневризмам и другим патологическим образованиям супраселлярной области и крыши орбиты, путем выполнения бикоронарного разреза кожи и супраорбитальной краниотомии с частью верхней крыши орбиты (рисунок 10). [76]

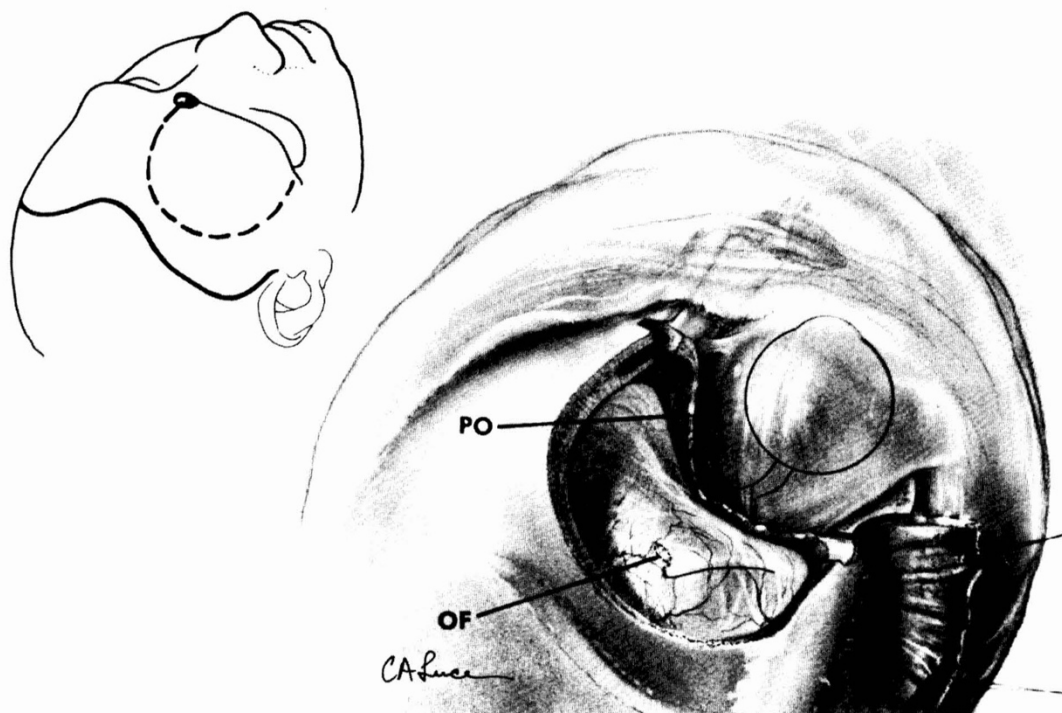


Рисунок 10. – Субфронтально-супраорбитальный доступ, описанный в 1982 году J.Jane (Изображение из: Jane, J.A. The supraorbital approach: technical note / J.A. Jane, T.S. Park, L.H. Pobereskin // Neurosurgery. – 1982. – Vol. 11, № 4. – P. 537–542.)

Этот доступ был модифицирован J.Delashaw путем удаления латеральных отделов крыши орбиты, скуловой и височной костей, образуя этим обширный доступ. [50] R.Delfini также описал расширение краниотомии вниз путем удаления края орбиты и использование техники двойного костного лоскута (рисунок 11) [114].



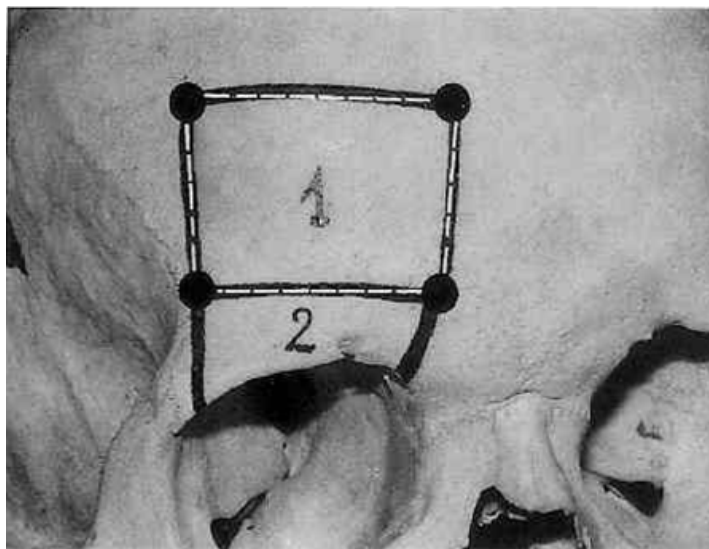


Рисунок 11. – Техника двойного костного лоскута при выполнении супраорбитальной краниотомии, предложенная R.Delfini (Изображение из: Ormond, R.D. The supraorbital keyhole craniotomy through an eyebrow incision: its origins and evolution / D.R. Ormond, C.G. Hadjipanayis // Minim invasive surg. – 2013. – Vol. 2013. – P. 296–469.)

Данные доступы, благодаря удалению части верхней и латеральной стенок орбиты, обеспечивали лучший обзор хиазмально-селлярной области и создавали условия для меньшей травматизации и тракции лобной доли. Однако продолжались поиски еще менее травматичных и более легко выполнимых доступов к хиазмально-селлярной области.

В 1987 году в журнале “Neurosurgery” O.Al-Mefty опубликовал статью об использовании нового супраорбитально-птерионального доступа к патологическим образованиям основания черепа. В доступе сочетались супраорбитальный и птериональный доступы, дополнительно расширенные за счет верхней и латеральной стенок орбиты. Доступ, предложенный O.Al-Mefty, имел следующие преимущества: а) он позволяет достичь глубоко расположенные образования по наиболее короткой траектории, б) он дает несколько вариантов траектории для хирургической атаки (субфронтальный, транссильвиевый и субтенториальный), в) он состоит из одного костного лоскута, который не требует последующей реконструкции и связан с хорошим функциональным, анатомическим и косметическим результатами (рисунок 12). [17]



Рисунок 12. – Лобно-височный доступ О.АI-Mefty (Изображение из: Al-Mefty, O. Supraorbital–pterional approach to skull base lesions / O. Al-Mefty // Neurosurgery. – 1987. – Vol. 21. – P. 474–477.).

В 1998 году американский нейрохирург J.Zabramski и соавторы в журнале “Journal of neurosurgery” описал расширение доступа О.АI-Mefty за счет височной, скуловой и основной костей, что обеспечивало широкий доступ к передней, средней и даже задней черепной ямкам. В своем исследовании авторы, на примере лечения 82 пациентов, продемонстрировали эффективность и безопасность орбитозигматического доступа (рисунок 13). [172]

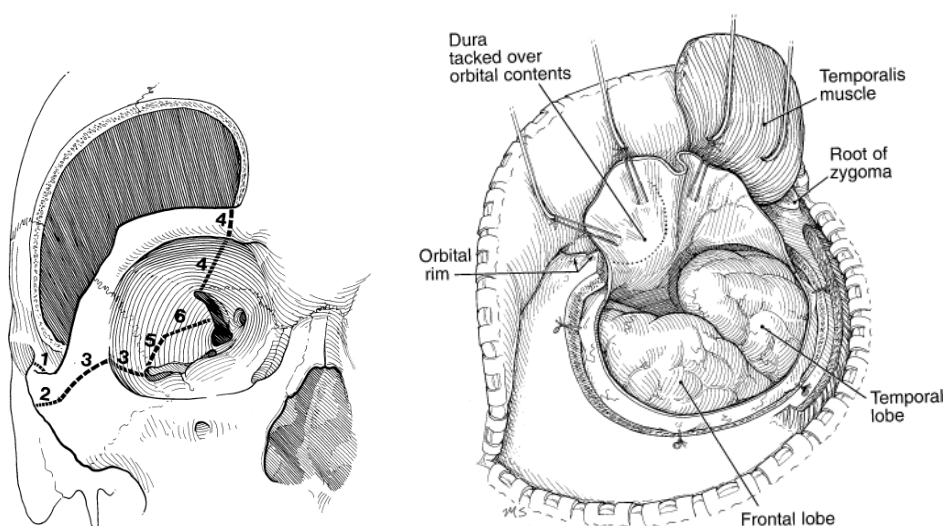


Рисунок 13. – Орбитозигматический доступ J.Zabramski (Изображение из: Zabramski, J.M. Orbitozygomatic craniotomy: Technical note / J.M. Zabramski, T. Kiris, S.K. Sankhla et al. // J neurosurg. – 1998. – Vol. 89. – P. 336–341.)

### 1.1.3 Зарождение “keyhole” хирургии

Впервые термин «хирургия замочной скважины» (“keyhole”) применил нейрохирург D.Wilson в 1971 году. До него были нейрохирурги, говорившие о том, что небольшие доступы хороши, но D.Wilson первым стал широко их использовать, увеличив показания, что было новаторски в то время. «Keyhole» доступ D.Wilson выполнялся следующим образом: 8-см разрез кожи и 2-дюймовое трепанационное отверстие, кроме височной области, где выполнялась обычная краниотомия. Он использовал трепан D’Erigo с диаметром сверла 2 дюйма. Описывая свой опыт использования этого доступа у 139 пациентов D.Wilson сказал, что «мы не делаем культа из хирургии замочной скважины. Большие артериовенозные мальформации, гемисферэктомии и хирургия эпилепсии, конечно же, будут требовать больших стандартных трепанаций» (рисунки 14, 15). [168]

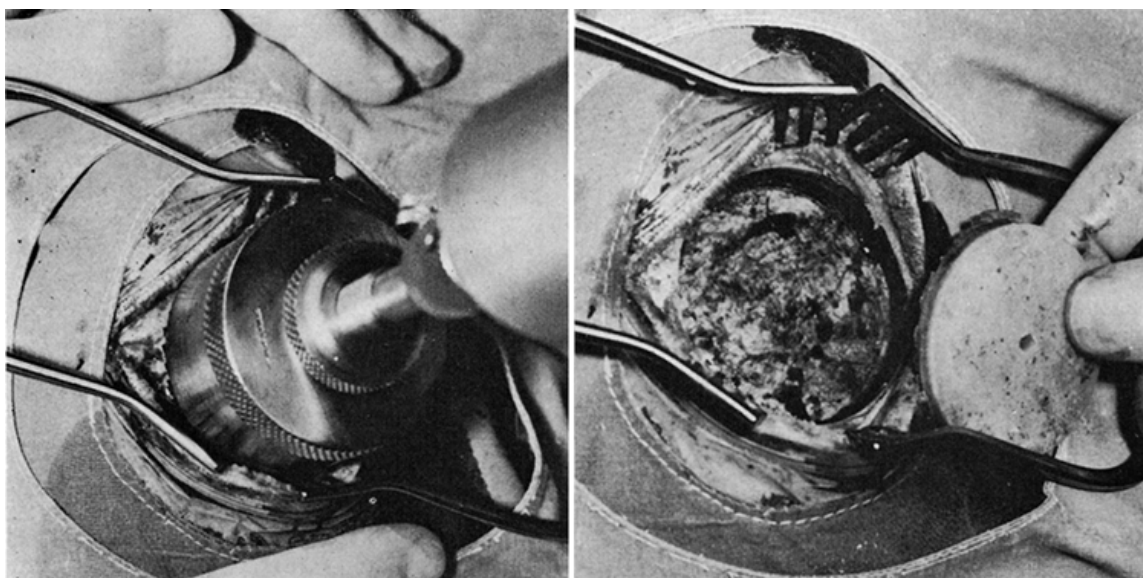


Рисунок 14. – Хирургия «замочной скважины» D.Wilson (Изображение из: Wilson, D.H. Limited exposure in cerebral surgery: technical note / D.H. Wilson // J neurosurg. – 1971. – Vol. 34. – P. 100–106).

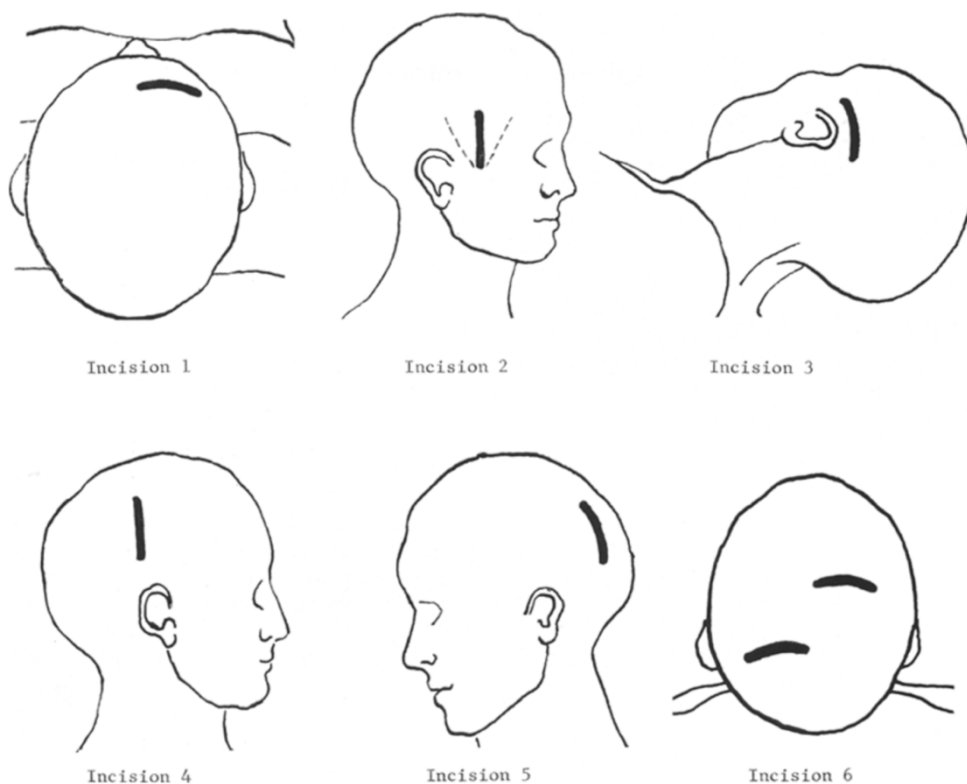


Рисунок 15. – Хирургия «замочной скважины» D.Wilson (Изображение из: Wilson, D.H. Limited exposure in cerebral surgery: technical note / D.H. Wilson // J neurosurg. – 1971. – Vol. 34. – P. 100–106).

Одной из первых публикаций о выполнении доступа через разрез брови является публикация нейрохирурга Н.-D.Jho из Питтсбургского университета в США, сделанная в 1997 году в журнале «Minimal Invasive Neurosurgery». [77] В 90-е годы становилась популярной мысль о минимизации травмы головного мозга и об уменьшении размеров трепанации. [77]

Идея, стоящая за принципом «keyhole», заключалась не только в уменьшении размеров краниотомии, но и сокращении времени открывания и закрывания раны, что позволяло хирургу больше времени и внимания уделять непосредственной хирургической цели. Более того, меньшее вскрытие твердой мозговой оболочки, меньшее обнажение ткани мозга и меньшая ретракция мозга значительно уменьшали операционные осложнения и способствовали более быстрому заживлению раны. Но важным условием, конечно же, являлись эффективность и безопасность доступа. В настоящее время тщательное изучение томограмм, использование нейронавигации, ангиографии существенно помогают выбрать

правильный хирургический коридор. А использование микроскопа и эндоскопа стало обязательным требованием в нейрохирургии. [125]

Из схематического изображения концепции хирургии «замочной скважины» видно, что большой доступ может быть представлен, как сумма нескольких небольших доступов, расположенных рядом. Задача хирурга – определить, какой из представленных небольших доступов предоставит лучший хирургический коридор и будет самым подходящим в данной клинической ситуации. На рисунке 16 схематично изображена концепция хирургии «замочной скважины», когда один большой доступ складывается из сочетания нескольких небольших, рядом расположенных. [125]

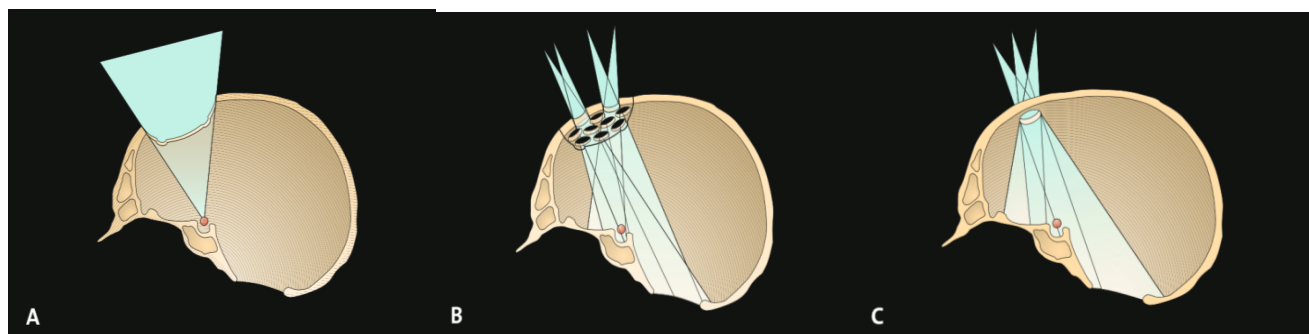


Рисунок 16. – Схематическое изображение концепции хирургии «замочной скважины» (Изображение из: Perneczky, A. Keyhole Concept in Neurosurgery / A. Perneczky, W. Müller-Forell, E. van Lindert et al. – Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 1999. – 301 p.).

В течение последних двух десятилетий многие нейрохирурги выступали с положительными отзывами о хирургии замочной скважины. Но первым популяризатором «keyhole» хирургии стал нейрохирург А. Perneczky (1945-2009). Он уделял особое значение укладке пациента, повороту головы, микроскопической и эндоскопической технике. Он предложил выполнять краниотомию через разрез брови. [125]

А. Perneczky на своем опыте показал, что этот доступ является адекватным для достижения патологических процессов передней черепной ямки, хиазмально-селлярной области как с ипси-, так и контралатеральной стороны (рисунок 17). Цель нейрохирургии «замочной скважины» не ограничить размеры трепанации, а

уменьшить травму мягких тканей головы и мозговой ткани. В этом свете, ограниченная краниотомия – не цель, а плод философии минимальной травматичности в нейрохирургии. Краниотомия должна быть настолько малой, чтобы максимально уменьшить травму мозга, и настолько большой, чтобы безопасно манипулировать в ее пределах [125].



Рисунок 17. – Схематичное изображение супраорбитального доступа через бровный разрез, предложенный А.Пернецкий (Изображение из: Perneczky, A. Keyhole Concept in Neurosurgery / A. Perneczky, W. Müller–Forell, E. van Lindert et al. – Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 1999. – 301 p.).

Идею “keyhole” хирургии успешно перехватили нейрохирурги во всем мире и в настоящее время супраорбитальный “keyhole” доступ становится одним из наиболее часто используемых подходов к передней черепной ямке и хиазмально-селлярной области.

## 1.2 Мировой опыт использования супраорбитального трансбровного доступа

Одной из первых публикаций о выполнении доступа через разрез брови является публикация нейрохирурга Н.-D.Лхо из Питтсбургского университета, США, сделанная в 1997 году, в журнале «Minimal Invasive Neurosurgery». В то время становилась популярной мысль о минимизации травмы головного мозга и об уменьшении размеров трепанации. В этой работе был описан довольно сложный по исполнению доступ – супраорбитальная краниотомия с дополнительным вовлечением крыши орбиты. Весь костный лоскут вырезался единым блоком. Разрез кожи выполнялся на 1-2 миллиметра выше брови. Благодаря удалению крыши орбиты, тракция лобной доли была минимальная, а доступ к хиазмально-селлярной области обеспечивался хороший. В период с июля 1994 года по февраль 1996 года выполнено 11 операций по удалению опухолей: 3 краниофарингиомы, 7 менингиом хиазмально-селлярной области и ольфакторной ямки и 1 тератома субфронтальной области, распространяющаяся в заднюю яму. Полное удаление опухоли было достигнуто у 3 пациентов с краниофарингиомами и 5 пациентов с менингиомами. [77]

В 1998 году хорватский нейрохирург J.Paladino и соавторы поделились своим опытом лечения 37 пациентов с аневризмами передней и задней циркуляции виллизиева круга, используя супраорбитальный трансбровный доступ в период с мая 1996 года по февраль 1998 года. 3 пациента были прооперированы в острый период САК, другие пациенты были оперированы в промежутке между 14 и 53 днями после кровоизлияния. Все аневризмы были успешно клипированы без летальных исходов. Было лишь одно наблюдение инфекционных осложнений со стороны раны, что потребовало повторной операции. Других осложнений не было. В выводах авторы говорят о полезности использования эндоскопа, и не рекомендуют оперировать пациентов в остром периоде САК в связи с отеком головного мозга с оговоркой, что в опытных руках острый период не является противопоказанием и также позволяет достичь хорошего результата. [117]

Первой публикацией, где был представлен большой опыт использования трансбровного супраорбитального доступа, является публикация 1998 года Е. Lindert в соавторстве с А. Perneczky из университетской нейрохирургической клиники города Майнца, в Германии. Они опубликовали работу о выполнении 139 операций с использованием трансбровного супраорбитального доступа в лечении пациентов с аневризмами сосудов головного мозга. Операции выполнялись в период с января 1989 года до июля 1995 года. В общей сложности было клипировано 197 аневризм, так как у 38 пациентов были множественные аневризмы. Трем пациентам была выполнена двусторонняя краниотомия, поскольку аневризмы располагались с двух сторон. Было клипировано 48 аневризм СМА, 42 – ПМА-ПСА, 29 – ВСА, 19 – ЗСА, 20 – основной артерии и другие. Клипирование было выполнено в 94% наблюдений, а укутывание – в 6%. В 4 операции произошел интраоперационный разрыв аневризмы. Осложнений, связанных с доступом, не наблюдалось. [159]

В 1999 году мексиканский нейрохирург М.А. Sanchez-Vazquez опубликовал данные лечения 41 пациентов в период с 1 января 1993 года до 31 августа 1998 года, среди которых 31 имел аденому гипофиза, 2 – ольфакторную менингиому, 1 – краниофарингиому и остальные пациенты имели аневризмы ПМА-ПСА и ВСА. В его исследовании не было ни одного летального исхода. У всех пациентов после операции было онемение кожи лба, поскольку он пересекал супраорбитальный нерв, и обездвиживание брови. Но эти осложнения полностью регрессировали к 3 месяцу наблюдения. Односторонняя гипосмия или аносмия развилась у 21 пациента (51,2%), у двух из которых она приобрела постоянный характер. Оба пациента имели ольфакторную менингиому. Ни у одного пациента не наблюдалось назальной ликвореи, несмотря на вскрытие лобной пазухи. Дефект в лобной пазухе при ее вскрытии закрывался мышцей и клея «Gelfoam». Также ни у одного пациента не было ухудшения зрения в течение 3-месячного периода наблюдения и инфекционных осложнений. [141]

В январе 2001 году в журнале «Neurosurgery» Vol. 48 No. 1 венгерский нейрохирург из Национального института нейрохирургии в Будапеште, Венгрии,



S.Czirjak опубликовал данные лечения 155 пациентов с аневризмами передней и задней циркуляции виллизиева круга и опухолями супратенториальной локализации, используя трансбровную фронтолатеральную keyhole краниотомию. В его выборке 102 пациента имели мешотчатые аневризмы передней и задней циркуляции и 53 пациента - опухоли основания лобной доли, супраселлярной и параселлярной локализации. Все операции выполнялись через трепанационное окно размерами 2,5х3 см в супраорбитальной области. У 137 пациентов была выполнена односторонняя краниотомия, и у 18 – двусторонняя. В общей сумме было выполнено 173 краниотомии. 120 краниотомий было выполнено у 102 пациентов с аневризмами. 77 пациентов имели одну аневризму, а 25 – множественные. По локализации аневризм различались 47 – СМА, 44 – ПМА, 32 – ВСА, 3 – проксимальных отделов ПМА и 3 – развилки основной артерии. Размер аневризм варьировался от 3 до 25мм. 56 пациентов были в остром периоде САК, 24 – в позднем периоде САК, у 22 пациентов были неразорвавшиеся аневризмы. У всех пациентов удалось успешно клипировать аневризму. Ни у одного пациента не наблюдалось осложнений, связанных с краниотомией. У 2 пациентов произошел интраоперационный разрыв аневризмы. У 7 пациентов в остром периоде САК в послеоперационном периоде развилась клиника вазоспазма. Один пациент умер от ТЭЛА. 7 пациентам в остром периоде САК потребовалась установка ВПШ. У 2 пациентов в остром периоде САК развилась инфекция ЦНС. У пациентов в позднем периоде САК и с неразорвавшимися аневризмами осложнений и летальных исходов не было. У пациентов с опухолями 19 имели фронтобазальные менингиомы, 15 – аденомы гипофиза, 13- краниофарингиомы, 1 – глиому зрительного нерва, 3 имели опухоль задних отделов орбиты, 1 – гистиоцитоз, 1 – аспергиллему и 1 – хордому. Размеры опухолей варьировались от 1 до 6 см. Все они были полностью удалены через односторонний супраорбитальный доступ. 1 пациент погиб из-за развившейся эндокринной недостаточности, у 1 пациента была потеря обоняния. У других пациентов осложнений не наблюдалось. [46]

Годом позже та же группа авторов (S.Czirjak, I.Nyary, J.Futo, G.Szeifert) описала результаты использования двустороннего супраорбитального

трансбровного доступа в хирургии множественных аневризм головного мозга. В их серии было 150 пациентов со 188 аневризмами, 36 пациентов имели множественные аневризмы. 30 пациентов имели разорвавшиеся аневризмы (17 в остром периоде САК, 13 в не остром периоде), у 6 пациентов были неразорвавшиеся аневризмы. В 18 операциях удалось клипировать множественные аневризмы через односторонний доступ, у 11 пациентов, используя двусторонний СТД, у 7 пациентов – односторонний СТД и контралатеральный лобно-височный (3 наблюдения), субокципитальный (2 наблюдения), лобно-парасагиттальный (2 наблюдения). У 36 пациентов 74 аневризмы были успешно клипированы. В двух операциях произошел интраоперационный разрыв аневризмы, с которым успешно справились. Один пациент умер от ТЭЛА. Осложнений, связанных с доступом, не было. В заключении авторы рекомендуют двусторонний СТД, как хороший способ лечения пациентов со множественными аневризмами. [47]

В марте 2001 года американский нейрохирург из университета Томаса Джефферсона в Филадельфии G.Shanno и соавторы опубликовали в журнале «Neurosurgery» данные лечения 72 пациентов с менингиомами, краниофарингиомами, аденомами гипофиза, шванномами и гемангиомами ПЧЯ и ХСО. Полная резекция опухолей (Simpson I и II) была достигнута в 54% наблюдений, а субтотальная (Simpson III-V) в 46% наблюдений. У 41 пациента, у которых было ухудшение зрения до операции, 44,2% отметили улучшение зрения после операции, у 46,5% пациентов зрение осталось прежним и у 9,3% пациентов отмечалось ухудшение зрения. Общая частота осложнений достигла 18,4%, среди которых самым частым была назальная ликворея (6,6%). Летальных исходов не наблюдалось. В выводах авторы указали, что несмотря на использование данного доступа для удаления опухолей, в дальнейшем они планируют использовать его в лечении сосудистых заболеваний головного мозга. [146]

В феврале 2001 года в журнале “Neurosurgery” немецкий нейрохирург H.J.Steiger и соавторы опубликовали работу «Трансорбитальный keyhole доступ к аневризмам передней соединительной артерии». В период между ноябрем 1998 года и маем 2000 года они выполнили клипирование 30 разорвавшихся и 3

неразорвавшихся аневризм ПСА. Размер аневризм был от 5 до 22 мм. Купол аневризм в двух третях случаев был направлен вентрально или вперед. Техника выполнения краниотомии была следующей: кожный разрез выполнялся так же, как при птериональной краниотомии, под волосистой частью головы лобной и височной областей, однако, авторы не отрицают возможность использования разреза брови, как альтернативного способа. Затем накладывается два фрезевых отверстия: одно отверстие в точке птериона или лобно-скулового шва, так же как при птериональной краниотомии, вторая – над верхним краем глазницы с медиальной стороны. Далее выпиливается костный лоскут с захватом крыши орбиты. В результате, все аневризмы были успешно клипированы. Единственным осложнением операции была транзиторная диплопия. Все пациенты были довольны косметическим результатом. Согласно мнению авторов статьи, подобный доступ является лучшей альтернативой птерионального доступа и межполушарного «keyhole» доступа Fukushima к аневризмам ПСА. В большинстве операций он не требует резекции прямой извилины, как это обычно происходит при ПД и не возникает атрофии височной мышцы, так как она не травмируется. [150]

В 2002 году бразильский нейрохирург Y.B.Fernandes и французский нейрохирург D.Maitrot описывают свой опыт использования трансбровного супраорбитального доступа. В период между декабрем 1995 года и маем 2000 они прооперировали 16 пациентов. В их серии представлены пациенты с нейроонкологией (аденомы гипофиза, краниофарингиомы, менингиомы), фронтобазальными гематомами и один пациент с аневризмой СМА. Результаты операций были хорошими. Только у одного пациента была назальная ликворея, что потребовало выполнения повторной операции, и у одного пациентов наблюдалось воспаление костного лоскута и послеоперационной раны. [57]

В 2002 году мексиканский нейрохирург R. Ramos-Zuniga выполнил 22 операции клипирования разорвавшихся аневризм передней циркуляции виллизиева круга, используя транс-супраорбитальный доступ. У всех пациентов

был хороший исход после операции, и ни у одного не развилось серьезного осложнения, связанного с доступом. [129]

В 2004 году немецкий нейрохирург H.Wiedemayer в журнале «Minimal Invasive Neurosurgery» публикует статью об использовании супраорбитального трансбровного доступа при удалении опухолей вокруг седла основной оси и передней черепной ямки. Оперированы 9 пациентов (6 менингиом, 1 краниофарингиома, 1 киста кармана Ратке, 1 гипофизит) с максимальным размером образования 30 мм. У всех пациентов опухоль была удалена полностью. Средняя длительность операции составила 1 час 51 минуту, а среднее время нахождения в больнице – 8,9 дней. Серьезных послеоперационных осложнений ни у одного пациента не наблюдалось, а косметический результат у всех был хорошим. Средний срок наблюдения за пациентами составил 313 дней. За это время случаев рецидива опухоли выявлено не было. [164]

В 2004 году в Китайском медицинском журнале вышла статья «Супраорбитальный keyhole доступ через разрез брови в лечении патологии передней черепной ямки и sellarной области» группы авторов во главе с M.-Z.Zhang. С апреля 1994 года по июль 2003 года было оперировано 54 пациента. Авторы провели ретроспективный анализ этой группы пациентов с группой, леченных традиционным методом, и не нашли достоверной разницы в показателях. В заключении сказано, что этот доступ безопасный, эффективный, практически не имеющий негативных последствий на внешность пациента. [173]

В 2005 году в журнале “Journal of neurosurgery” нейрохирург G.I. Jallo и соавторы из университета John Hopkins, США, сообщают об использовании супраорбитального трансбровного доступа в педиатрической практике. Они оперировали 27 детей с опухолями, располагающимися в передней черепной ямке и хиазмально-селлярной области. Средний возраст детей составил 10 лет. Наиболее частое гистологическое заключение (30%) было – опухоль гипоталамо-оптического тракта. У одного пациента с ликворной фистулой доступ не обеспечил хорошего обзора необходимой области. Но проблему все же удалось ликвидировать. В одном наблюдении было инфекционное осложнение со стороны

послеоперационной раны, потребовавшей ревизии. Других серьезных осложнений не наблюдалось, а авторы рекомендуют доступ, как дополнительную хорошую опцию для подходящих случаев. [75]

В 2005 году израильский нейрохирург I.Melamed и соавторы в журнале «Minimally Invasive Neurosurgery» рассказали о 25 операциях удаления патологических образований в ПЧЯ, выполненных с 1997 года. Среди патологии были доброкачественные и злокачественные опухоли, АВМ, туберкулема и травма. Нейрохирурги отметили адекватность доступа, хорошую визуализацию, удовлетворительное пространство для манипуляций. Степень удаления опухолей была полной, а осложнения минимальными. [104]

Британский нейрохирург P.Mitchel и соавторы в 2005 году описали серию 47 операций клипирования неразорвавшимися аневризмами передней циркуляции. Операции выполнялись в период между 1993 и 2002 годами. 6 пациентов были в остром периоде САК. Двусторонняя краниотомия использовалась у 3 пациентов со множественными аневризмами. У 6 пациентов множественные аневризмы были клипированы через один доступ. Доступ позволял хорошо осмотреть аневризму, что эндоскопическая ассистенция даже не требовалась. Все аневризмы были успешно выключены из кровотока. В 2 наблюдениях был интраоперационный разрыв аневризмы. Летальных исходов, напрямую связанных с операцией, не было. У одного пациента был грубый неврологический дефицит и у одного пациента было 3 эпилептических приступа в течение 12 месяцев после операции. Общая частота осложнений составила 4% в год. В выводе авторы рекомендуют супраорбитальный трансбровный доступ для клипирования определенных аневризм передней циркуляции. [106]

В 2005 году в журнале "Neurosurgery" вышла статья A.Perneczky и R.Reish, ставшая в настоящее время классической, «10-летний опыт использования супраорбитального субфронтального доступа через разрез брови». Начиная с 1994 года, под их началом прооперировано 1125 пациентов с различной внутричерепной патологией, используя СТД в университетской клинике города Майнц, в Германии. Среди всех 1125 пациентов 471 был оперирован авторами статьи и только их

результаты представлены в статье. 229 пациента с аневризмами, 112 из которых были с субарахноидальным кровоизлиянием, 56 с множественными аневризмами, 50 – с аневризмами задней циркуляции, 21 – с гигантскими аневризмами. В 4 операциях произошел ИОРА. У 6 пациентов произошел ишемический инсульт, у 4 из которых неврологический дефицит был грубым. 93 пациента было оперировано по поводу базальных менингиом. 33 из них имели зрительные нарушения. После операции у 19 зрение стало лучше, у 9 – не изменилось, у 5 – ухудшилось. Самая большая менингиома в диаметре достигала 8,5 см. В 83 операциях менингиома была удалена полностью, в 8 – удалена субтотально, и в 2 – только частичное. Также оперировано 39 пациентов с краниофарингиомами, 23 – с аденомами гипофиза, 18 – с глиомами, 5 – с АВМ и другими патологическими образованиями. По шкале исходов Глазго к концу третьего месяца наблюдения 86% пациентов соответствовали 5 степени, 6,4% – 4 степени, 3,5% – 3 степени, 2,2% – 2 степени, 1,8% – 1 степени. Осложнения были следующими: 1) онемение надбровной области – 7,5%; 2) слабость m. frontalis – 5,5%; 3) сложности при жевании – 0,6%; 4) anosmia – 6%; 5) проблемы с заживлением раны – 1,3%; 6) подкожные ликворные скопления – 4,4%; 7) раневая ликворея – 2,6%. Один пациент умер. [131]

Имея самый большой мировой опыт использования супраорбитального трансбровного доступа, A.Perneczky и R.Reish первыми научно обосновали и подробно описали технику выполнения супраорбитальной краниотомии через разрез брови и стали активно продвигать концепцию “keyhole” хирургии. Благодаря своим фундаментальным работам, они признаны основоположниками супраорбитальной keyhole хирургии, и благодаря им в большей степени началось распространение этой техники по всему миру [125].

Американский нейрохирург С.Тео в 2005 году рассказал о своем успешном опыте хирургического лечения 65 краниофарингиом и 12 пациентов с опухолями орбиты, используя СТД. Полное макроскопическое удаление краниофарингиом достигнуто у 60 пациентов из 65. С.Тео сообщает о полезности эндоскопии при этих операциях. [156]

Хорватский нейрохирург V.Lupret из университетской клиники Загреба, чей опыт клипирования аневризм составляет 1130 пациентов (в период с 1986 – 2003 годы), в 2006 году поделился своими размышлениями о преимуществах и недостатках СТД. Среди всех пациентов, оперированных в их клинике с аневризматической болезнью, 30-ти был выполнен СТД. 18 пациентов имели аневризмы ПМА-ПСА, 8 – ВСА, 3 – СМА и 1 – ОА. 27 пациентов были оперированы в течение 48 часов с момента разрыва аневризмы. В результате все аневризмы были успешно клипированы. 2 пациента умерли в течение первых 2 месяцев после операции. У 4 пациентов произошел ИОРА, у 5 ишемические осложнения и у 1 – воспаление раны. Большинство пациентов были удовлетворены косметическим результатом операции. V.Lupret отмечает, что доступ был не комфортным при клипировании аневризм СМА и ОА в условиях острого субарахноидального кровоизлияния. Кроме того, во многих операциях он был ограничен в полноте обзора аневризмы и стеснен в пространстве для манипуляций. На его взгляд, этот доступ более всего подходит для клипирования неразорвавшихся аневризм ПМА-ПСА и некоторых аневризм ВСА. По его мнению малоинвазивность этого доступа сводится к нулю, когда проблема пациента решена неэффективно. [101]

Существует несколько публикаций нейрохирургов из Китая об использовании СТД. В 2006 году были опубликованы результаты успешного лечения 100 пациентов со 105 аневризмами. [91] В 91 операции был использован СТД без осложнений. В 2007 году нейрохирурги из другого медицинского центра Китая опубликовали работу об использовании эндоскопической ассистенции при СТД при удалении доброкачественных опухолей хиазмально-селлярной области. Они оперировали 35 пациентов (19 с опухолями гипофиза, 11 с краниофарингиомами и 5 с менингиомами бугорка турецкого седла) в период между январем 2002 года и июлем 2005 года. Полное удаление опухолей удалось достичь во всех 35 операциях. В период наблюдения за пациентами признаков рецидива опухолей не наблюдалось. Также не было инфекционных осложнений, кровотечений, ухудшения зрения, повреждения глазодвигательного и других

черепных нервов. У 11 пациентов развился несахарный диабет, у 2 – электролитные нарушения и гиперпролактинемия. Авторы отмечают, что использование эндоскопической ассистенции значительно помогает повысить эффективность операции, достичь полного удаления опухоли и избежать множества осложнений. [173] В 2008 году вышла публикация о проспективном исследовании лечения 88 пациентов с разорвавшимися аневризмами передней циркуляции. 92% аневризм было клипировано успешно. Вскрытие лобной пазухи было в 12,5% операций, воспаление раны у 10 пациентов (11,4%). В тоге 78 пациентов (88,6%) достигли хорошего исхода после операции. Летальных исходов не было. [38]

Т. Menovsky и соавторы в 2006 году в журнале “Journal of Neurosurgery” предложили технику выполнения пункции бокового желудочка для релаксации мозга при выполнении операций через СТД. Входной точкой является ключевая точка доступа в области наложения фрезевого отверстия за скуловым отростком лобной кости. Далее катетер следует продвигать под 45 градусным углом к средней линии и 20 градусным углом вверх относительно линии, соединяющей центр орбиты и слуховой проход. Катетер помещается на глубину 5-6,5 см. [105]

В 2007 году нейрохирурги из Южной Кореи опубликовали результаты 51 операции клипирования аневризмы передней соединительной артерии через супраорбитальный трансбровный доступ. Хорошие исходы были у 47 пациентов, один пациент погиб. В одном наблюдении пришлось расширить краниотомию до птериональной ввиду выраженного отека мозговой ткани. Вазоспазм развился у 4 пациентов, а гидроцефалия у 2. [144]

В 2007 году в журнале “Minimal Invasive Therapy” X. Zheng и соавторы описали результаты лечение 35 пациентов с опухолями ХСО, используя СТД и эндоскопическую технику. Среди них были 19 аденом гипофиза, 11 краниофарингиом и 5 менингиом бугорка турецкого седла. Полное удаление опухоли было во всех операциях. В ходе наблюдения за пациентами признаков рецидива опухоли не было ни у одного пациента. Также не наблюдалось инфекционных и геморрагических осложнений, ухудшения зрения, повреждения



глазодвигательного и других ЧН. У нескольких пациентов был несахарный диабет и гиперпролактинемия в послеоперационном периоде. [174]

В 2008 году британский нейрохирург H.L.Brydon и соавторы опубликовали работу в «Британском журнале нейрохирургии», посвященная клипированию 60 аневризм у 50 пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием (10 пациентов имели несколько аневризм). 82% пациентов соответствовали I-II степени по шкале WFNS и 18% - III-IV степени. Данные собирались проспективно в период с 2001 по 2004 годы. 37% пациентов имели аневризмы ПМА-ПСА. 3 пациента после операции погибли, что составило показатель летальности в 6%. Двое из умерших пациентов были в тяжелом состоянии изначально. У 6 пациентов после операции отмечалось нарастание неврологического дефицита. У 2 из них он имел транзиторный характер. У 4 пациентов отмечалось появление неврологического дефицита в отсроченном периоде вследствие появления ишемических повреждений мозга и тракционных гематом. У 2 из них он также имел транзиторный характер. Общий показатель осложнений составил 24%. У одного пациента были инфекционные осложнения и у одного пациента развилась назальная ликворея вследствие вскрытия лобной пазухи. Через 6 месяцев все пациенты были оценены по шкале исходов Глазго. 18% пациентов умерли или были глубоко инвалидизированы, среди оставшихся пациентов хороший исход был у 87,8% и у 12% неудовлетворительный. Вывод хирургов был, что СТД позволяет успешно клипировать разорвавшиеся аневризмы с невысокими показателями осложнений и летальности. Операция была одобрена национальным институтом клинического мастерства Великобритании. [32]

В исследовании 2009 года, опубликованном в журнале “Neurosurgery”, авторами W.Lee и G.Gerald представлены результаты лечения 105 пациентов с опухолями и аневризмами. В их серии пациентов было 37 опухолей и 77 аневризм. Они использовали орбито-лобно-зигматический доступ через разрез брови. Результаты работы таковы: у 2 пациентов реализовалась ликворея, у 2 пациентов был неудовлетворительный косметический результат, у 1 пациента был

интраоперационный разрыв аневризмы, не связанный с доступом. Летальных исходов не было. [161]

В 2009 году N.Fatemi и соавторами выполнено исследование, в котором проводится сравнительный анализ трансназального и супраорбитального доступов при удалении краниофарингиом и менингиом бугорка турецкого седла. Было проанализировано 43 пациента: 22 с краниофарингиомами (18 – трансназальных и 4 супраорбитальных), 21 с менингиомами (12 – трансназальных, 7 супраорбитальных и 2 – оба доступа). 33% уже были ранее оперированы. Ретрохиазмальное расположение краниофарингиом было в 78% трансназальных операций и 25% супраорбитальных ( $P=0.08$ ). Менингиомы были больше по размеру при супраорбитальных операциях ( $P=0.008$ ). Тотальное и субтотальное удаление краниофарингиомы и менингиом было достигнуто в 83% и 80% наблюдений соответственно при трансназальном подходе и 50% и 80% соответственно при супраорбитальном ( $P=0.3$ ). Ухудшение зрения после операции было у 2 пациентов с менингиомами (по одному в каждой руке исследования). Эндоназальный доступ имел выше частоту послеоперационной назальной ликвореи (16% против 0). Выводами исследования были следующие тезисы: трансназальный доступ предпочтителен для краниофарингиом располагающихся ретрохиазмально; супраорбитальный доступ более подходит для удаления больших по размеру менингиом (более 30-35мм), которые распространяются вокруг сонных артерий; для небольших опухолей, расположенных по средней линии оба доступа подходят; оба доступа по сравнению с традиционными имеют значительно более узкий хирургический коридор; недостатками трансназального доступа являются необходимость использования эндоскопа, ограниченный доступ к латеральным отделам седла и более частое развитие назоликвореи. [56]

В 2009 году L.Chen и соавторы в журнале “Acta Neurochirgia” опубликовали проспективное исследование использования СТД при клипировании разорвавшихся аневризм. В течение 4 лет было оперировано 88 пациентов в остром периоде субарахноидального кровоизлияния (в первые 3 суток с момента разрыва аневризмы). В исследовании было 52 (59%) мужчин и 36 (41%) женщин. Средний

возраст составил 49 лет. 85,2% пациентов были в I-II степени по шкале Hunt-Hess и 14,8% в III степени. 20,5% аневризм были маленького размера (<5мм) и 79,5% аневризм среднего размера (5-15мм). Все аневризмы, кроме 7 (8%), были успешно клипированы. Вскрытие лобной пазухи случилось в 11 (12,5%) операциях. У 10 (11,4%) пациентов наблюдались инфекционные осложнения в процессе заживления раны, у 3 из которых эти осложнения были связаны со вскрытием лобной пазухи. 78 (88,6%) пациентов имели хороший исход лечения. Ни один пациент не умер. В выводе авторы утверждают, что СТД может быть использован в определенных случаях, учитывая такие факторы как состояние пациента по шкале Hunt-Hess, микроанатомия аневризмы, длина M1 сегмента, локализация внутримозговой гематомы и предпочтения нейрохирурга. [38]

В 2010 году группа нейрохирургов из Тайваня во главе с Н.С. Chen в журнале “Journal of Clinical Neuroscience” опубликовали результаты лечения 21 пациента с использованием СТД в период между августом 2007 года и январем 2009 года. 13 пациентов были с разорвавшимися аневризмами (I степень по Hunt-Hess – 1 пациент, II степень – 6 пациентов, III и IV степени по 3 пациента), и 8 пациентов с патологическими образованиями передней черепной ямки (3 травматических гематомы, 2 опухоли лобной доли и 3 пациента с опухолями ХСО). Полное удаление патологического образования было достигнуто у 6 пациентов, субтотальное – у 2 пациентов и было связано с плотным сращением опухоли с жизненно важными структурами. Один пациент с травматической гематомой умер в результате выраженного отека головного мозга. Одна пациентка с аневризмой умерла спустя 2 недели после операции из-за пневмонии и мультиорганной недостаточности. 84% пациентов были удовлетворены косметическими результатами после операции, которые оценивались по ВАШ слепым методом. Другие осложнения в работе не описывались. [37]

В 2010 году команда нейрохирургов во главе с J.Park из отделения нейрохирургии и нейрорадиологии Регионального кардио-церебро-васкулярного центра института исследования мозга и инженерии, национального университета «Kyungpook» в Республике Корея опубликовали работу о результатах

использования СТД в клипировании небольших (<15мм) неразорвавшихся аневризм передней циркуляции. Авторы представили результаты лечения 102 пациентов со 120 неразорвавшимися аневризмами супраклиноидного отдела ВСА, А1 сегмента ПМА, ПСА и М1 сегмента СМА через СТД и провели сравнительный анализ с результатами лечения 90 пациентов с аневризмами через птериональный доступ (ПД). Летальных исходов, связанных с операцией, не было. У 1 (1%) пациента развился грубый неврологический дефицит после операции. В сравнительном анализе СТД показал статистически достоверное более короткое время операции (в среднем 120 минут), меньшую кровопотерю и значительно меньшую частоту развития эпидуральной гематомы, чем при птериональном доступе. Кроме того, атрофия височной мышцы была реже, нейропатия лобной ветви лицевого нерва развилась у 6 (5,9%) пациентов, которая полностью регрессировала в течение 2 лет. Косметический результат был безупречный. Выводом работы было утверждение, что СТД является обоснованной альтернативой птериональному доступу для клипирования неразорвавшихся аневризм менее 15 мм передней циркуляции. [120]

В 2011 году нейрохирург из Италии S.Telera выполнил ретроспективное исследование результатов лечения 20 пациентов с опухолями ПЧЯ (5 олифакторных менингиом, 14 – бугорка турецкого седла, 1- наклоненного отростка), оперированных через СТД между 2002 и 2008 годами. Полное удаление опухоли было достигнуто в 18 операциях. Из 14 пациентов, у которых было ухудшение зрения до операции, 9 пациентов отметили улучшение зрения в послеоперационном периоде и 3 – ухудшение. Один пациент умер. [155]

В 2011 году нейрохирург из Франции К.М. Abdel Aziz опубликовал результаты использования супраорбитального доступа через разрез верхнего века. Им и его коллегами был оперирован 31 пациент с аневризмами, 7 пациентов с менингиомами основания ПЧЯ, 1 пациент с глиомой лобной доли и 1 пациент с каверномой. Полное удаление менингиом удалось в 6 из 7 операций. Из осложнений был только один небольшой ишемический инсульт без клинических

проявлений. Косметический результат у всех пациентов по мнению авторов был превосходный. [15]

В марте 2011 года в журнале “Neurosurgery” вышла значительная работа коллектива авторов под руководством A.Perneczky о результатах лечения 1000 пациентов с аневризматической болезнью головного мозга за прошедшие 20 лет (с января 1989 по декабрь 2008 гг.) на базе университетской клиники города Майнц, в Германии. В общей сложности было клипировано 1297 аневризм и выполнено 1062 операции. Из них 651 операция на разорвавшихся и 411 на неразорвавшихся аневризмах. 26 операций было выполнено повторно в связи с неадекватным первоначальным клипированием, что составляет 2% о всех клипированных аневризм. Операции выполнялись 24 разными нейрохирургами. Аневризм СМА было 400 (30,8%), ПМА – 298 (23%), ВСА – 144 (11,1%), основной артерии – 98 (7,6%). Исходы операций по модифицированной шкале Рэнкина (mRS) следующие: в группе разорвавшихся аневризм ( $mRS \leq 2$ ) – 72,2%, ( $mRS \geq 3$ ) – 27,8%, в группе неразорвавшихся аневризм ( $mRS \leq 2$ ) – 96,6%, ( $mRS \geq 3$ ) – 3,4%. Для клипирования использовалось 5 доступов: СТД – 793 раза (74,7%), ПД – 120 раз (12,4%), субтемпоральный – 48 раз, межполушарный – 46 раз и ретроастиоидный – 55 раз. При СТД интраоперационный разрыв аневризмы случился в 61 операции (7,7%). 19 пациентам потребовалась повторная операция, так как аневризма не была полностью клипирована во время первой операции. Косметический результат практически у всех пациентов был удовлетворительный, однако, воспаление раны все же случилось у 9 пациентов. У 9 пациентов была ликворея и хроническая субдуральная гематома у 14 пациентов. Общая частота осложнений при СТД составила 4,0%. [60]

В исследовании 2013 года египетских нейрохирургов M.Hafez, T.Bary, A.Ismail и соавторы представлены результаты лечения 24 пациентов, среди которых 14 имели аденомы гипофиза, 4 менингиомы площадки основной кости, 2 краниофарингиомы, 1 ганглионейрому и 1 герминому. Размеры опухолей варьировались от 15-50 мм. Результаты таковы: 15 пациентов отметили улучшение

зрения, у 8 зрение осталось на прежнем уровне. 1 пациент умер. Полное удаление опухоли было у 4 пациентов, у 12 – субтотальное. [69]

В 2013 году американский нейрохирург M.Lawton использовал СТД для удаления каверном в базальных отделах лобной доли у 2 пациентов. В обеих операциях удалось удалить каверномы без осложнений. [73]

В марте 2013 года в журнале “Neurosurgery” Nohra Chalouhi и соавторы выполнили сравнительный анализ птерионального и супраорбитального доступов в хирургическом лечении разорвавшихся аневризм передней циркуляции. Было проанализировано 87 пациентов, 40 из которых выполнили птериональную краниотомию и 47 больным – супраорбитальную. Ретроспективным методом анализировались все исходные данные пациентов, время операции, послеоперационные осложнения и исход лечения в течение 1 года наблюдения. В результате анализа выяснилось, что время операции было значительно короче при использовании супраорбитального доступа (205 минут,  $p < 0.002$ ), в сравнении с птериональным (256 минут). Частота осложнений была ниже у пациентов после птериональной краниотомии (17,5%) в сравнении с супраорбитальной краниотомией (23,4%). Интраоперационный разрыв аневризмы чаще происходил при супраорбитальном подходе (10,6%), чем при птериональном (2,5%). Ни у одного пациента не было повторных кровоизлияний в раннем и позднем послеоперационном периодах. Спустя год после операции 75% (30/40) пациентов в группе птерионального доступа имели хороший исход (4 и 5 степень по шкале исходов Глазго) и 76,6% (36/47) в группе супраорбитального доступа, что не являлось достоверной разницей ( $p=0.8$ ). Из результатов своей работы авторы заключили, что несмотря на большую частоту осложнений при супраорбитальном доступе, исход лечения сопоставим с птериональным доступом. Несмотря на то, что птериональный доступ является простым, надежным и эффективным, супраорбитальный доступ также может быть использован опытными нейрохирургами при клипировании небольших несложных аневризм. Недостатками исследования были небольшое количество пациентов,

ретроспективность исследования, отсутствие рандомизации и отсутствие слепой оценки результатов. [36]

В 2014 году N.Mclaughlin из США опубликовал результаты использования СТД при рецидивирующих опухолях хиазмально-селлярной области. В период с декабря 2007 года по февраль 2010 он оперировал 7 рецидивирующих менингиом бугорка турецкого седла и 4 краниофарингиомы. 11 пациентов были ранее оперированы, 6 пациентов прошли радиохимию и 1 пациент – химиотерапию. У 3 пациентов с краниофарингиомами было выполнено вскрытие кисты с целью декомпрессии зрительных нервов, у 8 пациентов опухоль была удалена на 70%. Из 9 пациентов, у которых было ухудшение зрения перед операцией, 6 (67%) отметили улучшение. Эндокринных нарушений ни у одного пациента не возникло. В одном наблюдении была назальная ликворея, потребовавшая повторной операции. Выводом было обоснование эффективности и безопасности СТД. [93]

В 2014 году в журнале “Asian Journal of Neurosurgery” вышла статья японского нейрохирурга К.Мори, посвященная результатам выполненных им 220 операций с использованием СТД для клипирования 230 неразрывавшихся аневризм у 210 пациентов в период с 2007 по 2011 годы. 128 аневризм СМА были клипированы, используя ПД. 53 аневризм ПМА-ПСА и 39 аневризм ВСА были клипированы через СТД. Средний размер аневризм при СТД был 6 мм. Средняя длительность операции при СТД – 163 минуты. Летальность составила 0%, осложнения – 0,9%. У 6 пациентов по данным послеоперационной РКТ были лакунарные инфаркты (2,7%), но геморрагических осложнений не было. В работе был проведен нестатистический сравнительный анализ периферического и супраорбитального keyhole доступов. [84]

В 2014 году в журнале “Neurosurg Focus” вышла статья R.Gazzeri и С.Тео посвященная эндоскопическому супраорбитальному трансбровному доступу в хирургическом лечении экстра- и интрааксиальных опухолей. В течение 56 месяцев авторы прооперировали 97 пациентов, средний возраст которых составил 58,5 лет. Наиболее частой патологией была менингиома (n=41), краниофарингиома была у 22 пациентов, дермоид у 7, метастаз у 4, глиома у 3 пациентов и другие

патологические образования в параселлярной и среднемозговой областях и лобной доле (n=23). Медиана длительности нахождения в стационаре пациентов составила 2,7 дней (в диапазоне от 1-8 дней). У 82 пациентов было достигнуто полное удаление опухоли, у 15 пациентов – практически полное удаление. В послеоперационном периоде не наблюдалось геморрагических осложнений, ликвореи и появления грубого неврологического дефицита, кроме 2 наблюдений ухудшения зрения и по одному наблюдению менингита, инсульта и нейропатии глазодвигательного нерва. Осложнения, связанные с доступом: в 2 наблюдениях, был ожог кожи вследствие длительного воздействия светового луча микроскопа, 1 парез лобной мышцы, 2 онемения супраорбитальной области, 1 дислокация костного лоскута. В заключении авторы указали на высокую эффективность и безопасность этого метода в лечении интра- и экстрааксиальных опухолей головного мозга. [64]

В 2014 году в "World of Neurosurgery" вышло несколько статей, посвященных СТД:

1. F.S.Leo и соавторы описали результаты удаления 7 метастатических карцином, 2 глиом и одного постлучевого некроза в лобной доле, используя СТД. Полное удаление опухолей было достигнуто в 80% наблюдений. Ни у одного пациента после операции не развилось неврологического дефицита, гематом и ликвореи. В заключении авторы оценили СТД как эффективный и безопасный доступ для удаления внутримозговых опухолей лобной доли, в особенности полюса и базальных отделов лобной доли, позволяющий минимизировать повреждением мозговой паренхимы, ускорить выздоровление и сократить пребывание пациента в больнице. [93]

2. D.Wilson, C.Тео опубликовали статью, в которой объединили знания об использовании СТД для удаления опухолей передней черепной ямки с акцентом на показаниях к использованию доступа и его осложнениях. [167]

3. R.Reish и соавторы описали результаты использования СТД с эндоскопической ассистенцией в 793 операциях по клипированию 989 аневризм. 474 пациента имели субарахноидальное кровоизлияние, 319 – неразорвавшиеся



аневризмы. В 152 операциях (19,1%) благодаря эндоскопической технике было предотвращено неполное клипирование аневризмы. Исходы операций при неразорвавшихся аневризмах были очень хорошие (96,5% пациентов соответствовали  $<2$  по модифицированной шкале Рэнкина), при разорвавшихся аневризмах 72,2% пациентов соответствовали  $<2$  по модифицированной шкале Рэнкина. Интраоперационных и послеоперационных осложнений, связанных с доступом, не наблюдалось. Авторы настоятельно рекомендовали использовать эндоскопическую технику при клипировании аневризм через СТД, которая позволяет хорошо визуализировать аневризмы и полноту ее клипирования. [134]

В 2015 году в журнале “Clinical Neurology and Neurosurgery” A.Iggressa и соавторы опубликовали результаты лечения 40 пациентов (12 мужчин и 28 женщин) с большими менингиомами (диаметром  $>50$ мм) ПЧЯ, распространяющиеся в СЧЯ, используя СТД и эндоскопическую технику с 2008-2013 годы. В исследовании было 17 менингиом ольфакторной ямки, 7 – бугорка турецкого седла, 12 – менингиом крыла, 3- площадки основной кости и 1- передней трети серпа. Средний возраст пациентов был 59 лет. Головная боль и психоорганический синдром (23 пациента) были наиболее частой жалобой пациентов перед операцией, также у 19 пациентов отмечалось ухудшение зрения и 17 пациентов не чувствовали запахи. У 13 из 23 пациентов психоорганический синдром улучшился, у 10 из 17 больных улучшилось обоняние, зрение улучшилось у 12 из 19. У одного пациента после операции развилась назоликворея, у одного пациента – субдуральная гематома, потребовавшая удаления. Других осложнений не наблюдалось, летальных исходов не было. Все менингиомы были удалены практически полностью (Simpson I и II). У 36 пациентов (90%) отмечался хороший исход, а 4 пациента (10%) не смогли вернуться к полноценной жизни в связи с грубым психоорганическим синдромом. В заключении авторы говорят о сопоставимой эффективности и безопасности СТД с классическими краниотомия при удалении больших менингиом передней черепной ямки и меньшими осложнениями. [72]

Другие работы посвящены хирургическому лечению эпидурального абсцесса опухолей орбиты, вентральных опухолей среднего мозга и при травмах черепа. J.C. Noggle и соавт. изложил результаты лечения трех детей с вторичными абсцессами лобной пазухи. Используя СТД, он успешно выполнил дренирование лобных пазух. [112] Также описаны возможности СТД в хирургии опухолей вентральной поверхности среднего мозга, таких как каверномы и пилоцитарные астроцитомы. СТД обеспечивает хороший доступ к патологии ножек мозга через окно между перфорантами основной артерии. [97] Этот доступ успешно использовался у пациентов с переломами верхней стенки орбиты, осложненные компрессией зрительного нерва и ликвореей. [104]

В 2015 году в журнале “Journal of Neurological Surgery“ вышла статья хирурга из Германии F.Thaher, посвященная анализу такого осложнения, как ликворея вследствие вскрытия лобной пазухи при выполнении СТД. В его ретроспективное исследование было включено 350 пациентов, которым выполнялся СТД при различных заболеваниях ЦНС. Анализ постоперационных РКТ томограмм выявил, что у 88 (25,1%) пациентов был дефект в стенке лобной пазухи смежной с трепанационным окном. Однако только у 8 (2,3%) пациентов из этого числа развилась ликворея, и у одного из них (0,3%) присоединился менингит. Во всех наблюдениях попытка лечения ликвореи с помощью люмбального дренажа потерпела неудачу, и всем пациентам была выполнена повторная операция закрытия ликворной фистулы. [157]

В 2015 году D.Ding и соавторы поделились опытом использования СТД для удаления гипертензивной гематомы в базальных ганглиях у 77-летнего пациента. С помощью эндопорта было удалено 87% гематомы с минимальной травмой вещества головного мозга. [51]

В 2016 году в “World of Neurosurgery” Y.Peng соавторы описали результаты удаления кисты кармана Ратке у 13 пациентов, используя СТД. Во всех операциях киста была полностью удалена. Предоперационные головные боли, нарушения зрения, сахарный диабет и гипопитуитаризм регрессировали у 80%, 60%, 50% и 50% пациентов соответственно. Постоперационные осложнения такие, как

транзиторная полиурия были в 2 наблюдениях и скопления жидкости под кожным лоскутом в 1 наблюдении. В течение 21,4 месяца наблюдения ни у одного пациента не было рецидива по данным нейровизуализации. [123]

В 2016 году нейрохирурги из Израиля описали 14 операций использования СТД в педиатрической практике. Операции выполнялись по поводу 2 опухолей, 2 абсцессов, 9 эпидуральных гематом и 1 энцефалоцеле. Серьезных пери- и постоперационных осложнений не было. В течение длительного периода наблюдения за пациентами видимых послеоперационных шрамов ни у одного ребенка не было. Нейрохирурги рекомендуют использовать СТД, как эффективный и безопасный метод лечения ряда патологических состояний. [25]

### 1.3 Использование супраорбитального трансбровного доступа в отечественной нейрохирургии

Первая отечественная публикация, посвященная использованию СТД, относится к 2014 году группе авторов из ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» г.Казани. Ретроспективно было проанализировано 10 пациентов (4 мужчин и 6 женщин), оперированных за период с октября 2013 года по февраль 2014 года. Было оперировано 5 больныхс аневризмами сосудов головного мозга (4 аневризмы ПМА-ПСА и 1 - ВСА), максимальный размер которых был 8,5 мм и 5 пациентов с менингиомами ПЧЯ (4 менингиомы бугорка и площадки основной кости и 1 – малого крыла основной кости), максимальный размер опухоли составлял 31 мм. Используя данный доступ, удалось справиться с поставленной хирургической задачей во всех 10 случаях. Ни один из пациентов не погиб. По шкале исходов Глазго все пациенты соответствовали 5 баллам. Неполное удаление опухоли было лишь в 2 случаях, что было связано с грубой пророщенностью опухолью внутренней сонной артерии и зрительного нерва. Во всех случаях послеоперационный период протекал без осложнений. В двух наблюдениях в послеоперационном периоде отмечалось ухудшение зрения и начальные признаки атрофии зрительного нерва на стороне поврежденного опухолью зрительного нерва и у 3 пациентов было отмечено снижение обоняния.

После операции ни у одного пациента не развилось грубого неврологического дефицита, инфекционных осложнений и ликвореи. В трех операциях клипирования аневризмы произошел интраоперационный разрыв аневризмы, с которым удалось успешно справиться. У всех пациентов послеоперационная рана зажила первичным натяжением без осложнений с хорошим косметическим результатом. По результатам контрольной нейровизуализации ни у одного из пациентов не было ишемических и геморрагических осложнений в послеоперационном периоде. [1]

В 2015 году в «Российском нейрохирургическом журнале» имени профессора А.Л.Поленова опубликована статья «Минимально-инвазивная хирургия патологии хиазмально-селлярной области» под авторством Киселёва А.М., Захарова А.В. и Киселёва А.А. из нейрохирургического отделения МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского. В работе сказано об использовании супраорбитального надбровного доступа в период с 2014 по 2015 годы для лечения 37 пациентов с опухолями хиазмально-селлярной области (20 опухолей гипофиза, 2 опухоли бугорка турецкого седла, 4 опухоли переднего наклоненного отростка, 2 опухоли задних наклоненных отростков, 3 глиомы, 1 кавернома, 2 кисты, 1 внемозговая гематома). Результаты лечения в работе не представлены. В заключении работы сказано, что ввиду минимальной травматизации мягких тканей и костей черепа, отсутствия тракционного поражения лобных долей головного мозга, улучшилось течение послеоперационного периода и сократились его сроки. [10]

В материалах юбилейной научно-практической конференции «Поленовские чтения» 2016 опубликованы тезисы «Латеральный супраорбитальный доступ в хирургии патологии основания передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области» группы авторов (Калиновский А.В., Чернов С.В., Рзаев Д.А.) из Федерального центра нейрохирургии г. Новосибирск. Доступ был использован в 126 случаях у больных с менингиомами ПЧЯ (102 пациента), аденомами и краниофарингиомами (16) и дефектами ПЧЯ, которые сопровождались назальной ликвореей. Радикальное удаление опухолей было достигнуто в 95% случаев в группе менингиом и в 62,5% случаев в группе краниофарингиом и аденом гипофиза. Геморрагические осложнения, которые потребовали повторных

операций, наблюдались в 2 случаях (1,5%). Реконструкция дефектов основания ПЧЯ выполнена у 23 пациентов (18%). Признаков ликвореи в послеоперационном периоде не отмечено ни в одном случае. [9]

Джинджихадзе Р.С., Древаль О.Н., Лазарев В.А. и Камбиев Р.Л. из ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава РФ, г. Москва опубликовали статью «Супраорбитальная «keyhole» краниотомия в хирургии аневризм переднего отдела виллизиева круга» в 5 номере журнала «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко от 2016 года. Авторы представили результаты использования супраорбитальной keyhole краниотомии при аневризмах переднего отдела виллизиева круга у 27 пациентов. У большинства пациентов были неразорвавшиеся аневризмы (18 больных). 9 больных перенесли САК, 4 из них оперированы в остром периоде. Состояние этих больных соответствовало I и II стадии по шкале Hunt-Hess, I-III степени по шкале Fisher. Интраоперационных разрывов аневризм, других серьезных осложнений и летальных исходов не было. Послеоперационные осложнения оценивались через 2 недели и 6 месяцев. Послеоперационный косметический результат оценивался пациентами как отличный. [6]

Та же группа авторов опубликовала статью «Концепция keyhole в хирургии аневризм» в журнале «Нейрохирургия и неврологий Казахстана» №2 (43) от 2016 года. В статье описан опыт лечения 110 пациентов со 115 аневризмами в период с 2014 по май 2016 года. У большинства пациентов были неразорвавшиеся аневризмы (74 больных (67,2%)). У 36 (32,8%) больных были САК, 22 из которых оперированы в остром периоде. Подавляющее большинство пациентов с САК (33 больных (91,7%)) были I и II по шкале Hunt-Hess, Fisher 1-2. 3 пациента в острейшем периоде САК были по Hunt-Hess III, Fisher 3. 107 пациентов с аневризмами передней циркуляции и 3 пациента с аневризмами задней циркуляции. Все аневризмы были полностью выключены из мозгового кровотока, что было подтверждено как интраоперационным вскрытием аневризм с последующим контролем с использованием ICG – ангиографии, так и выполнением контрольной 3D-СКТ-ангиографии в послеоперационном периоде. Серьезных осложнений и летальных случаев в группе больных не было. [5]

В 2017 году в журнале «Опухоли головы и шеи» Джинджихадзе Р.С., Древаль О.Н., Лазарев В.А. и соавторы опубликовали статью «Супраорбитальная краниотомия с использованием keyhole доступов в хирургии внутри- и вне мозговых опухолей». В статье описываются результаты лечения 45 пациентов, оперированные в промежутке с 2014–2016 годы, по поводу внутри- и вне мозговых опухолей. У большинства ( $n = 28$ ) были менингиомы передней черепной ямки, а у 12 пациентов – глиомы лобной доли. Летальности, инвалидизации или серьезных перманентных осложнений, ассоциированных с доступом, в группе больных отмечены не были. Ни в одном случае не потребовался переход к классической краниотомии. Периорбитальная отечность и транзиторная гипестезия отмечены у всех больных, перманентная гипестезия лобной области со стороны вмешательства в сроки до полугода – у 3 (4 %) пациентов. По данным послеоперационной магнитно-резонансной томографии, в группе больных с внутримозговыми опухолями тотальное удаление отмечено у 8 (47 %) пациентов, 9 (53 %) пациентам опухоль удалена почти полностью (более 90 %). В группе больных с менингиомами всем 28 пациентам выполнено тотальное удаление. [8]

#### 1.4 Анатомические особенности передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области

##### 1.4.1 Передняя черепная яма

Передняя черепная яма (fossa cranii anterior) отделена от средней черепной ямки задним краем малых крыльев основной кости и бороздой зрительной хиазмы основной кости. Ее основанием служат лобная, решетчатая и основная кости. Лобные кости и основная кость формируют крышу орбиты. Решетчатая кость располагается между двумя лобными костями. Ее решетчатая пластинка (lamina cribrosa), через которую проходят волокна обонятельных нервов, и “петушиный гребень”, crista galli, который является местом прикрепления серповидного отростка, falx cerebri, формируют медиальную часть основания ПЧЯ. [12] Основание ПЧЯ не плоское, и это имеет важное значение в хирургии. Самая низкая часть – решетчатая пластинка или ольфакторная ямка. Ольфакторная ямка имеет

средние размеры 15 мм в длину и 5 мм в ширину и покрыта твердой мозговой оболочкой. Она является верхней стенкой полости носа и ложем для обонятельных луковиц, *bulbs olfactorius*. В ней есть переднее и заднее решетчатые отверстия, *anterior & posterior ethmoidal foramen*, через которые проходят одноименные артерии и вены. [12] Доступы к ПЧЯ обычно приводят к повреждению обонятельного пути, особенно ольфакторных нитей в области их входа в полость черепа через решетчатую пластинку. Они очень нежные по своей анатомической природе и легко рвутся при малейших манипуляциях.

Медальная часть ТМО кровоснабжается ветвями решетчатых артерий, *aa.ethmoidales*, а латеральная – лобными ветвями средней менингеальной артерии (*a.meningea media*). [12,135] Передние и задние решетчатые артерии являются ветвями офтальмической артерии и кровоснабжают большую часть ТМО ПЧЯ, обонятельную луковицу и обонятельный нерв. Они являются основным источником кровоснабжения для ольфакторных менингиом. При их коагуляции неизбежно происходит ишемическое повреждение обонятельных нервов. [135,137]

Наружная сонная артерия анастомозирует с внутренней сонной артерией через лобную ветвь средней менингеальной артерии, которая в свою очередь анастомозирует с решетчатыми ветвями офтальмической артерии. [135]

Передний наклоненный отросток получает кровоснабжение из ветвей офтальмической артерии и решетчатых артерий. Проксимальные отделы зрительного нерва получают кровоснабжение из гипофизарных артерий. Иннервация ТМО основания ПЧЯ осуществляется волокнами 1 ветви тройничного нерва. [135]

#### 1.4.2 Хиазмально-селлярная область

Верхняя поверхность тела основной кости (*corpus ossis sphenoidalis*), обращенная в полость черепа, имеет в своих средних отделах углубление – турецкое седло, *sella turcica*, в центре которого находится гипофизарная ямка, *fossa hypophysialis* (в ней залегает гипофиз). Гипофизарную ямку покрывает твёрдая мозговая оболочка, которая формирует диафрагму турецкого седла, в которой есть

небольшое отверстие, через которое проходит ножка гипофиза. Турецкое седло спереди ограничено бугорком седла (*tuberculum sellae*). Кпереди от бугорка седла проходит неглубокая борозда зрительного перекреста (*sulcus chiasmatis*), на ней лежит перекрест зрительных нервов (*chiasma opticum*); по бокам борозд переходит в зрительный канал (*canalis opticus*). Кпереди от борозды перекреста располагается площадка основной кости (*planum sphenoidale*), которая соединяется с задним краем решетчатой пластинки решетчатой кости, образуя основнорешетчатый шов (*sutura sphenothmoidalis*). Площадка основной кости – гладкая поверхность медиальной порции малых крыльев основной кости, над которой располагается обонятельный нерв, прямая извилина и задне-базальная часть лобной доли. Исходя из этой анатомии становится понятным происхождение зрительные нарушения при менингиомах бугорка и площадки основной кости. [12, 135]

Свободный край малого крыла медиально переходит в передний наклоненный отросток, который образует латеральную стенку зрительного канала. Он является важной зоной прикрепления твердой мозговой оболочки к серповидной связке, которая распространяется от переднего наклоненного отростка по площадке основной кости, формируя крышу канала зрительного нерва. Крыша орбиты и передний наклоненный отросток могут содержать воздушные полости за счет связи с ячейками решетчатой кости, что может привести к назоликворее. Расстояние между вершинами отростков составляет в среднем 25 мм. Турецкое седло сзади ограничено спинкой седла, *dorsum sellae*, которая заканчивается с каждой стороны небольшим задним наклоненным отростком, *processus clinoideus posterior*. По бокам седла проходит сонная борозда, *sulcus caroticus* (отпечаток лежащей здесь внутренней сонной артерии). Задняя поверхность спинки седла переходит в верхнюю поверхность основной части затылочной кости, образуя скат, *clivus*. Твердая мозговая оболочка площадки, борозды зрительного перекреста, бугорка, диафрагмы и спинки основной кости могут быть матриксом для роста менингиом. [12,135,137]



### 1.4.3 Внутренняя сонная артерия (ВСА)

ВСА расположена по обе стороны от тела основной кости. Выйдя из кавернозного синуса, ВСА делает переднюю петлю (C<sub>4</sub> сегмент), которая проходит медиальнее и ниже переднего наклоненного отростка и располагается экстрадурально и экстракавернозно. Этот короткий отрезок артерии (4-6мм), ограниченный связками ТМО называют клиноидным отделом. Связки ТМО образуют два фиброзных кольца вокруг клиноидного отдела ВСА. Проксимальное фиброзное кольцо, называемое также каротидно-окуломоторной мембраной, сформировано тонкой соединительной тканью. Кольцо охватывает переднюю вертикальную часть кавернозного сегмента ВСА, распространяется на глазодвигательный нерв и задний наклонённый отросток, формируя переднюю часть крыши кавернозного синуса. Дистальное фиброзное кольцо начинается от ТМО переднего наклоненного отростка и нижнего края зрительного канала. Охватывая плотно ВСА, срастаясь с ее адвентицией, переходит на диафрагму турецкого седла и прикрепляется к среднему наклоненному отростку. Визуализируется клиноидный отдел ВСА только после удаления переднего наклоненного отростка. Ветвей этот отдел ВСА не имеет. В редких случаях от него может отходить глазная артерия. [12,135,136,137]

Офтальмический сегмент ВСА (C<sub>5</sub>-офт) ограничен дистальным дуральным кольцом и устьем ЗСА. От него отходят глазная артерия, верхние гипофизарные артерии и перфорирующие диэнцефальные артерии. Офтальмическая артерия отходит от верхней стенки ВСА на уровне зрительного канала. Верхние гипофизарные артерии опускаются к передневерхней части гипофиза. Коммуникантный сегмент (C<sub>5</sub>-ком) ограничен проксимально устьем ЗСА, дистально – устьем передней хореидальной артерии. Основной ветвью этого сегмента является ЗСА, которая идет назад и над спинкой турецкого седла, соединяясь со стволом ЗМА. Хореидальный сегмент ВСА (C<sub>5</sub>-хор) расположен между устьем передней хореидальной артерии и развилкой ВСА. Основной ветвью является хореидальная артерия, которая кровоснабжает заднюю ножку внутренней

капсулы, зрительную лучистость, средний мозг, заднелатеральные отделы таламуса, передние ядра гипоталамуса, миндалевидное тело. [12,135,136,137]

#### 1.4.4 Анатомия мягких тканей лобно-орбитальной области

Толщина кожи в лобной области составляет в средней 5,5мм. Она легко смещается из-за наличия рыхлой волокнистой ткани, лежащей под апоневрозом. Сразу под кожей лба лежит лобной брюшко надчерепной мышцы (m. epicranium), которое не имеет прикрепления к кости и спереди вплетается соединительнотканными волокнами в кожу бровей и переносицы, а сзади переходит в надчерепной апоневроз (galea aponeurotica, сухожильный шлем).

Кровоснабжение мягких тканей лобно-орбитальной области осуществляется надглазничной и надблоковой артериями. Основными чувствительными нервами лобной области являются супраорбитальный и надблоковый нервы (из I ветви V нерва). Супраорбитальный нерв при выходе из супраорбитальной вырезки или отверстия не имеет дополнительных веточек в пределах 10 мм. Он располагается в надкостнице под углом 74 градуса (68-80) к верхнему краю орбиты. [12]

#### 1.4.5 Хирургическая анатомия лобной пазухи

Лобная пазуха располагается в лобной кости, разделяется перегородками на несколько связанных друг с другом камер, сообщающихся со средними носовыми ходами. Пазухи, как правило, асимметричные, имеют форму трехгранной пирамиды, основание которой направлено к глазнице, а вершина к венечному шву. У пазухи разделяют переднюю, заднюю и медиальную стенки. Передняя стенка образована наружной пластинкой лобной кости, она наиболее толстая, особенно в области надбровной дуги. Задняя стенка тонка, образована внутренней пластинкой лобной кости и отделяет пазуху от ПЧЯ. Нижняя стенка представлена перегородкой лобных пазух. [12,135,137]

Степень развития лобных пазух чрезвычайно изменчива. При слабом развитии пазуха может не выходить за пределы медиальной части надбровной дуги или вообще отсутствовать. В случае сильного развития пазуха распространяется

латерально до скулового отростка лобной кости, достигая малых крыльев, тела клиновидной кости и зрительного канала. В исследовании Винокурова 1999г. средние величины лобной пазухи у долихоцефалов были: высота - 33 мм (28-37), ширина - 64 мм (56-74), переднезадний размер - 16 мм (12-21). У брахицефалов размеры были следующие: высота – 22мм (17-28), ширина - 50 мм (46-57), переднезадний размер – 10 мм (8-12). [3]

М. Kazkayasi и соавт. определяли безопасные границы для супраорбитальной краниотомии. На 30 черепах взрослых людей они исследовали варианты расположения супраорбитальной вырезки – медиальной границы краниотомии, и соотносили ее расположение с локализацией лобной пазухи. У 33% черепов супраорбитальная вырезка совпадала с латеральной границей лобной пазухи. [82]

В исследовании R.S.Tubbs и соавт. определялись внешние ориентиры лобной пазухи. Измерялись горизонтальные и вертикальные размеры лобной пазухи 70 черепов взрослых людей. Средняя высота пазухи от назиона составила 2,8 см, и ни у одного черепа она не была больше 4см. В 71,4% и 74,3% черепов латеральная граница лобной пазухи не распространялась дальше среднезрачковой линии слева и справа соответственно. В 70 наблюдениях ни у одного черепа лобная пазуха не выходила латеральнее 5 мм от среднезрачковой линии. [145]

#### 1.4.6 Анатомия и краниометрия костных структур основания передней черепной ямки

Как известно, череп человека может иметь различную форму и размеры. По принятым в краниологии методикам формулу черепа обычно определяют, используя соотношения между его главными размерами – длиной, шириной и высотой. Эти соотношения получили название индексов или указателей черепа. Самый используемый поперечно-продольный указатель представляет отношение ширины черепа к его длине, выраженное в процентах. В зависимости от этого указателя различают длинный череп – долихоцефалия (поперечно-продольный указатель 75%), широкий череп – брахицефалия (поперечно-продольный указатель

80% и более) и среднюю форму – мезоцефалия. Другие показатели (высотно-продольный, высотно-широтный) применяются реже. [3]

Морфологические характеристики структур черепа нельзя не учитывать при выборе хирургического доступа к основанию черепа. В исследовании Винокурова 1999г. провели сравнение 5 брахицефальных черепов и 5 долихоцефальных. Разницы в размерах решетчатой пластинки у брахицефалов и долихоцефалов не выявлено. Длина передней черепной ямки, измеряема от границы со сводом черепа до клиновидного выступа, у брахицефалов составила 45 мм (40-52), у долихоцефалов – 47 мм (44-56). Ширина ПЧЯ в ее заднем отделе составила у брахицефалов 102 мм (96-110), у долихоцефалов - 98 мм (92-105) (Рис.65). Таким образом, у долихоцефалов основание ПЧЯ несколько уже и длиннее, а у брахицефалов шире и короче. [3] Рельеф основания ПЧЯ зависит от выраженности пальцевидных вдавлений. Степень их развития индивидуально изменчивы и не могут быть однозначно сопоставлены рельефом лобных долей полушарий мозга, но доказано, что рельеф дна ПЧЯ был сильнее выражен у долихоцефалов. Дно ПЧЯ имеет в разных местах неодинаковую толщину. В целом, она наименьшая в переднемедиальной части (0,5-1мм) и увеличивается в заднелатеральном направлении (3,5-4мм). Толщина основания ПЧЯ часто зависит от пневматизации крупными лобными пазухами решетчатыми ячейками. [3]

### 1.5 Хирургические доступы к основанию передней черепной ямки

В хирургии ПЧЯ и ХСО и наиболее часто используемым доступом является птериональный доступ. Также применяют бифронтальный, орбитозитоматический, эндоскопический трансназальный транссфеноидальный, классический супраорбитальный и супраорбитальный трансбровный доступы.

#### 1.5.1 Птериональный доступ (ПД)

Описание доступа. В работе использовался птериональный доступ, предложенный Г.Йасаргилем в 1987 году. Пациент располагается на спине с жестко фиксированной головой и с приподнятым головным концом на 10-15 градусов над

уровнем туловища с поворотом головы в здоровую сторону на 20-45 градусов (в зависимости от локализации патологического очага). Полуовальный разрез кожи проводится по волосистой части головы от верхнего края скуловой дуги на расстоянии 1 см кпереди от козелка ушной раковины и перпендикулярно скуловой дуге и продолжается в лобно-височную область до средней линии. Кожный лоскут и фасция височной мышцы отслаивается кпереди до обнажения супраорбитального края и скуловой дуги. Височная мышца выделяется из височной ямки и отводится вниз. Для трепанации накладывается 2 фрезевых отверстия: первое – в ключевой точке – птерионе, точке соединения лобной, височной и основной костей сразу же за латеральным краем орбиты чуть выше лобно-височного шва, второе – над скуловым отростком височной кости. Распил кости идет от первого отверстия медиально в надбровную область, затем проходит через лобно-височную область и заканчивается у второго отверстия. Далее выполняется пропиливание кости от второго отверстия к крылу основной кости, где пила, как правило, пройти не может. Утолщенная часть крыла основной кости резецируется с помощью бора или киресона, после чего костный лоскут становится мобильным и удаляется. Размер краниотомии получается в среднем около 6х4 см (24 см<sup>2</sup>). Твердая мозговая оболочка вскрывается дугообразно основанием к крылу основной кости. Задача краниотомии обеспечить доступ к Сильвиевой щели. Преимуществом доступа является обеспечить хорошую визуализацию передней циркуляции виллизиева круга, зрительных нервов и зрительной хиазмы без травмы верхнего сагиттального синуса, кортикальных вен лобной доли и без лишней тракции лобной доли (рисунок 18). [171]

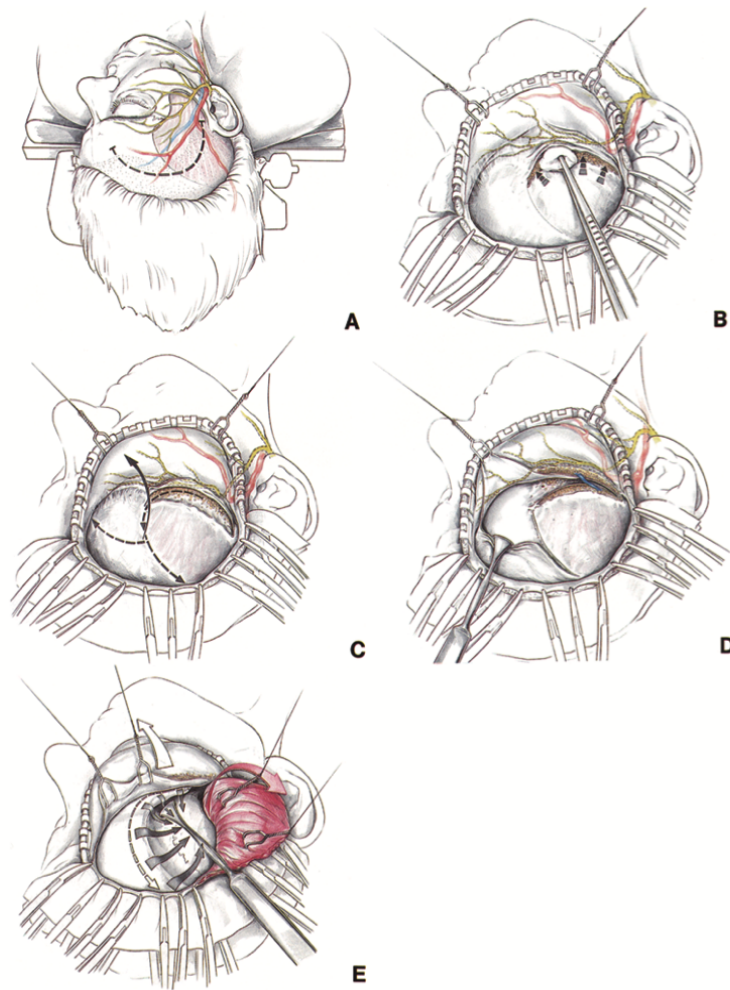


Рисунок 18. – Этапы выполнения птерионального доступа, предложенного G.Yasargil (Изображение из: Ormond, R.D. The history of neurosurgery and its relation to the development and refinement of frontotemporal craniotomy / D. Ryan Ormond, G. Costas Hadjipanayis // Neurosurg focus. – 2014. – № 36 (4). – P. 132–143).

### 1.5.2 Супраорбитальный трансбровный доступ

Описание доступа. Положение пациента на операционном столе – на спине с жестко фиксированной головой в скобе Мэйфилда. Шипы не следует накладывать на височную мышцу, чтобы избежать образования подкожной гематомы. Голова приподнимается над уровнем грудной клетки на 15 градусов, чтобы улучшить венозный дренаж и обеспечить декомпрессию сосудов шеи, гортани и интубационной трубки. Затем следует разгибание головы, которое способствует гравитационной ретракции лобных долей. Для патологических очагов, расположенных ближе к крыше орбиты необходимо разгибание в 10-15 градусов, тогда как разгибание в 30 градусов более предпочтительно для образований,

расположенных ближе к третьему желудочку. Следующим этапом следует поворот головы в здоровую сторону. Для очагов, расположенных на ипсилатеральной стороне показан поворот головы в 10-15 градусов, для визуализации латеральных отделов седла, зрительного нерва и ВСА – 30 градусов, для образований области седла и ПМА-ПСА – поворот в 30-45 градусов, а области ольфакторной ямки - 45-60 градусов. При правильно выбранном угле поворота хорошему обзору становятся доступны образования контралатеральной стороны. Последним этапом является контралатеральное сгибание головы вбок на 10 градусов для улучшения эргономики работы во время операции (рисунок 19).



Рисунок 19. – Укладка пациента и планирование разреза кожи

Разрез кожи проводится по линии брови под углом параллельно направлению роста волосяных фолликулов. Бровь не сбривается. Разрез начинается латеральнее супраорбитальной вырезки на 3-4мм, чтобы избежать повреждения супраорбитального нерва и последующего онемения кожи лба, и продолжается вдоль линии брови, не доходя до проекции лобной веточки лицевого нерва. Длина разреза 4-5 см. Электрокоагуляцией пользоваться нежелательно, чтобы не вызвать паралича брови и аллопеции. Затем тупо распатором разводятся мышечные волокна *m.orbicularis oculi* и *m. frontalis* в направлении от верхнего края глазницы вверх. Края раны разводятся с помощью нитей-держалок. Первое фрезевое отверстие накладывается латеральнее височной линии в области фронто-сфеноидального шва с помощью бора. Затем из этого фрезевого отверстия



краниотомом выполняется два пропила: один – прямой в медиальном направлении и второй – дугообразный. Эти пропилы соединяются друг с другом в самой медиальной точке. Размер краниотомии при такой технике получается в среднем 3,5 на 2,5 см. Важным этапом является удаление внутреннего костного бортика верхнего края глазницы с помощью электроборатора, что значительно увеличивает угол обзора и дает дополнительное пространство для манипуляций. ТМО вскрывается дугообразно основанием к верхнему краю глазницы (рисунок 20).

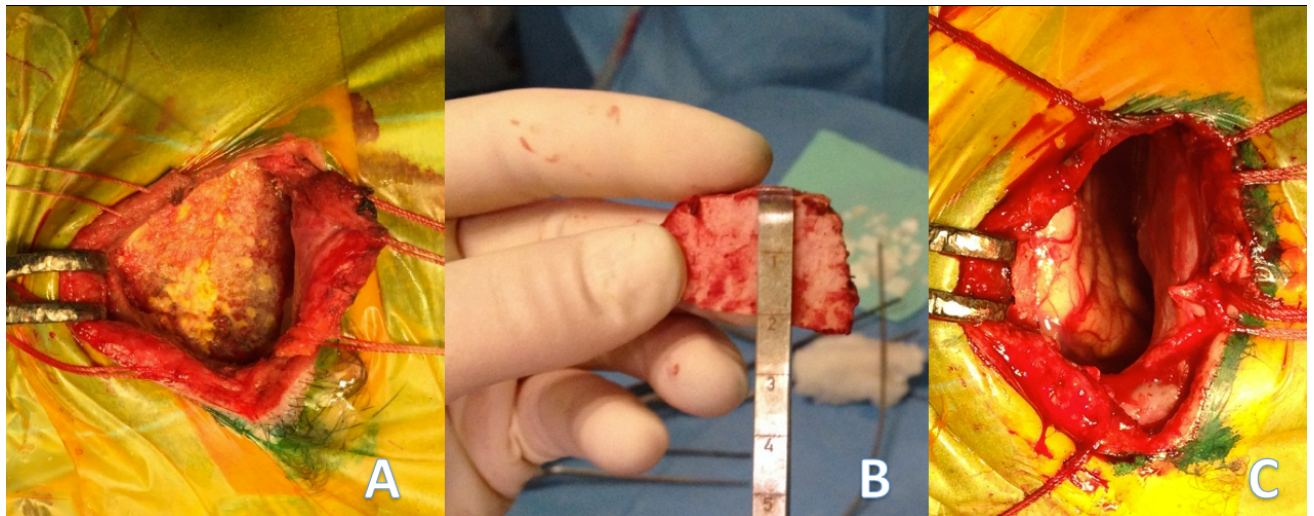


Рисунок 20. – Этапы выполнения супраорбитального трансбровного доступа: А – вид операционной раны после выполнения разреза мягких тканей, В – костный лоскут, выпиленный из супраорбитального трансбровного подхода, С – вид операционной раны после краниотомии и вскрытия твердой мозговой оболочки

После завершения основного этапа операции ТМО ушивается непрерывным герметичным швом. В случае вскрытия лобной пазухи проводится иссечение слизистой и тампонада пазухи фрагментом височной мышцы, затем дефект укрывается надкостницей или апоневрозом. Дополнительно можно использовать биологический клей. Костный лоскут фиксируется титановыми двойными пластинами- фиксаторами или костными швами. Мягкие ткани послойно ушиваются адсорбирующей нитью 4-0 узловыми швами. Кожа ушивается непрерывным внутрикожным косметическим швом (рисунок 21).



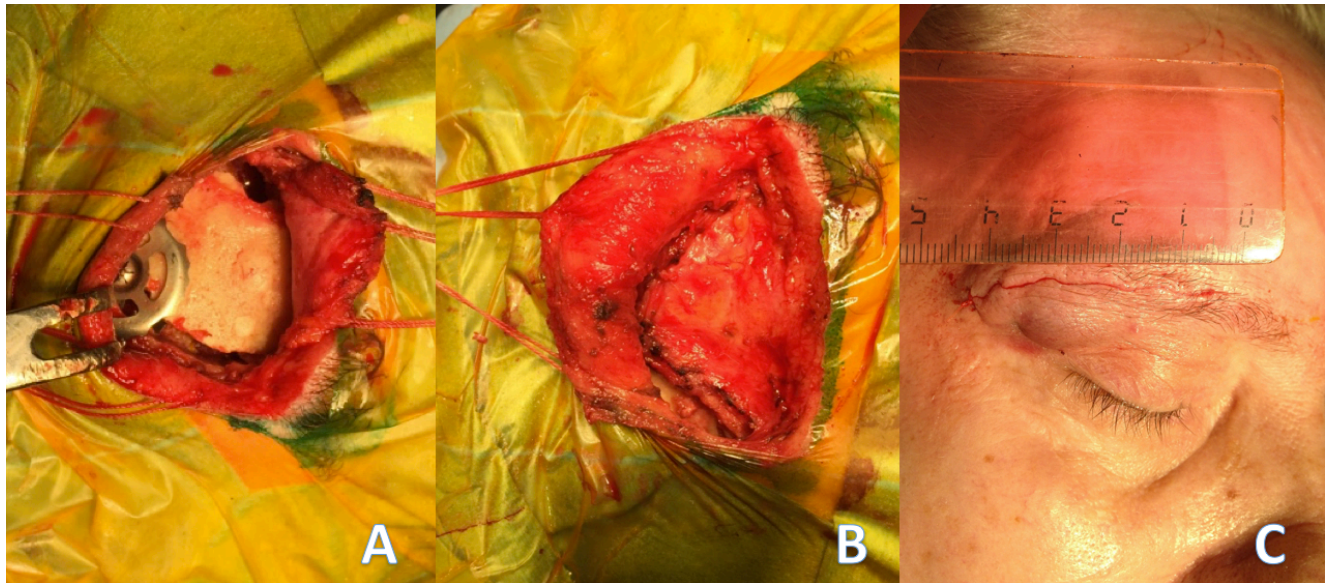


Рисунок 21. – Этапы ушивания операционной раны после выполнения супраорбитального трансбровного доступа: А – вид операционной раны после установки костного лоскута с помощью фиксирующей системы Craniofix, В – вид операционной раны посл ушивания мышечно-апоневротического слоя, С – вид операционной раны после ушивания кожи внутрикожным швом

#### 1.6 Сравнительная краниометрическая характеристика птерионального, орбитозигматического и супраорбитального доступов к основанию черепа

В первой работе, посвященной анатомическому сравнению супраорбитального доступа с птериональным и орбитозигматическим, результаты исследования показали, что площадь обзора при птериональном и супраорбитальном доступах оказались одинаковыми, но при орбитозигматическом она была больше. Однако, пространство для манипуляций самое большое при орбитозигматическом доступе и меньшее при супраорбитальном. [57]

В другой работе 2010 года проводились аналогичные сравнительные исследования супраорбитального и птерионального и трансорбитального доступов. Используя анатомические образования (ПСА, бифуркация ВСА с двух сторон, самая дистальная видимая часть А2 сегмента обеих ПМА, летальная граница зрительного канала с ипсилатеральной стороны и медиальная граница зрительного канала с контралатеральной стороны) в качестве опорных точек, была вычислена площадь 6 треугольников, вершинами которых являлись эти точки. Площадь,

образованную 6 с треугольниками, отождествили с рабочей площадью, открывающейся при каждом из доступов. Кроме того, была вычислена глубина хирургического окна и угол базального обзора. Результаты исследования были таковы: высчитав площади всех 6 треугольников при каждом из доступов, рабочая площадь при супраорбитальном доступе ( $460,24 \pm 160,19 \text{ мм}^2$ ) была больше, чем при птериональном ( $425,73 \pm 85,85 \text{ мм}^2$ ). Средняя глубина доступов статистически не различалась у обоих доступов (рисунок 22). [26]

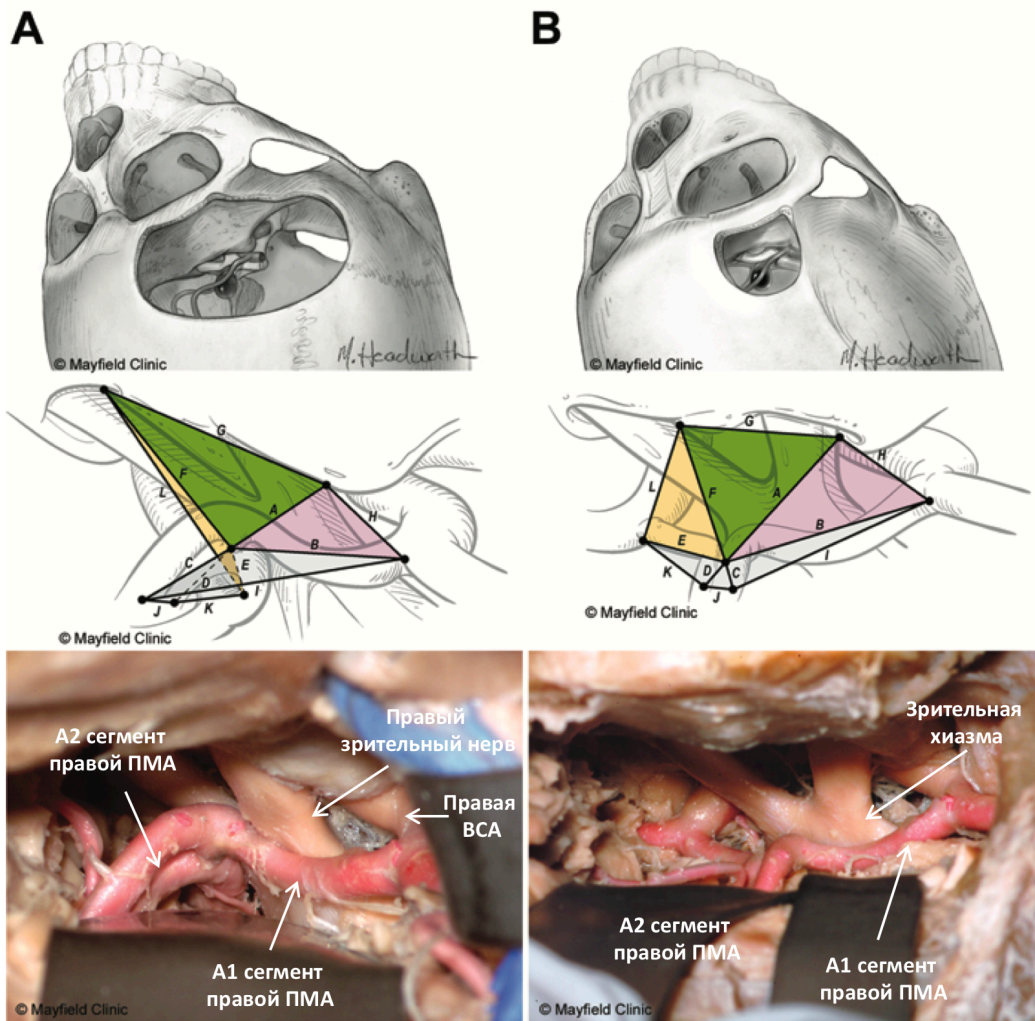


Рисунок 22. – Сравнение птерионального (А) и супраорбитального (В) доступов в виде краниотомии (верхние иллюстрации), в виде хирургических мишеней (средние иллюстрации) и на кадаверном препарате (нижние иллюстрации) (Изображение из: Beretta, F. Image guided anatomical and morphometric study of supraorbital and transorbital minicraniotomies to sellar and perisellar regions: comparison with standard techniques / F. Beretta, N. Andaluz, C. Chalaala et al. // J neurosurg. – 2010. – Vol. 113. – P. 975–981).

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование является сравнительным анализом эффективности и безопасности двух хирургических доступов (супраорбитального трансбровного и птерионального) в лечении пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга и опухолями передней черепной ямки. Исследование базируется на анализе историй болезни, видеозаписей операций и результатов контрольных послеоперационных осмотров. Все пациенты проходили лечение в отделении нейрохирургии ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» (МКДЦ) г. Казани.

В качестве параметров эффективности рассматривали исходы лечения по ШИГ, степень резекции опухоли по шкале Simpson и степень удовлетворенности пациента косметическим результатом операции по ВАШ. В качестве параметров безопасности оценивали объем кровопотери, частоту вскрытия лобных пазух, частоту развития назальной ликвореи, частоту развития впервые возникших эпилептических приступов и частоту интраоперационных и послеоперационных (геморрагических и ишемических) осложнений.

В исследуемую группу включены пациенты, которым выполнялась супраорбитальная трансбровная краниотомия. В группу сравнения включены пациенты, которым выполнялась птериональная краниотомия.

### Исследование состоит из 2 частей:

1. В первой части проводился сравнительный анализ результатов лечения пациентов с аневризмами ПЦВК, оперированных с использованием СТД и ПД. Дополнительно проведен сравнительный анализ с использованием методологии «случай-контроль».

2. Во второй части проводился сравнительный анализ результатов лечения пациентов с менингиомами ПЧЯ, оперированных с использованием СТД и ПД.

В исследуемую группу вошли 80 пациентов, оперированных с использованием супраорбитального трансбровного доступа: 49 пациентов с аневризмами ПЦВК, оперированных в промежутке между 21.11.2013 – 05.12.2016,

и 31 пациент с опухолями ПЧЯ, оперированных в промежутке 30.10.2013 – 06.04.2017 (Таблица 1).

В группу сравнения вошли 148 пациентов, оперированных с использованием птерионального доступа. 117 пациентов с аневризмами ПЦВК, оперированных в промежутке между 16.01.2014 - 14.10.2016 года, и 31 пациент с опухолями ПЧЯ и ХСО, оперированных в промежутке между 04.10.2011 – 04.07.2016 (Таблица 1).

Таблица 1. – Характеристика патологических состояний пациентов, оперированные с использованием супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Патология	СТД (n=80) n	ПД (n=148) n	Общее количество (n=223), n
Аневризмы:	49	117	166
- передней мозговой артерии	27	53	80
- внутренней сонной артерии	3	18	21
- средней мозговой артерии	15	37	52
- Множественные аневризмы	4	9	13
Менингиомы:	26	31	57
- площадки, бугорка и диафрагмы основной кости	20	19	39
- переднего наклоненного отростка	1	5	6
- малого крыла основной кости	3	7	10
- крыши орбиты	2	0	2
Глиома лобной доли	3	0	3
Аденома гипофиза	2	0	2

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы "R" (R Foundation) и "Excel 2010" (Microsoft). Для анализа распределения признаков применяли критерий Хи-квадрат. Различия между двумя независимыми группами анализировали с помощью критерия Уилкоксона-Манна-Уитни и t-критерия Стьюдента. Результаты представлены как среднее значение + – стандартное отклонение и вероятностное отношение с 95% достоверным интервалом. Уровень значимости составляет 0,05 для каждого статистического анализа. Статистический анализ полученных данных проведен совместно с

Лабораторией биомедицинской информатики ФГАУ «ННПЦН им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

## 2.1 Группа пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга

Все пациенты с аневризмами головного мозга перед операцией оценивались коллегиально несколькими нейрохирургами, неврологом и интервенционным нейрорадиологом. Всем пациентам выполнялась МСКТА (пошаговый томограф фирмы «Toshiba») или ЦАГ (система Innova 3100 фирмы «General Electric» с модулем Innova CT HD для получения 3D-ротационных изображений). Исходя из клинической картины заболевания и микроанатомии аневризмы, принималось решение о тактике хирургического лечения - клипирование аневризмы или эндоваскулярная окклюзия аневризмы. В данное исследование вошли только пациенты, которым выполнялось открытое клипирование аневризмы. Выбор доступа определялся, исходя из микроанатомии и размеров аневризмы, клинической картины заболевания и личного предпочтения нейрохирурга. Все операции выполнялись двумя нейрохирургами, имеющими опыт клипирования аневризм не менее 70 операций.

Операции выполнялись под общим эндотрахеальный наркозом. Пациент находился в положении лежа на спине с жестко фиксированной головой в скобе Мэйфилда. Интраоперационно всем пациентам выполнялся доплер-контроль кровотока в клипированной аневризме и магистральных артериях. После операции все пациенты на 1 сутки переводились в палату интенсивной терапии с целью мониторинга состояния. В первые 24 часа после операции выполнялась РКТ головы. Неврологический статус до и после операции оценивался одним штатным неврологом.

Анализу подвергались такие характеристики пациента, как возраст, пол, выраженность субарахноидального кровоизлияния по шкале Hunt-Hess [71] и шкале Fisher [59], размер и локализация аневризмы, длительность операции, наличие интраоперационного разрыва аневризмы, объем кровопотери, частота

вскрытия лобной пазухи и развития назоликворреи, частота интраоперационных и послеоперационных осложнений, наличие геморрагических и ишемических осложнений по РКТ, функция обоняния, степень удовлетворенности пациента косметическим результатом операции, исходы лечения по шкале исходов Глазго. Спустя 3 месяца после операции для оценки состояния пациенты приходили на повторный осмотр либо опрашивались по телефону.

#### Критерии включения в группу с аневризмами ПЦВК:

1. Возраст 18 – 70 лет. Пациенты моложе 18 лет относятся к детской нейрохирургии, на которую нет лицензии у ГАУЗ «МКДЦ», пациентам старше 70 лет в нейрохирургической клинике «МКДЦ» в основном выполняется эндоваскулярная окклюзия аневризм;
  2. Аневризмы передней циркуляции, локализованные выше офтальмического сегмента внутренней сонной артерии до уровней А2 передней мозговой артерии и М2 средней мозговой артерии;
  3. Размеры аневризмы 3-20 мм. Неразорвавшиеся аневризмы менее 3 мм клипировать нецелесообразно. Аневризмы более 20 мм расценивались, как потенциально рискованные для неполного клипирования при использовании СТД;
  4. Степень тяжести <IV по шкале Hunt-Hess;
  5. Степень выраженности субарахноидального кровоизлияния по классификации Фишера <3. Массивное субарахноидальное кровоизлияние было противопоказанием к использованию СТД ввиду выраженного отека головного мозга. Многим пациентам с массивным САК выполнялась декомпрессивная краниоэктомия;
  6. Открытое клипирование аневризм с использованием ПД или СТД;
  7. Оперативное лечение проведено с ноября 2013 г. по декабрь 2016 г.
- В нейрохирургической клинике ГАУЗ «МКДЦ» птериональный доступ используется с 2007 года как рутинный доступ для клипирования аневризм передней циркуляции. За прошедшие 10 лет с использованием птерионального доступа выполнено 514 (91%) операций клипирования аневризм.

Супраорбитальный трансбровный доступ стал вводиться в практику отделения нейрохирургии ГАУЗ «МКДЦ» с конца 2013 года. Так по итогам 2014, 2015 и 2016 годов соотношение супраорбитального и птерионального доступов составляет 1:10 соответственно.

Поскольку СТД введен в практику в ноябре 2013 года, то с целью статистической достоверности в данной работе приводятся данные о пациентах, перенесших птериональную краниотомию также с ноября 2013 года. За период с конца 2013 год до начала 2017 год выполнено 183 операции клипирования аневризмы, используя птериональный доступ. Согласно критериям включения, в исследование были включены 49 пациентов в исследуемую группу (пациенты, оперированные с использованием СТД) и 117 пациентов в группу сравнения (пациенты, оперированные с использованием ПД). Общее количество и локализация аневризм в обеих группах представлено в таблице 2.

Таблица 2. – Характеристика пациентов с аневризмами передней циркуляции, оперированные с использованием супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Локализация аневризмы	СТД (n=49), n (%)	ПД (n=117), n (%)
Аневризмы передней мозговой артерии	27 (55,1)	53 (45)
Аневризмы средней мозговой артерии	15 (30,6)	37 (32)
Аневризмы внутренней сонной артерии	3 (6,1)	18 (15)
Множественные аневризмы	4 (8,2)	9 (8)

## 2.2 Группа пациентов с опухолями передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области

Все пациенты с опухолями головного мозга перед операцией оценивались коллегиально несколькими нейрохирургами, неврологом и нейроофтальмологом. Всем пациентам выполнялась МРТ с контрастным усилением (1,5-Тесловый магнитно-резонансный томограф «General Electric») и ангиография (МРА, или МСКТА, или ЦАГ). Исходя из клинической картины заболевания и



микроанатомии опухоли, принималось решение о тактике лечения – открытое хирургическое удаление опухоли, радиохирургическое лечение, стереотаксическая биопсия опухоли с последующей комплексной терапией или наблюдение. В данное исследование вошли только пациенты, которым выполнялось открытое хирургическое удаление опухоли. Вопрос о выборе доступа решался только после внимательного изучения МР-томограмм пациента. Если в ходе предварительного анализа томограмм представлялось возможным полное удаление опухоли без осложнений, связанных с доступом, то принималось положительное решение в пользу супраорбитального трансбровного подхода.

Все операции выполнялись одним нейрохирургом, имеющим опыт удаления опухолей передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области не менее 70 операций.

Операции выполнялись под общим эндотрахеальный наркозом. Пациент находился в положении лежа на спине с жестко фиксированной головой в скобе Мэйфилда. При некоторых операциях интраоперационно использовалась навигационная система и нейрофизиологический мониторинг. После операции все пациенты на 1 сутки переводились в палату интенсивной терапии с целью мониторинга состояния. В первые 24 часа после операции выполнялась РКТ головы. Неврологический и офтальмологический статусы до и после операции оценивались одними и теми же штатными неврологом и нейроофтальмологом.

Анализу подвергались характеристики пациента: возраст, пол, неврологический дефицит, состояние функции зрения и обоняния, состояние пациента по шкале Карновского [81], размер и локализация опухоли, длительность операции, объем кровопотери, частота интраоперационных и послеоперационных осложнений, частота вскрытия лобной пазухи и развития назоликвореи, наличие геморрагических и ишемических осложнений по РКТ, степень резекции опухоли по шкале Simpson [147], степень удовлетворенности пациента косметическим результатом операции. Все пациенты после операции были оценены по шкале исходов Глазго. Все пациенты повторно выполняли МРТ головного мозга спустя 3 месяца после операции. Часть пациентов для оценки состояния приходили на



повторный осмотр нейрохирурга, часть пациентов, которые не могли прийти на осмотр опрашивались по телефону. С помощью визуальной аналоговой шкалы от 0 до 10 оценивалась удовлетворенность пациентов косметическим результатом операции через 3 месяца.

#### Критерии включения в исследование:

1. Возраст 18 – 80 лет. Пациенты старше 80 лет не включались в исследование поскольку имели больший риск развития неблагоприятных исходов, не зависящих от хирургического доступа;

2. Менингиомы площадки бугорка, диафрагмы турецкого седла, малого крыла основной кости и крыши орбиты. В группу сравнения были включены пациенты только с менингиомами, так как они более гомогенны по структуре, что уменьшает риски искажения результатов сравнительного анализа двух хирургических доступов. Глиомы не включались в исследование, так как имеют большую гетерогенность по размерам, форме и гистологической структуре. Аденомы гипофиза в нейрохирургической клинике ГАОУЗ «МКДЦ» преимущественно оперируются трансназальным эндоскопическим методом;

3. Максимальный размер менингиомы не более 40 мм.

Согласно критериям включения, в исследование были включены 26 пациентов в исследуемую группу (пациенты, оперированные с использованием СТД) и 31 больной – в группу сравнения (пациенты, оперированные с использованием ПД. Общее количество и локализация опухолей в обеих группах представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Характеристика пациентов с менингиомами передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области, оперированные с использованием супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Менингиомы	СТД (n=26), n (%)	ПД (n=31), n (%)
Площадки, бугорка и диафрагмы основной кости	20 (77)	19 (61,3)
Переднего наклоненного отростка	1 (3,8)	5 (16,1)
Малого крыла основной кости	3 (11,5)	7 (22,6)
Крыши орбиты	2 (7,7)	0

### ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ

#### 3.1 Результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга

В данной главе изложены результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга с использованием обоих доступов.

##### 3.1.1 Результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга с использованием супраорбитального трансбровного доступа (исследуемая группа)

В период с 21.11.2013 по 05.12.2016 гг. было выполнено 49 операций (n=49) клипирования аневризм передней циркуляции Виллизиева круга, используя СТД. Прооперировано 26 женщин и 23 мужчин. Средний возраст пациентов был 52 года (от 31 года до 69 лет). Размер аневризм варьировался в диапазоне 4 - 18 мм (средний размер  $7,2 \pm 3,3$  мм).

По локализации различались 27 (55,1%) аневризм ПМА-ПСА, 15 (30,6%) аневризм развилки М1-М2 СМА, 1 (2%) аневризма хореидального сегмента ВСА, 1 (2%) аневризма коммуникантного сегмента ВСА, 1 (2%) аневризма бифуркации ВСА и 4 (8,2%) пациента с множественными аневризмами (аневризма ПМА-ПСА и СМА) (таблица 4).

Таблица 4. – Характеристика аневризм по локализации в подгруппе супраорбитального трансбровного доступа

Локализация аневризм	Неразорвавшиеся аневризмы, n (%)	Разорвавшиеся аневризмы, n (%)	Общее количество, n (%)
ПМА-ПСА	13 (26,5)	14 (28,5)	27 (55,1)
СМА	12 (24,5)	3 (6,1)	15 (30,6)
ВСА	0	3 (6,1)	3 (6,1)
Множественные аневризмы	3 (6,1)	1 (2)	4 (8,2)
Всего	28 (57,1)	21 (42,9)	49 (100)

28 (57,1%) аневризм были неразорвавшимися, 21 (42,9%) аневризмы были разорвавшимися, 7 (14,3%) пациентов были в остром периоде кровоизлияния. (Таблица 5). По шкале Hunt-Hess 13 (26,5%) пациентов соответствовали I степени, 6 (12,2%) пациентов – II степени и 2 (4%) пациента – III степени (таблица 6).

Таблица 5. – Характеристика пациентов в подгруппе супраорбитального трансбровного доступа по стадии субарахноидального кровоизлияния

Стадия разрыва аневризмы	Количество (n=49), n (%)
Без разрыва	28 (57,1)
Острый период	7 (14,3)
Подострый период	0
Ранний восстановительный период	14 (28,6)
Поздний восстановительный период	0

Таблица 6. – Характеристика пациентов в подгруппе супраорбитального трансбровного доступа по тяжести состояния по шкале Hunt-Hess

Степень по Hunt-Hess	ПМА n (%)	СМА n (%)	ВСА n (%)	Мн АА n (%)	Общее количество n (%)
I	9 (18)	1 (2)	2 (4)	1 (2)	13 (26,5)
II	4 (8)	1 (2)	1 (2)	0	6 (12,2)
III	1 (2)	1 (2)	0	0	2 (4)
Всего	14 (28)	3 (6)	3 (6)	1 (2)	21 (42)

Перед операцией у 40 пациентов отсутствовал какой-либо неврологический дефицит, у 9 больных с субарахноидальным кровоизлиянием присутствовал менингеальный синдром, у 4 был общемозговой синдром (сниженный уровень бодрствования, гипертензионные головные боли), у 2 больных была гемигипестезия и координаторные нарушения, у 1 был парез в правой ноге до 4-4,5 баллов и у 1 больного – парез лицевого нерва.

Во всех 49 операциях доступ был адекватным и позволил клипировать аневризму без летальных исходов. По шкале исходов Глазго 4 степени (удовлетворительный исход) соответствовал 1 (2%) пациент, 5 степени (хороший исход) соответствовали 48 (98%) пациентов.

Среднее время  $\pm$  стандартное отклонение времени операции СТД от начала разреза до закрытия раны составляет  $144,6 \pm 32,3$  минут (от 90 до 230 минут). Время клипирования аневризм ВСА –  $166 \pm 52$  минуты (115 – 125), аневризм ПМА-ПСА –  $157 \pm 49$  минут (95-210), аневризм СМА – 151 минут (90-210), множественных аневризм – 145 минут (160-230 минут).

В 9 (18%) операциях произошел интраоперационный разрыв аневризмы (1 ВСА, 5 ПМА-ПСА, 3 СМА), в 5 (10%) из которых разрыв произошел во время выделения шейки, в 3 (6%) операциях разрыв произошел во время намеренного вскрытия купола аневризмы с целью определения качества клипирования аневризмы и в 1 операции в момент установки клипса. Интраоперационный разрыв аневризмы произошел в 5 (10%) операциях клипирования разорвавшихся аневризм (1 ВСА, 3 ПМА-ПСА, 1 СМА), 2 (4%) из которых были в остром периоде кровоизлияния (1 ПМА, 1 СМА), и 3 (6%) операциях клипирования неразорвавшихся аневризм (2 ПМА-ПСА, 2 СМА). Кровотечение было успешно остановлено у всех 9 пациентов.

Средняя кровопотеря составила  $109,5 \pm 73,4$  мл в диапазоне от 30 до 350 мл. Ни одному пациенту не потребовалось переливания крови ни во время операции, ни после операции.

При выполнении 9 (18%) операций была вскрыта лобная пазуха, которая была тампонирована фрагментом мышцы, а дефект в стенке был закрыт надкостницей и пластиной «Тахокомба».

В послеоперационном периоде ни у одного пациента не отмечалось эпилептических приступов, ухудшения зрения и появления грубого неврологического дефицита. У 2 (4%) пациентов в раннем послеоперационном периоде отмечался психоорганический синдром (дезориентация во времени и пространстве, и конфабуляции). У одного пациента в остром периоде САК, после разрыва аневризмы ПМА-ПСА, психоорганический синдром уже присутствовал до операции. У другого была неразорвавшаяся аневризма ПМА-ПСА. К моменту выписки у обоих пациентов психоорганический синдром регрессировал.

По результатам контрольной РКТ ишемических осложнений в послеоперационном периоде не наблюдалось ни у одного пациента. У 1 (2%) пациента была визуализирована небольшая субдуральная гематома в области краниотомии размерами 27х9х2мм, которая не потребовала хирургического вмешательства.

В раннем послеоперационном периоде у всех пациентов наблюдались отек и кровоизлияния периорбитальной клетчатки, снижение чувствительности супраорбитальной области и обездвиживание брови. Отек и кровоизлияния периорбитальной области регрессировали в среднем в течение 10-14 дней. Инфекционных осложнений и ликвореи не было ни у одного пациента. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением, без осложнений у всех 49 пациентов.

Срок наблюдения за пациентами составил в среднем 21,1 месяц (от 2 - 38 месяца). Из 49 пациентов у 10 (20%) отсутствуют катамнестические данные.

К третьему месяцу наблюдения чувствительность супраорбитальной области восстановились у 33 (82,5%) пациентов, у 6 (12%) сохранилась гипестезия, у 1 (2%) больного – анестезия супраорбитальной области. У 3 (7,5%) пациентов парез брови в течение 3 месяцев не регрессировал. 14 (35%) пациентов отмечают небольшую тянущую боль в области шва при перемене погоды.

Одна пациентка, оперированная в остром периоде САК (3ст. по шкале Hunt-Hess) с аневризмой ПМА-ПСА, умерла спустя 5 месяцев после операции, хотя была выписана из стационара в удовлетворительном состоянии. Причина смерти не ясна, так как вскрытие не проводилось.

Косметический результат операций у всех пациентов был хороший. Ни у одного пациента нет грубого рубца и со слов пациентов, для окружающих их рубец не заметен. Но 16 (40%) пациентов отмечают появление небольшой ямки в области латерального края орбиты (дефект от наложения фрезевого отверстия). Этот дефект так же не доставляет дискомфорта большинству пациентов и незаметен окружающим. Спустя 3 месяца все пациенты были опрошены, используя визуально-аналоговую шкалу, об удовлетворенности ими косметическим

результатом. Итоги опроса следующие: 7 баллов – 3 (14%) пациента, 8 баллов – 1 (2%) пациент, 9 баллов – 12 (24%) пациентов, 10 баллов – 23 (46%) пациента. Средний балл по ВАШ – 9,286.

#### Клиническое наблюдение №1

Пациентка 48 лет поступила в отделение нейрохирургии с неразорвавшейся аневризмой ПМА-ПСА размером 6 мм. Используя левосторонний супраорбитальный трансбровный доступ выполнено клипирование аневризмы. На интраоперационной фотографии представлены вид аневризмы до клипирования (слева) и после клипирования (справа) (рисунок 23).

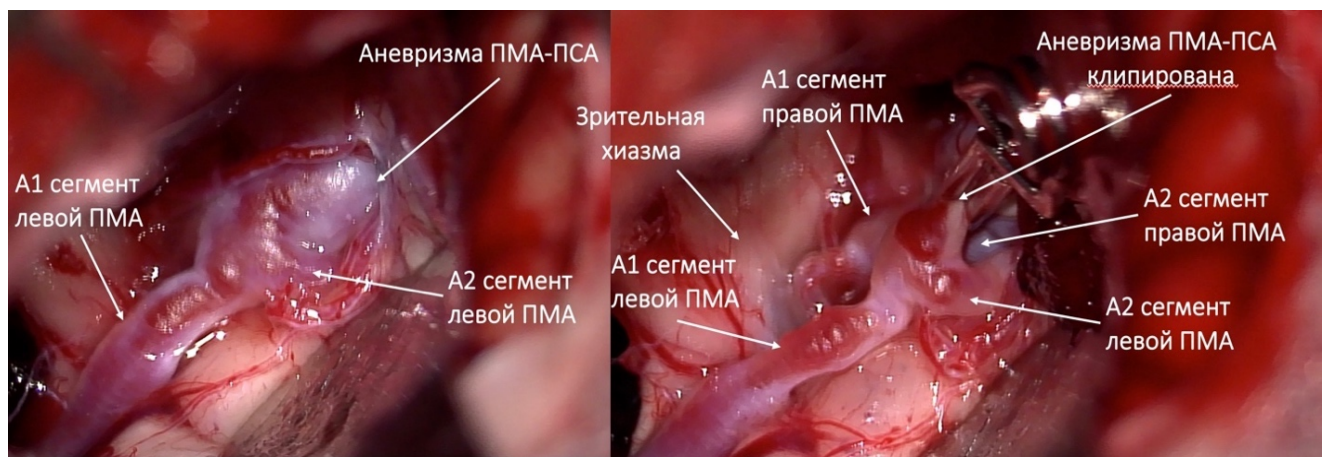


Рисунок 23. – Интраоперационная микрохирургическая картина комплекса сосудов передней мозговой артерии и аневризмы передней соединительной артерии при использовании левостороннего супраорбитального трансбровного доступа. Фотография слева – до клипирования аневризмы, справа – после клипирования аневризмы

#### Клиническое наблюдение №2

Пациент 55 лет поступил в отделение нейрохирургии с неразорвавшейся аневризмой ПМА-ПСА размером 14 мм. Используя правосторонний супраорбитальный трансбровный доступ выполнено клипирование аневризмы. На интраоперационной фотографии представлены вид аневризмы до клипирования (слева) и после клипирования (справа) (рисунок 24).



Рисунок 24. – Интраоперационная микрохирургическая картина комплекса сосудов передней мозговой артерии и аневризмы передней соединительной артерии при использовании левостороннего супраорбитального трансбровного доступа. Фотография слева – до клипирования аневризмы, справа – после клипирования аневризмы

### Клиническое наблюдение № 3

Пациентка 36 лет поступила в отделение нейрохирургии с разорвавшейся аневризмой правой СМА размером 7 мм. Используя правосторонний супраорбитальный трансбровный доступ, выполнено клипирование аневризмы.

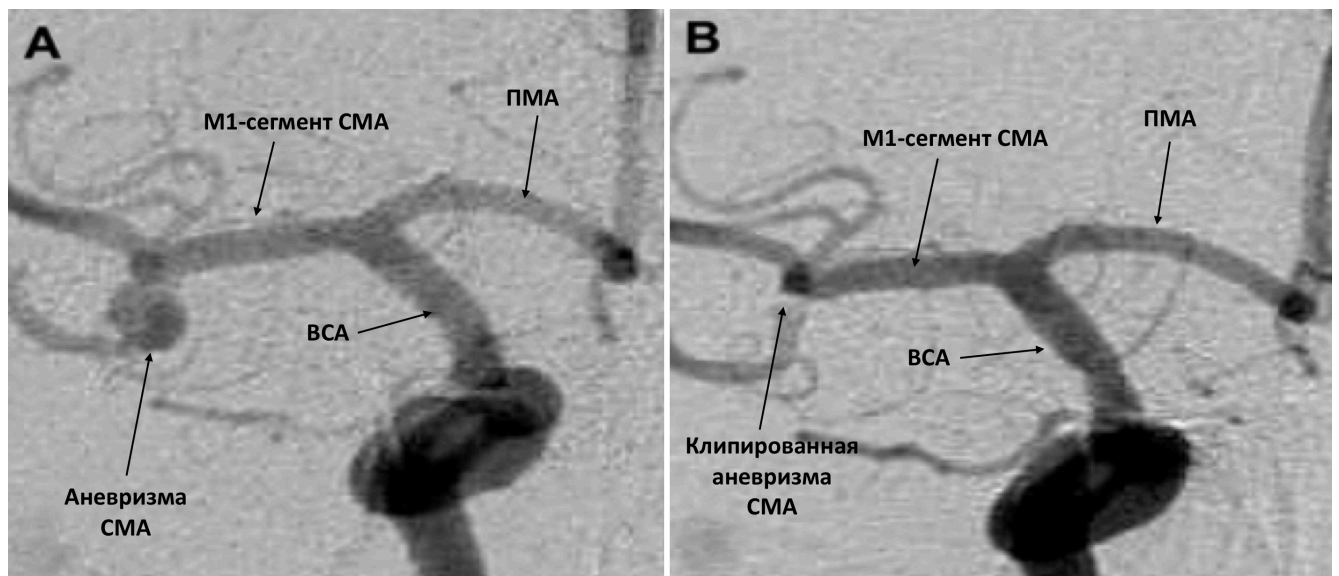


Рисунок 25. – Ангиограмма пациентки с аневризмой правой СМА до операции (рисунок А) и после клипирования аневризмы с использованием супраорбитального трансбровного доступа (рисунок В)



### 3.1.2. Результаты лечения пациентов с аневризмами передней циркуляцией Виллизиева круга с использованием птерионального доступа (группа сравнения)

Были прооперированы 61 женщина и 53 мужчины. Средний возраст пациентов был 51,27 года (от 20 года до 69 лет). Размер аневризм варьировался от 4 до 16 мм.

По локализации различались 53 аневризмы ПМА, 37 аневризм развилки М1-М2 СМА, 18 аневризм ВСА и 9 пациентов с множественными аневризмами (аневризма ПМА и СМА) (таблица 7).

Таблица 7. – Характеристика аневризм по локализации в подгруппе птерионального доступа

Локализация аневризм	Неразорвавшиеся аневризмы, n (%)	Разорвавшиеся аневризмы, n (%)	Общее количество, n (%)
ПМА -ПСА	18 (43)	35 (46)	53 (45)
СМА	17 (40)	20 (27)	37 (32)
ВСА	4 (10)	14 (19)	18 (15)
Множественные аневризмы	3 (7)	6 (8)	9 (8)
Всего	42 (35,9)	75 (64,1)	117 (100)

В группе сравнения было 75 (64,1%) разорвавшихся аневризм и 42 (35,9%) неразорвавшихся аневризмы (таблица 8). 38 (32,5%) пациентов были в остром периоде субарахноидального кровоизлияния (таблица 8).

Таблица 8. – Характеристика пациентов в подгруппе птерионального доступа по стадии субарахноидального кровоизлияния

Стадия разрыва аневризмы	Число пациентов (n=117), n (%)
Без разрыва	42 (36)
Острый период	38 (33)
Подострый период	4 (3)
Ранний восстановительный период	24 (20)
Поздний восстановительный период	9 (8)

По шкале Hunt-Hess 44 (37,6%) пациента соответствовали I степени, 22 (18,8%) пациента – II степени и 9 (7,7%) пациентов – III степени (таблица 9).



Таблица 9. – Характеристика пациентов в подгруппе птерионального доступа по тяжести состояния пациентов по шкале Hunt-Hess

Степень по Hunt-Hess	ПМА n (%)	СМА n (%)	ВСА n (%)	Мн АА n (%)	Общее количество n (%)
I	20 (17,1)	13 (11,1)	8 (6,8)	3 (2,6)	44 (37,6)
II	12 (10,2)	3 (2,6)	4 (3,4)	3 (2,6)	22 (18,8)
III	3 (2,6)	4 (3,4)	2 (1,7)	0	9 (7,7)
Всего	35 (29,9)	20 (17,1)	14 (11,9)	6 (5,2)	75 (64,1)

Перед операцией у 84 пациентов отсутствовал какой-либо неврологический дефицит, у 14 больных с субарахноидальным кровоизлиянием присутствовал менингеальный синдром, у 9 был общемозговой синдром (сниженный уровень бодрствования, гипертензионные головные боли), у одного была гемигипестезия, у 6 пациентов – нейропатия глазодвигательного нерва.

Во всех 117 операциях аневризма была клипирована. По шкале исходов Глазго 2 баллам соответствовали 2 (2%) пациента, 3 баллам – 11 (9%), 4 баллам – 21 (18%), 5 баллам – 83 (71%) пациентов. Летальных исходов не было.

Среднее время  $\pm$  стандартное отклонение времени операции ПД от начала разреза до закрытия раны составляет  $154,9 \pm 38,9$  минут (от 140 до 290 минут). Время клипирования аневризм ВСА – 176 минут (160 – 220), аневризм ПМА-ПСА –  $174 \pm 49$  минут (140-220), аневризм СМА – 175 минут (140-220), множественных аневризм – 182 минуты (145-210 минут).

В 15 (13%) операциях произошел интраоперационный разрыв аневризмы (9 – аневризмы ПМА-ПСА, 5 – аневризмы СМА, 1 – аневризма ВСА). В 14 (12%) операциях была разорвавшаяся аневризма (1 ВСА, 9 ПМА-ПСА, 4 СМА), 12 (10,5%) из которых была в остром периоде САК (1 ВСА, 7 ПМА-ПСА, 4 СМА), и в 1 (0,8%) операции – неразорвавшаяся (1 СМА). Кровотечение было успешно остановлено во всех 15 операциях. Средняя кровопотеря составила  $216,7 \pm 96$  мл в диапазоне от 100 до 580 мл. 4 (3,5%) пациентам после операции потребовалось переливание крови в связи с низким уровнем гемоглобина ( $<70$  г/дл.).

Ни у одного пациента не была вскрыта лобная пазуха. В первые 24 часа после операции у 10 (8,5%) пациентов отмечалось появление эпилептических приступов.

В основном эпилептические приступы развивались у пациентов после клипирования аневризмы ПМА-ПСА – 6 (60%) пациентов, что вероятно было связано с более сильным воздействием на базальные отделы лобной доли. У трех пациентов из этой группы по данным послеоперационной РКТ были выявлены посттравматические гематомы в лобных долях. У 1 пациента потребовалось выполнить повторную операцию. Также эпилептические приступы были у 3 (30%) пациентов с аневризмой СМА и 1 (10%) пациента с аневризмой ВСА.

У 33 (28,2%) пациентов после операции развился неврологический дефицит. Среди них у 21 (17,9 %) пациента в раннем послеоперационном периоде развились психические нарушения (дезориентация во времени и пространстве, амнезия и конфабуляции). 14 (11,9%) пациентов имели аневризмы ПМА, 6 (5,1%) – аневризмы СМА и 1 (0,8%) - множественные аневризмы (ПМА и СМА). У 20 (17%) пациентов психоорганический синдром имел транзиторный характер, у 1 пациента он приобрел постоянный характер (таблица 10).

Таблица 10. – Характеристика послеоперационного неврологического дефицита у пациентов, оперированных по поводу аневризм, в подгруппе периферического доступа

Вариант неврологического дефицита	n (%)
Гемипарез	2 (1,6)
Гемипарез + афазия	3 (2,4)
Гемипарез + нейропатия III черепного нерва	1 (0,8)
Афазия	3 (1,6)
Психические нарушения (апатико-абулический синдром / ретроградная амнезия / дезориентированность / сочетание)	21 (17,9)
Афазия + психические нарушения	1 (0,8)
Гемианестезия	1 (0,8)
Несахарный диабет	1 (0,8)
Всего	33 28,2)

Характеристика группы пациентов, у которых развился послеоперационный неврологический дефицит:

У пациентки 54 лет с неразорвавшейся аневризмой ВСА развился стойкий грубый гемипарез до пареза в руке и 3-3,5 баллов в ноге в связи с развитием

ишемии в бассейне передней хореидальной артерии. При контрольном осмотре пациентки через 25 месяцев неврологический дефицит сохраняется на прежнем уровне, не смотря на активное проведение реабилитационного лечения.

У 7 пациентов с аневризмой ПМА после операции наблюдался следующий неврологический дефицит:

1. Транзиторная моторная афазия и психоорганический синдром у мужчины 61 года в позднем периоде САК развилась;

2. Гемипарез, гемианопсия, тотальная афазия у мужчины 55 лет в остром периоде САК. На контрольной РКТ головного мозга была выявлена внутримозговая и эпидуральная гематомы. Потребовалась повторная операция и декомпрессионная краниэктомия. Спустя 1 месяц пациент умер от отека головного мозга вследствие констриктивно-стенотической артериопатии

3. Гемипарез (рука – 4,5 балла, нога – 0 баллов) вследствие ишемии в бассейне ПМА у мужчины 39 лет в остром периоде САК. При контрольном осмотре пациента через 15 месяцев неврологический дефицит практически полностью регрессировал (рука – 5 баллов, нога - 4-4,5 балла).

4. Транзиторный апатико-абулический синдром и ретроградная амнезия у женщины 66 лет в позднем периоде САК.

5. Транзиторная сенсорная афазия, ретроградная амнезия и апатико-абулический синдром у женщины 56 лет с неразорвавшейся аневризмой.

6. Гемианестезия вследствие развития ОНМК в таламусе у женщины 68 лет в раннем периоде САК.

7. Транзиторный апатико-абулический синдром, на 2 сутки после операции присоединился транзиторный несахарный диабет у мужчины 55 лет в остром периоде САК.

У 8 пациентов с аневризмой СМА после операции наблюдался следующий неврологический дефицит:

1. Транзиторный гемипарез (рука – 3,5 балла, нога – 4 балла) и тотальная афазия у мужчины 65 лет с неразорвавшейся аневризмой. В течение 2 месяцев

гемипарез регрессировал, сохранялись элементы моторной афазии. Через 24 месяца умер от геморрагического инсульта;

2. Нарастание гемипареза и нейропатии ГДН у женщины 48 лет в остром периоде САК. При контрольном осмотре спустя 21 мес. отмечался полный регресс прежнего неврологического дефицита;

3. Транзиторные элементы моторной афазии у женщины 48 лет в раннем периоде САК;

4. Транзиторный психоорганический синдром (дезориентирован в пространстве, амнезирова́н факт выполненной операции, конфабуляции) у мужчины 44 лет с неразорвавшейся аневризмой;

5. Нарастание психоорганического синдрома (дезориентирован в пространстве, амнезирова́н факт выполненной операции, конфабуляции) у женщины 45 лет в остром периоде САК. До операции пациентка была оглушена, дезориентирована в пространстве и времени, на вопросы отвечала односложно. Спустя месяц после операции психоорганический синдром полностью регрессировал;

6. Транзиторные элементы моторной афазии у женщины 60 лет в остром периоде САК;

7. Транзиторные элементы моторной афазии у женщины 67 лет в раннем периоде САК;

8. Гемипарез и моторная афазия вследствие ОНМК в бассейне левой СМА у мужчины 53 лет в остром периоде САК. Спустя 8 месяцев после операции неврологический дефицит без положительной динамики.

По результатам контрольной РКТ головного мозга в первые 24 часа после операции эпидуральная гематома в области краниотомии была диагностирована у 10 (8,5%) пациентов, внутримозговая гематома в лобной доле у 15 (13,1%), субдуральная гематома в области краниотомии у 2 (1,7%), ишемические повреждения у 11 (9,4%) больных.

Толщина эпидуральной гематомы была в среднем 5,9 мм в диапазоне от 3 до 10мм. Только у одного пациента, у которого сочеталось внутримозговое

кровоизлияние и эпидуральная гематома, потребовалось проведение повторной операции.

У больных с внутримозговыми кровоизлияниями 2 пациентам потребовалась повторная операция. У остальных больных кровоизлияния не имели объемного воздействия на окружающие ткани и не требовали удаления. Их интенсивность варьировала от геморрагического пропитывания мозговой ткани в базальных отделах лобной доли до небольших гематом максимальным диаметром 37 мм и объемом 13 мл.

У 11 пациентов с ишемическими повреждениями 3 имели поражение базальных отделов лобной доли вследствие тракции, 3 – ОНМК в бассейне ПМА, 3 – в бассейне СМА, 1 – в таламусе и 1 – в бассейне хореидальной артерии.

В раннем послеоперационном периоде у всех пациентов наблюдались отеки в лобно-височной области, которые регрессировали в среднем в течение 10-14 дней. Инфекционных осложнений и ликвореи не было ни у одного больного. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением, без осложнений у всех 117 пациентов.

Аносмия развилась у 11 (9,4%) пациентов (4 ПМА, 6 СМА, 1 ВСА) гипосмия – у 4 (3,5%) (2 ПМА, 1 СМА, 1 ВСА). 6 из них были в остром периоде САК. Ухудшения зрения и повреждения ветвей лицевого нерва не было ни у одного пациента.

Средний срок наблюдения за пациентами составил 16,38 месяцев (от 1 – 31 мес.). Из 117 больных 77 (65,8%) участвовали в повторном осмотре.

К третьему месяцу наблюдения стойкая гипестезия в области шва и над швом в теменной области сформировалась у 16 (20,8%) пациентов. 4 (5,2%) отмечают ухудшение движений нижней челюсти, 7 (9%) больных предъявляют на умеренную боль в области височно-нижнечелюстного сустава со стороны операции при жевании твердой пищи.

Косметический результат операции практически у всех пациентов хороший. Ни у одного пациента нет грубого рубца. Но 46 (59,7%) пациентов отмечают появление небольшой ямки в области виска. Спустя 3 месяца все пациенты были

опрошены по ВАШ об удовлетворенности ими косметическим результатом. Итоги опроса следующие: 10 баллов – 23 пациентов (29,8%), 9б. – 24 (31,2%), больных 8б. – 15 (19,5%) пациентов, 7 б. – 12 (15,6%) больных, 6 б. – 2 (2,6%) пациентов, 5 б. – 1 (1,3%) пациент. Средний балл по ВАШ – 8,662.

За период наблюдения в 24 месяца умерло 3 пациента. 2 больных были изначально в тяжелом состоянии (3ст. По шкале Hunt-Hess, 3 ст. по шкале Fisher) оперированы в остром периоде САК. Одному пациенту потребовалось выполнение повторной операции в связи с внутримозговой и эпидуральной гематомой. У второго больного послеоперационный период осложнился формированием неагрессивного внутримозгового кровоизлияния и несахарного диабета. Оба пациента умерли из-за отека мозга вследствие констриктивно-стенотической артериопатии. Третий пациент умер через 24 месяца после операции вследствие внутримозгового кровоизлияния гипертонической природы.

### 3.1.3 Первый этап сравнительного анализа эффективности и безопасности супраорбитального трансбровного и птерионального доступов в хирургии аневризм передней циркуляции Виллизиева круга

#### Выборка пациентов

С ноября 2013 года в нейрохирургическом отделении МКДЦ было прооперировано 233 пациента с аневризмами головного мозга. В группу анализа и группу сравнения были отобраны пациенты, подходящие критериям включения в сравнительное исследование. Таким образом, в подгруппу СТД отобрано 49 пациентов и в подгруппу ПД 117 пациентов.

Всего проанализированы данные результатов хирургического лечения аневризм ПЦВК у 166 пациентов: 75 мужчин и 91 женщины. Средний возраст пациентов составил  $51,2 \pm 10,2$  (рисунок 26).

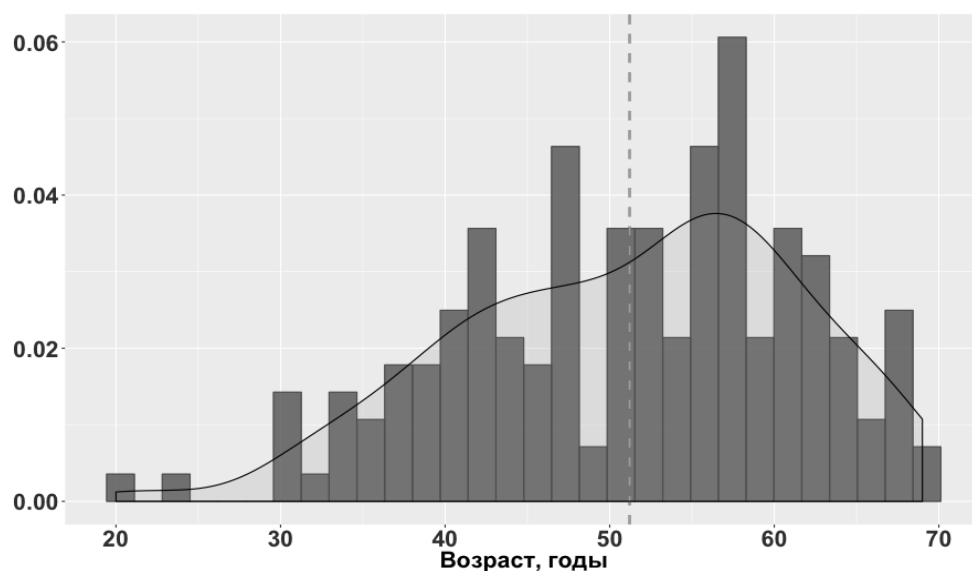


Рисунок 26. – График распределения возраста пациентов, оперированных по поводу аневризм ПЦВК в подгруппах СТД и ПД. Пунктирной линией обозначено среднее значение в выборке

Демографические и клинические характеристики двух групп пациентов, которым выполнялась операция клипирования аневризм ПЦВК, используя СТД и птериональный доступ (ПД) объединены в таблице 11.

Таблица 11. – Клинические характеристики пациентов и характеристики аневризм в подгруппах супраорбитального трансборвного и птерионального доступов на первом этапе исследования

Характеристика пациентов	СТД, n=49		ПД, n=117		p
Пол	м = 23 ж = 26	46% 54%	м = 52 ж = 65	44,5% 55,5%	0,900
Возраст	50,8 ± 10,0 (31-69)		51,3 ± 10,4 (20 – 69)		0,702
Острый период САК	7	14,3%	38	32,5%	0,020
Hunt-Hess I	12	24,5%	44	37,6%	
Hunt-Hess II	6	12,3%	22	18,7%	
Hunt-Hess III	3	6,1%	9	7,7%	

В подгруппе СТД (n=49) возраст пациентов варьировался от 31 года до 69 лет (средний возраст ± стандартное отклонение составил 50,8 ± 10,0 лет), в группе ПД (n=117) – от 20 года до 69 лет (средний возраст ± стандартное отклонение составил 51,3 ± 10,4 года) и был сравним с группой СТД (p = 0,702). В подгруппе СТД было

26 (54%) женщин и 23 (46%) мужчин, в группе ПД - 65 (55,5%) женщин и 52 (44,5%) мужчин ( $p = 0,9$ ).

Всего в исследуемой выборке у 96 (57,8%) пациентов наблюдался дооперационный разрыв аневризмы. 70 (42,2%) больных были прооперированы по поводу неразорвавшихся аневризм. В подгруппе СТД 28 (57,1%) пациентов имели неразорвавшиеся аневризмы, 21 (42,9%) имел разрыв аневризмы в анамнезе, среди которых 7 (14,3%) больных были в остром периоде кровоизлияния. По шкале Hunt-Hess 12 (24,5%) пациентов соответствовали I степени, 6 (12,3%) – II степени и 3 (6,1%) пациента – III степени. В подгруппе ПД 42 (35,9%) больных имели неразорвавшиеся аневризмы, 75 (64,1%) – разрыв аневризмы в анамнезе, среди которых 38 (32,5%) были в остром периоде САК. По шкале Hunt-Hess 21 (17,9%) пациент соответствовал I степени, 24 (20,5%) пациента – II степени и 8 (6,8%) больных – III степени.

В подгруппе ПД преобладание доли разорвавшихся аневризм статистически было значимо ( $p = 0,02$ ). Данный факт отражает использование супраорбитального доступа чаще при менее клинически тяжелом состоянии пациентов.

#### Ангиографические характеристики аневризм

По локализации в подгруппе СТД наблюдалось 27 (55,1%) аневризм ПМА, 15 (30,6%) – аневризм СМА, 3 (6,1%) – аневризм ВСА и 4 (8,2%) – множественные аневризмы (аневризма ПМА-ПСА и СМА). Средний размер аневризм составил  $7,2 \pm 3,3$  мм (4 - 18 мм).

В подгруппе ПД наблюдалось 53 (45,3%) аневризмы ПМА, 37 (31,6%) – аневризм СМА, 18 (15,4%) аневризм – ВСА и 9 (7,7%) – множественных аневризм (аневризма ПМА и СМА). Средний размер аневризм составил  $6,7 \pm 2,9$  мм (4 - 16 мм).

Статистически значимой разницы в размерах аневризм в подгруппах СТД и ПД не наблюдалось ( $p = 0,25$ ). Также не было выявлено статистически значимых различий по локализации аневризм в подгруппах СТД и ПД ( $p = 0,3$ ) (рисунок 27).



Также не наблюдалось статистически значимых различий в размерах разорвавшихся аневризм и неразорвавшихся аневризм в подгруппах СТД (средний размер разорвавшихся  $6,4 \pm 3,2$  мм, неразорвавшихся –  $7,8 \pm 3,3$  мм) и ПД (средний размер  $6,6 \pm 2,9$  мм, неразорвавшихся –  $6,8 \pm 2,9$  мм) ( $p = 0,67$  и  $p = 0,1$  соответственно). Однако в группе СТД размер разорвавшихся аневризм был статистически значимо меньше, чем неразорвавшихся ( $p = 0,02$ ). В группе ПД статистически значимых различий в размерах разорвавшихся и неразорвавшихся аневризм не было ( $p = 0,24$ ). У пациентов с разрывом аневризм не было статистически значимых различий по локализации ( $p = 0,5$ ). У пациентов с неразорвавшимися аневризмами также не было статистически значимых различий по локализации ( $p = 0,5$ ).

Ангиографические характеристики аневризмы суммированы в таблице 12.

Таблица 12. – Характеристики аневризм в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Размер аневризм, мм	СТД (n=49)			ПД (n=117)			р
Среднее значение ±СО	7,2 ± 3,3			6,7 ± 2,9			0,25
Разброс	4 – 18			4 - 16			
Локализация и наличие разрыва	Всего n (%)	Неразорв. n (%)	Разорв. n (%)	Всего n (%)	Неразорв. n (%)	Разорв. n (%)	0,30
ВСА	3 (6,1)	0	3 (6,1)	18 (15)	4 (3,4)	14 (12)	
ПМА-ПСА	27(55,1)	13 (26,5)	14 (28,5)	53 (45)	18 (15,4)	35 (30)	
СМА	15(30,6)	12 (24,5)	3 (6,1)	37 (32)	17 (14,5)	20 (17)	
Множественные	4 (8,2)	3 (6,1)	1 (2)	9 (8)	3 (2,5)	6 (5,1)	
Итого	49 (100)	28 (57,1)	21 (42,9)	117(100)	42 (35,9)	75 (64,1)	

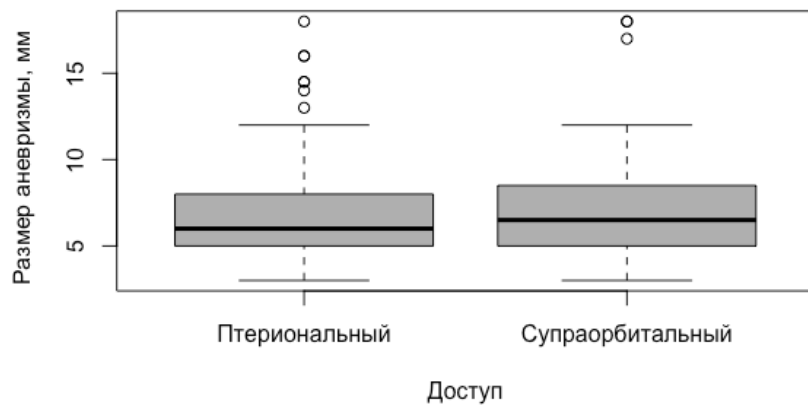


Рисунок 27. – Распределение размеров аневризм в группах супраорбитального трансборного и птерионального доступов

#### Длительность операции

Среднее время  $\pm$  стандартное отклонение времени операции СТД от начала разреза до закрытия раны составляет  $144,6 \pm 32,3$  минут (от 90 до 230 минут). Время клипирования аневризм ВСА –  $166 \pm 52$  минуты (115 – 125), аневризм ПМА-ПСА –  $157 \pm 49$  минут (95-210), аневризм СМА – 151 минут (90-210), множественных аневризм – 145 минут (160-230 минут).

Среднее время  $\pm$  стандартное отклонение времени операции ПД от начала разреза до закрытия раны составляет  $154,9 \pm 38,9$  минут (от 140 до 290 минут). Время клипирования аневризм ВСА – 176 минут (160 – 220), аневризм ПМА-ПСА –  $174 \pm 49$  минут (140-220), аневризм СМА – 175 минут (140-220), множественных аневризм – 182 минуты (145-210 минут).

Таким образом, длительность операции при ПД длиннее примерно на 10 минут, однако, это различие не является статистически значимым ( $p = 0,158$ ) (таблица 13, рисунок 28).

Таблица 13. – Длительность операции в зависимости от локализации аневризм в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Локализация аневризм	СТД		ПД		Р
	Ср. значение $\pm$ СО, мин	Разброс, мин	Ср. значение $\pm$ СО, мин	Разброс, мин	
ВСА	$166 \pm 52$	115 – 125	176	160 – 220	0,158
ПМА-ПСА	$157 \pm 49$	95-210	$174 \pm 49$	140-220	
СМА	151	90-210	175	140-220	
Множественные	145	160-230	182	145-210	
Общее время	$144,6 \pm 32,3$	90 - 230	$154,9 \pm 38,9$	140 - 290	

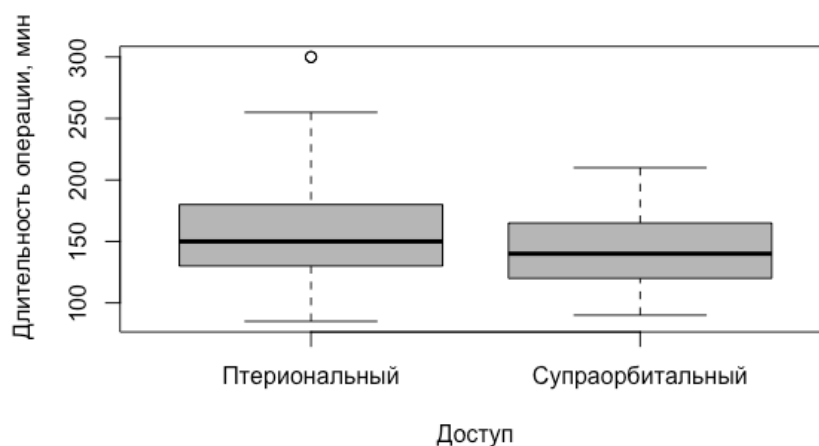


Рисунок 28. – Распределение длительности операции в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

#### Частота интраоперационного разрыва аневризмы (ИОРА)

В подгруппе СТД у 8 (16,3%) пациентов произошел ИОРА (1 ВСА, 5 ПМА-ПСА, 1 СМА, 1 множественная аневризма), среди которых 5 (10%) имели ранее разорвавшиеся аневризмы (1 ВСА, 3 ПМА-ПСА, 1 СМА). ИОРА произошла у 2 (4%) пациентов в остром периоде САК, у 3 (6,1%) пациентов в раннем восстановительном периоде САК и у 3 (6,1%) пациентов с неразорвавшимися аневризмами (2 ПМА-ПСА, 1 множественные аневризмы).

В подгруппе ПД у 15 (12,8%) больных произошел ИОРА (1 ВСА, 9 ПМА-ПСА, 5 СМА), среди которых 14 (12%) имели ранее разорвавшиеся аневризмы (1 ВСА, 9 ПМА-ПСА, 4 СМА). ИОРА произошла у 11 (9,4%) пациентов в остром периоде

САК, у 2 (1,7%) – в раннем восстановительном периоде САК, у 1 (0,8%) – в подостром периоде САК и у 1 (0,8%) пациента с неразорвавшейся аневризмой.

Статистически значимых различий в частоте ИОРА в подгруппе СТД и подгруппе ПД не наблюдалось ( $p = 0,73$ ). Разрыв не наблюдался у 41 пациента в подгруппе СТД и у 102 – в подгруппе ПД. Локализация интраоперационно разрывавшихся аневризм статистически значимо не отличалась в подгруппах СТД и ПД ( $p = 0,42$ ) (таблица 14). Размер интраоперационно разрывавшихся и неразрывавшихся аневризм статистически значимо не отличался в подгруппах СТД и ПД ( $p = 0,95$  и  $p = 0,95$  соответственно).

Таблица 14. – Локализация аневризм у пациентов в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов, у которых произошел интраоперационный разрыв аневризмы

Локализация аневризм	СТД		ПД		р
	Неразорв. n, (%)	Разорв. n, (%)	Неразорв. n, (%)	Разорв. n, (%)	
ВСА	0	1 (2)	0	1 (0,8)	0,73
ПМА-ПСА	2 (4)	3 (6,1)	0	9 (7,7)	
СМА	0	1 (2)	1 (0,8)	4 (3,4)	
Множественные	1 (2)	0	0	0	
Итого	8 (16,3)		15 (12,8)		

#### Интраоперационная кровопотеря

Величина интраоперационной кровопотери в подгруппах СТД и ПД представлена в таблице 15.

Средняя кровопотеря в подгруппе СТД составила  $109,5 \pm 73,4$  мл в диапазоне от 30 до 350 мл, а в подгруппе ПД –  $216,7 \pm 96$  мл в диапазоне от 100 до 580 мл. 4 (3,5%) пациентам в подгруппе ПД после операции потребовалось переливание крови в связи с низким уровнем гемоглобина ( $<70$  г/дл.), тогда как в подгруппе СТД ни одному пациенту не потребовалось переливания крови ни во время операции, ни после нее.

Кровопотеря в подгруппе ПД была в среднем на 100 мл больше, чем в подгруппе СТД, что было статистически значимо больше ( $p = 0,0000000000000006$ ) (рисунок 29).

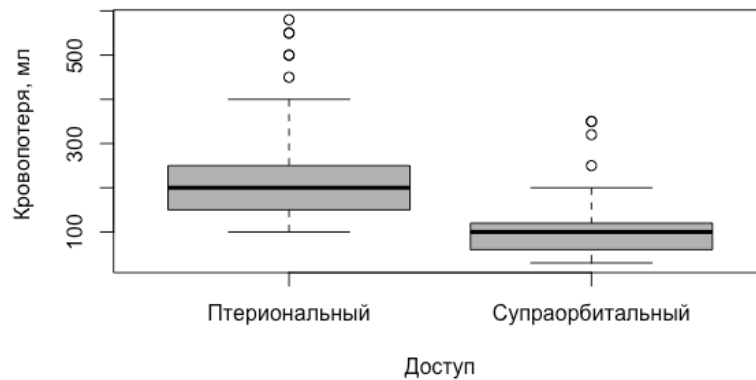


Рисунок 29. – Характеристика величины интраоперационной кровопотери в группах супраорбитального трансборного и птерионального доступов

В группе неразорвавшихся аневризм величина кровопотери при СТД была статистически значимо меньше (среднее значение  $94,5 \pm 38,7$  мл), чем при ПД (среднее значение  $203,5 \pm 80,3$  мл,  $p = 0,0000000006$ ). В группе разорвавшихся аневризм величина кровопотери при СТД была также статистически значимо меньше (среднее значение  $129,5 \pm 100,9$  мл) чем при ПД (среднее значение  $224,1 \pm 103,6$  мл,  $p = 0,000006$ ). При этом не наблюдалось статистически значимых различий в величине кровопотери внутри групп между разорвавшимися и неразорвавшимися аневризмами. В группе СТД  $p = 0,7$ , в группе ПД  $p = 0,74$ .

Средняя кровопотеря при интраоперационном разрыве аневризм в подгруппе СТД составила ( $217,5 \pm 108,2$  мл), что оказалось статистически значимо меньше ( $p = 0,001$ ), чем в подгруппе ПД, в которой средняя кровопотеря составила  $405 \pm 112,4$  мл. Кровопотеря у пациентов без интраоперационного разрыва аневризм в подгруппе СТД составила ( $88,4 \pm 40,4$  мл), что оказалось статистически значимо меньше ( $p = 0,0000000000000002$ ), чем в подгруппе ПД, в которой средняя кровопотеря составила  $189,0 \pm 52,7$  мл.

Таблица 15. – Характеристика величин интраоперационной кровопотери в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Аневризмы	СТД Ср. значение $\pm$ СО, мл	ПД Ср. значение $\pm$ СО, мл	p
Неразорвавшиеся	94,5 $\pm$ 38,7	203,5 $\pm$ 80,3	0,00000 0000000 006
Разорвавшиеся	129,5 $\pm$ 100,9	224,1 $\pm$ 103,6	
ИОР	217,5 $\pm$ 108,2	405 $\pm$ 112,4	
Без ИОР	88,4 $\pm$ 40,4	189,0 $\pm$ 52,7	
Общий объем кровопотери	109,5 $\pm$ 73,4	216,7 $\pm$ 96	
Разброс	30-350	100-580	

#### Вскрытие лобной пазухи и назальная ликворея

При выполнении 9 (18%) операций, используя СТД, была вскрыта лобная пазуха. Лобная пазуха была тампонирована фрагментом мышцы, а дефект в стенке был закрыт надкостницей и пластиной «Тахокомба». Ни у одного пациента в подгруппе СТД не отмечалось послеоперационной назоликвореи. При выполнении ПД ни у одного пациента не была вскрыта лобная пазуха и не было назальной ликвореи.

#### Нарушения обоняния после операции

Нарушения обоняния оценивались через несколько месяцев после операции. В подгруппе СТД из 49 пациентов на повторный осмотр пришли 39 пациентов, в подгруппе ПД из 117 - 72 пациента. В подгруппе СТД на anosmia жаловались 9 (22,5%) пациентов. Все эти пациенты были оперированы по поводу аневризмы ПМА-ПСА, 4 из которых были разорвавшимися. В подгруппе ПД anosmia развивалась у 10 (8,5%) пациентов (4 ПМА, 6 СМА, 1 ВСА) гипосмия у 4 (3,4%) (2 ПМА, 1 СМА, 1 ВСА). 6 больных были в остром периоде САК. Статистически значимых различий между двумя группами пациентов в частоте ( $p = 0,63$ ) и выраженности ( $p = 0,2$ ) послеоперационных расстройств обоняния не было выявлено (таблица 16).

Таблица 16. – Частота развития нарушений обоняния в группах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Обонятельные нарушения	СТД n, (%)	ПД n, (%)	p
Аносмия	9 (18)	10 (8,5)	0,2
Гипосмия	0	4 (3,4)	
Нормосмия	29 (59)	58 (49,6)	

#### Эпилептические приступы в раннем послеоперационном периоде

В подгруппе СТД в послеоперационном периоде ни у одного пациента не развилось эпилептических приступов. В подгруппе ПД в первые 24 после операции у 11 (9,4%) пациентов отмечалось появление эпилептических приступов. Частота развития эпилептических приступов в раннем послеоперационном периоде в группе ПД статистически значимо выше, чем в группе СТД ( $p = 0,035$ ) (таблица 17). При этом не выявлено статистически значимой взаимосвязи возникновения эпилептических приступов с фактом дооперационного разрыва аневризмы ( $p = 0,3$ ). Чаще эпилептические приступы развивались у пациентов с аневризмами ПМА-ПСА.

Таблица 17. – Частота развития эпилептических приступов в раннем послеоперационном периоде у пациентов в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов и зависимость развития эпилептических приступов в раннем послеоперационном периоде от факта разрыва в анамнезе и локализации аневризмы в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Эпилептические приступы	СТД, n (%)	ПД, n (%)	p
Были	0	11 (9,4)	0,35
Не было	49 (100)	106 (90,6)	
Неразорвавшиеся аневризмы	0	4 (3,4)	0,3
Разорвавшиеся аневризмы	0	7 (6)	
ВСА	0	1 (0,8)	
ПМА-ПСА	0	7 (6)	
СМА	0	3 (2,5)	
Множественные	0	0	

#### Осложнения в неврологическом статусе после операции

В подгруппе СТД ни у одного пациента в послеоперационном периоде не наблюдалось нарастания грубого неврологического дефицита. Лишь у 2 (4%) больных в раннем послеоперационном периоде развился транзиторный

психоорганический синдром. Причем у одного пациента психоорганический синдром присутствовал до операции. (таблица 18).

В подгруппе ПД у 33 (28,2%) пациентов после операции развился неврологический дефицит. Среди них у 21 (17,9 %) пациентов в раннем послеоперационном периоде развились психические нарушения (дезориентация во времени и пространстве, амнезия и конфабуляции). 14 (11,9%) больных имели аневризмы ПМА, 6 (5,1%) пациентов – аневризмы СМА и 1 (0,8%) больной – множественные аневризмы (ПМА и СМА). У 20 (17%) пациентов психоорганический синдром имел транзиторный характер и у одного больного он приобрел постоянный характер.

Таблица 18. – Частота развития послеоперационного неврологического дефицита в группах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Неврологический дефицит	СТД, n (%)	ПД, n (%)	p
Без нарастания	47 (96)	84 (71,8)	0,003
Нарастание дефицита	2 (4)	33 (28,2)	

У 6 пациентов сформировался стойкий неврологический дефицит и у 11 пациентов транзиторный:

1) у 1 пациентки с аневризмой ВСА развился стойкий грубый гемипарез до плегии в руке и 3-3,5 баллов в ноге в связи с развитием ишемии в бассейне передней хореидальной артерии;

2) у 1 больного развился парез в ноге до 4-4,5 баллов;

3) у 1 пациента развился гемипарез, гемианопсия, тотальная афазия. На контрольной РКТ головного мозга была выявлена внутримозговая и эпидуральная гематомы. Потребовалась повторная операция и декомпрессивная кранио-эктомия. Спустя 1 месяц пациент умер от отека головного мозга вследствие констриктивно-стенотической артериопатии;

4) у 1 пациентки развилась стойкая гемианестезия вследствие развития ОНМК в таламусе;



5) у 1 пациента развился стойкий гемипарез и моторная афазия вследствие ОНМК в бассейне левой СМА;

6) у 1 пациента развился стойкий психоорганический синдром;

7) у 4 пациентов с аневризмой ПМА и у 7 пациентов с аневризмой СМА после операции сформировался нестойкий неврологический дефицит (транзиторный гемипарез, нейропатии ГДН, транзиторная моторная и сенсорная афазия и психоорганический синдром, транзиторный апатико-абулический синдром и ретроградная амнезия).

8) у 7 (6%) пациентов в раннем послеоперационном периоде развился психоорганический синдром, у 6 (5%) пациентов он имел транзиторный характер и у 1 пациента он приобрел постоянный характер. Все эти пациенты были оперированы по поводу аневризмы ПМА-ПСА (Таблица 18).

Частота развития послеоперационного неврологического дефицита в подгруппе СТД статистически значимо ниже, чем в подгруппе ПД ( $p = 0,003$ ). При этом не выявлено статистически значимой взаимосвязи нарастания неврологического дефицита от факта дооперационного разрыва аневризмы ( $p = 0,3$ ). А также не было выявлено зависимости между нарастанием неврологического дефицита после операции и интраоперационным разрывом аневризмы ( $p = 0,71$ ).

Психоорганический синдром развивался у 21 (17,9%) пациентов в группе ПД и 2 (4,1%) пациентов в группе СТД ( $p = 1$ , таблица 19). Наблюдалась зависимость развития психоорганического синдрома от локализации аневризм ( $p = 0,02$ , таблица 19).

Таблица 19. – Частота развития психоорганического дефицита в группах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов в зависимости от локализации аневризмы

Локализация аневризм	СТД, n (%)	ПД, n (%)	p
ВСА	0	0	0,02
ПМА-ПСА	2 (4)	14 (11,9)	
СМА	0	6 (5,1)	
Множественные	0	1 (0,8)	

### РКТ-контроль после операции

В подгруппе СТД по результатам контрольной РКТ ишемических осложнений в послеоперационном периоде не наблюдалось ни у одного пациента. У 1 больного была визуализирована небольшая субдуральная гематома в области краниотомии размерами 27х9х2мм, которая не потребовала хирургического вмешательства.

В подгруппе ПД по результатам контрольной РКТ головного мозга в первые 6 часов после операции оболочечные и внутримозговые гематомы были диагностированы у 11 (9,4%) пациентов. Толщина эпидуральной гематомы была в среднем 5,9 мм в диапазоне от 3 до 10 мм. 1 больному с сочетанной внутримозговой и эпидуральной гематомами потребовалось и 2 пациентам с внутримозговыми гематомами потребовалась повторная операция. У остальных больных кровоизлияния не имели объемного воздействия на окружающие ткани и не требовали удаления. Их интенсивность варьировала от геморрагического пропитывания мозговой ткани в базальных отделах лобной доли до небольших гематом объемом 13 мл. Различия в частоте развития геморрагических осложнений статистически значимы и преобладают в подгруппе ПД ( $p = 0,035$ ) (таблица 20).

Таблица 20. – Частота и тип геморрагических осложнений в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Тип кровоизлияния	СТД n, (%)	ПД n, (%)	p
Субдуральное	1 (2)	2 (1,7)	0,035
Субдуральное и внутримозговое	0	1 (0,8)	
Эпидуральное	0	6 (5,1)	
Эпидуральное и внутримозговое	0	2 (1,7)	
Всего	1 (2)	11 (9,4)	

Ишемические осложнения по данным послеоперационных РКТ и МРТ головного мозга наблюдались у 11 (9,4%) пациентов в подгруппе ПД, и не наблюдались в подгруппе СТД. Эти различия являются статистически значимыми ( $p = 0,035$ , таблица 21).

Таблица 21. – Частота и тип геморрагических осложнений в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Ишемические осложнения	СТД n, (%)	ПД n, (%)	p
Были	0	11 (9,4)	0,035
Не было	49 (100)	106 (90,6)	

#### Исходы по шкале исходов Глазго (ШИГ)

В обеих подгруппах летальных исходов в период госпитализации не было. В подгруппе СТД наблюдались статистически значимо лучшие исходы по ШИГ ( $p = 0,0006$ ). Благоприятные исходы (4-5 баллов по ШИГ) наблюдались у 49 (100%) пациентов в подгруппе СТД и у 112 (95,7%) – в подгруппе ПД. Неблагоприятные исходы (2-3 балла по ШИГ) не наблюдались в подгруппе СТД и были у 5 пациентов в подгруппе ПД (таблица 22).

Таблица 22. – Исходы лечения пациентов по шкале исходов Глазго в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Исход по ШИГ, баллы	СТД (n=49), n, (%)	ПД (n=117), n, (%)	p
3	0	5 (4,3)	0,0006
4	1 (2)	24 (20,5)	
5	48 (98)	88 (75,2)	

Статистически значимой связи дооперационного разрыва аневризмы и исходов по ШИГ не выявлено ( $p = 0,331$  для неразорвавшихся аневризм и  $p = 0,011$  для разорвавшихся аневризм) (таблица 23).

Таблица 23. – Исходы лечения пациентов по шкале исходов Глазго в зависимости от факта разрыва аневризмы в анамнезе

Исход по ШИГ, баллы	СТД (n=49)		ПД (n=117)		p
	Неразорвавшаяся аневризма n, (%)	Разорвавшаяся аневризма n, (%)	Неразорвавшаяся аневризма n, (%)	Разорвавшаяся аневризма n, (%)	
3	0	0	2 (1,7)	3 (2,5)	0,331
4	1 (2)	0	5 (4,3)	19 (16,2)	
5	27 (55)	21 (43)	35 (30)	53 (45,3)	

### Данные катамнеза

Данные катамнеза в группе СТД были доступны для 40 (81,6%) пациента из 49, а в группе ПД для 77 (65,8%) пациентов из 117.

В подгруппе СТД одна пациентка, оперированная в остром периоде САК (3ст. по шкале Hunt-Hess) с аневризмой ПМА-ПСА, умерла спустя 5 месяцев после операции, хотя была выписана из стационара в удовлетворительном состоянии. Причина смерти не ясна, так как вскрытие не проводилось.

В подгруппе ПД за период наблюдения в 24 месяца умерло 3 пациента. 2 пациента были изначально в тяжелом состоянии (3ст. По шкале Hunt-Hess, 3 ст. по шкале Fisher) оперированы в остром периоде САК. Одному пациенту потребовалось выполнение повторной операции в связи с внутримозговой и эпидуральной гематомой. У второго пациента послеоперационный период осложнился формированием неагрессивного внутримозгового кровоизлияния и несахарного диабета. Оба больных умерли из-за отека мозга вследствие констриктивно-стенотической артериопатии. Третий пациент умер через 24 месяца после операции вследствие внутримозгового кровоизлияния.

### Гипестезия и парез лицевого нерва в области доступа

В подгруппе СТД чувствительность супраорбитальной области восстановились у 33 (82,5%) пациентов, у 6 (15%) пациентов сохранилась гипестезия, у 1 (2,5%) пациента - анестезия супраорбитальной области. В подгруппе ПД стойкая гипестезия в области шва и над швом в теменной области сформировалась у 17 (22,1%) пациентов. Различий в частоте развития чувствительных нарушений в области доступа в двух группах не выявлено ( $p = 0,64$ ) (таблица 24).

Таблица 24. Частота развития расстройств чувствительности в области доступа в группах супраорбитального трансборного и птерионального доступов

Функция чувствительности	СТД (n=40), n, (%)	ПД (n=77), n, (%)	p
Онемение	7 (17,5)	17 (22,1)	0,64
Чувствительность не нарушена	33 (82,5)	60 (77,9)	

Оценка движений брови оценивалась только в подгруппе СТД, поскольку в подгруппе ПД хирургического контакта с зоной брови не было и у всех пациентов движения брови не были нарушены. Так в подгруппе СТД расстройства движения бровью в послеоперационном периоде наблюдались у 6 (15%) пациентов. У 2 (5%) пациентов развился парез движений брови, у 4 (10%) пациентов – плегия. По сравнению с подгруппой ПД эти различия статистически значимы ( $p = 0,001$ ) (таблица 25).

Таблица 25. – Частота расстройств движения брови в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Движение брови	СТД (n=40), n, (%)	ПД (n=77), n, (%)	p
Парез	2 (5)	0	0,001
Плегия	4 (10)	0	
Движения сохранены	34 (85)	77 (100)	

В подгруппе ПД у 4 (5,2%) пациентов в послеоперационном периоде возникли нарушения в движении нижней челюстью ( $p = 0,3$ ). В подгруппе ПД 7 (9%) больных предъявляют жалобы на умеренную боль в области височно-нижнечелюстного сустава со стороны операции при жевании твердой пищи ( $p = 0,09$  (таблица 26).

Таблица 26. – Частота расстройств движений нижней челюсти и боли при жевании в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Осложнения со стороны височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС)	СТД (n=40), n, (%)	ПД (n=77), n, (%)	p
Затруднены движения нижней челюсти	0	4 (5,2)	0,3
Сохранены движения нижней челюсти	40 (100)	73 (94,8)	
Есть боль в ВНЧС при жевании	0	7 (9)	0,09
Нет боли в ВНЧС при жевании	40 (100)	70 (91)	

В группе СТД 14 (35%) пациентов отмечают небольшую тянущую боль в области шва при перемене погоды.

### Заживление послеоперационной раны и косметический результат

Инфекционных осложнений и ликвореи не было ни у одного пациента ни в одной из подгрупп. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением у всех пациентов в обеих подгруппах. Косметический результат операции практически у всех пациентов хороший. Ни у одного пациента нет грубого рубца и со слов пациентов, для окружающих их рубец не заметен. Но 18 (45%) пациентов в подгруппе СТД отмечают появление небольшой ямки в области латерального края орбиты (дефект от наложения фрезевого отверстия). Этот дефект так же не доставляет дискомфорта большинству пациентов и незаметен окружающим. В подгруппе ПД 48 (41%) пациентов отмечали появление видимого углубления в области виска. ПД ( $p = 0,08$ ) (таблица 27).

Таблица 27. – Частота развития костного дефекта в области доступа в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Жалобы на наличие костного дефекта	СТД (n=40), n, (%)	ПД (n=77), n, (%)	p
Есть	18 (45)	48 (62)	0,08
Нет	22 (55)	29 (38)	

Все пациенты, спустя несколько месяцев после операции, были опрошены по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) об удовлетворенности ими косметическим результатом. В группе СТД итоги опроса следующие: 7 б. – 4 (10%) пациента, 8б. – 1 (2,5%), 9б. – 12 (35%), 10 баллов – 23 (57,5%) пациента. Средний балл по ВАШ – 9,286. В группе ПД итоги опроса следующие: 5 б. – 1 (1,3%) пациент, 6 б. – 2 (2,6%), 7 б. – 12 (15,6%), 8б. – 15 (19,5%), 9б. – 24 (31,2%), 10 баллов – 23(29,8%) пациентов. Средний балл по ВАШ – 8,662. В группе СТД преобладала более высокая оценка по ВАШ по сравнению с ПД ( $p = 0,01$ ) (таблица 28).

Таблица 28. – Удовлетворенность пациентов косметическим результатом операции по ВАШ в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Визуально-аналоговая шкала, баллы	СТД (n=40), n, (%)	ПД (n=77), n, (%)	p
5	0	1 (1,3)	0,01
6	0	2 (2,6)	
7	4 (10)	11 (14,3)	
8	1 (2,5)	16 (20,8)	
9	12 (35)	24 (31,2)	
10	23 (57,5)	23 (29,8)	

#### 3.1.4 Второй этап сравнительного анализа эффективности и безопасности супраорбитального трансбровного и птерионального доступов в хирургии аневризм ПЦВК с использованием методологии “случай-контроль”

Поскольку в двух подгруппах (СТД и ПД), отобранных в строгом соответствии с критериями включения и являющимися репрезентативными выборками пациентов исследуемой популяции, были выявлены статистически значимые различия, как в исходных данных, так и в результатах лечения, мы провели статистический анализ эффективности и безопасности супраорбитального доступа с использованием методологии «случай-контроль» (англ. case-control). Суть метода заключается в проведении сравнительного анализа пациентов в исследуемой группе и группе сравнения. При этом каждому пациенту в исследуемой группе слепым методом (то есть без учета исхода лечения) подбирается пациент полностью идентичный по всем исходным факторам в группе сравнения. В результате пациенты в сравниваемых группах оказываются сбалансированы по известным и скрытым факторам, потенциально влияющим на исходы хирургического лечения. В этих условиях оценка эффективности и безопасности СТД оказывается наиболее корректной с позиции доказательной медицины.

##### Выборка пациентов

Проанализированы результаты хирургического вмешательства для 37 пациентов в подгруппе СТД, которым удалось подобрать группу сравнения с помощью методологии “случай-контроль” в отношении 1:1. В основную группу и

группу “Контроль” были включены по 18 мужчин и 19 женщин. Средний возраст пациентов в подгруппе СТД составил  $52,2 \pm 9,34$  и  $52,1 \pm 9,38$ . Статистически значимых различий по возрасту в обеих группах не было выявлено ( $p = 0,957$ ).

В каждой из групп 21 пациент был прооперирован по поводу разорвавшейся аневризмы, 16 – по поводу неразорвавшейся (7 пациентов – в остром периоде, 9 больных – в раннем восстановительном периоде).

По шкале Hunt-Hess I степени соответствовало по 8 (21,6%) пациентов в каждой подгруппе, II степени – 6 (16,6%) пациентов в подгруппе СТД и 7 (18,9%) – в подгруппе ПД, III степени – 2 (5,4%) пациентов в подгруппе СТД и 1 (2,7%) пациентов в подгруппе ПД. Только одному пациенту с III степенью по шкале Hunt-Hess в исследуемой группе (СТД) соответствовал пациент с II степенью по шкале Hunt-Hess из группы сравнения (ПД). Статистически значимых различий в двух группах не выявлено ( $p = 0,574$ ) (таблица 29).

В каждой из групп у 2 пациентов аневризма локализовалась на ВСА, у 22 – на ПМА-ПСА, у 12 – на СМА. В каждой из групп множественная локализация аневризм наблюдалась только у одного пациента (ПМА и СМА). (таблица 29)

Средний размер аневризм в основной группе составил  $6,77 \pm 2,78$  мм, в группе “Контроль” –  $6,21 \pm 2,72$  мм ( $p = 0,253$ ) (рисунок 30).

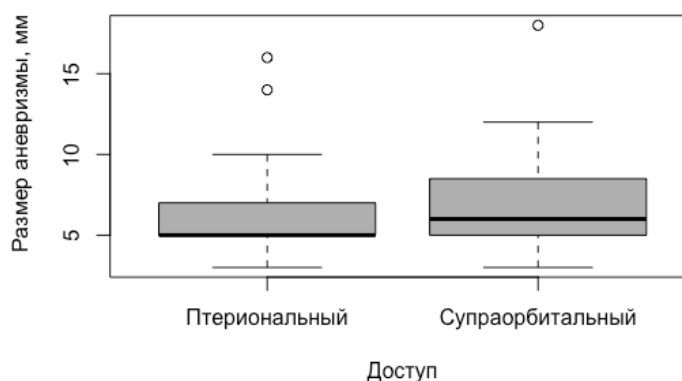


Рисунок 30. – Распределение размеров аневризм в подгруппах супраорбитального трансборного и птерионального доступов



Таблица 29. – Клинические характеристики пациентов и характеристики аневризм в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов на втором этапе исследования методологией «случай контроль»

Характеристика пациентов	СТД, n=37		ПД, n=37		p
Пол	м = 18 м = 19	48,5% 51,5%	м = 18 ж = 19	48,5% 51,5%	0,900
Возраст	52,1 ± 9,38		52,1 ± 9,38		0,702
Острый период САК	38	32,5%	38	32,5%	0,02
Hunt-Hess I	8	21,6%	8	21,6%	
Hunt-Hess II	7	18,9%	7	18,9%	
Hunt-Hess III	1	2,7%	1	2,7%	
Размер аневризмы	6,77 ± 2,78		6,21 ± 2,72 мм		0,253
Неразорвавшиеся	16	42,9%	16	42,9%	0,574
Разорвавшиеся	21	57,1%	21	57,1%	
ВСА	1	5,4%	1	5,4%	0,250
ПМА-ПСА	22	59,5%	22	59,5%	
СМА	12	32,4%	12	32,4%	
Множественные	1	2,7%	1	2,7%	

### Длительность операции

Средняя длительность оперативного вмешательства в подгруппе СТД составила  $145,0 \pm 32,8$  минуты в диапазоне от 90 до 210 мин, в подгруппе ПД длительность операции составила  $153,5 \pm 47,9$  мин в диапазоне от 85 до 300 минуты. В подгруппе СТД длительность операции в среднем была меньше на 8 минут, однако статистически значимой разницы выявлено не было ( $p = 0,778$ ) (рисунок 31).

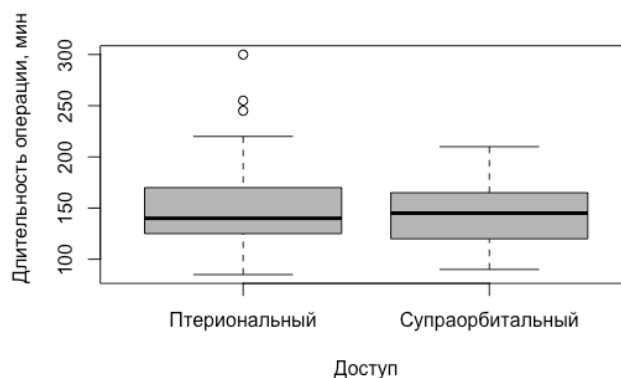


Рисунок 31. – Распределение длительности операций в подгруппах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

### Частота интраоперационного разрыва аневризмы

Статистически значимые различия в частоте интраоперационного разрыва аневризм при СТД и ПД не выявлены ( $p = 1$ ). Интраоперационный разрыв наблюдался у 5 (13,5%) пациентов в подгруппе СТД (у 4 – с разорвавшейся аневризмой) и 6 (16,2%) пациентов в подгруппе ПД (у 5 – с разорвавшейся аневризмой) (таблица 30).

Средняя кровопотеря при СТД составила  $111,8 \pm 76,7$  мл в диапазоне от 30 до 350 мл. В подгруппе ПД средняя кровопотеря составила  $227,8 \pm 112,0$  мл в диапазоне от 100 до 550 мл.

Таблица 30. – Частота интраоперационного разрыва аневризмы и локализация интраоперационно разорвавшейся аневризмы в группах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов

Интраоперационный разрыв аневризмы	СТД (n=37), n, (%)	ПД (n=37), n, (%)
Аневризма ПМА-ПСА	4 (10,8)	4 (10,8)
Аневризма СМА	1 (2,7)	2 (5,4)
Всего	5 (13,5)	6 (16,2)

### Вскрытие лобной пазухи и назальная ликворея

В подгруппе СТД у 6 (16,2%) пациентов в результате доступа была вскрыта лобная пазуха. В подгруппе ПД лобная пазуха не вскрывалась ни у одного больного ( $p = 0,0008$ ). При этом назальной ликвореи в послеоперационном периоде не наблюдалось ни у кого из пациентов двух групп.

### Интраоперационная кровопотеря

В результате анализа установлено, что кровопотеря в подгруппе СТД была в два раза ниже, чем в подгруппе ПД и эта разница является статистически значимой ( $p = 0,000000007$ ) (рисунок 32). В подгруппе СТД кровопотеря при интраоперационном разрыве была в диапазоне от 180 – 350 мл, в группе ПД – 350-500 мл. Средняя кровопотеря в случаях, когда интраоперационный разрыв не происходил, была статистически значимо ниже в подгруппе СТД ( $87,0 \pm 30,7$  мл) и ПД ( $188,1 \pm 59,4$  мл,  $p = 0,0000000002$ ).

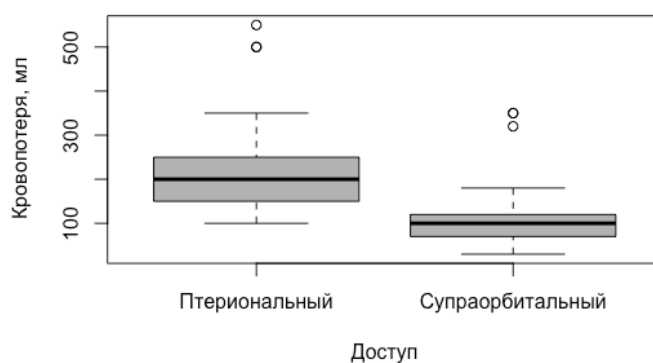


Рисунок 32. – Распределение значений интраоперационной кровопотери в подгруппах супраорбитального трансборного и птерионального доступов

#### Нарушения обоняния после операции

Катамнестические данные о развитии anosмии в послеоперационном периоде были доступны для 27 пациентов в подгруппе СТД и 22 – в подгруппе ПД. Аносмия в послеоперационном периоде развивалась у 8 (29,6%) пациентов в подгруппе СТД и у 3 (13,6%) – в подгруппе ПД. Статистически значимых различий в частоте развития послеоперационной назальной ликвореи не было выявлено ( $p = 0,303$ ) (таблица 31).

#### Эпилептические приступы в раннем послеоперационном периоде

В раннем послеоперационном периоде эпилептические приступы в подгруппе СТД не развивались. При этом в подгруппе ПД у 2 (5,4%,) пациентов в послеоперационном периоде впервые развились эпилептические приступы. Статистически значимых различий в двух группах не выявлено ( $p = 0,493$ ) (таблица 31).

#### Осложнения в неврологическом статусе после операции

В подгруппе СТД ни у одного из пациентов в послеоперационном периоде не наблюдалось появления двигательного, чувствительного и речевого неврологического дефицита. У 2 (5,4%) пациентов развился транзиторный психоорганический синдром, пациенты были оперированы по поводу аневризмы ПМА-ПСА.

Таблица 31. – Данные II этапа анализа результатов лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга в группах супраорбитального трансбровного и птерионального доступов, методологией «случай-контроль»

Характеристики	СТД (n=37)	ПД (n=37)	p
Время операции, минуты:			
Среднее значение ± СО	145,0 ± 32,8	153,5 ± 47,9	0,778
Разброс	90 – 210	85 - 300	
ИОР аневризмы, n (%)	5 (13,5)	6 (16,2)	1
Средняя кровопотеря, мл			
Среднее значение ± СО	111,8 ± 76,7	227,8 ± 112,0	0,0000 00007
Разброс	30 - 350	100-550	
Вскрытие лобной пазухи, n (%)	6 (16,2)	0	0,0008
Развитие эпилептических приступов после операции, n(%)	0	2 (5,4)	0,493
Нарастание неврологического дефицита после операции, n (%)	2 (5,4%)	3 (8,1)	0,115
Геморрагические осложнения по РКТ, n (%)	1 (2,7%)	7 (18,9)	0,0557
Ишемические осложнения по РКТ, n (%)	0	3 (8,1)	0,24
Инфекционные осложнения, ликворея n (%)	0	0	
Исходы по шкале исходов Глазго, n (%)			
3 балла	0	2 (5,4)	0,063
4 балла (удовл. исход)	1 (2,7)	5 (13,5)	
5 баллов (хороший исход)	36 (97,3)	30 (81,1)	
Срок наблюдения за пациентами, месяцы			
Среднее значение ± СО	23,4 ± 12,3	17,9 ± 18,7	0,09
Разброс	3 - 38	6 - 31	
Данные катамнеза доступны, n (%)	28 (75,6)	22 (59,5)	
Гипестезия в области доступа, n (%)	5 (17,9)	3 (13,6)	0,715
Парез брови, n (%)	4 (14,3)	0	0,12
Удовлетворенность пациентов косметическим результатом операции спустя 3 месяца после операции по ВАШ, балл			
Среднее значение	9,4 ± 1	8,8 ± 1	0,01

В подгруппе ПД у 3 (8,1) пациентов произошло нарастание неврологического дефицита, у 33 (89,2) больных отрицательной динамики неврологического дефицита в послеоперационном периоде не наблюдалось. Однако различия в частоте ухудшения неврологического статуса не достигли статистической значимости ( $p = 0,115$ ).

Характеристика пациентов в группе ПД, у которых развился неврологический дефицит после операции:

1. Мужчина 39 лет в остром периоде САК развился гемипарез (рука – 4,5 балла, нога – 0 баллов) вследствие ишемии в бассейне ПМА. При контрольном осмотре пациента через 15 месяцев неврологический дефицит практически полностью регрессировал (рука – 5 баллов, нога – 4-4,5 балла).

2. Женщина 56 лет с неразорвавшейся аневризмой – транзиторная сенсорная афазия, ретроградная амнезия и апатико-абулический синдром.

3. Мужчина 53 года в остром периоде САК с аневризмой СМА – гемипарез и моторная афазия вследствие ОНМК в бассейне левой СМА. Спустя 8 месяцев после операции неврологический дефицит без положительной динамики.

Также в группе ПД у 2 (5,4%) пациентов с аневризмами ПМА-ПСА развился транзиторный психоорганический синдром.

#### РКТ-контроль после операции

В подгруппе СТД только у 1 пациента наблюдались геморрагические осложнения в послеоперационном периоде – небольшая субдуральная гематома, не потребовавшая хирургического лечения.

В подгруппе ПД число геморрагические осложнения наблюдались у 7 пациентов: у 2 пациентов – внутримозговые гематомы, у 3 – эпидуральные гематомы, у 1 – сочетание внутримозговой и субдуральной гематом и у 1 пациента – сочетание внутримозговой и эпидуральной гематом. Ни одному пациенту не потребовалось хирургическое лечение по поводу гематомы. Различия в частоте геморрагических осложнений в подгруппах СТД и ПД не достигали статистической значимости ( $p = 0,0557$ ). (Таблица 31).

В подгруппе СТД ишемических расстройств в послеоперационном периоде не наблюдалось. В подгруппе ПД ишемический расстройства наблюдались у 3 (8,1%) пациентов ( $p = 0,24$ ) (таблица 31).

### Исходы лечения по шкале исходов Глазго

В подгруппе СТД наблюдались только благоприятные исходы хирургического лечения: 36 (97,3%) пациентов имели исход 5 баллов по ШИГ, 1 (2,7%) – 4 балла. В подгруппе ПД 2 (5,4%) пациента имели исход 3 балла по ШИГ, 5 (13,5%) – 4 балла по ШИГ, у 30 (81,1%) – 5 баллов по ШИГ. В целом, преобладание хорошего восстановления у пациентов подгруппы СТД не достигало статистической значимости ( $p = 0,063$ ). Однако в подгруппе разорвавшихся аневризм подгруппы СТД у 16 (100%) пациентов наблюдалось только хорошее восстановление (5 баллов по ШИГ), статистически значимо и благоприятно отличаясь от аналогичной подгруппы разорвавшихся аневризм подгруппы ПД (16 больных), в которой у 2 (12,5%) наблюдалась глубокая инвалидизация (3 балла по ШИГ), у 3 (18,8%) – умеренная инвалидизация, у 11 (68,8%) пациентов – хорошее восстановление ( $p = 0,043$ ).

В подгруппе неразорвавшихся аневризм подгруппы СТД у 1 (4,8%) пациента наблюдалась умеренная инвалидизация, у 20 (95,2%) – хорошее восстановление. В подгруппе неразорвавшихся аневризм подгруппы ПД у 2 (9,5%) пациентов наблюдалась умеренная инвалидизация, у 19 (90,5%) – хорошее восстановление. Статистически значимые различия для этих подгрупп не выявлены ( $p = 1$ ).

### Данные катамнеза

Катамнестические данные были доступны для 28 (75,6%) пациентов подгруппы СТД и 22 (59,5%) больных в подгруппы ПД. Средний срок катамнестического наблюдения составил  $23,4 \pm 12,3$  месяцев в подгруппе СТД (от 3 до 38 месяцев) и  $17,9 \pm 18,7$  месяцев в подгруппе ПД (от 6 до 31 месяцев), без статистической значимости различий ( $p = 0,09$ ).

### Расстройства чувствительности в области хирургического доступа

Данные о чувствительных расстройствах в области оперативного вмешательства были доступны для 27 пациентов в подгруппе СТД и 22 в подгруппе ПД. Статистически значимых различий в частоте чувствительных расстройств в области вмешательства в подгруппе СТД (у 5 (17,9%) пациентов) и в подгруппе ПД (у 3 (13,6%) пациентов) не выявлено ( $p = 0,715$ ) (Таблица 31).

### Нарушения движения бровью и нижней челюстью

Нарушения движения бровью на стороне вмешательства по данным катамнеза в подгруппе СТД развились у 4 (14,3%) из 28 пациентов: у 3 – парез, у 1 – до плегии. У всех пациентов подгруппы ПД, для которых собирался катамнез, нарушений движения бровью не было ( $p = 0,12$ ).

Движения нижней челюстью в послеоперационном периоде были сохранены у всех пациентов в подгруппах СТД и ПД. Только у 1 (4,6%) пациента в подгруппе ПД развилась боль при жевании (из 22 пациентов с катамнезом). В подгруппе СТД таких нежелательных явлений не было ( $p = 0,44$ ) (Таблица 31).

### Косметический результат

Наличие костного дефекта в области оперативного вмешательства беспокоило 12 (42,9%) пациентов в подгруппе СТД (из 28 пациентов с катамнезом) и 14 (63,6%) больных в подгруппе ПД (из 22 пациентов с катамнезом) ( $p = 0,166$ ). Средняя субъективная оценка удовлетворенности лечением по ВАШ в подгруппе СТД оказалась статистически значимо выше ( $9,4 \pm 1$  балл), чем в подгруппе ПД ( $8,8 \pm 1$  балл) ( $p = 0,01$ ) (рисунок 33).

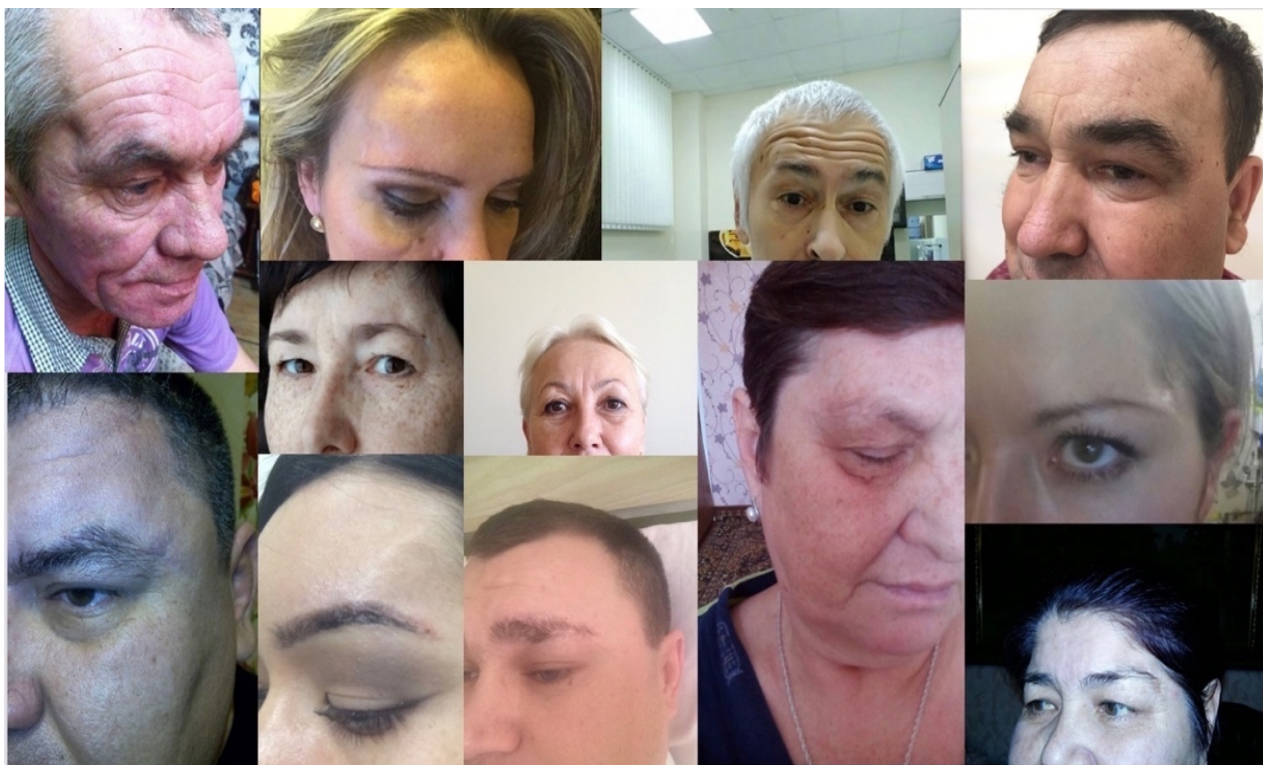


Рисунок 33. – Косметический результат спустя 3 месяца после операций с использованием супраорбитального трансбровного доступа

### 3.2 Результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки

В данной главе изложены результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки с использованием обоих доступов.

#### 3.2.1 Результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки с использованием супраорбитального трансбровного доступа (исследуемая группа)

В период с 30.10.2013 – 06.04.2017 года прооперировано 26 пациентов с менингиомами передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области. По локализации различались 20 менингиом площадки, бугорка и диафрагмы основной кости, 3 – малого крыла, 2 – крыши орбиты и 1 – переднего наклоненного отростка (Таблица 32).

Прооперировано 23 (88,5%) женщины и 3 (11,5%) мужчины. Средний возраст пациентов составил  $57,1 \pm 8,4$  (от 41 года до 75 лет). Средний размер менингиом составил  $24,5 \pm 7,9$  мм и варьировался от 8 до 40 мм (таблица 32).

До операции 6 (23%) пациентов не имели неврологического дефицита, у 20 (77%) больных был неврологический дефицит. Среди пациентов с неврологическим дефицитом у 16 (61,5%) был хиазмальный синдром разной степени выраженности, у 1 (4%) – аносмия и когнитивные нарушения, у 3 (11,5%) – правосторонний гемипарез до 4,5 баллов, не связанный с опухолью. 15 (57,7%) пациентов предъявлял жалобы на головную боль негипертензионного характера, 21 (80%) – на снижение зрения и 1 (3,8%) пациент на наличие генерализованных эпилептических приступов. 1 (3,8%) больной не предъявлял никаких жалоб (таблица 32).

По шкале Карновского 70 баллам соответствовали 3 (11,5%) пациента, 80 баллам – 11 (42,3%), 90 баллам – 12 (46,1%) пациентов. Медиана индекса Карновского до операции составила  $80 \pm 7$  баллов (таблица 32).



Таблица 32. – Клинические характеристики пациентов с опухолями передней черепной ямки, оперированных с использованием суборбитального трансбровного доступа

Характеристики	СТД (n=26)
Возраст пациентов, годы	
Среднее значение $\pm$ СО	57,1 $\pm$ 8,4
Разброс	41 - 75
Пол пациента, n (%)	
Мужской	3 (11,5)
Женский	23 (88,5)
Размер опухоли, мм	
Среднее значение $\pm$ СО	24,5 $\pm$ 7,9
Разброс	8 - 40
Индекс Карновского до операции, баллы (%)	
Медиана	80 $\pm$ 7
60	0
70	3 (11,5)
80	11 (42,3)
90	12 (46,2)
Наличие неврологического дефицита до операции, n (%)	
Нет неврологического дефицита	6 (23)
Есть неврологический дефицит	20 (77)
- хиазмальный синдром	16 (61,5)
- когнитивные нарушения	1 (4)
- гемипарез	3 (11,5)
Наличие жалоб, n (%)	
Головная боль	15 (57,7)
Снижение зрения	21 (80)
Эпиприступы	1 (3,8)
Боли в лице	0
Нет жалоб	1 (3,8)

24 (92,3%) пациента были оперированы односторонним супраорбитальный трансбровный доступом и 2 (7,7%) – с менингиомами бугорка и диафрагмы основной кости были оперированы двусторонним супраорбитальным трансбровным доступом. Тактика удаления менингиомы, используя двусторонний доступ, была изначально запланирована на этапе планирования операции. Связано это было с тем, что при анализе томограмм пациентов было видно, что обе внутренние сонные артерии, зрительные нервы и зрительная хиазма были интимно

включены в капсулу опухоли. Поэтому удаление менингиомы, используя двусторонний доступ, а значит и разные стороны для обзора опухоли и траектории для атаки её, по нашему мнению, должно уменьшить риск повреждения сонных артерий и зрительных нервов и увеличить радикальность операции.

Во всех 31 операциях доступ был адекватным и позволил удалить опухоль.

29 пациентов были оперированы односторонним подходом и 2 пациентки – двусторонним. Двусторонний доступ использовался у двух пациенток с менингиомами диафрагмы и бугорка основной кости. В обоих наблюдениях опухоль охватывала обе внутренние сонные артерии, зрительные нервы и хиазму, поэтому изначально, проанализировав томограммы пациенток, было принято решение о выполнении доступа с двух сторон с целью создания более безопасных условий для отделения опухолей от сонных артерий и зрительных нервов.

Длительность операции в среднем составила 158 минут (в диапазоне от 100 до 375 минут). Средняя кровопотеря составила 145 мл (50 -380мл).

Степень резекции опухолей такова:

– Simpson I - 11 (40,7%) - (2 менингиомы крыши орбиты, 2 менингиомы малого крыла и 7 площадки основной кости);

– Simpson II – 11 (40,7%) - (1 аденома гипофиза и 10 менингиом бугорка и диафрагмы турецкого седла);

– Simpson IV – 3 (11,1%) - (1 аденома гипофиза и 2 менингиомы бугорка турецкого седла).

2 (7,2%) – глиомы лобной доли удалены макроскопически полностью.

К моменту выписки по шкале Карновского 16 (55,6%) пациентов соответствовали 90 баллам, 9 (29,6%) – 80 баллам, 3 (11,1%) – 70 баллам и 1(3,7%) пациент – 60 баллам. У 3 (11,1%) пациентов отмечалось ухудшение по шкале Карновского (появление эндокринологического дефицита, нейропатия глазодвигательного нерва и психоорганический синдром: дезориентированность в пространстве и времени, ретроградная амнезия, конфабуляции) и у 1 (3,7%) пациента – улучшение (улучшение зрения).

Ни у одного пациента грубого двигательного дефицита после операции не

сформировалось. Инфекционных осложнений, менингита и ликвореи зарегистрировано не было. Ни один из больных в течение госпитализации не умер. Эпилептических приступов после операций не наблюдалось. По данным послеоперационной РКТ головного мозга, внутримозговых, оболочечных и субарахноидальных кровоизлияний не было ни в одном наблюдении.

После операции у 5 (29,5%) пациентов улучшилось зрение, у 9 (53%) хиазмальный синдром остался на прежнем уровне, у 3 (17,5%) пациентов зрение ухудшилось. 15 (75%) из 20 пациентов отметили уменьшение головной боли после операции, у 5 (25%) больных головные боли остались прежними. В ходе одной (3,7%) операции была нанесена травма глазодвигательному нерву, в результате чего развилась его нейропатия, полностью регрессировавшая через 3 месяца. В 3 (10%) наблюдениях после операции развился эндокринологический дефицит в виде частичного гипопитуитаризма (недостаточности адренокортикотропного гормона) и транзиторного несахарного диабета, потребовавшие медикаментозной коррекции. В первом наблюдении это была пациентка с аденомой гипофиза, в двух других – пациенты с менингиомой диафрагмы и бугорка основной кости.

В 4 (14,8%) наблюдениях в раннем послеоперационном периоде сформировался транзиторный психоорганический синдром, регрессировавший к концу первого месяца терапии. Все пациенты были оперированы с левой стороны. В первом наблюдении была пациентка после удаления менингиомы бугорка турецкого седла, у которой по данным послеоперационной РКТ была верифицирована небольшая зона ишемии в бассейне возвратной артерии Гюбнера. Во втором наблюдении – пациентка с менингиомой крыши орбиты, у которой после операции сформировался отек лобной доли на стороне вмешательства. В третьем – после удаления глиомы базальных отделов лобной доли и в четвертом – после частичного удаления аденомы гипофиза.

В 2 (7,4%) операциях возникло массивное кровотечение из питающих опухоль сосудов. В первом случае кровотечение остановлено наложением клипса на кровоточащий сосуд, во втором – коагуляцией сосуда.

Лобная пазуха была вскрыта в 5 (18,5%) операциях, слизистая которой была

удалена, пазуха тампонирована фрагментом мышцы или жира с использованием биологического клея и в конце дефект укрыт надкостницей и пластиной «Тахокомба».

У 3(11%) пациентов полностью пропало обоняние (2 пациента с менингиомой бугорка и диафрагмы и 1 с аденомой гипофиза), у 1 больного с менингиомой диафрагмы и бугорка основной кости развилась односторонняя аносмия.

В раннем послеоперационном периоде у всех пациентов наблюдались отек и кровоизлияния периорбитальной клетчатки, снижение чувствительности супраорбитальной области и обездвиживание брови. Отек и кровоизлияния периорбитальной области регрессировали в среднем в течение 16 дней (от 9 до 24 дней).

Послеоперационная рана зажила первичным натяжением без осложнений с хорошим косметическим результатом у всех пациентов (100%). 90% пациентов не предъявляли жалоб по поводу косметического результата. 10% больных предъявляли жалобы, связанные с послеоперационным рубцом, ни один из пациентов не жаловался на дефект в области трепанационного отверстия или неадекватного расположения костного лоскута. У 2 пациентов после операции сформировалось подкожное ликворное скопление, которое было вылечено консервативно.

Средняя длительность наблюдения составила 21,1 месяц (от 2 – 38 месяцев). Из 27 пациентов на контрольный осмотр смогли явиться 20 (74%).

К третьему месяцу наблюдения чувствительность супраорбитальной области восстановилась у 18 пациентов. 1 пациент отмечает, что бровь перестала двигаться. 8 пациентов (40%) отмечают появление небольшой ямки в области латерального края орбиты (дефект от наложения фрезевого отверстия). Этот дефект не доставляет дискомфорта большинству пациентов и со слов пациентов незаметен для окружающих. Спустя 3 месяца все пациенты были опрошены по ВАШ об удовлетворенности ими косметическим результатом. Итоги опроса следующие: 10 баллов – 13 (65%) пациентов, 9б. – 3 (15%), 8б. – 3 (15%) и 6б. – 1 (5%) пациент.

Средний балл по ВАШ – 9,291.

За период наблюдения в 31 месяц умерло. Одна пациентка умерла через 14 месяцев после операции от метастазов рака почки, вторая – через 31 месяц после операции от сердечной недостаточности.

В сравнительное исследование не вошли 3 пациента с глиомами базальных отделов лобной доли и 2 больных с аденомами гипофиза, которые также были оперированы с использованием СТД.

Пациенты с глиомами:

1. Женщина 46 лет с глиомой медиобазальных отделов правой лобной доли размерами 54x51x38мм. Жалобы на головные боли и эпилептические приступы. В неврологическом статусе без выпадений. По шкале Карновского - 90 баллов.

2. Женщина 47 лет с глиомой медиобазальных отделов левой лобной доли максимальным размером 47 мм. Жалобы на периодически возникающие умеренные головные боли. В неврологическом статусе без выпадений. По шкале Карновского - 100 баллов.

3. Мужчина 70 лет с глиомой правой лобной доли максимальным размером 78 мм. Жалобы на головные боли и эпилептические приступы. В неврологическом статусе без выпадений. По шкале Карновского - 90 баллов.

Пациенты с аденомами гипофиза:

1. Мужчина 57 лет с гормонально неактивной эндо-супраселлярной аденомой гипофиза размером 10 мм. Жалуется на снижение зрения и головные боли. В неврологическом статусе есть битемпоральное сужение полей зрения. По шкале Карновского - 90 баллов.

2. Женщина 46 лет с гормонально неактивной эндо-супра-параселлярной аденомой гипофиза размером 20мм. Пациентка ранее была оперирована по поводу этой аденомы гипофиза трансназальным эндоскопическим методом, однако параселлярная часть аденомы гипофиза не была удалена. Жалуется на снижение зрения, отсутствие обоняния и головные боли. В неврологическом статусе есть битемпоральное сужение полей зрения и аносмия. По шкале Карновского - 80 баллов.

Клинический пример №1 – Менингиома бугорка турецкого седла

Женщина 53 года в течение четырех лет отмечала ухудшение зрения на правый глаз. Многократно проходила лечение у офтальмологов без положительного эффекта. За 6 месяцев до госпитализации зрение стало прогрессивно снижаться. Самостоятельно выполнила МРТ головного мозга, по результатам которой выявлено вне мозговое объемное образование бугорка и переднего наклоненного отростка основной кости справа. В неврологическом статусе было лишь страдание правого зрительного нерва. Острота зрения OD составляла 0,02 и выявлялась темпоральная гемианопсия справа. Перед операцией пациентке была выполнена МРТ головного мозга с контрастированием и мультиспиральная компьютерная ангиография. Пациентке выполнена операция по удалению менингиомы бугорка основной кости, используя супраорбитальный трансбровный доступ. Опухоль была полностью удалена (рисунок 34).

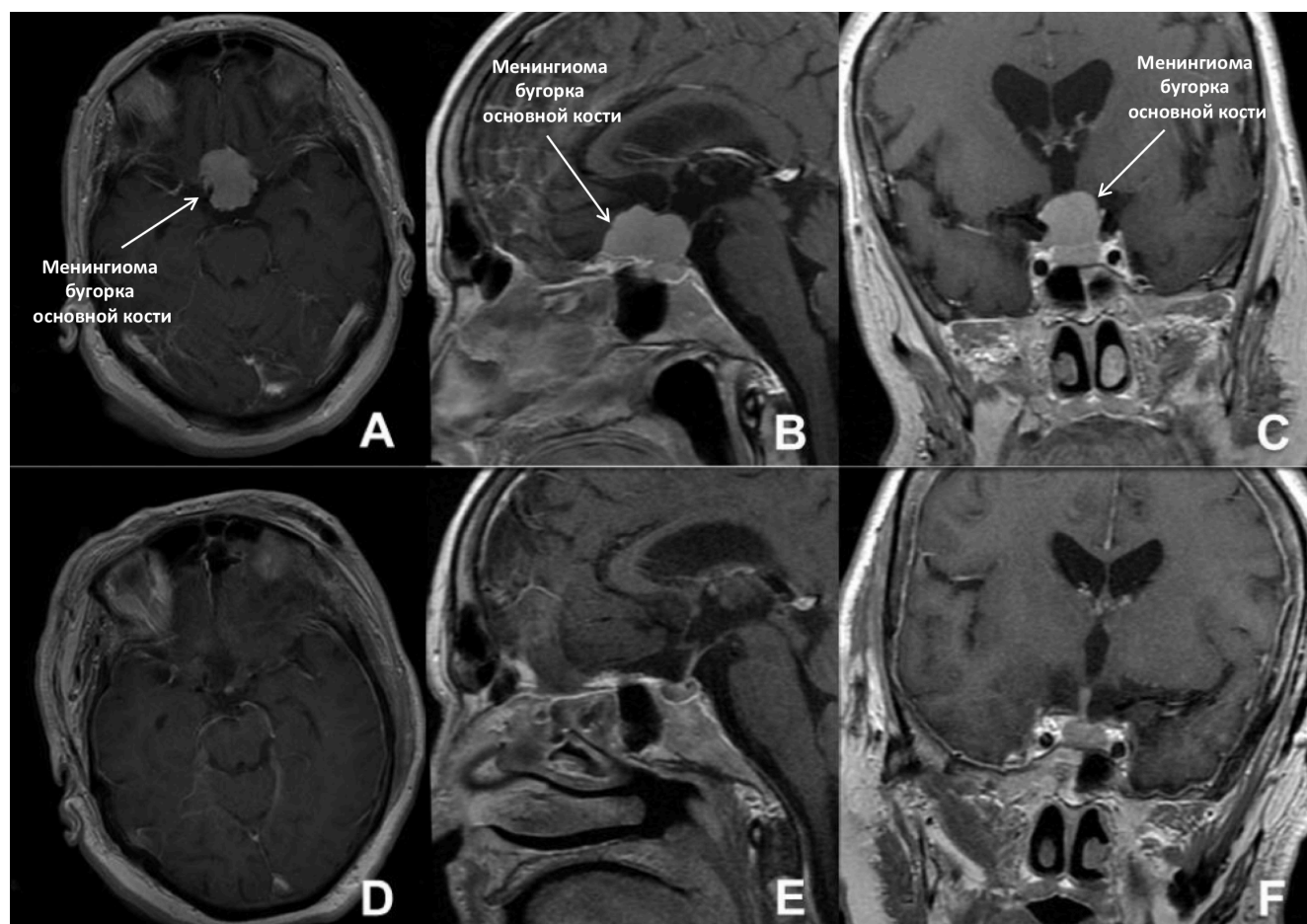


Рисунок 34. – МР-томограммы пациентки с менингиомой бугорка турецкого седла до операции (А, В, С) и после операции (D, E, F)

### Клинический пример №2 – Аденома гипофиза

Мужчина 44 лет в течение 2 месяца назад начал отмечать снижение зрения на левый глаз. При выполнении МР – томограммы была выявлена эндосупраселлярная аденома гипофиза. Гормональный статус пациента без отклонений. Пациенту выполнена супраорбитальная трансбровная краниотомия, аденома гипофиза удалена полностью (рисунок 35).

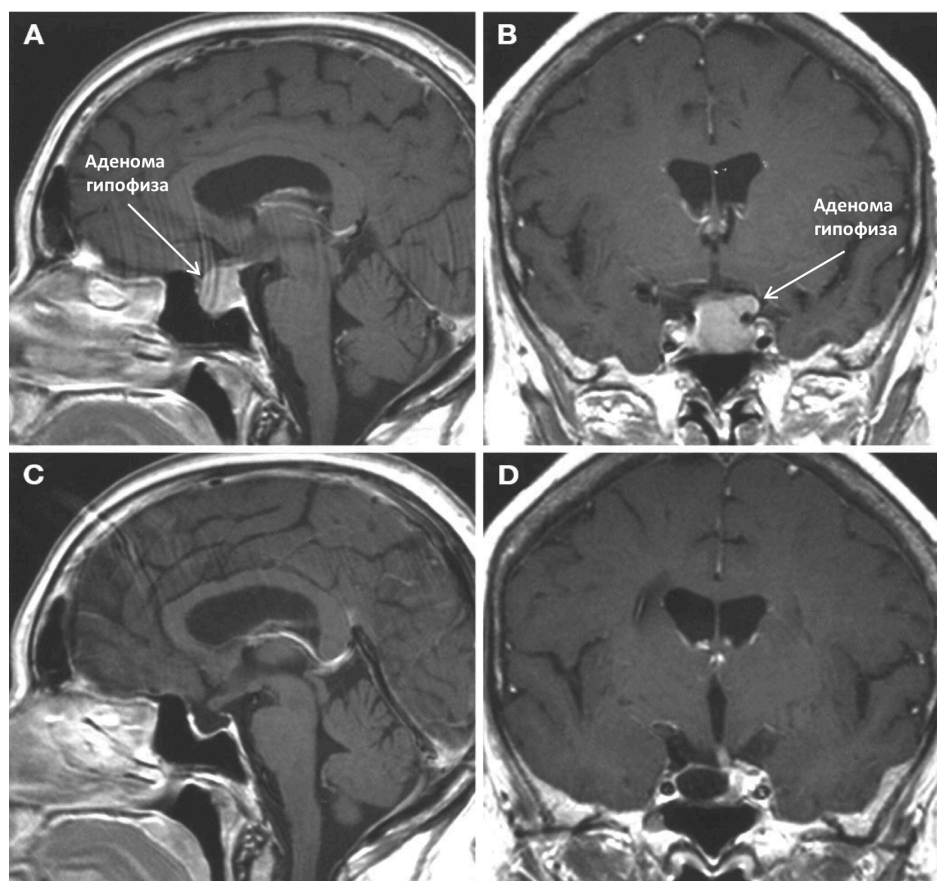


Рисунок 05. – МР-томограммы пациента с аденомой гипофиза до операции (А, В) и после операции (С, D)

### Клинический пример №3 – Глиома медиобазальных отделов правой лобной и височной долей

Дебют заболевания пациентки 38 лет с однократного генерализованного эпилептического приступа. По данным МРТ головного мозга, выявлена зрелая глиома медиобазальных отделов правой лобной и височной долей. Пациентке выполнена операция субтотального удаления глиомы (рисунок 36). Гистологическое заключение – протоплазматическая астроцитома.

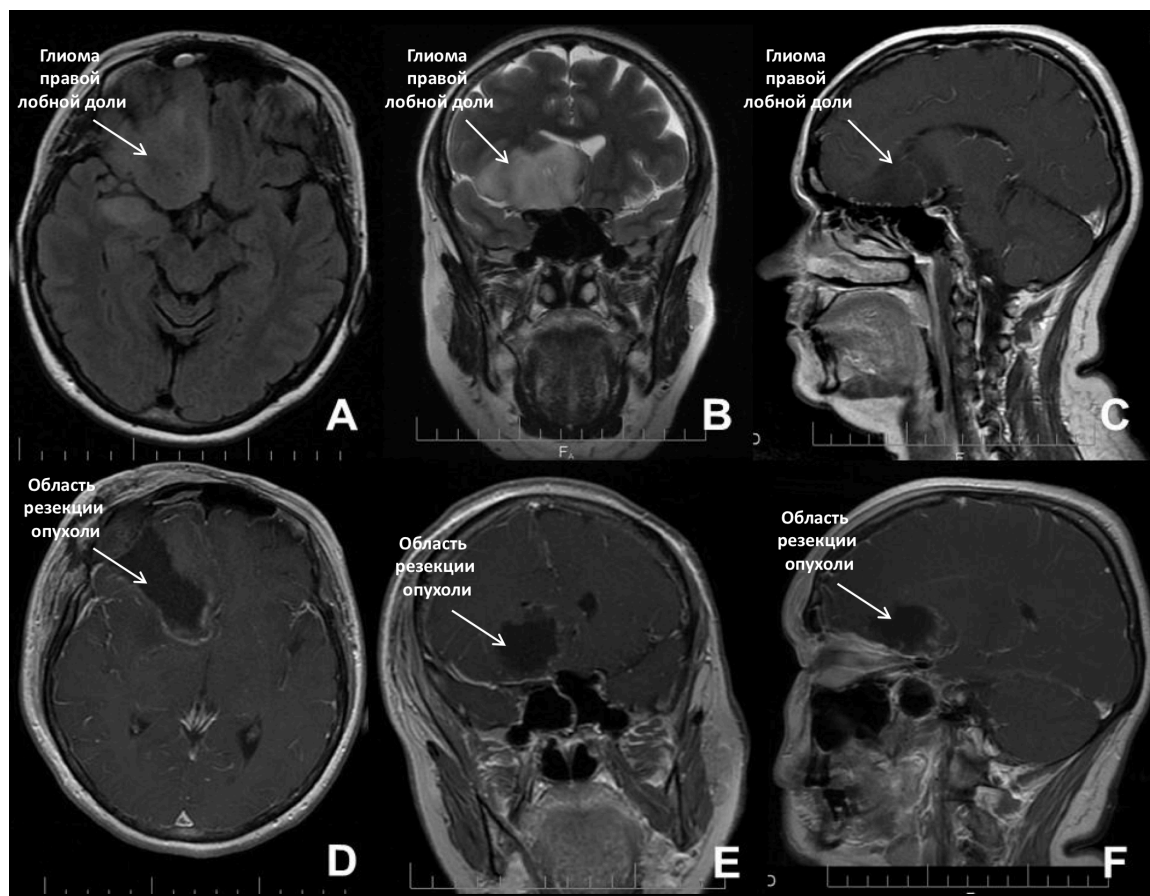


Рисунок 36. – МР-томограммы пациентки с глиомой медиобазальных отделов правой лобной и височной долей до операции (А, В, С) и после операции (D, E, F)

### 3.2.2 Результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки с использованием птерионального доступа (группа сравнения)

В период с 04.10.2011 – 04.07.2016 года прооперирован 217 пациентов с менингиомами передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области, используя птериональный доступ. Согласно критериям включения, в группу сравнения вошел 31 пациент: 19 (61,3%) – площадки, бугорка и диафрагмы основной кости, 7 (22,6%) – малого крыла основной кости и 5 (16,1%) – переднего наклоненного отростка (таблица 33).

Было прооперировано 28 (90%) женщины и 3 (10%) мужчины. Средний возраст пациентов составил  $56,4 \pm 11,7$  лет (от 35 года до 77 лет) (таблица 33).

Размер менингиом составил  $29,6 \pm 10,2$  мм в диапазоне варьировался от 9 до 64 мм (таблица 33).



Таблица 33. – Клинические характеристики пациентов с опухолями передней черепной ямки, оперированных с использованием птерионального доступа

Характеристики	ПД (n=31)
Возраст пациентов, годы:	
Среднее значение $\pm$ СО	56,4 $\pm$ 11,7
Разброс	35 – 77
Пол пациента, n (%):	
Мужской	3 (10)
Женский	28 (90)
Размер опухоли, мм	
Среднее значение $\pm$ СО	29,6 $\pm$ 10,2
Разброс	9 - 64
Индекс Карновского до операции, баллы (%):	
Медиана	80 $\pm$ 8
60	1 (3,2)
70	4 (12,9)
80	15 (48,4)
90	11 (35,5)
Наличие неврологического дефицита до операции, n (%):	
Нет неврологического дефицита	15 (48,4)
Есть неврологический дефицит	16 (51,6)
- хиазмальный синдром	16 (51,6)
- когнитивные нарушения	0
- гемипарез	0
Наличие жалоб, n (%):	
Головная боль	18 (58)
Снижение зрения	16 (51,6)
Эпилептические приступы	3 (9,6)
Боли в лице	1 (3,2)
Нет жалоб	0

До операции 15 (48,4%) пациентов не имели неврологического дефицита, у 16 (51,6%) был неврологический дефицит в форме хиазмального синдрома разной степени выраженности. 16 (51,6%) пациентов перед операцией предъявляли жалобы на снижение зрения, 18 (58%) – на головные боли, 3 (9,6%) – на эпилептические приступы и 1 (3,2%) пациент на боли в лице (таблица 33).

По шкале Карновского 60 баллам соответствовал 1 (3,2%) пациент, 70 баллам – 4 (12,9%), 80 баллам – 15 (48,4), 90 баллам – 11 (35,5%) пациентов. Медиана индекса Карновского до операции составила  $80 \pm 8$  баллов (таблица 33)

Срок наблюдения составил в среднем  $31,4 \pm 18,4$  месяц (от 8 до 65 месяцев). Пациенты оценивались на наличие рецидива опухоли, гипестезии на коже головы в области операции, на наличие повреждения ветвей лицевого нерва со стороны операции, на наличие атрофии височной мышцы, ограничение открывания рта, болей при жевании и видимого косметического дефекта в области хирургического доступа.

Во всех 31 операциях доступ был адекватным и позволил удалить опухоль.

Длительность операции в среднем составила  $192,9 \pm 51,2$  минуты (в диапазоне от 120 до 310 минут). Средняя кровопотеря составила  $340,3 \pm 55,4$  мл (250 – 500 мл).

Степень резекции опухолей такова:

- Simpson I - 9 (29%) – (2 менингиомы малого крыла и 7 менингиом площадки, бугорка и диафрагмы основной кости);
- Simpson II – 19 (61%) – (13 менингиом бугорка и диафрагмы основной кости, 6 – менингиом малого крыла);
- Simpson III - 3 (10%) – (1 менингиома бугорка основной кости, 2 менингиомы малого крыла)

К моменту выписки по шкале Карновского 14 (45,2%) пациентов соответствовали 90 баллам, 10 (32,3%) – 80 баллам, 5 (16,1%) – 70 баллам, 1 (3,2%) – 60 баллам и 1 (3,2%) пациент – 40 баллам. У 4 (12,9%) больных отмечалось ухудшение по шкале Карновского (появление эндокринологического дефицита, нейропатия глазодвигательного нерва и психоорганический синдром: дезориентированность в пространстве и времени, ретроградная амнезия, конфабуляции) и у 5 (16,1%) пациентов – улучшение по шкале Карновского (улучшение зрения). Медиана индекса Карновского после операции составила  $80 \pm 11$ .

По шкале исходов Глазго к моменту выписки 2 (6,5%) пациента соответствовали 3 баллам, 3 (9,6%) – 4 баллам и 26 (83,9%) больных в – 5 баллам.

Ни у одного пациента грубого двигательного дефицита после операции не сформировалось. Инфекционных осложнений, менингита и ликвореи

зарегистрировано не было. Ни один из пациентов в течение госпитализации не умер. У одного (3,2%) пациента генерализованный эпилептический приступ в раннем послеоперационном периоде. По данным послеоперационной РКТ головного мозга, у 9 (29%) больных наблюдались небольшие внутримозговые и эпидуральные гематомы, не требовавшие хирургического лечения. По данным контрольной послеоперационной РКТ и МРТ, ишемические расстройства после операции наблюдались у 4 пациентов.

После операции у 10 (32,3%) пациентов улучшилось зрение, у 14 (45,2%) хиазмальный синдром остался на прежнем уровне, у 7 (22,5%) больных зрение ухудшилось.

В 1 (3,2%) наблюдении у пациентки с менингиомой бугорка основной кости в раннем послеоперационном периоде сформировался психоорганический синдром, регрессировавший к концу первого месяца терапии.

Лобная пазуха не вскрывалась ни при одной операции.

У 4 (16%) пациентов полностью пропало обоняние (3 больных с менингиомой бугорка и диафрагмы и 1 с менингиомой наклоненного отростка), у 3 пациентов с менингиомой бугорка основной кости, менингиомой наклоненного отростка и менингиомой крыла развилась односторонняя аносмия.

У 1 (3,2%) пациента развилось онемение кожи в области хирургического вмешательства и также у 1 (3,2%) появилась боль при жевании в нижнечелюстном суставе.

Послеоперационная рана зажила первичным натяжением без осложнений с хорошим косметическим результатом у всех пациентов (100%).

Средняя длительность наблюдения составила  $31,4 \pm 18,4$  месяца (от 8 – 65 месяцев). Из 31 пациента на контрольный осмотр смогли явиться 25 пациентов (80%).

24 (96%) больных отмечали появление небольшой ямки в области латерального виска (дефект от краниотомии). Этот дефект не доставляет дискомфорта большинству пациентов и со слов пациентов незаметен для окружающих. Спустя 3 месяца все пациенты были опрошены по ВАШ об

удовлетворенности ими косметическим результатом. Итоги опроса следующие: 10 баллов – 18 пациентов (72%), 9б. – 2 (8%), 8б. – 3 (12%), 7б. – 1 (4%), 6 б. – 1 пациент (4%). Средний балл по ВАШ – 9,4.

### 3.2.3 Анализ эффективности и безопасности супраорбитального трансбровного доступа и птерионального доступа в хирургии менингиом

#### Выборка пациентов

В выборке пациентов с менингиомами СТД использовался у 26 (45,6%) пациентов, ПД – у 31 (54,4%). В подгруппе СТД прооперировано 23 женщины и 3 мужчины, в подгруппе ПД – 28 женщин и 3 мужчины. Различия по полу между подгруппами статистически незначимы ( $p = 1$ ). Средний возраст в подгруппе СТД составил  $57,1 \pm 8,4$  лет, в подгруппе ПД –  $56,4 \pm 11,7$  лет. Статистически значимых различий нет ( $p = 0,99$ ). Статистически значимых различий по локализации не выявлено ( $p = 0,1$ ) (таблица 34).

Средний размер опухоли в подгруппе СТД составил  $24,5 \pm 7,9$  мм<sup>3</sup>, в подгруппе ПД -  $29,6 \pm 10,2$  мм<sup>3</sup>. Статистически значимых различий не выявлено ( $p = 0,052$ ).

Статистически значимых различий в частоте встречаемости разных жалоб в подгруппах СТД и ПД не выявлено ( $p = 0,256$ ). До операции неврологический дефицит наблюдался у 20 (76,9%) пациентов в подгруппе СТД и у 16 (51,6%) пациентов в подгруппе ПД. Статистически значимые различия в частоте развития неврологического дефицита до операции в подгруппах СТД и ПД не выявлены ( $p = 0,059$ ) (таблица 34).

Неврологический дефицит у большинства пациентов выражался в наличии хиазмального синдрома. В подгруппе СТД хиазмальный синдром наблюдался у 16 (61,5%) больных, в подгруппе ПД также у 16 (51,6%). Статистически значимые различия в частоте развития хиазмального синдрома в подгруппах СТД и ПД не выявлены ( $p = 0,628$ ).

Таблица 34. – Характеристика пациентов и менингиом в подгруппах супраорбитального и птерионального доступов, оперированных по поводу менингиом передней черепной ямки

Характеристика пациентов	СТД, n=26		ПД, n=31		p
Пол	м = 3 ж = 23	11,5% 88,5%	м = 3 ж = 28	10% 90%	1
Возраст	57,1 ± 8,4 (41 - 75)		56,4 ±11,7 (35 – 77)		0,99
Индекс Карновского до операции, баллы (%):					0,39
Медиана	80 ± 7		80 ± 8		
60	0	0	1	3,2%	
70	3	11,5%	4	12,9%	
80	11	42,3%	15	48,4%	
90	12	46,2%	11	35,5%	
Наличие неврологического дефицита до операции, n (%):					0,059
Нет неврологического дефицита	6	23%	15	48,4%	
Есть неврологический дефицит	20	77%	16	51,6%	
- хиазмальный синдром	16	61,5%	16	51,6%	
- когнитивные нарушения	1	4%	0	0%	
- гемипарез	3	11,5%	0	0%	
Наличие жалоб, n (%):					0,256
Головная боль	15	57,5%	18	58%	
Снижение зрения	21	80%	16	51,6%	
Эпилепсии	1	3,8%	3	9,6%	
Боли в лице	0	0%	1	3,2%	
Нет жалоб	1	3,8%	0	0%	
Размер опухоли, мм	24,5 ± 7,9 (8 – 40)		29,6 ±10,2 (9 – 64)		0,052
Локализация менингиом:					0,100
- площадки, бугорка и диафрагмы основной кости	20	77%	19	61,3%	
- переднего наклоненного отростка	1	3,8%	5	16,1%	
- малого крыла основной кости	3	11,5%	7	22,6%	
- крыши орбиты	2	7,7%	0	0%	

Медиана индекса Карновского до операции составила  $80 \pm 7$  баллов в подгруппе СТД и  $80 \pm 8$  баллов в подгруппе ПД. Статистически значимые различия не выявлены ( $p = 0,39$ ).

### Длительность операции

Средняя продолжительность оперативного вмешательства в подгруппе СТД составила  $174,6 \pm 64,4$  (100 - 375) минуты, в подгруппе ПД -  $192,9 \pm 51,2$  (120-310) минуты. ( $p = 0,136$ ).

### Интраоперационная кровопотеря

Средняя кровопотеря в подгруппе СТД составила  $190 \pm 96,6$  мл (50 - 380), что оказалось статистически значимо ниже, чем в подгруппе ПД  $340,3 \pm 55,4$  мл (250-500мл), ( $p = 0,00000003$ ).

### Радикальность удаления менингиом

Статистически значимых различий между подгруппами СТД и ПД не выявлено ( $p = 1$ , Таблица 35).

### Вскрытие лобной пазухи и назальная ликворея

В подгруппе СТД лобная пазуха была вскрыта в 4 (15,4%) операциях. В подгруппе ПД лобная пазуха не вскрывалась ни в одном наблюдении. Различия в двух группах статистически значимы ( $p = 0,038$ ). Послеоперационная назальная ликворея ни одной подгруппе не развивалась.

### Неврологический статус после операции

В подгруппе СТД нарастание неврологического дефицита наблюдалось у 5 (19,2%) пациентов, в подгруппе ПД у 6 (19,3%) пациентов. Различия в динамике неврологического дефицита в двух группах статистически не значимы ( $p = 0,26$ ).

К нарастанию неврологического дефицита также относилось ухудшение зрения. После операции в подгруппе СТД зрение ухудшилось у 3 (11,5%) пациентов, в подгруппе ПД у 7 (22,5%) пациентов. Однако у 6 (23%) пациентов в подгруппе СТД и 10 (32,2%) пациентов в подгруппе ПД по данным послеоперационного осмотра офтальмолога зрение улучшилось. Различия в динамике зрительных функций в двух группах статистически незначимы ( $p = 0,341$ , таблица 35).

Таблица 35. – Общие результаты лечения пациентов с опухолями передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области в группах супраорбитального и птерионального доступов

Характеристики	СТД (n=26)	ПД (n=31)	p
1	2	3	4
Время операции, минуты:			
Среднее значение ± СО	174,6 ± 64,4	192,9 ±51,2	0,136
Разброс	100 - 375	120 - 310	
Средняя кровопотеря, мл:			
Среднее значение ± СО	109,5 ± 73,4	216,7 ± 96	
Разброс	30 - 350	100-580	
Степень удаления опухолей по шкале Simpson:			
1	8 (30,7)	9 (29)	1
2	16 (61,5)	19 (61,3)	
3	2 (7,7)	3 (9,6)	
Вскрытие лобной пазухи, n (%)	4 (15,4)	0	0,038
Развитие эпилепсических приступов после операции, n (%)	0	у 1 (3,2)	1
Развитие неврологического дефицита после операции, n (%):			
Нет неврологического дефицита	47 (96)	82 (71,8)	0,26
Есть неврологический дефицит	5 (19,2)	6 (19,3)	
Функция зрения после операции, n (%):			
Улучшение зрения	6 (23,1)	10 (32,2)	0,341
Ухудшение зрения	3 (11,5)	7 (22,6)	
Зрение без изменений	17 (65,4)	14 (45,1)	
Развитие психических расстройств после операции, n (%)	2 (7,7)	1 (3,2)	0,587
Развитие несахарного диабета после операции, n (%)	2 (7,7)	0	0,204
Геморрагические осложнения по РКТ, n (%)	2 (7,7)	9 (29)	0,051
Ишемические осложнения по РКТ, n (%)	0	4 (12,9)	0,116
Инфекционные осложнения, ликворея n (%)	0	0	

Продолжение таблицы 35.

1	2	3	4
Исходы по шкале исходов Глазго, n (%):			
3 балла	0	2 (6,5)	0,169
4 балла (удовл. исход)	6 (23)	3 (9,6)	
5 баллов (хороший исход)	20 (77)	26 (83,9)	
Медиана индекса Карновски при выписке	90 ± 7	80 ± 11	0,346
Данные катамнеза доступны, n (%)	21 (80)	25 (65,8)	
Срок наблюдения за пациентами, месяцы:			
Среднее значение ± СО	16,2 ± 13,5	31,4 ± 18,4	0,003
Разброс	2-38	8 – 65	
Частота рецидива опухоли	1 (3,8)	4 (12,9)	0,06
Гипестезия в области доступа, n (%)	3 (14,2)	1 (4)	0,318
Парез брови, n (%)	1 (4,8)	0	0,457
Расстройство обоняния, n (%)			
Аносмия	2 (9,5)	4 (16)	0,663
Гипосмия	1 (4,8)	3 (12)	
Нормосмия	18 (85,7)	18 (72)	
Наличие дефекта в области доступа:			
Дефект есть	9 (42,8)	24 (96)	0,0001
Дефекта нет	12 (57,2)	1 (4)	
Удовлетворенность пациентов косметическим результатом операции спустя 3 месяца после операции по ВАШ			
Медиана	10 ± 1	10 ± 1	0,968

В раннем послеоперационном периоде у 1 (3,2%) пациента в подгруппе ПД развился эпилептический приступ. В подгруппе СТД эпилептических приступов не наблюдалось. Различия статистически незначимы ( $p = 1$ ).

Психоорганический синдром после операции развился у 2 (7,7%) пациентов в группе СТД и 1 (3,2%) – в группе ПД. Различия статистически незначимы ( $p = 0,587$ ). Эндокринологический дефицит развился у 2 (7,7%) пациентов в подгруппе СТД после удаления менингиомы бугорка и диафрагмы основной кости. В подгруппе ПД эндокринологический дефицит не развивался. Различия статистически незначимы ( $p = 0,204$ ).

#### Геморрагические и ишемические осложнения после операции

В подгруппе СТД оболочечные гематомы в послеоперационном периоде были диагностированы у 2 (7,7%) пациентов. В подгруппе ПД оболочечные и



интракраниальные гематомы были диагностированы у 9 (29%) больных после операции. Различия в частоте развития геморрагических осложнений статистически незначимы ( $p = 0,051$ ).

Ишемических расстройств после операции в подгруппе СТД не наблюдалось, а в подгруппе ПД у 4 пациентов были очаги ишемии по данным контрольной послеоперационных РКТ и МРТ. Различия в частоте развития ишемических расстройств также статистически незначимы ( $p = 0,116$ ).

#### Исходы по шкале исходов Глазго (ШИГ) и шкале Карновского

В подгруппе СТД наблюдались только хорошие исходы по ШИГ (4 и 5 баллов по ШИГ), среди которых 6 (23%) пациентов были выписаны из стационара с 4 баллами по ШИГ и 20 (77%) – с 5 баллами по ШИГ. В подгруппе ПД 2 (6,5%) пациента соответствовали 3 баллам, 3 (9,6%) – 4 баллам и 26 (83,9%) – 5 баллам. Статистически незначимо ( $p = 0,169$ , таблица 35).

Медиана индекса Карновского после операции в группе СТД составила  $90 \pm 7$ , в группе ПД -  $80 \pm 11$ . Различия статистически незначимы ( $p = 0,346$ ).

#### Катамнез пациентов

Средний срок катамнестического наблюдения в подгруппе СТД составил  $16,2 \pm 13,5$  месяцев, в подгруппе ПД он составил  $31,4 \pm 18,4$  месяца. В подгруппе СТД срок наблюдения был статистически меньше, чем в подгруппе ПД ( $p = 0,003$ ).

Катамнестические данные о рецидивах, аносмии, сохранности движения бровью, онемении кожи, боли при жевании, дефекте, который беспокоит пациента, были доступны для 21 больных в подгруппе СТД и 25 – в подгруппе ПД.

В подгруппе СТД рецидив опухоли был 1 (3,8%) пациента, в подгруппе ПД рецидив опухоли наблюдался у 4 (12,9%) больных. Различия в частоте развития рецидива опухоли в подгруппах СТД и ПД статистически незначимы ( $p = 0,06$ ).

Частота развития нарушений обоняния в подгруппах СТД и ПД представлены в таблице 35. Различия в двух подгруппах статистически незначимы ( $p = 0,663$ ). В подгруппе СТД у 1 (4,8%) пациента развилась стойкое обездвиживание брови, через которую осуществлялся доступ. В подгруппе ПД движения брови у всех пациентов были в норме. Различия в двух подгруппах

статистически незначимы ( $p = 0,457$ ). В подгруппе СТД у 3 (14,2%) пациентов развилась перманентная гипестезия кожи супраорбитальной области. В подгруппе ПД у 1 (4%) больного развилось онемение кожи в области хирургического вмешательства. Различия в двух подгруппах статистически незначимы ( $p = 0,318$ ). Боль при жевании развилась у 1 (4%) пациента после операции в подгруппе ПД. В группе СТД проблем с жеванием ни у одного пациента не было. Статистически значимых различий нет ( $p = 1$ ). Расстройств движения нижней челюстью в исследуемых группах не наблюдалось.

#### Косметический результат

Наличие костного дефекта в области оперативного вмешательства беспокоило 9 (42,8%) пациентов в подгруппе СТД (из 21 больного с катамнезом) и 24 (96%) пациентов в подгруппе ПД (из 25 пациентов с катамнезом). При использовании СТД пациенты значимо менее часто указывали на дефект, который их беспокоит ( $p = 0,0001$ ) (Таблица 35). Медиана оценки по ВАШ в подгруппе СТД ( $10 \pm 1$ ) статистически значимо не отличалась от аналогичной оценки в подгруппе ПД ( $10 \pm 1$ ,  $p = 0,968$ ) (рисунок 37).



Рисунок 37. – Косметический результат спустя 3 месяца после операций с использованием супраорбитального трансбровного доступа

## ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Хирургия основания передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области всегда являлась сложной областью нейрохирургии. Тесная взаимосвязь патологических процессов передней черепной ямки с крупными магистральными сосудами и черепными нервами требовала хорошей визуализации этой области за счет широких лобно-височных доступов. [11,143,152,171] Самыми популярными доступами к передней черепной ямке являются птериональный, субфронтальный и супраорбитальный. [3,4,17,115,125] Так для клипирования аневризм передней циркуляции и удаления опухолей традиционно используется птериональный доступ, эффективность и безопасность которого были показаны во многих исследованиях. [70,109,110,152,166]

Однако стремление минимизировать травматичность операций и осложнения, связанные с ними, подтолкнуло нейрохирургов к созданию более щадящих «keyhole» доступов. [31,115,125,168]. С конца XX века эти доступы стали активно применяться, и многие авторы описывали успешный опыт их использования, как для клипирования аневризм, так и удаления опухолей. [1,2,5,6,8,9,10,25,34,37,40,46,52,57,60,64,69,72,73,75,77,84,91,92,94,106,113,117,118,120,123,126,130,132,134,141,144,149,154,155,159,161,164,173,174,175] Среди них наибольшим опытом использования супраорбитального трансбровного доступа обладают A.Pernezsky и R.Reish, которые первыми научно обосновали и подробно описали технику выполнения супраорбитальной краниотомии через разрез брови и стали активно продвигать концепцию «keyhole» хирургии. Благодаря своим фундаментальным работам они признаны основоположниками супраорбитальной «keyhole» хирургии, и с них в большей степени началось распространение этой техники по миру. В 2011 г. в журнале “Neurosurgery” вышла их значительная работа о результатах лечения 1000 пациентов с аневризматической болезнью головного мозга с использованием этого доступа за прошедшие 20 лет. [60]

Супраорбитальный трансбровный доступ является малотравматичной переднелатеральной “keyhole” краниотомией, используемой при широком спектре патологий передней черепной ямки. Суть “keyhole” хирургии заключается в

выполнении операции через небольшое трепанационное окно. Эта техника обеспечивает эффективный хирургический доступ к основанию передней черепной ямки, хиазмально-селлярной области, проксимальной части Сильвиевой щели, Виллизиеву кругу и основанию лобной доли. Обзор структур основания черепа при такой технике не меньше, чем при классических доступах, что доказано в ряде исследований. [27,39,58,82,140]

Несмотря на успехи многих нейрохирургов в использовании СТД для клипирования аневризм и для удаления опухолей ПЧЯ, полемика относительно целесообразности применения этого доступа до сих пор продолжается, что связано с недостаточностью исследований, доказывающих его эффективность и безопасность. В 2013 году проведено единственное исследование, сравнивающее ПД и СТД в хирургии разорвавшихся аневризм [36]. Было проанализировано 87 пациентов, 40 из которых выполнили ПД и 47 пациентам - СТД. В результате анализа выяснилось, что время операции было значительно короче при использовании СТД – 205 минут,  $p < 0.002$  (ПД – 256 минут). Частота осложнений была ниже у пациентов после ПД – 17,5% (СТД – 23,4%). Интраоперационный разрыв аневризмы чаще происходил при СТД - 10,6% (ПД – 2,5%). Спустя год после операции 75% (30/40) пациентов в группе ПД имели хороший исход (4 и 5 степень по шкале исходов Глазго) и 76,6% (36/47) в группе СТД ( $p=0.8$ ). Авторы заключили, что несмотря на большую частоту осложнений при СТД, исход лечения сопоставим с ПД. Недостатками исследования было небольшое количество пациентов, ретроспективность исследования, отсутствие рандомизации и отсутствие слепой оценки результатов. [36]

Выполнен сравнительный анализ результатов лечения пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга и опухолями передней черепной ямки, оперированных с использованием супраорбитального трансбровного и птерионального доступов.

#### 4.1 Анализ результатов в группе пациентов с аневризмами

В нашем исследовании выполнено 49 операций клипирования аневризм с использованием СТД и 117 операций с использованием ПД. На первом этапе исследования сравнивались две группы пациентов, единственным статистически значимым базовым отличием, между которыми было наличие большего количества разорвавшихся аневризм в группе ПД, что косвенно говорило об использовании СТД при менее клинически тяжелом состоянии пациента. В результате первого этапа исследования наблюдались статистически значимые различия, а именно, лучшие результаты операций (более высокие характеристики эффективности и безопасности) в группе СТД по величине операционной кровопотери ( $p=0,0000002$ ), частоте развития послеоперационного неврологического дефицита ( $p=0,003$ ), частоте появления эпилептических приступов ( $p = 0,035$ ), частоте геморрагических осложнений ( $p = 0,003$ ) и исходам лечения по ШИГ ( $p = 0,01$ ).

В ходе второго этапа исследования сравнивались 2 идентичные по исходным характеристикам подгруппы пациентов, прооперированных с использованием СТД и ПД. Такой подход позволил контролировать влияние ряда известных исходных факторов на результат оценки эффективности и безопасности сравниваемых хирургических доступов. В ходе анализа результатов исследования была определена статистически значимо меньшая величина кровопотери при использовании СТД ( $p = 0,0000002$ ). В среднем объем кровопотери был на 100 мл меньше в группе СТД, что можно расценивать, как показатель большей безопасности этого доступа. Другие факторы, такие как ИОРА ( $p=1$ ), развитие неврологического дефицита ( $p = 0,115$ ), эпилептических приступов ( $p = 0,493$ ) и геморрагических осложнений ( $p = 0,0557$ ) чаще наблюдались в группе ПД, однако, без статистически значимых различий между двумя подгруппами. Исходы лечения пациентов в обеих подгруппах были преимущественно благоприятными и статистически не различались ( $p=0,063$ ). Единственным значимым отрицательным отличием СТД являлось вскрытие лобной пазухи ( $p=0,0008$ ), однако к инфекционным осложнениям и назальной ликворее вскрытие лобной пазухи в наших наблюдениях не приводило.

Аносмия была зарегистрирована у 15% пациентов. В литературе описывается частота развития гипосмии и аносмии после ПД при клипировании аневризмы ПМА-ПСА в 14%-39% наблюдений. [35] A.Perneczky и R.Reish сообщали о 6% частоте односторонней аносмии и 2% частоте двусторонней аносмии после супраорбитальной краниотомии. [131] Но нельзя недооценивать вклад в развитие аносмии субарахноидального кровоизлияния особенно после разрыва аневризмы ПМА-ПСА.

Несмотря на расположение разреза на видимой части лица, СТД, как правило, дает хороший косметический результат с едва заметным рубцом, скрытым бровью. Однако перед операцией пациента необходимо обязательно проинформировать о возможных косметических дефектах и получить его согласие на операцию.

Средняя субъективная оценка удовлетворенности лечением по ВАШ в группе СТД оказалась статистически значимо выше ( $9,4 \pm 1$  балл), чем в группе ПД ( $8,8 \pm 1$  балл, ( $p = 0,01$ )). Более того, у пациентов, прооперированных с использованием СТД, не развивается атрофия височной мышцы, как это нередко наблюдается у пациентов после ПД. Дефект черепа в области виска всегда остается незаметным, поскольку закрывается височной мышцей.

Проводилось множество исследований по улучшению косметического результата операции. Разрез кожи проводился выше брови, по линии брови и ниже брови на уровне верхнего века. [52,133] При надбровном разрезе не повреждаются волосяные фолликулы, однако, появляется заметный шрам. При трансбровном разрезе может быть повреждение волосяных фолликулов, однако это редко происходит, если хирург не пользуется коагуляцией. При транспальпебральном разрезе нет риска повреждения волосяных фолликулов, но может быть повреждение *m. orbicularis oculi*, и асимметрия глазных щелей. В случае инфекционных осложнений послеоперационной раны косметический результат может быть плохим. Но, к счастью, такие осложнения происходят крайне редко, а в нашем опыте их не было.

Косметический дефект также может сформироваться при установке костного лоскута. В некоторых наблюдениях костный лоскут “проваливался” ниже

трепанационного окна и формировалась видимая ступенька между черепом и костным лоскутом. Поэтому важно устанавливать лоскут таким образом, чтобы он был на одном уровне с трепанационным окном. Трепанационное отверстие может быть закрыто либо металлической пластиной CranioFix, либо костным цементом. Но в большинстве наблюдений височная мышца хорошо маскирует трепанационное отверстие.

Самым частым осложнением после операции является онемение надбровной области и слабость *m. frontalis* (лобная ветвь лицевого нерва). Эти осложнения связаны с травмой нервов из-за чрезмерной тракции мягких тканей, либо их коагуляции или пересечении. В нашем наблюдении онемение надбровной области и обездвиживание брови практически во всех случаях регрессирует в течение 3 месяцев. Статистически значимых различий в частоте чувствительных расстройств в области вмешательства в подгруппе СТД (онемение у 5 (18,5%) пациентов) и в подгруппе ПД (онемение у 3 (18,2%) пациентов) не было выявлено ( $p = 0,715$ ). В серии наблюдений A.Perneczky и R.Reisch эти осложнений составили 7,5% – онемение и 5,5% – слабость лобной мышцы. [131]

Аневризмы ПМА-ПСА являются наиболее подходящими для клипирования через СТД, так как он обладает выгодной ориентированностью по отношению к комплексу сосудов передних мозговых артерий. Благодаря тому, что СТД выполняется более медиально, чем ПД, хорошо открываются обзору передняя соединительная артерия,  $A_1$  и  $A_2$  сегменты ПМА как ипси-, так и контралатеральной стороны.

Аневризмы ВСА, купол которых располагается на латеральной стенке ВСА и бифуркации ВСА, являются наиболее подходящими для клипирования, используя СТД. Когда купол аневризмы располагается на задней или медиальной стенке ВСА, полностью визуализировать и адекватно клипировать аневризму практически невозможно. Поскольку СТД имеет переднемедиальное расположение, то часть супраклиноидного сегмента ВСА остается закрытой малым крылом и передним наклоненным отростком, что уменьшает отрезок ВСА для проксимального контроля.

Аневризмы СМА, купол которых смотрит вперед или латерально, не представляют сложностей для клипирования. Но если купол аневризмы смотрит назад, имеет широкую шейку и в условиях длинного М<sub>1</sub> сегмента СМА, предпочтительным является ПД, когда есть возможность широко раскрыть Сильвиеву щель и увеличить угол обзора с латеральной стороны. Поэтому перед операцией необходимо внимательно проанализировать ангиограммы для решения вопроса о выборе доступа.

При клипировании аневризм ПЦВК мы рекомендуем широко вскрывать арахноидальные цистерны зрительного нерва, зрительной хиазмы, внутренней сонной артерии, раскрывать Сильвиеву щель и тщательно разводить арахноидальные оболочки. Эти приемы позволяют значительно увеличить обзор и пространство для манипуляций. Если сравнивать обзор птерионального и супраорбитального доступов, то наш хирургический опыт показывает, что при птериональной краниотомии хорошо видны сосуды ипсилатеральной стороны виллизиева круга, а сосуды контралатеральной стороны скрыты. В то время, как при супраорбитальной краниотомии, которая расположена более медиально, чем птериональная, обзору хорошо открываются сосуды противоположной стороны, особенно передняя соединительная артерия, А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub> сегменты ПМА с противоположной стороны без прибегания к дополнительной ретракции лобных долей. Наши выводы также подтверждаются в работе F.Beretta. [27] Также желательно иметь длинные и тонкие инструменты с тубусным стержнем.

В ряде исследований было показано, что угол обзора при СТД не меньше, чем при ПД, однако, не возникает сомнений, что чем меньше размер трепанационного окна, тем меньше пространство для манипуляций. Руки хирурга работают в одном направлении и одной плоскости, в отличие от более широких доступов, где руки хирурга могут располагаться в разных плоскостях. Следовательно, хирургу может быть неудобно манипулировать в ране, особенно в ситуациях интраоперационного разрыва аневризмы. Нужно учитывать, что установка второго аспиратора в операционное поле во время разрыва аневризмы может быть затруднительной. Поэтому мы рекомендуем использовать данный



доступ только опытным хирургам, которые неоднократно справлялись с ситуацией интраоперационного разрыва аневризмы. Для хирургов, которые хотят включить СТД в свою практику мы рекомендуем начинать с исполнения этого доступа на кадаверном материале, а следующим этапом на пациентах с уменьшения размеров краниотомии при классических доступах, когда всегда можно расширить трепанационное окно, если СТД оказался неадекватным.

Результаты нашего исследования демонстрируют не уступающую эффективность и безопасность СТД перед ПД. Кроме того, в ходе исследования было отмечено, что в группе СТД, несмотря на отсутствие статистической значимости, наблюдается тенденция к уменьшению некоторых осложнений, присущих для ПД. Данный факт обуславливает необходимость повторять подобные исследования на более крупной выборке.

В настоящее время в хирургии аневризм сосудов головного мозга акцент все больше смещается в сторону эндоваскулярного лечения, как менее травматичного метода лечения. Эта тенденция началась с 2002 года, когда было опубликовано рандомизированное многоцентровое исследование "International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT)", в котором показывается преимущество эндоваскулярного метода перед клипированием в лечении разорвавшихся аневризм. [107] Однако открытая хирургия аневризм по-прежнему имеет множество преимуществ. Среди них – возможность отмыть кровь из базальных цистерн и вскрыть терминальную пластинку при субарахноидальном кровоизлиянии, что уменьшает риск развития ангиоспазма и гидроцефалии; возможность быстрой ликвидации кровотечения при интраоперационном разрыве аневризмы. И наконец, открытая хирургия позволяет одномоментно полностью «выключить» аневризму без выполнения многократных ангиографий и дополнительных окклюзий аневризмы, как это часто бывает при эндоваскулярном методе. Таким образом, открытая хирургия аневризм продолжает быть актуальной. А малотравматичная открытая «keyhole» хирургия может стать альтернативой эндоваскулярной.

#### 4.2 Анализ результатов в группе пациентов с опухолями

Анатомия ХСО и ПЧЯ устроена таким образом, что передние доступы к ней являются более предпочтительными. Сзади она закрыта средним мозгом и стволом, сверху – мозолистым телом, а латерально височной долей, которую при латеральном подходе нужно сильно отодвигать, либо широко раскрывать Сильвиеву щель. Передние подходы не требуют сильной тракции мозга и дают хороший обзор и доступ. СТД имеет переднелатеральное расположение, что обеспечивает адекватную и короткую траекторию к патологическим образованиям ХСО и ПЧЯ. Своей нижней границей он совпадает с уровнем крыши орбиты, поэтому хирургический коридор формируется параллельно нижней поверхности лобной доли и крыше орбиты. После вскрытия базальных ликворных цистерн происходит дополнительная релаксация мозга. А укладка пациента способствует гравитационной ретракции релаксированного мозга. Обзору очень хорошо открываются зрительные нервы, зрительная хиазма и стебель гипофиза. Путь к терминальной пластинке получается очень коротким и удобным. В своем исследовании Aruzzo это также подтверждает. [20,143]

В нашем исследовании выполнено 29 операций удаления менингиом с использованием СТД и 31 операция с использованием ПД. Клинические проявления заболевания и данные нейровизуализации, результаты лечения в обеих группах нашего исследования схожи с данными, представленными в публикациях последних лет, посвященных лечению менингиом передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области. [23,26,41,42,72,155,175,138]

По всем исходным данным, таким как пол, возраст, локализация менингиом, частота встречаемости различных жалоб, наличие неврологического дефицита и уровень пациента по шкале Карновского до операции исследуемая группа и группа сравнения не имели статистически значимых различий. ( $p = 1$ ,  $p = 0,99$ ,  $p = 0,052$ ,  $p = 0,256$ ,  $p = 0,059$  и  $p = 0,39$  соответственно). Однако, несмотря на отсутствие статистически значимых различий по исходным данным в группе пациентов с менингиомами, в отличие от группы пациентов с аневризмами, не удалось провести

сравнительный анализ методикой «случай-контроль» ввиду небольшого количества пациентов, полностью совпадающих по исходным данным.

Длительность операции и радикальность удаления опухоли статистически не имели различий в двух группах ( $p = 0,136$  и  $p = 1$  соответственно).

Различий в двух группах также не наблюдалось в частоте развития послеоперационного неврологического дефицита ( $p = 0,26$ ), частоте появления эпилептических приступов ( $p = 1$ ), психоорганического синдрома ( $p = 0,587$ ), эндокринологического дефицита ( $p=0,204$ ), частоте геморрагических и ишемических осложнений ( $p = 0,051$  и  $p = 0,116$  соответственно). Исходы лечения пациентов в обеих группах были преимущественно хорошими и статистически не отличались друг от друга по ШИГ и шкале Карновского ( $p = 0,169$  и  $0,346$ ).

К преимуществам СТД относятся отсутствие необходимости в тракции височной доли и раскрытию Сильвиевой щели, меньшая площадь контакта мозга с не физиологичной внешней средой, что может быть причиной развития неврологических осложнений и эпилептических приступов. По данным мировой литературы частота эпилептических приступов после транскраниальных операций достигает 8-12%. В нашем исследовании ни у одного пациента после операции эпилептических приступов не наблюдалось.

Важным достоинством хирургии замочной скважины является ее малокровность. Во время выполнения краниотомии кровопотеря в несколько раз меньше, чем при птериональной краниотомии ( $p = 0,0...03$ ).

Назальная ликворея – осложнение, которое может развиваться в постоперационном периоде после использования СТД. Назальная ликворея развивается вследствие сообщения субарахноидального пространства с полостью лобной пазухи и может стать причиной развития менингита. Это осложнение неблагоприятно сказывается на процессе выздоровления пациента и показателях исходов лечения. По данным разных авторов частота назальной ликвореи после СТД варьирует от 0%-9%. [157] В нашем исследовании лобная пазуха была вскрыта в 4 (15,4%) операциях из 26, а частота назальной ликвореи составила 0% ( $p = 0,038$ ), однако к инфекционным осложнениям и назоликвореи этот фактор не приводил.

С целью предотвращения вскрытия лобной пазухи перед операцией каждому пациенту необходимо выполнить рентгенографию или компьютерную томографию черепа, чтобы иметь информацию о размерах и конфигурации лобных пазух и вывести проекцию их границ на кожу лба. Полезным является использование нейронавигации. Если лобная пазуха большая и распространяется на область планируемого доступа, то это является противопоказанием для использования СТД. Иногда, не смотря на использование вспомогательных приемов, происходит вскрытие пазухи, которое может стать причиной назоликвореи и инфекционных осложнений. При вскрытии лобной пазухи необходима тщательная ее герметизация. Предварительно нужно удалить слизистую оболочку, выстилающую пазуху, затем тампонировать пазуху фрагментом мышцы или жира с использованием биологического клея и в конце укрыть дефект либо надкостницей, либо фасцией. В нашем исследовании осложнений, связанных со вскрытием лобной пазухи, не было. Все пациенты после операции должны быть оценены на наличие назоликвореи и возможных эндокринных нарушений.

Данные катамнеза нашего исследования не выявили различий в частоте рецидивирования опухолей ( $p = 0,06$ ), частоте развития нарушений обоняния ( $p = 0,663$ ), частоте развития онемения кожи в области доступа ( $p=0,318$ ) и пареза брови ( $p = 0,475$ ). Однако пациенты в группе СТД менее часто указывали на косметический дефект в области доступа, чем в группе ПД ( $p = 0,0001$ ). Но несмотря на это удовлетворенность пациентов по ВАШ в обеих группах статистически значимо не отличалась ( $p = 0,968$ ).

При хорошем освоении техники выполнения СТД он вполне может стать рутинным доступом для удаления небольших (менее 5 см) менингиом площадки, бугорка и диафрагмы основной кости, и глиом лобной доли. Менингиомы крыши орбиты вследствие их расположения в непосредственной близости от супраорбитальной области являются прямым показанием для использования СТД. Ольфакторные менингиомы также доступны для удаления через СТД, однако, в некоторых случаях небольшой размер трепанационного окна может не позволить радикально удалить опухоль в области ее матрикса, в глубине ольфакторной ямки.

[22] СТД также может выступать альтернативой трансназальным доступам в хирургии аденом гипофиза, особенно с их супра- и параселлярным ростом. Особенно в тех нейрохирургических клиниках, где отсутствуют условия для трансназальной хирургии, СТД может использоваться, как адекватная замена трансназальному доступу. Глиомы лобной доли более вариабельны по своей форме, размерам, гистологической структуре, чем менингиомы и аденомы гипофиза. Но в некоторых случаях, когда глиома локализована в базальных отделах лобной доли с распространением ее к подкорковым ганглиям, СТД может быть более выигрышным с точки зрения траектории и меньшей травматичности, чем классические доступы.

Тем не менее, СТД не является универсальным доступом к ХСО и ПЧЯ. Из-за небольшой краниотомии, несмотря на хороший обзор, он ограничивает пространство для манипуляций, и в некоторых ситуациях может быть неудобен. Поэтому не следует использовать его для удаления больших опухолей (более 5 см), опухолей с распространением в среднюю черепную ямку, прорастающих в решетчатую кость, с кальцинированными участками по данным РКТ и МРТ и с выраженным отеком лобной доли. Но такие действия, как тщательный предоперационный анализ ситуации и микрохирургического этапа операции, планирование расположения доступа, использование специальных микроинструментов, раннее вскрытие базальных цистерн с целью ранней релаксации мозга, и в некоторых случаях использование эндоскопа, позволяют достичь успеха. Кроме того, хирург должен иметь достаточный опыт клипирования аневризм и удаления подобных опухолей через классические доступы перед тем, как начинать "keyhole" хирургию.

Поскольку большинство пациентов перед операций предъявляют жалобы на ухудшение зрения, то сохранение или даже улучшение его является одной из главных задач операции. В мировой литературе описано, что в 59,19% наблюдений (варьируется от 25-80%) у пациентов зрение улучшается, у 29,5% зрение не меняется и у 13% ухудшается. Под улучшением, как правило, понимают расширение полей зрения. [87,127] По данным наших интраоперационных

наблюдений, ухудшение зрения было у пациентов с грубой компрессией зрительных нервов опухолью, сильной адгезией опухоли и зрительных нервов и атрофией зрительных нервов.

Выбор стороны доступа зависит от многих факторов. Если опухоль латерализована, то доступ желательно выполнять с ипсилатеральной стороны. Если же опухоль располагается преимущественно в области одного зрительного нерва, но медиальнее его, то в некоторых случаях удобнее работать с контралатеральной стороны, так как это позволяет удалять опухоль из-под нерва без сильного травмирования его. Если же у пациента отсутствует зрение с одной стороны, то лучше работать с этой же стороны, чтобы максимально сохранить здоровый нерв. В двух операциях мы намеренно использовали двусторонний доступ, чтобы иметь контроль за опухолью с двух сторон и минимизировать травму зрительных нервов и сонных артерий, плотно охваченных опухолью. В данном случае использование двустороннего СТД позволило избежать выполнения большого травматичного доступа и добиться хорошего контроля в процессе удаления опухоли.

Аносмия была зарегистрирована у 3 (11%) пациентов после операции. В серии наблюдений A.Perneczky и R.Reish односторонняя аносмия развилась у 6% пациентов, а двусторонняя с нарушением чувства вкуса у 2%. В серии наблюдений S.Czirjak аносмия развилась у 10% пациентов. Аносмия очень часто может возникнуть даже при несильной тракции лобной доли. Чтобы минимизировать повреждение обонятельных нервов следует как можно латеральнее от срединной линии устанавливать ретракторы. [46] В настоящее время обеспокоенность нейрохирургов этим осложнением невелика. Однако, это следует пересматривать, так как отсутствие обоняния снижает качество жизни как самого пациента, так и его близких.

Результаты данного исследования доказывают не уступающую эффективность и безопасность СТД перед ПД в лечении менингиом передней черепной ямки, соответствующим критериям отбора.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов в группе пациентов с аневризмами передней циркуляции Виллизиева круга.

В нашем исследовании выполнено 49 операций клипирования аневризм с использованием СТД и 117 операций с использованием ПД. На первом этапе исследования сравнивались две подгруппы пациентов, единственным статистическим отличием которых было наличие большего количества разорвавшихся аневризм в подгруппе ПД, что косвенно говорило об использовании СТД при менее клинически тяжелом состоянии пациентов.

В результате первого этапа исследования наблюдались статистически значимые различия в пользу большей эффективности и безопасности СТД в величине операционной кровопотери ( $p = 0,0000002$ ), частоте развития послеоперационного неврологического дефицита ( $p = 0,003$ ), частоте развития впервые возникших эпилептических приступов ( $p = 0,035$ ), частоте геморрагических осложнений ( $p = 0,003$ ) и исходах лечения по ШИГ ( $p = 0,01$ ). В ходе второго этапа исследования сравнивались 2 идентичные по исходным факторам подгруппы пациентов, оперированных с использованием СТД и ПД. В ходе анализа результатов исследования была выявлена статистически значимая разница в меньшей величине кровопотери при использовании СТД ( $p = 0,0000002$ ). В среднем объем кровопотери был на 100 мл меньше в подгруппе СТД, что можно расценивать, как показатель большей безопасности этого доступа. Другие факторы, такие как ИОРА ( $p=1$ ), частота развития неврологического дефицита ( $p = 0,115$ ), эпилептических приступов ( $p = 0,493$ ) и геморрагических осложнений ( $p = 0,0557$ ), также чаще наблюдались в подгруппе ПД, однако статистически значимой разницы между двумя подгруппами выявлено не было. Исходы лечения пациентов в обеих группах были преимущественно хорошими и статистически не отличались ( $p = 0,063$ ). Единственным отличием не в пользу СТД являлось частое вскрытие лобной пазухи ( $p = 0,0008$ ), однако, к инфекционным осложнениям и назоликвореи этот фактор не приводил. Несмотря на расположение разреза на видимой части лица, СТД, как правило, имел хороший косметический результат с едва заметным

рубцом. Средняя субъективная оценка удовлетворенности лечением по ВАШ в подгруппе СТД оказалась статистически значимо выше ( $9,4 \pm 1$  балл), чем в подгруппе ПД ( $8,8 \pm 1$  балл), ( $p = 0,01$ ).

Такие результаты доказывают не уступающую эффективность и безопасность СТД перед ПД при клипировании аневризм ПЦВК.

#### Анализ результатов в группе пациентов с менингиомами передней черепной ямки.

В нашем исследовании выполнено 29 операций удаления менингиом с использованием СТД и 31 операция с использованием ПД. По всем исходным данным исследуемая подгруппа и подгруппа сравнения не имели статистически значимых различий. Однако, в отличие от группы пациентов с аневризмами, не удалось провести сравнительный анализ методикой «случай-контроль» ввиду небольшого количества пациентов, полностью совпадающих по исходным данным. Длительность операции и радикальность удаления опухоли статистически не имели различий в двух подгруппах ( $p = 0,136$  и  $p = 1$  соответственно). Также не наблюдалось различий в частоте развития послеоперационного неврологического дефицита ( $p = 0,26$ ), частоте появления эпилептических приступов ( $p = 1$ ), психических нарушений ( $p = 0,587$ ), эндокринологического дефицита ( $p = 0,204$ ), частоте геморрагических и ишемических осложнений ( $p = 0,051$  и  $p = 0,116$  соответственно). Исходы лечения пациентов по ШИГ и шкале Карновского в обеих подгруппах были преимущественно хорошими и статистически не отличались друг от друга ( $p = 0,169$  и  $0,346$ ). Но наблюдались статистически значимые различия в пользу большей эффективности и безопасности СТД в величине операционной кровопотери ( $p = 0,0...03$ ). Недостатком СТД являлось частое вскрытие лобной пазухи ( $p = 0,038$ ), однако, к инфекционным осложнениям и назоликвореи этот фактор не приводил. Данные катамнеза не выявили различий в частоте рецидивирования опухолей ( $p = 0,06$ ), частоте развития нарушений обоняния ( $p = 0,663$ ), частоте развития онемения кожи в области доступа ( $p = 0,318$ ) и пареза брови ( $p = 0,475$ ). Однако пациенты в подгруппе СТД менее часто указывали на косметический дефект в области доступа, чем в подгруппе ПД ( $p = 0,0001$ ).



Удовлетворенность пациентов по ВАШ в обеих подгруппах статистически значимо не отличалась ( $p = 0,968$ ).

Данные результаты доказывают не уступающую эффективность и безопасность СТД перед ПД в лечении менингиом передней черепной ямки, соответствующих критериям отбора.

## ВЫВОДЫ

1. В хирургии аневризм передней циркуляции Виллизиева круга эффективность и безопасность супраорбитального трансбровного доступа сопоставима с эффективностью и безопасностью птерионального доступа;

2. При удалении менингиом передней черепной ямки эффективность и безопасность супраорбитального трансбровного доступа сопоставима с эффективностью и безопасностью птерионального доступа;

3. К преимуществам супраорбитального трансбровного доступа достоверно относятся меньший объем интраоперационной кровопотери и лучший косметический результат операций, оцениваемый пациентами;

4. Разработаны показания для использования супраорбитального трансбровного доступа в хирургии аневризм ПЦВК: локализация аневризм области ПМА-ПСА, аневризмы ВСА с куполом на латеральной стенке и в области бифуркации ВСА, аневризмы СМА купол которых смотрит вперед или латерально.

5. Разработаны противопоказания для использования супраорбитального трансбровного доступа в хирургии аневризм ПЦВК: аневризмы ВСА с куполом на задней стенке ВСА; аневризмы М1 сегмента СМА, купол которых смотрит назад с широкой шейкой и в условиях длинного М<sub>1</sub> сегмента СМА, дистальные аневризмы – А2 сегмента ПМА, М2 сегмента СМА, аневризмы более 25мм, выраженность субарахноидального кровоизлияния более 2 по Fisher.

6. Разработаны показания для использования супраорбитального трансбровного доступа в хирургии менингиом ПЧЯ: менингиомы площадки, бугорка, диафрагмы основной кости, крыши орбиты, малого крыла основной кости и переднего наклоненного отростка без роста в среднюю черепную ямку;

7. Разработаны противопоказания для использования супраорбитального трансбровного доступа в хирургии менингиом ПЧЯ: размер опухоли более 50 мм с тесным контактом с сосудами и нервами, менингиомы, распространяющиеся в среднюю черепную ямку; менингиомы ольфакторной ямки; менингиомы с широким матриксом, распространяющимся на конвекситальную поверхность.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перед операциями с использованием СТД необходимо внимательно оценить МРТ, РКТ и ЦАГ пациента во всех проекциях с целью правильного планирования операции;
2. Перед всеми операциями с использованием СТД необходимо предупредить пациента о возможном развитии рубца в области брови, онемения кожи лобной области, паралича мышцы, поднимающей бровь со стороны операции и возможной ликворее;
3. Во время любой операции с использованием СТД необходимо иметь длинные и тонкие инструменты с тубусным стержнем;
4. При выполнении операций с использованием СТД необходимо обеспечить правильную укладку пациента: разогнуть голову, чтобы обеспечить гравитационную тракцию лобной доли вниз, повернуть голову под нужным градусом, что позволяет сократить траекторию до выбранной цели и улучшить обзор интересующей области;
5. При выполнении СТД разрез кожи необходимо выполнять латеральнее супраорбитальной вырезки на 2-3 миллиметра с целью предотвращения повреждения супраорбитального нерва. При возможности необходимо уменьшить длину разреза в латеральную сторону и минимизировать диссекцию подкожной клетчатки в височной области с целью уменьшения риска повреждения лобной ветви лицевого нерва;
6. Перед операцией с использованием СТД необходимо выполнить рентгенографию или РКТ головы с перенесением размеров лобной пазухи на кожу головы с помощью нейронавигации с целью уменьшения риска вскрытия лобной пазухи;
7. При вскрытии лобной пазухи во время выполнения супраорбитального трансбровного доступа необходимо ее тщательно герметизировать с помощью фрагмента мышцы, надкостницы и клея;
8. Во время операций с использованием СТД необходимо широко вскрывать арахноидальные цистерны зрительной хиазмы, ВСА, раскрывать Сильвиеву щель, что увеличивает обзор и пространство для манипуляций;

9. После операции с использованием СТД необходимо оценивать каждого пациента на наличие назоликвореи и эндокринных нарушений при вовлечении в патологический процесс гипофиза.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В ходе исследования было отмечено, что в подгруппе СТД, несмотря на отсутствие статистической разницы, есть тенденция к уменьшению некоторых осложнений в неврологическом статусе после операции клипирования аневризм, присущих для ПД. Данный факт говорит о целесообразности повторения подобных исследований на более крупной выборке. Кроме того, необходимо провести исследование с методологией «случай-контроль» в группах пациентов с менингиомами ПЧЯ и другими патологическими процессами головного мозга, такими как глиомы и аденомы гипофиза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, А.Г. Чрезбровная (транскилиарная) супраорбитальная краниотомия по типу “keyhole” в хирургии опухолей передней черепной ямки и аневризмы передней циркуляции виллизиева круга: первый опыт нейрохирургического отделения / А.Г. Алексеев, А.А. Пичугин, Н.Г. Шаяхметов и соавт. // Рос. нейрохир. журн. им.проф. А.Л.Поленова. – 2014. – Т. VI, №2. – С. 16–21.
2. Алексеев, А.Г. Супраорбитальный трансбровный доступ в хирургии опухолей ХСО и ПЧЯ / А.Г. Алексеев, А.А. Пичугин, В.И. Данилов // Журн. Вопр. нейрохир. им. Н.Н. Бурденко. – 2017 г. – Т. 81, №5. – С. 36-45.
3. Винокуров, А.Г. Краниоорбитальные доступы к основанию черепа (клинико–анатомическое обоснование): Дис. ... канд. мед. наук / А.Г. Винокуров. – М., 1999. – 220 с.
4. Гайдар, Б.В. Оперативные доступы в хирургии черепа и головного мозга / Б.В. Гайдар // Вестн. Рос. Воен.–мед. акад. – 2011. – № 2(34). – С. 210–213.
5. Джинджихадзе, Р.С. Концепция keyhole в хирургии аневризм / Р.С. Джинджихадзе, О.Н. Древаль, В.А. Лазарев и соавт. // Нейрохирургия и неврологий Казахстана. – 2016. – №2 (43). – С. 16–23
6. Джинджихадзе, Р.С. Супраорбитальная «keyhole» краниотомия в хирургии аневризм переднего отдела виллизиева круга / Р.С. Джинджихадзе, О.Н. Древаль, В.А. Лазарев и соавт. // Журн. Вопр. нейрохир. им. Н.Н. Бурденко. – 2016. – № 80 (5). – С. 78–84.
7. Джинджихадзе, Р.С. Эволюция хирургических доступов к передней и средней черепным ямкам: от расширенной краниотомии к супраорбитальному keyhole–доступу / Р.С. Джинджихадзе, О.Н. Древаль, В.А. Лазарев и соавт. // Журн. Вопр. нейрохир. им. Н.Н. Бурденко. – 2016. – Т. 80 (3). – С. 99–105.
8. Джинджихадзе, Р.С. Супраорбитальная краниотомия с использованием keyhole доступов в хирургии внутри- и внемозговых опухолей / Р.С. Джинджихадзе, О.Н. Древаль, В.А. Лазарев и соавт. // Журн. Опухоли головы и шеи. – 2017. – №7. – С. 31–38.

9. Калиновский, А.В. Латеральный супраорбитальный доступ в хирургии патологии основания передней черепной ямки и хиазмально-селлярной области / А.В. Калиновский, С.В. Чернов, Д.А. Рзаев // Поленовские чтения: Материалы XV науч.-практ. конф. – СПб., 2016. – С. 135–136.

10. Киселёв, А.М. Минимально–инвазивная хирургия патологии хиазмально–селлярной области / А.М. Киселёв, А.В. Захаров, А.А. Киселёв // Рос. нейрохир. журн. им. проф. А.Л.Поленова. – 2015. – Т. VII, спец. вып. – С. 28–31.

11. Крылов, В.В. Хирургия аневризм внутренней сонной артерии / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Г. Винокуров и соавт. // Хирургия аневризм головного мозга: руководство в 3–х т. / Под ред. В.В. Крылова. – М.: Изд–во Т.А. Алексеева, 2011. – Т. I. – Гл. 8. – С. 220–291.

12. Синельников, Р.Д. Атлас анатомии человека / Р.Д. Синельников. – М.: Медицина, 1967. – Т. I. – С. 99.

13. Тиглиев, Г.С. Хирургия внутрочерепных экстрацеребральных опухолей / Г.С. Тиглиев, В.Е. Олюшин. – СПб., 1997. – 276 с.

14. Хайруллин, Р.Н. Летальные исходы в нейрохирургической клинике ГАУЗ «Межрегиональный клинко-диагностический центр», г. Казань (2006-2015гг.) / Р.Н. Хайруллин, В.И. Данилов, А.Г. Алексеев, А.А. Пичугин и соавт. // Рос. нейрохир. журн. им. проф. А.Л. Поленова. – 2016. – Т. VIII, № 3. – С. 62-71.

15. Abdel Aziz, K.M. Minimally invasive transpalpebral “eyelid” approach to the anterior cranial base / K.M. Abdel Aziz, S. Bhatia, M.H. Tantawy et al. // Neurosurgery. – 2011. – Vol. 69, № 2. – P. 195–206.

16. Alessandro, G.D. Epidemiology of primary intracranial tumors in the Valle d’Aosta (Italy) during the 6–year period 1986–1991 / G.D. Alessandro, M.D. Giovanni, L. Iannizzi et al. // Neuroepidemiology. – 1995. – Vol. 14. – P. 139–146.

17. Al–Mefty, O. Supraorbital–pterional approach to skull base lesions / O. Al–Mefty // Neurosurgery. – 1987. – Vol. 21. – P. 474–477.

18. Al–Rodhan, N.R.F. The history of intracranial meningiomas / N.R.F. Al–Rodhan // Meningiomas / Ed. by O. Al–Mefty. – New York: Raven Press, 1991. – P. 1–7.

19. Andrade–Barazarte, H. The Extended Lateral Supraorbital Approach and Extradural Anterior Clinoidectomy Through a Frontopterio–Orbital Window: Technical Note and Pilot Surgical Series / H. Andrade–Barazarte, M. Jägersberg, S. Belkhair et al. // *World neurosurg.* – 2017. – Vol. 100. – P. 159–166.
20. Apuzzo, M.L. Surgery of the Third Ventricle / M.L. Apuzzo. – 2nd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1998. - 1254 p.
21. Aydin, I.H. Postoperative anosmia after anterior communicating artery aneurysms surgery by the pterional approach / I.H. Aydin, H.H. Kadioglu, Y. Tüzün et al. // *Minim invasive neurosurg.* – 1996. – Vol. 39. – P. 71–73.
22. Banu, M.A. Endoscope–assisted endonasal versus supraorbital keyhole resection of olfactory groove meningiomas: comparison and combination of 2 minimally invasive approaches / M.A. Banu, A. Mehta, M. Ottenhausen et al. // *J neurosurg.* – 2016. – Vol. 124 (3). – P. 605–620.
23. Bassiouni, H. Tuberculum sellae meningiomas: functional outcome in a consecutive series treated microsurgically / H. Bassiouni, S. Asgari, D. Stolke // *Surg neurol.* – 2006. – Vol. 66. – P. 37–45.
24. Begovac, B. Delusional disorder of the paranoid type and unruptured intracerebral aneurysm—is there an association? / B. Begovac, I. Begovac, J. Paladino // *Acta med croatica.* – 2008. – Vol. 62 (1). – P. 61–64.
25. Benifla, M. Supraciliary keyhole craniotomy for anterior frontal lesions in children / M. Benifla, V. Merkin, G. Rosenthal et al. // *J clin neuroscience.* – 2016. – Vol. 26 – P. 37-41.
26. Benjamin, V. The microsurgical nuances of resecting tuberculum sellae meningiomas / V. Benjamin, S.M. Russel // *Neurosurgery.* – 2005. – Vol. 56. – P. 411–417.
27. Beretta, F. Image guided anatomical and morphometric study of supraorbital and transorbital minicraniotomies to sellar and perisellar regions: comparison with standard techniques / F. Beretta, N. Andaluz, C. Chalaala et al. // *J neurosurg.* – 2010. – Vol. 113. – P. 975–981.



28. Berhouma, M. The fully endoscopic supraorbital trans–eyebrow keyhole approach to the anterior and middle skull base / M. Berhouma, T. Jacquesson, E. Jouanneau // *Acta neurochir (Wien)*. – 2011. – Vol. 153 (10). – P. 1949–1954.
29. Bogojawlensky, N.F. Intrakranialer weg zur hypophysis cerebri durch die wordere schadelgrube / N.F. Bogojawlensky // *Zentralblatt für chir.* – 1912. – Vol. 39. – P. 209–212.
30. Bondy, M. Epidemiology and etiology of intracranial meningiomas: A review / M. Bondy, B.L. Ligon // *J neurooncol.* – 1996. – Vol. 29. – P. 197–205.
31. Brock, M. The small frontolateral approach for the microsurgical treatment of intracranial aneurysms / M. Brock, H. Dietz // *Neuro– chirurgia (Stuttg)*. – 1978. – Vol. 21. – P. 185–191.
32. Brydon, H.L. Supraorbital microanatomy for acute aneurismal subarachnoid haemorrhage: results of first 50 cases / H.L. Brydon, H. Akil, S. Ushewokunze // *Brit j neurosurg.* – 2008. – Vol. 22. – P. 40–45.
33. Buchfelder, M. From trephination to tailored resection: neurosurgery in Germany before World War II / M. Buchfelder // *Neurosurgery*. – 2005. – Vol. 56. – P. 605–613.
34. Burks, J.D. Management of Intracranial Meningiomas Using Keyhole Techniques / J.D. Burks, A.K. Conner, P.A. Bonney et al. // *Cureus*. – 2016. – Vol. 27, № 8 (4). – e588.
35. Cardali, S. Microsurgical anatomic features of the olfactory nerve: relevance to olfaction preservation in the pterional approach / S. Cardali, A. Romano, F.F. Angileri et al. // *Neurosurgery*. – 2005. – Vol. 57. – P. 17–21.
36. Chalouhi, N. Surgical Treatment of Ruptured Anterior Circulation Aneurysms: Comparison of Pterional and Supraorbital Keyhole Approaches / N. Chalouhi, P. Jabbour, I. Ibrahim et al. // *Neurosurgery*. – 2013. – Vol. 72, 3. – P. 437–442.
37. Chen, H.C. Microsurgical supraorbital keyhole approach to the anterior cranial base / H.C. Chen, W.C. Tzaan // *J clin neuroscience*. – 2010. – Vol. 17, № 12. – P. 1510–1514.

38. Chen, L. Is eyebrow approach suitable for ruptured anterior circulation aneurysms on early stage: a prospective study at a single institute / L. Chen, X. Tian, J. Zhang et al. // *Acta neurochir.* – 2009. – Vol. 151. – P. 781–784.
39. Cheng, C. Quantitative verification of the keyhole concept: a comparison of area of exposure in the parasellar region via supraorbital keyhole, frontotemporal pterional, and supraorbital approaches / C. Cheng, A. Noguchi, A. Dogan et al. // *J neurosurg.* – 2013. – Vol. 118. – P. 264–269.
40. Cho, W.S. Keyhole Approach and Neuroendoscopy for Cerebral Aneurysms / W.S. Cho, J.E. Kim, H.S. Kang et al. // *J Korean neurosurg soc.* – 2017. – Vol. 60 (3). – P. 275–281.
41. Christensen, H.C. Incidence of gliomas and meningiomas in Denmark, 1943 to 1997 / H.C. Christensen, M. Kosteljanetz, C. Johansen // *Neurosurgery.* – 2003. – Vol. 52. – P. 1327.
42. Conforti, P. Microsurgical management of suprasellar and intraventricular meningioma / P. Conforti, A. Moraci, V. Albanese et al. // *Neurochirurgia.* – 1991. – Vol. 35. – P. 85–89.
43. Cushing, H. The Special Field of Neurological Surgery / H. Cushing // *Bull Johns hopkin hospital.* – 1905. – Vol. XVI. – P. 77–87.
44. Cushing, H. The chiasmal syndrome of primary optic atrophy and bitemporal field defects in adults with a normal sella turcica / H. Cushing // *Arch ophthalmol.* – 1930. – Vol. 3. – P. 505–551.
45. Cushing, H. Suprasellar meningiomas: The chiasmal syndrome / H. Cushing, L. Eisenhardt // *Meningiomas: Their Classification, Regional Behavior, Life History, and Surgical End Results.* – Springfield, Charles C Thomas, 1938. – P. 224–249.
46. Czirjak, S. Surgical experience with fronto–lateral keyhole craniotomy through a superciliary skin incision / S. Czirjak, G.T. Szeifert // *Neurosurgery.* – 2001. – Vol. 48, № 1. – P. 145–150.
47. Czirjak, S. Bilateral supraorbital keyhole approach for multiple aneurysms via superciliary skin incisions / S. Czirjak, I. Nyary, J. Futo et al. // *Surgical neurol.* – 2002. Vol. 57, № 5. – P. 314–323.

48. Dabdoub, C.B. Review of the management of pneumocephalus / C.B. Dabdoub, G. Salas, N. Silveira Edo et al. // *Surg neurol int.* – 2015. – Vol. 29, № 6. – P. 155.
49. Dare, A.O. Eyebrow incision for combined orbital osteotomy and supraorbital minicraniotomy: application to aneurysms of the anterior circulation. Technical note / A.O. Dare, M.K. Landi, D.K. Lopes et al. // *J neurosurg.* – 2001. – Vol. 95. – P. 714–718.
50. Delashaw, J.B.Jr. Supraorbital craniotomy by fracture of the anterior orbital roof. Technical note / J.B.Jr. Delashaw, J.A. Jane, N.F. Kassell et al. // *J neurosurg.* – 1993. – Vol. 79. – P. 615–618.
51. Ding, D. Minimally invasive anterior skull base approach for evacuation of a basal ganglia hemorrhage / D. Ding, C. Przybylowski, R. Starke et al. / *J clin neuroscience.* – 2015. – Vol. 22 (11) – P. 1816-1819
52. Dlouhy, B.J. The supraorbital eyebrow approach in children: clinical outcomes, cosmetic results, and complications / B.J. Dlouhy, M.P. Chae, C. Teo // *J neurosurg.: Pediatr.* – 2015. – Vol. 15 (1). – P. 12–19.
53. Dott, N.M. A consideration of the hypophyseal adenomata / N.M. Dott, P. Bailey // *Brit j surg.* – 1925. – Vol. 13. – P. 314–366.
54. Durante, F. Estirpazione di un tumore endocranio (forma morbosa prima e dopo l'operazione) / F. Durante // *Boll r accad med Roma.* – 1885. – Vol. 11. – P. 247–252.
55. Fan, J. Individualized surgical strategies for Rathke cleft cyst based on cyst location / J. Fan, Y. Peng, S. Qi et al. // *Individualized j neurosurg.* – 2013. – Vol. 119(6). – P. 1437–1446.
56. Fatemi, N. Endonasal versus supraorbital keyhole removal of craniopharyngiomas and tuberculum sellae meningiomas / N. Fatemi, J.R. Dusick, M.A. DePaivaNeto et al. // *Neurosurgery.* – 2009. – Vol. 64, № 5, supp. – P. 269–284.
57. Fernandes, Y.B. Supraorbital eyebrow approach to skull base lesions / Y.B. Fernandes, D. Maitrot, P. Kehrli et al. // *Arquivos de Neuro-Psiquiatria.* – 2002. – Vol. 60, № 2. – P. 246–250.

58. Figueiredo, E.G. An anatomical evaluation of the minisupraorbital approach and comparison with standard craniotomies / E.G. Figueiredo, V. Deshmukh, P. Nakaji et al. // *Neurosurgery*. – 2006. – Vol. 59, № 4, suppl. 2. – P. 212–220.
59. Fisher, C.M. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning / C.M. Fisher, J.P. Kistler, J.M. Davis // *Neurosurgery*. – 1980. – Vol. 6, №. 1. – P. 1–9.
60. Fischer, G. The keyhole concept in aneurysm surgery: results of the past 20 years / G. Fischer, A. Stadie, R. Reisch et al. // *Neurosurgery*. – 2011. – Vol. 68. – P. 45–51.
61. Fraser, J.F. Treatment of ruptured intracranial aneurysms: looking to the past to register the future / J.F. Fraser, H. Riina, N. Mitra et al. // *Neurosurgery*. – 2006. – Vol. 59 (6). – P. 1157–1166.
62. Frazier, C.H. An approach to the hypophysis through the anterior cranial fossa / C.H. Frazier // *Ann surg*. – 1913. – Vol. 57. – P. 145–150.
63. Fukushima, T. Unilateral interhemispheric keyhole approach for anterior cerebral artery aneurysms / T. Fukushima, S. Miyazaki, Y. Takusagawa et al. // *Acta neurochir (Wien)* 1991. – Vol. 5, suppl. 3. – P. 42–47.
64. Gazzeri, R. Endoscopic supraorbital eyebrow approach for the surgical treatment of extraaxial and intraaxial tumors / R. Gazzeri, Y. Nishiyama, C. Teo / *Neurosurg focus*. – 2014. – Vol. 37 (4). – P. 20-26.
65. Gerlach, R. Treatment related morbidity of unruptured intracranial aneurysms: results of a prospective single centre series with an interdisciplinary approach over a 6 year period (1999–2005) / R. Gerlach, J. Beck, M. Setzer et al. // *J neurol neurosur ps*. – 2007. – Vol. 78 (8). – P. 864–871.
66. Goodrich, J.T. Neurosurgery in the Ancient and Medieval Worlds / J.T. Goodrich // *History Neurosurgery* / Ed. by S.H. Greenblatt, T.F. Dagi, M.H. Epstein. – USA: AANS, 1997. – P. 37–64.
67. Greenblatt, S.H. The Emergence of Cushing's Leadership: 1901 to 1920 / S.H. Greenblatt // *History Neurosurgery* / Ed. by T.F. Dagi, M.H. Epstein. – USA: AANS, 1997. – P. 167–190.

68. Gress, D.R. Surgery for unruptured aneurysms / D.R. Gress // J neurosurg. – 2002. – Vol. 96 (1). – P. 159–160.
69. Hafez, M.M.E. Frontolateral keyhole craniotomy approach to anterior cranial base / M.M.E. Hafez, T.H.A. Bary, A.S. Ismail et al // Z.U.M.J. – 2013. – Vol.19, № 1. – P. 91–99.
70. Heuer, G.J. Surgical experiences with an intracranial approach to chiasmal lesions / G.J. Heuer // Arch surg. – 1920. – Vol. 1. – P. 368–381.
71. Hunt, W.E. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms / W.E. Hunt, R.M. Hess // J neurosurg. – 1968 – Vol. 28, №.1. – P. 14–20.
72. Igressa, A. Endoscope–assisted keyhole surgery via an eyebrow incision for removal of large meningiomas of the anterior and middle cranial fossa / A. Igressa // Clin neurol neurosurg. – 2015. – Vol. 129. – P. 27–33.
73. Ivan, M.E. Mini supraorbital approach to inferior frontal lobe cavernous malformations: case series / M.E. Ivan, M.T. Lawton // J neurology surg. – 2013. – Vol. 74, № 3. – P. 187–191.
74. Jallo, G.I. Tuberculum sellae meningiomas: microsurgical anatomy and surgical technique / G.I. Jallo, V. Benjamin // Neurosurgery. – 2002. – Vol. 5, № 6. – P. 1432 – 1440.
75. Jallo, G.I. A superciliary approach for anterior cranial fossa lesions in children: technical note / G. I. Jallo, I. Suk, L. Bogнар // J neurosurg. – 2005. – Vol. 103, № 1. – P. 88–93.
76. Jane, J.A. The supraorbital approach: technical note / J.A. Jane, T.S. Park, L.H. Pobereskin // Neurosurgery. – 1982. – Vol. 11, № 4. – P. 537– 542.
77. Jho, H.–D. Orbital roof craniotomy via an eyebrow incision: a simplified anterior skull base approach / H.–D. Jho // Minimally invasive neurosurgery. – 1997. – Vol. 40, № 3. – P. 91–97.
78. Jian, F. Surgical biopsies in patients with central diabetes insipidus and thickened pituitary stalks / F. Jian, L. Bian, S. Sun et al. // Endocrine. – 2014. – Vol. 47 (1). – P. 325–335.

79. Kabil, M.S. The endoscopic supraorbital approach to tumors of the middle cranial base / M.S. Kabil, H.K. Shahinian // *Surg neurol.* – 2006. – Vol. 66 (4). – P. 396–401.
80. Kang, H.-J. Comparative Analysis of the Mini-pterional and Supraorbital Keyhole Craniotomies for Unruptured Aneurysms with Numeric Measurements of Their Geometric Configurations / H.-J. Kang, Y.-S. Lee, S.-J. Suh et al. // *J cerebrovascular endovascular neurosurg.* – 2013. – Vol.15, № 1. – P. 5–12.
81. Karnofsky, D.A. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer / D.A. Karnofsky // *Evaluation chemotherapeutic agents.* – New York: Columbia University Press, 1949. – p.196.
82. Kazkayasi, M. The morphometric and cephalometric study of anterior cranial landmarks for surgery / M. Kazkayasi, F. Batay, G. Bademci et al. // *Minim invasive neurosurg.* – 2008. – Vol. 51. – P. 21–25.
83. Kelly D.F. Role of Endoscopic Skull Base and Keyhole Surgery for Pituitary and Parasellar Tumors Impacting Vision / D.F. Kelly, C.F. Griffiths, Y. Takasumi et al. // *J neuroophthalmol.* – 2015. – Vol. 35 (4). – P. 335–341.
84. Kentaro, M. Keyhole concept in cerebral aneurysm clipping and tumor removal by the supraciliary lateral supraorbital approach / Kentaro Mori // *Asian j neurosurg.* – 2014. – Vol. 9 (1). – P. 14-20.
85. Keskil, S. Common surgical pitfalls in the skull / S. Keskil, R. Gözil, E. Calgüner // *Surg neurol.* – 2003. – Vol. 59 (3). – P. 228–231.
86. Kil, J.S. Navigation-guided keyhole approach for unruptured intracranial aneurysms / J.S. Kil, D.W. Kim, S.D. Kang // *Kor j cerebrovascular surg.* – 2011. – Vol. 13 (3). – P. 244–248.
87. Kitano, M. Postoperative improvement in visual function in patients with tuberculum sellae meningiomas: results of the extended transsphenoidal and transcranial approaches / N. Fatemi, J.R. Dusick, M.A. DePaivaNeto et al. // *J neurosurg.* – 2007. – Vo. 107. – P. 337–346.

88. Koppe, M. Superior eyelid crease approach for transorbital neuroendoscopic surgery of the anterior cranial fossa / M. Koppe, A. Gleizal, E. Orset et al. // *J craniofac surg.* – 2013. – Vol. 24 (5). – P. 1616–1621.
89. Krause, F. Surgery of the brain and spinal cord based on personal experiences / F. Krause // Translated / Ed by H. Haubold. – New York: Rebman, 1909. – Vol. 1. – P. 115–130.
90. Kurland, L.T. The incidence of primary intracranial neoplasms in Rochester, Minnesota, 1935–1977 / L.T. Kurland, B.S. Schoenberg, J.F. Annegers et al. // *Ann New York acad sci.* – 1982. – Vol. 381. – P. 6–16.
91. Lan, Q. Microsurgical experience with keyhole operations on intracranial aneurysms / Q. Lan, Z. Gong, D. Kang, et al. // *Surg neurol.* – 2006. – Vol. 66, suppl. 1. – S2–S9.
92. Lan, Q. Effects of supraorbital keyhole approach upon the clipping of distal basilar artery aneurysms / Q. Lan, Y.Y. Ma, Q. Zhu // *Zhonghua yi xue za zhi.* – 2013. – Vol. 5, № 93 (9). – P. 672–675.
93. Leo, F.S. Supraorbital Eyebrow Craniotomy for Removal of Intraaxial Frontal Brain Tumors: A Technical Note / F.S. Leo, Ditzel Filho, N. McLaughlin et al. // *World neurosurg.* – 2014. – Vol. 81, № 2. – P. 348–356.
94. Lin, E.Y. Keyhole surgery for isolated pituitary stalk metastatic tumors: a case report and review of the literature / E.Y. Lin, C.T. Hsieh, C.S. Lin et al. // *Minim invasive neurosurg.* – 2008. – Vol. 51 (4). – P. 222–224.
95. Lin, Y. Extracranial microanatomic study of supraorbital keyhole approach / Y. Lin, W. Zhang, Q. Luo et al. // *J craniofacial surgery.* – 2009. – Vol. 20, № 1. – P. 215–218.
96. Linsler, S. Endoscopic Assisted Supraorbital Keyhole Approach or Endoscopic Endonasal Approach in Cases of Tuberculum Sellae Meningioma: Which Surgical Route Should Be Favored? / S. Linsler, G. Fischer, V. Skliarenko et al. // *World neurosurg.* – 2017. – Vol. 104. – P. 601–611.
97. Little, A.S. Quantitative analysis of exposure of staged orbitozygomatic and retrosigmoid craniotomies for lesions of the clivus with supratentorial extension / A.S.

Little, P. Jittapiromsak, N.R. Crawford et al. // *Neurosurgery*. – 2008. – Vol. 62, № 5, suppl. 2. – P. 318–323.

98. Longstreth, W.T.Jr. Epidemiology of intracranial meningioma / W.T.Jr. Longstreth, L.K. Dennis, V.M. McGuire et al. // *Cancer*. – 1993. – Vol. 72. – P. 639–648.

99. Louis, R.G. Evolution of Minimally Invasive Approaches to the Sella and Parasellar Region / R.G. Louis, A. Eisenberg, G. Barkhoudarian et al. // *Int arch otorhinolaryngol*. – 2014. – Vol. 18. – S136–S148.

100. Lucas, J.W. Endoscopic Endonasal and Keyhole Surgery for the Management of Skull Base Meningiomas / J.W. Lucas, G. Zada // *Neurosurg clin n Am*. – 2016. – Vol. 27 (2). – P. 207–214.

101. Lupret, V. Advantages and disadvantages of the supraorbital keyhole approach to intracranial aneurysms / V. Lupret, T. Sajko, V. Beros et al. // *Acta clinica Croatica*. – 2006. – Vol. 45, № 2. – P. 91–94.

102. McArthur, LL. Tumor of the pituitary gland; technic of operative approach / L.L. McArthur // *Surg clin Chicago*. – 1918. – Vol. 2. – P. 691–699.

103. McDougall, C.G. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial / C.G. McDougall, R.F. Spetzler, J.M. Zabramski et al. // *J neurosurg*. – 2012. – Vol. 116 (1). – P. 135–144.

104. Melamed, I. The supraorbital approach: an alternative to traditional exposure for the surgical management of anterior fossa and parasellar pathology / I. Melamed, V. Merkin, A. Korn et al. // *Minim invasive neurosurg*. – 2005. – Vol. 48. – P. 259–263.

105. Menovsky, T. Intraoperative ventricular puncture during supraorbital craniotomy via an eyebrow incision / T. Menovsky, J. de Vries, J.A.L. Wurzer et al. // *J neurosurg*. – 2006. – Vol. 105. – P. 485–486.

106. Mitchel, P. Supraorbital eyebrow minicraniotomy for anterior circulation aneurisms / P. Mitchel, R.R. Vindlacheruvu, K. Mahmood et al. // *Surg neurol*. – 2005. – Vol. 63. – P. 47–51.

107. Molyneux, A.J. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency,



seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion / A.J. Molyneux, R.S. Kerr, L.M. Yu et al. // *Lancet*. – 2005. – Vol. 366 (9488). – P. 809–817.

108. Nagata, Y. Fully endoscopic combined transsphenoidal and supraorbital keyhole approach for parasellar lesions / Y. Nagata, T. Watanabe, T. Nagatani et al. // *J neurosurg*. – 2017. – Vol. 28. – P. 1–10.

109. Nakamura, M. Tuberculum sellae meningiomas: clinical outcome considering different surgical approaches / M. Nakamura, F. Roser, M. Struck et al. // *Neurosurgery* – 2006. – Vol. 59. – P. 1019–1028.

110. Nakamura, M. Olfactory groove meningiomas: clinical outcome and recurrence rates after tumor removal through the frontolateral and bifrontal approach / M. Nakamura, M. Struck, F. Roser et al. // *Neurosurgery*. – 2007. – Vol. 60. – P. 844–852.

111. Nathal, E. Anatomic and surgical basis of the sphenoid ridge keyhole approach for cerebral 15 aneurysms / E. Nathal, J.L. Gomez–Amador // *Neurosurgery*. – 2005. – Vol. 56, № 1, suppl. – P. 178–185.

112. Noggle, J.C. Supraciliary keyhole craniotomy for brain abscess debriment / J.C. Noggle, D.M. Sciubba, C. Nelson et al. // *Neurosurg focus*. – 2008. – Vol. 25. – E11.

113. Noguchi, A. Supraorbital craniotomy for parasellar lesions / A. Noguchi, V. Balasingam, S.O. McMenomey et al. // *J neurosurg*. – 2005. – Vol. 102. – P. 951–955.

114. Ormond, R.D. The supraorbital keyhole craniotomy through an eyebrow incision: its origins and evolution / D.R. Ormond, C.G. Hadjipanayis // *Minim invasive surg*. – 2013. – Vol. 2013. – P. 296–469.

115. Ormond, R.D. The history of neurosurgery and its relation to the development and refinement of frontotemporal craniotomy / D. Ryan Ormond, G. Costas Hadjipanayis // *Neurosurg focus*. – 2014. – № 36 (4). – P. 132–143.

116. Paiva–Neto, M.A. Supra-orbital keyhole removal of anterior fossa and parasellar meningiomas / M.A. Paiva–Neto, O.I.Jr. Tella // *Arquivos de neuro-psiquiatria* – 2010. – Vol. 68 (3). – P. 418–423.

117. Paladino, J. Eyebrow keyhole approach in vascular neurosurgery / J. Paladino, N. Pirker, D. Štimac et al. // *Minimally invasive neurosurgery*. – 1998. – Vol. 41, № 4. – P. 200–203.

118. Park, H.S. Microsurgical experience with supraorbital keyhole operations on anterior circulation aneurysms / H.S. Park, S.K. Park, Y.M. Han // J Korean neurosurg soc. – 2009. – Vol. 46 (2). – P. 103–108.

119. Park, J. Olfactory dysfunction after ipsilateral and contralateral pterional approaches for cerebral aneurysms / J. Park, S.H. Lee, D.H. Kang et al. // Neurosurgery. – 2009. – Vol. 65. – P. 727–732.

120. Park, J. Superciliary Keyhole Approach for Small Unruptured Aneurysms in Anterior Cerebral Circulation / J. Park, H. Woo, D–H. Kang et al. // Operative neurosurg. – 2011. – Vol. 68. – P. 1432 – 1440.

121. Park, J. Preoperative percutaneous mapping of the frontal branch of the facial nerve to assess the risk of frontalis muscle palsy after a supraorbital keyhole approach / J. Park, T.D. Jung, D.H. Kang et al. // J neurosurg. – 2013. – Vol. 118 (5). – P. 1114–1149.

122. Park, J. Superciliary Keyhole Approach for Unruptured Anterior Circulation Aneurysms: Surgical Technique, Indications, and Contraindications / J. Park // J Korean neurosurg soc. – 2014. – Vol. 56 (5). – P. 371–374.

123. Peng, Y. The Supraorbital Keyhole Approach to the Suprasellar and Supra–Intrasellar Rathke Cleft Cysts Under Pure Endoscopic Visualization / Y. Peng, J. Fan, Y. Li, M. Qiu et al. // World neurosurgery. – 2016. – Vol. 92. – P. 120–125.

124. Perneczky, A. Planning strategies for the suprasellar region: philosophy of approaches / A. Perneczky // Neurosurgeon. – 1992. – Vol. 11. – P. 343–348.

125. Perneczky, A. Keyhole Concept in Neurosurgery / A. Perneczky, W. Müller–Forell, E. van Lindert et al. – Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 1999. – 301 p.

126. Perneczky, A. Surgical results, complications and patient satisfaction after supraorbital craniotomy through eyebrow skin incision / A. Perneczky // Neurochirurgie: Proceedings of the Joint Meeting mit der Ungarischen Gesellschaft für Neurochirurgie Deutsche Gesellschaft für. – Köln, Germany, 2004.

127. Puchner, M.J. Suprasellar meningiomas—neurological and visual outcome at long term follow–up in a homogeneous series of patients treated microsurgically / M.J.

Puchner, R.C.M. Fisher–Lampsatis, H.D. Herrmann et al. // *Acta neurochir (Wien)*. – 1998. – Vol. 140. – P. 1231–1238.

128. Qi, S.T. The risk factors and preventions in keyhole minimally invasive approaches of intracranial aneurysms / S.T. Qi, X.F. Shi, W.F. Feng et al. // *Zhonghua yi xue za zhi*. – 2006. – Vol. 15, № 44 (14). – P. 982–984.

129. Ramos–Zuniga, R. Trans–supraorbital approach to supratentorial aneurysms / R. Ramos–Zuniga, H. Velazquez, M.A. Barajas et al. // *Neurosurgery*. – 2002. – Vol. 51. – P. 125–131.

130. Raza, S.M. The supraorbital craniotomy for access to the skull base and intraaxial lesions: a technique in evolution / S.M. Raza, T. Garzon–Muvdi, M. Boahene et al. // *Minim invasive neurosurg*. – 2010. – Vol. 53. – P. 1–8.

131. Reisch, R. Ten–year experience with the supraorbital subfrontal approach through an eyebrow skin incision / R. Reisch, A. Perneczky // *Neurosurgery*. – 2005. – Vol. 57, № 4, suppl. – P. 242–255.

132. Reisch, R. The minimally invasive supraorbital subfrontal keyhole approach for surgical treatment of temporomesial lesions of the dominant hemisphere / R. Reisch, A. Stadie, R. Kockro et al. // *Minim invasive neurosurg*. – 2009. – Vol. 52. – P. 163–169.

133. Reisch, R. Patients' cosmetic satisfaction, pain, and functional outcomes after supraorbital craniotomy through an eyebrow incision / R. Reisch, H.J. Marcus, M. Hugelshofer et al. // *J neurosurg*. – 2014. – Vol. 121 (3). – P. 730–734.

134. Reisch, R. The Supraorbital Endoscopic Approach for Aneurysms / R. Reisch, G.Fischer, A. Stadie, R. Kockro et al. // *World neurosurg*. – 2014. – Vol. 82 (6). – S130–S137.

135. Rhoton, A.L.Jr. Microsurgical Anatomy of the Sellar Region / A.L.Jr. Rhoton // *Neurosurgery* / Ed. by R.H. Wilkins, S.S. Rengachary. – United States: McGRAW–HILL, 1996. – P. 1243–1252.

136. Rhoton, A.L.Jr. Aneurysms / A.L.Jr. Rhoton // *Neurosurgery*. – 2002. – Vol. 51, suppl. 4. – S121–S158.

137. Rhoton, A.L.Jr. The anterior and middle cranial base / A.L.Jr. Rhoton // *Neurosurgery*. – 2002. – Vol. 51. – S 273–302.

138. Rohringer, M. Incidence and clinicopathological features of meningioma / M. Rohringer, G.R. Sutherland, D.F. Louw et al. // J neurosurg. – 1989. – Vol. 71. – P. 665–672.
139. Romani, R. Lateral Supraorbital Approach – Simple, Clean, and Preserving Normal Anatomy: academic dissertation / R. Romani // Faculty Medicine University Helsinki – Helsinki, 2011. – P. 139.
140. Salma, A. Lateral supraorbital approach versus pterional approach: an anatomical qualitative and quantitative evaluation / A. Salma, A. Alkandari, S. Sammet et al. // Neurosurgery. – 2011. – Vol. 68 (2). – P. 364-372
141. Sanchez–Vasquez, M.A. Transciliary subfrontal craniotomy for anterior skull base lesions / M.A. Sanchez–Vasquez, P. Barrera–Calatyud, M. Mejia– Villela et al. // J neurosurg. – 1999. – Vol. 91. – P. 892– 896.
142. Saul, F.P. Trepanation: Old World and New World / F.P. Saul; Ed. by S.H. Greenblatt, T.F. Dagi, Epstein M.H. // History Neurosurgery. – USA, 1997. – P. 29– 35.
143. Sekhar, L.N. Anterior and Middle Cranial Base Lesions (Excluding Cavernous Sinus) / L.N. Sekhar, A. Goel // Brain Surgery. Complication Avoidance and Management / Ed. by M.L.J Apuzzo. – New York: Churchill Livingstone, 1993. – P. 2175–2194.
144. Seng Oun, Sung The eyebrow approach to anterior communicating artery aneurysms / Seng Oun Sung, Byung Chan Jeon, Young Su Kim et al. // Kor j cerebrovascular surg. – 2007. – Vol. 9, № 3. – P. 161–167.
145. Shane Tubbs, R. Superficial surgical landmarks for the frontal sinus / R. Shane Tubbs, S. Elton, G. Salter et al. // J neurosurg. – 2002. – Vol. 96. – P. 320–322.
146. Shanno, G. Image–guided transorbital roof craniotomy via a suprabow approach: surgical series of 72 patients / G. Shanno, M. Maus, J. Bilyk et al. // Neurosurgery. – 2001. – Vol, 48. – P. 559– 568.
147. Simpson, D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment / D. Simpson // J neurol neurosur ps. – 1957. – Vol. 20. – P. 22–39.
148. Sperati, G. Craniotomy through the ages / G. Sperati // Acta otorhinolaryngol Ital. – 2007. – №27 (3). – P. 151–156.

149. Stamates, M.M. Supraorbital Keyhole Craniotomy for Basilar Artery Aneurysms: Accounting for the "Cliff" Effect / M.M. Stamates, A.K. Wong, A. Bhansali et al. // *Oper neurosurg* (Hagerstown). – 2017. – Vol. 1, № 13 (2). – P. 182–187.
150. Steiger, H.J. Transorbital keyhole approach to anterior communicating artery aneurysms / H.J. Steiger, R. Schmid–Elsaesser, W. Stummer et al. // *Neurosurgery*. – 2001. – Vol. 48, № 2. – P. 347–352.
151. Stone, J.L. The history of surgical neurology in Chicago / J.L. Stone, G.R. Cybulski, O.T. Bailey // *Proc inst med Chicago*. – 1983. – Vol. 36. – P. 62–67.
152. Sugita, K. Meningioma / K. Sugita // *Microneurosurgical Atlas* / Ed. by K. Sugita. – Würzburg: Springer–Verlag; Berlin; Heidelberg, 1985. – P. 185–205.
153. Sykes, P. The Edwin Smith papyrus (ca. 16th century BC) / P. Sykes // *Ann plast surg*. – 2009. – Vol. 62. – P. 3–4.
154. Tang, C. Supraorbital keyhole approach for anterior circulation aneurysms / C. Tang, J. Sun, H. Xue et al. // *J Turkish neurosurg*. – 2013. – Vol. 23, № 4. – P. 434–438.
155. Telera, S. Supraorbital keyhole approach for removal of midline anterior cranial fossa meningiomas: a series of 20 consecutive cases / S. Telera, C.M. Carapella, F. Caroli et al. // *Neurosurgical review*. – 2012. – Vol. 35. – P. 67–83.
156. Teo, C. Application of neuroendoscopy to the surgical management of craniopharyngiomas / C. Teo // *Childs nerv syst*. – 2005. – Vol. 21. – P. 696–700.
157. Thaher, F. Supraorbital Keyhole Approach to the Skull Base: Evaluation of Complications Related to CSF Fistulas and Opened Frontal Sinus / F. Thaher, N. Hopf, A.K. Hickmann et al. // *J neurological surg*. – 2015. – Vol. 76 (6). – P. 433–437.
158. Todd, N.V. Norman Dott's contribution to aneurysm surgery / N.V. Todd, J.E. Howie, J.D. Miller // *J neurol neurosurg ps*. – 1990. – Vol. 53. – P. 455–458.
159. Van Lindert, E. The supraorbital keyhole approach to supratentorial aneurysms: concept and technique / E. van Lindert, A. Perneczky, G. Fries et al. // *Surg neurology*. – 1998. – Vol. 49 (5). – P. 481–489.
160. Van Overbeeke, J. Microanatomy of the blood supply to the optic nerve / J. van Overbeeke, L. Sekhar // *Orbit*. – 2003. – Vol. 22. – P. 81–88.

161. Warren, W.L. Transciliary Orbitofrontozygomatic approach to lesions of the anterior cranial fossa / W.L. Warren, G.A. Grant // *Neurosurgery*. – 2009. – Vol. 64, issue 5. – P. 324–330.

162. Wermer, M.J. Anosmia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / M.J. Wermer, M. Donswijk, P. Greebe et al. // *Neurosurgery*. – 2007. – Vol. 61. – P. 918–923.

163. Wiebers, D.O. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment / D.O. Wiebers, J.P. Whisnant, J. Huston et al. // *Lancet*. – 2003. – Vol. 362 (9378). – P. 103–110.

164. Wiedemayer, H. The supraorbital keyhole approach via an eyebrow incision for resection of tumors around the sella and the anterior skull base / H. Wiedemayer, I. E. Sandalcioğlu, H. Wiedemayer et al. // *Minimally invasive neurosurg.* – 2004. – Vol. 47, № 4. – P. 221–225.

165. Wilkins, R.H. History of Neurosurgery. Neurosurgery / R.H. Wilkins, S.S. Rengachary. – USA: McGraw–Hill, 1996. – P. 25–36.

166. Wilkins, R.H. Neurosurgical Techniques: An Overview / R.H. Wilkins // *History Neurosurgery* / S.H. Greenblatt, T.F. Dagi, M.H. Epstein. – USA: AANS, 1997. – P. 193–212.

167. Wilson, D.A. The Supraorbital Endoscopic Approach for Tumors / D.A. Wilson, H. Duong, C. Teo et al. // *World neurosurg.* – 2014. – Vol. 82 (6). – S72–S80.

168. Wilson, D.H. Limited exposure in cerebral surgery: technical note / D.H. Wilson // *J neurosurg.* – 1971. – Vol. 34. – P. 100–106.

169. Wongsirisuwan, M. Comparative outcomes of keyhole supraorbital approach (KSA) and endonasal endoscopic transsphenoidal approach (EETA) in pituitary surgery / M. Wongsirisuwan, K. Karnchanapandh // *J med assoc thai.* – 2014. – Vol. 97 (4). – P. 386–392.

170. Yang, Y.M. Microsurgical management of tuberculum sellae meningiomas / Y.M. Yang, Z.W. Wang, H.Z. Jiang et al. // *Zhonghua yi xue za zhi.* – 2010. – Vol. 7. № 90 (33). – P. 2348–2350.

171. Yasargil, M.G. General Operative Techniques / Ed. by M.G. Yasargil // Microneurosurgery. – Stuttgart, Germany: Thieme–Verlag, 1984. – Chapter 3. – P. 208–271.
172. Zabramski, J.M. Orbitozygomatic craniotomy: Technical note / J.M. Zabramski, T. Kiris, S.K. Sankhla et al. // J neurosurg. – 1998. – Vol. 89. – P. 336–341.
173. Zhang, M.–Z. The supraorbital keyhole approach with eyebrow incisions for treating lesions in the anterior fossa and sellar region / M.–Z. Zhang, L. Wang, W. Zhang et al. // Chinese med j. – 2004. – Vol. 117, № 3. – P. 323–326.
174. Zheng, X. Endoscope–assisted supraorbital keyhole approach for the resection of benign tumors of the sellar region / X. Zheng, W. Liu, X. Yang et al. // Minimally Invasive Therapy Allied Technologies. – 2007. – Vol. 16, № 6. – P. 363–366.
175. Zumofen, D.W. A Review of the Literature on the Transciliary Supraorbital Keyhole Approach / D.W. Zumofen, J. Rychen, M. Roethlisberger et al. // World neurosurg. – 2017. – Vol. 98. – P. 614–624.