

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
НЕЙРОХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

АБДИЛАТИПОВ Абдишукур Абдилатипович

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПРИ
ТРАНСКРАНИАЛЬНОМ УДАЛЕНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ
ХИАЗМАЛЬНО-СЕЛЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ

3.1.10 – нейрохирургия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук Калинин Павел Львович

Москва – 2021 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Анатомия хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки	10
1.2. Цистерны ХСО	13
1.3. Характеристика новообразований ХСО и ПЧЯ	16
1.4. Клинические проявления новообразований ХСО и ПЧЯ	25
1.5. Эволюция эндоскопической техники.....	27
1.6. Развитие транскраниальной эндоскопической техники и ее применение в хирургии новообразований ХСО и ПЧЯ	28
1.7. Классификация эндоскопических методик и их краткая характеристика.....	32
1.8 Техническое оснащение операций с использованием эндоскопической техники	33
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	38
2.1. Характеристика исследуемого материала	38
2.2. Распределение больных по полу и возрасту	39
2.3. Методы диагностики	39
2.4 Распределение больных по характеристикам новообразования	40
2.4.1 Распределение пациентов по гистологической природе.....	40
новообразования	40
2.4.2 Распределение пациентов по размеру новообразования.....	41
2.5 Клиническая картина заболевания	42
2.6 Клиническая картина в зависимости от гистологического диагноза.....	43
2.7 Варианты использованных хирургических доступов и разрез кожи в зависимости от расположения новообразований.....	44
2.8 Этапы операции	46
2.9 Радикальность операций	46
2.10 Оценка результатов хирургического лечения	46
2.11 Статистический анализ.....	47
2.12 Рисунки и компьютерные иллюстрации.....	47
2.13 Технические аспекты, методология применения эндоскопической техники	47
2.13.1 Особенности освещения и визуализации	48
2.13.2 Интеграция эндоскопа и микроскопа.....	52
2.13.3 Алгоритм применения эндоскопической техники.....	54
2.13.4 Схема разворачивания операционной	60
2.13.5 Эндоскопическая инспекция.....	61
2.13.6 Выполнение хирургической манипуляции под контролем эндоскопа (эндоскопическая ассистенция)	61

2.13.7 Зоны, относящиеся к «угловым зонам» при применении субфронтального доступа в хирургии ХСО	62
2.14 Пластика дефекта основания черепа при вскрытии лобной пазухи	64
ГЛАВА 3 Особенности эндоскопической визуализации ХСО при субфронтальном доступе	66
ГЛАВА 4 ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОМ УДАЛЕНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ ХСО и ПЧЯ	77
4.1 Кранифарингиомы	77
4.2 Менингиомы передней черепной ямки	91
4.3 Аденомы гипофиза	107
4.4 Эпидермоидные кисты (холестеатомы)	119
4.5 Глиомы хиазмы и дна III желудочка	125
4.6 Группа пациентов с различными опухолями	129
ГЛАВА 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ	131
5.1 Продолжительность оперативных вмешательств с применением эндоскопической техники ...	131
5.2 Применение эндоскопической техники: виды и эффективность методики	132
5.3 Ограничение применения методики	133
5.4 Радикальность операций	134
5.5. Сравнительный анализ радикальности удаления новообразований	136
5.6. Динамика клинической симптоматики у пациентов исследуемой группы	137
5.7 Результат после пластики дефекта основания черепа при вскрытии лобной пазухи	143
5.8 Хирургические осложнения	143
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	152
ВЫВОДЫ	162
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	163
Список сокращений	164
Литература	165

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Хирургическое лечение пациентов с новообразованиями хиазмально-селлярной области (ХСО) и передней черепной ямки (ПЧЯ) является одним из сложных и актуальных направлений современной нейрохирургии; объясняется это близостью важных сосудисто-нервных структур: хиазмы, зрительных и глазодвигательных нервов, передних отделов Виллизиевого круга, дна III желудочка, гипоталамуса, стебля гипофиза и самого гипофиза. В этой зоне наиболее часто встречаются аденомы гипофиза, краниофарингиомы, менингиомы, эпидермоидные кисты (холестеатомы), хордомы и глиомы. Клиническая картина может проявляться зрительными, эндокринными, психическими и другими нарушениями [43, 48, 59, 64, 66, 99, 126].

Резекция новообразований ХСО и ПЧЯ является технически сложной задачей в связи с близким расположением функционально важных сосудисто-нервных структур, риск повреждения которых может привести к снижению качества жизни после операции. Задачей нейрохирурга является максимальная резекция новообразований с минимальной травматизацией функционально значимых анатомических структур [37, 68]

В современной хирургии новообразований ХСО применяются различные варианты транскраниальных микрохирургических доступов или трансфеноидальный эндоназальный подход, (либо их комбинация). Для каждой конкретной ситуации выбирается наиболее адекватный доступ в зависимости от целей стоящих перед хирургом [24, 80, 93].

Однако, использование стандартных подходов не всегда позволяет добиться желаемой радикальности при минимальном количестве осложнений.

Одним из методов, повышающих радикальность операции является применение эндоскопической техники. Основной причиной ее внедрения в транскраниальную хирургию, является ограниченность обзора «угловых зон» при микроскопической операции и возможность их визуализации с

использованием эндоскопа [31, 61, 85, 102, 107, 114, 128, 133].

В настоящее время сформировались четыре основных варианта использования эндоскопической техники в транскраниальной хирургии:

- эндоскопическая инспекция, когда при помощи угловой оптики выявляются анатомические особенности взаимоотношения опухоли и важных сосудистых и нервных структур;
- эндоскопическая ассистенция, при которой под контролем эндоскопа удаляют остатки новообразования и/или выполняют гемостаз;
- эндоскопически-контролируемая микрохирургия, при которой все манипуляции выполняются только под контролем эндоскопа с использованием микрохирургического инструментария;
- эндоскопическая нейрохирургия, когда операция выполняется под контролем эндоскопа специальными инструментами через порт [61, 85].

В настоящее время не существует общепринятого алгоритма применения эндоскопической техники при транскраниальных вмешательствах. В мировой литературе недостаточно проанализированы вопросы интра- и послеоперационных осложнений. В ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России имеется большой опыт удаления новообразований ХСО и ПЧЯ как эндоскопическим трансфеноидальным, так и различными транскраниальными доступами. Изучение результатов применения эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований ХСО является обоснованным и актуальным.

Степень разработанности темы

Настоящая работа посвящена оценке эффективности, безопасности и целесообразности использования эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований ХСО и ПЧЯ и описанию алгоритма применения методики. Представленное исследование основано на анализе ближайших результатов хирургического лечения пациентов, у которых

при транскраниальной операции применялась эндоскопическая техника.

Цель исследования

Оценка эффективности и целесообразности использования эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки.

Задачи исследования

1) Изучить особенности эндоскопической визуализации анатомии хиазмально-селлярной области при субфронтальном доступе (на анатомических препаратах).

2) Разработать оптимальный алгоритм применения эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки.

3) Оценить влияние применения эндоскопической техники при транскраниальной резекции новообразований хиазмально-селлярной области на результаты хирургического лечения (радикальность операции, динамика клинической симптоматики, осложнения).

4) Выявить ограничения и недостатки использования эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки.

Новизна исследования

Проведено подробное описание и сравнительный анализ особенностей микроскопической и эндоскопической визуализации анатомии хиазмально-селлярной области при субфронтальном доступе.

Показано повышение радикальности удаления новообразований при применении эндоскопической техники.

Сформулированы показания к использованию эндоскопической техники при транскраниальном хирургическом лечении пациентов с новообразованиями

хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки и указаны ограничения к применению данной методики.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Полученные данные позволили оптимизировать хирургическую тактику лечения пациентов с различными новообразованиями хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки.

Сформулированы практические рекомендации по применению эндоскопической техники, позволяющие использовать ее максимально эффективно и безопасно.

Результаты работы внедрены в практическую деятельность 8 нейрохирургического отделения (базальные опухоли) ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

Методология и методы диссертационного исследования

Методология, использованная в нашем исследовании, базируется на современных теоретических и практических основах отечественной и зарубежной нейрохирургии и статистики. Предмет исследования – метод использования эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки.

В группу исследования включены 64 пациента с различными новообразованиями хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки. Критериями включения в исследуемую группу стали: возраст пациентов старше 18 лет и интраоперационное использование эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразования.

В ходе исследования применялись общенаучные методы статистического и сравнительного анализов, табличные и графические приемы визуализации данных. Работа выполнена в соответствии с современными требованиями к научно-исследовательской работе.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение эндоскопической техники позволяет получать детальное изображение в глубинных отделах и в «угловых зонах» операционной раны, провести безопасную инспекцию анатомических структур (что снижает вероятность их повреждения).
2. Применение эндоскопической техники позволяет снизить травматичность манипуляций вследствие уменьшения тракции мозга.
3. Применение эндоскопической техники способствует повышению радикальности хирургического лечения.

Достоверность результатов исследования

Наличие достаточного количества пациентов, соответствие критериев включения целям и задачам исследования, использование адекватных статистических методов обработки данных делают результаты и выводы диссертационного исследования достоверными и обоснованными в соответствии с принципами доказательной медицины.

Личный вклад автора

Автору принадлежит ведущая роль в сборе материала, анализе, обобщении и научном обосновании полученных результатов, в непосредственном участии во всех этапах исследования: определении цели и задач исследования, участии в лечении пациентов, в том числе в нейрохирургических операциях в качестве ассистента, в формулировке выводов, подготовке публикаций результатов исследования, написании текста диссертации и автореферата.

Апробация результатов исследования

Основные положения и результаты диссертации доложены и обсуждены на расширенном заседании проблемной комиссии «Хирургия базальных вне мозговых опухолей» ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко»

Минздрава России 20.01.2021; на заседании Московского общества нейрохирургов (25.02.2021г.); на XIX-XX Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург 31.03-2.04.2021 г.) и на IX-съезде нейрохирургов (Москва, 16-18.06.2021г.).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, из них 9 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 1 – в виде учебного пособия, 2 – в виде тезисов в материалах съездов и конференций.

Внедрение в практику

Основные результаты диссертации внедрены в практическую работу 8 нейрохирургического отделения (базальные опухоли) ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, а также в учебный процесс в лекционных курсах и практических занятиях по хирургии основания черепа при подготовке ординаторов и аспирантов.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 175 страницах текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка использованной литературы, приложений. Работа содержит 5 таблиц, 106 рисунков. Библиографический указатель содержит 135 источника.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анатомия хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки

Хиазмально-селлярная область - термин использующийся в широком смысле для обозначения тех анатомических образований, которые находятся в области турецкого седла и хиазмы [23].

Передняя черепная ямка образована глазничными частями лобной кости, решетчатой пластинкой решетчатой кости, верхней поверхностью передней трети тела и малых крыльев клиновидной кости. Граница со средней черепной ямкой проходит по клиновидному возвышению и по заднему краю малых крыльев клиновидной кости. Четкой границы между основанием передней и средней черепных ямок со сводом черепа нет [15].

Турецкое седло имеет вид ямки в центре тела клиновидной кости и располагается над клиновидной пазухой (Рисунок 1). В центре турецкого седла располагается гипофизарная ямка, где находится гипофиз и его сосудистая сеть. Спереди турецкое седло ограничено бугорком турецкого седла, бороздой перекреста и клиновидным возвышением. По бокам турецкое седло ограничено передними наклонёнными отростками, медиальнее от которых располагаются костные каналы зрительных нервов, в которых проходят зрительный нерв и глазная артерия. Также с двух сторон турецкое седло граничит с бороздами внутренних сонных артерий (ВСА), где в полости кавернозных синусов располагаются одноимённые артерии (ВСА) и черепные нервы. Сзади турецкое седло ограничено спинкой седла, от которой с двух сторон кпереди отходят задние наклонённые отростки. К ним прикрепляются складки от твердой мозговой оболочки (ТМО), идущие от намета мозжечка. Горизонтальные отростки ТМО, соединяющие между собой передние и задние наклоненные отростки, образует диафрагму турецкого седла [15, 108].

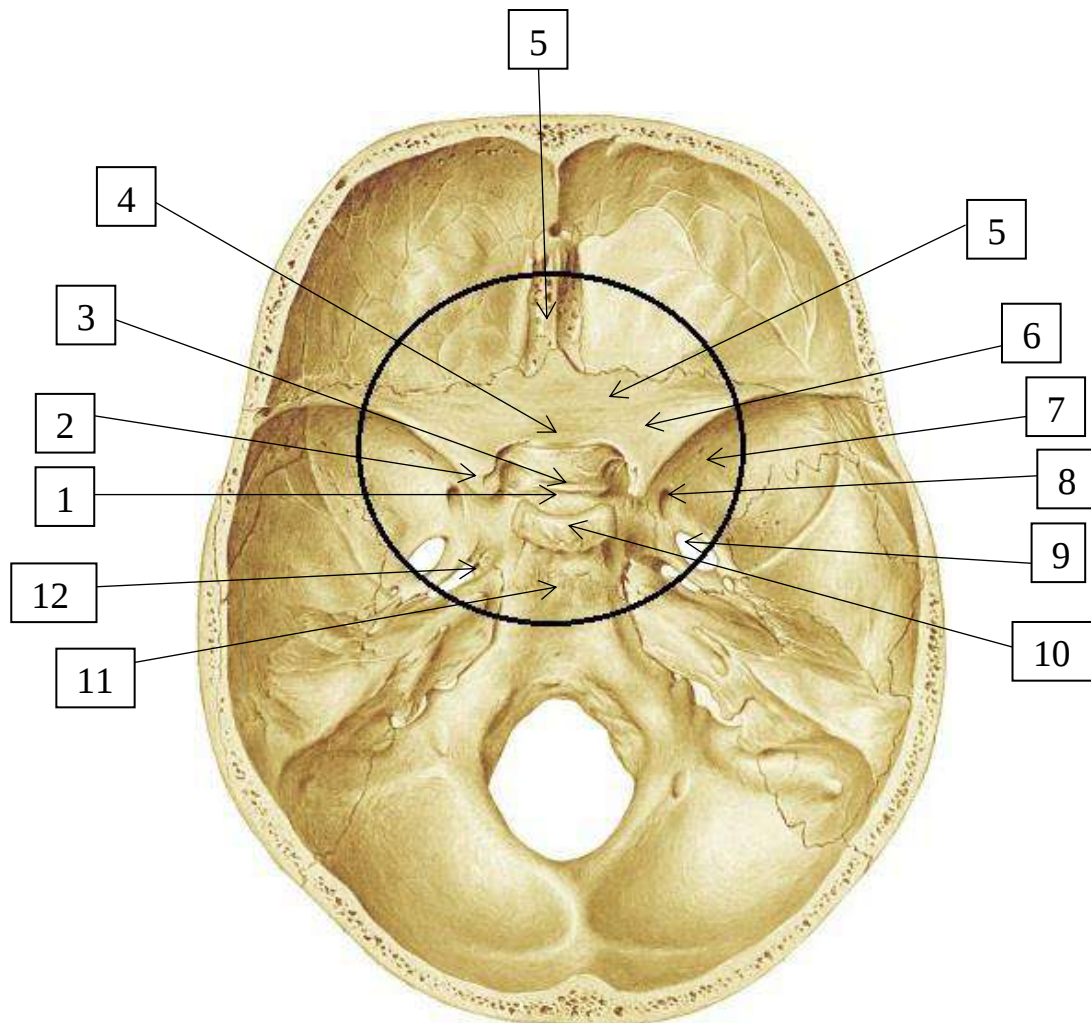


Рисунок 1 - Кости основания черепа. Черным кругом условно (!) выделена хиазмально-селлярная область.

1 - Гипофизарная ямка (турецкое седло); 2 – передний наклонённый отросток; 3 – бугорок турецкого седла; 4 – площадка клиновидной кости; 5 – клиновидная кость; 6 – малое крыло клиновидной кости; 7 – большое крыло клиновидной кости; 8 – круглое отверстие; 9 – овальное отверстие; 10 – спинка турецкого седла; 11 – скат; 12 – рваное отверстие.

Гипофиз соединен с гипоталамусом стеблем гипофиза, который проходит через отверстие в диафрагме турецкого седла. Супраселлярно зрительные нервы частично перекрещиваются образуя хиазму, которая снизу граничит с диафрагмой турецкого седла, сверху с дном III желудочка, по бокам с супраклиноидными отделами ВСА, а сзади с воронкой гипофиза [15, 18, 108] (Рисунки 2, 3).

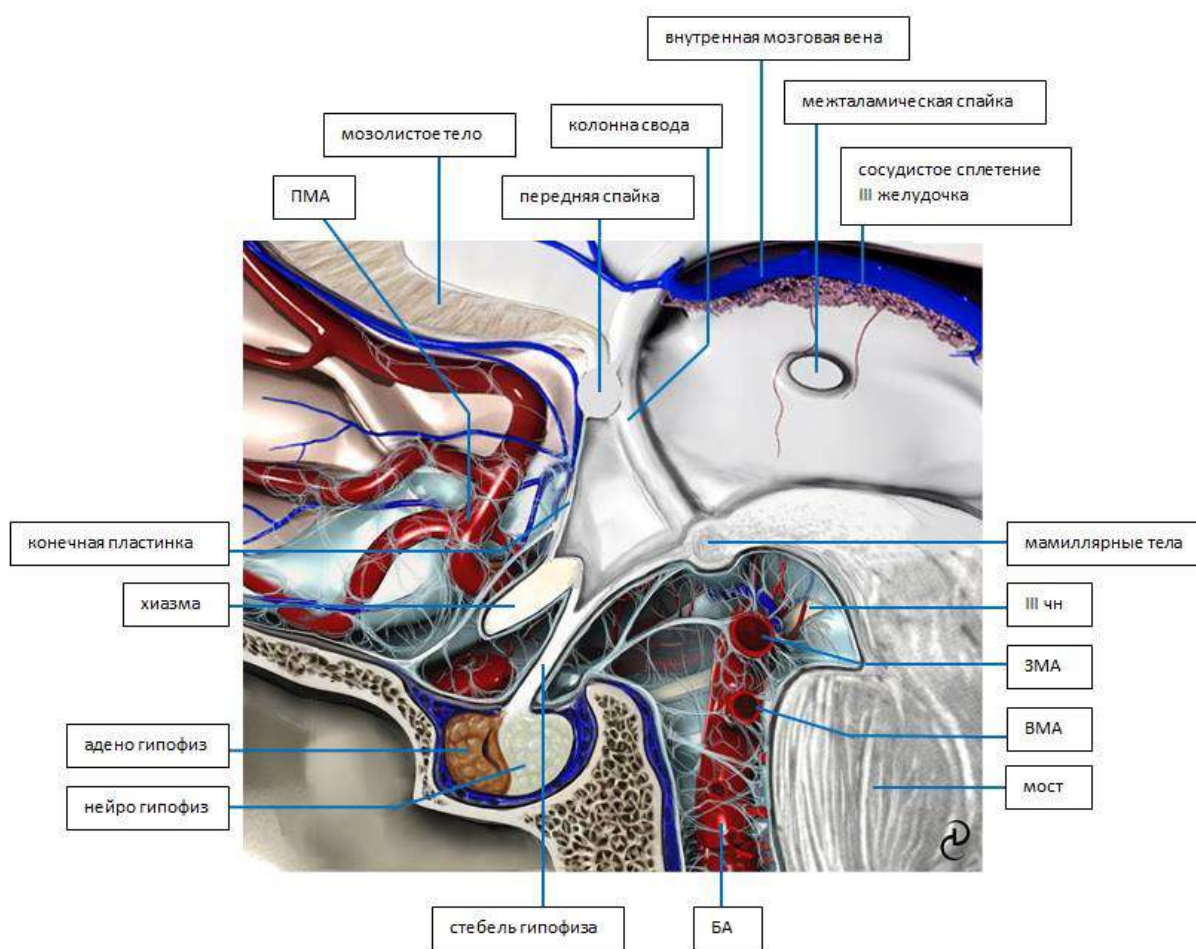


Рисунок 2 - Анатомия структур ХСО, сагиттальный срез.

Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

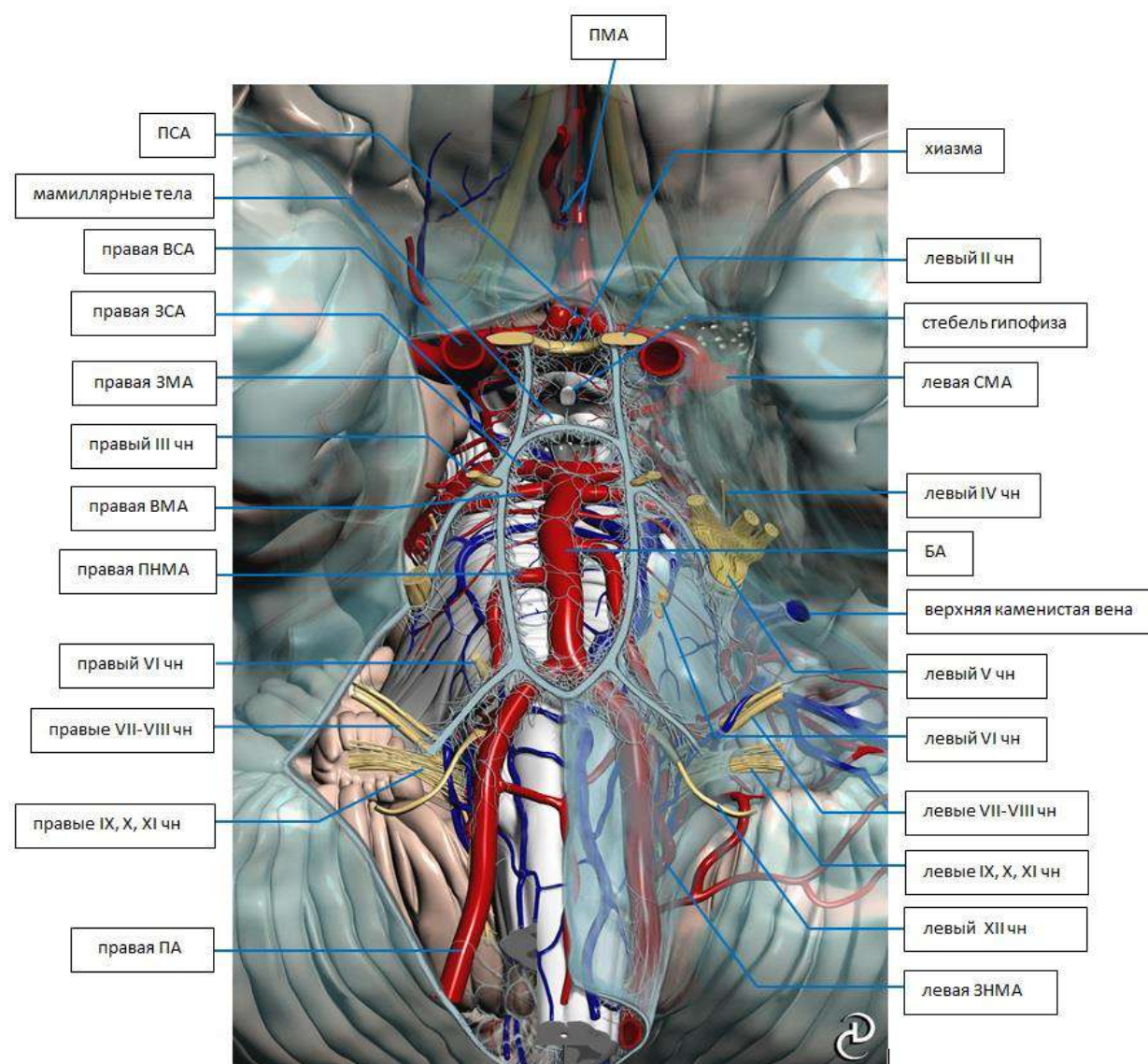


Рисунок 3 - Анатомия структур основания черепа.

Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

1.2 Цистерны ХСО

Цистерны головного мозга это - участки расширения субарахноидального пространства в области расхождения паутинной и мягкой мозговых оболочек, располагающиеся преимущественно на основании головного мозга [18].

К цистернам ХСО области относятся следующие:

Цистерна перекреста – охватывает перекрест зрительных нервов и стебель гипофиза. Спереди она соединяется с цистерной конечной пластинки и далее с цистерной мозолистого тела, а сзади с межножковой цистерной. В цистерне перекреста проходят проксимальные отрезки передних мозговых артерий [15, 108].

Межножковая цистерна – располагается позади хиазмы, между ножками мозга и крючками височных долей. Цистерна ограничена мембраной Лилиеквиста, которая начинается от паутинной оболочки спинки турецкого седла и расщепляется на две пластинки. Верхняя, или диэнцефальная, пластинка прикрепляется около от сосцевидных тел а нижняя, или мезэнцефальная пластинка прикрепляется к месту соединения моста и ножек мозга. В полости цистерны проходят глазодвигательные нервы и начальные отрезки задних мозговых артерий. Латерально цистерна переходит в охватывающую цистерну, спереди – в цистерну боковой ямки мозга и цистерну перекреста зрительных нервов, книзу сообщается с предмостовой цистерной [15, 108].

Цистерна конечной пластинки – распространяется от хиазмы и зрительных нервов до мозолистого тела, сообщается с цистерной боковой ямки мозга, содержит переднюю соединительную артерию и отрезки А2 передних мозговых артерий [15, 108].

Цистерна боковой ямки мозга (Сильвиева цистерна) – располагается вдоль малого крыла основной кости, между височной, лобной, теменной долями и островком мозга, сообщаясь с межножковой, хиазмальной цистернами и цистерной пограничной пластинки. В области малых крыльев цистерна имеет треугольную форму и глубину 15-17 мм. В цистерне проходят ветви средней мозговой артерии и глубокой средней мозговой вены [15, 108].

Цистерна сонной артерии – муфтообразно окружает супраклиноидный отдел внутренней сонной артерии (Рисунки 4 и 5) [15, 108].

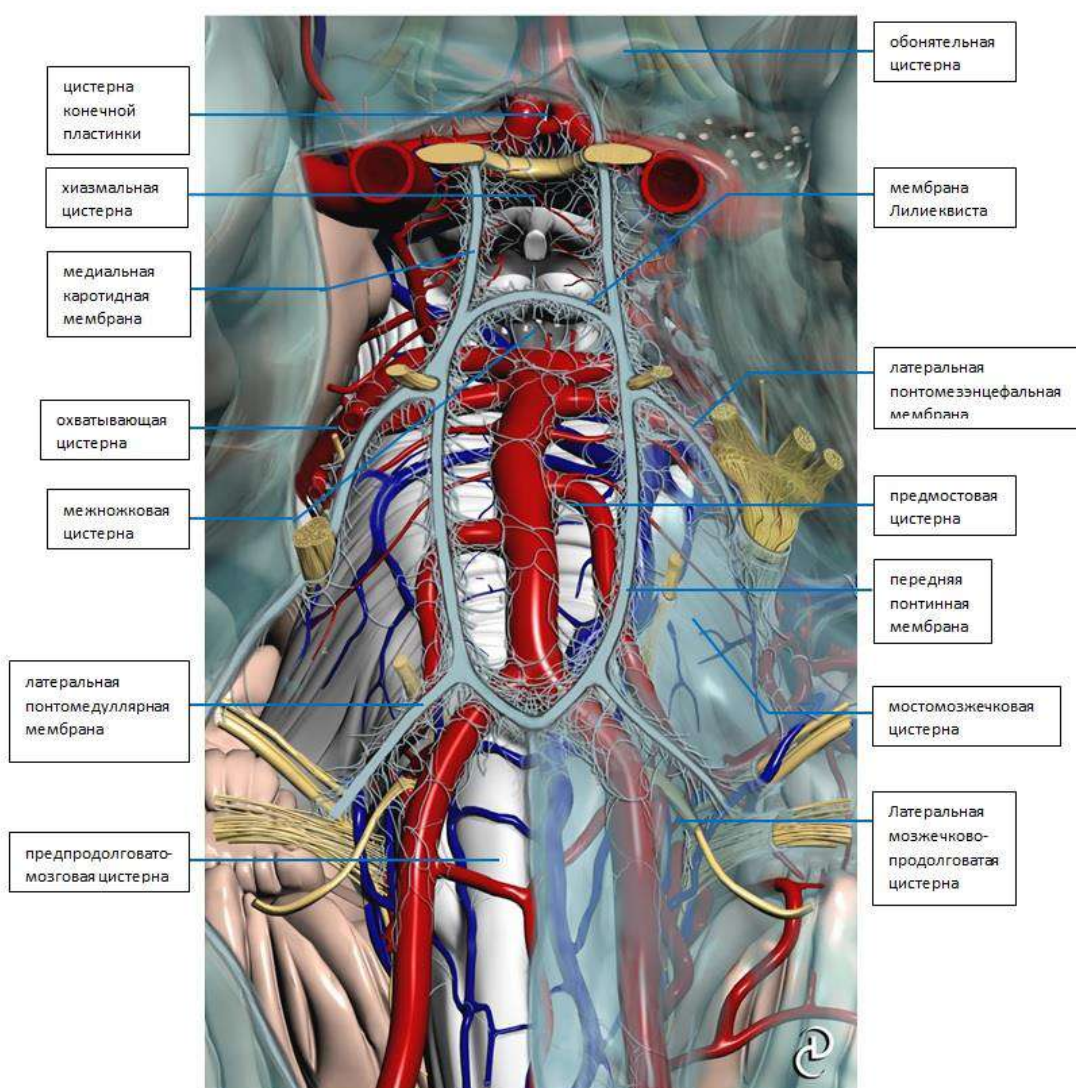


Рисунок 4 - Субарахноидальные цистерны головного мозга, вид снизу.

Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

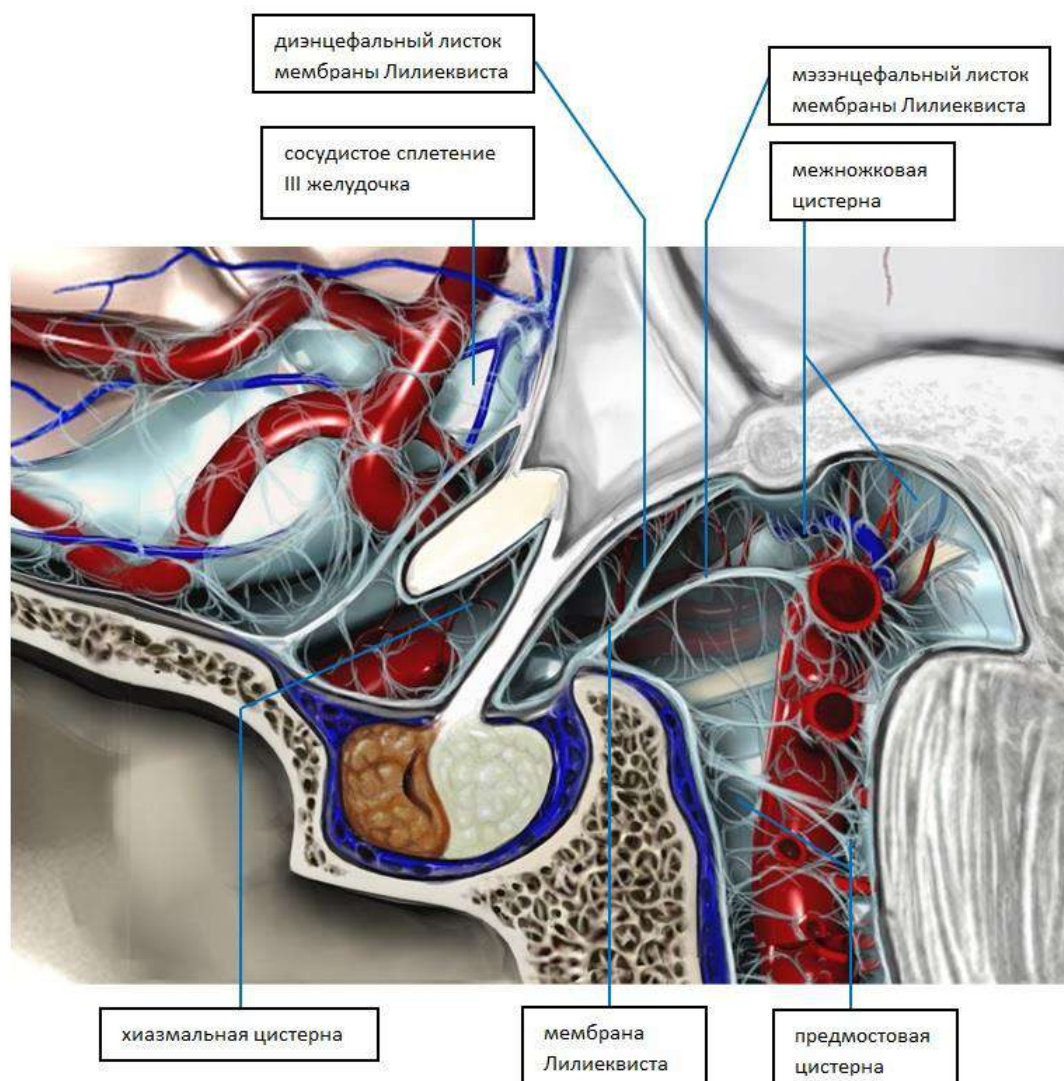


Рисунок 5 - Субарахноидальные цистерны ХСО основания черепа,
сагиттальный срединный срез.

Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

1.3 Характеристика новообразований ХСО и ПЧЯ

Новообразования ХСО и ПЧЯ составляют 8-18% от общего числа всех новообразований головного мозга. Наиболее часто встречающимися новообразованиями ХСО и ПЧЯ являются аденомы гипофиза,

краниофарингиомы, менингиомы, дермоидные и эпидермоидные кисты (холестеатомы), хордомы, глиомы и другие [43, 48, 59, 64, 66, 99, 126].

Краниофарингиомы – доброкачественные эпителиальные опухоли, развивающиеся из остатков клеток кармана Ратке, соединяющего в эмбриональном периоде полости первичной ротовой трубки с гипофизом. Предполагается также, что краниофарингиомы могут развиваться в результате метаплазии эпителиальных клеток в хиазмально-селлярной области. Опухоли могут формироваться в любом месте в проекции остатков краниофарингеального хода. Наиболее часто опухоли образуются по ходу ножки гипофиза от турецкого седла до гипоталамуса, но могут обнаруживаться и в носоглотке, основной кости или интравентрикулярно [32, 47, 77, 84, 92, 96, 105].

Чаще всего краниофарингиомы проявляются в 2 возрастных группах: у детей в 5–14 лет (5,6–13 % интракраниальных образований) и у взрослых в возрасте 50–74 лет, составляя 2–5 % [16, 33, 109, 112]. По своей природе краниофарингиомы являются эпителиальными опухолями, но несмотря на гистологически доброкачественный вид, при полном удалении рецидивировать в 30 % случаев в течение 10 лет после операции [50, 52, 131]. Только 10% краниофарингиом имеют полностью солидное строение. Для остальных 90% характерно формирование различных по объему кист, которые в 60 % случаев доминируют по объему [27, 55].

В основе классификации краниофарингиом лежит отношение опухоли к хиазме и турецкому седлу. В Институте нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко используется собственная классификация, первоначально предложенная В.В. Греховым (1965) [5], а затем детализированная J. Stenjo [119]. Эта классификация претерпела некоторые изменения и в настоящее время в ней выделены следующие топографические варианты краниофарингиом:

- эндо-супраселлярные краниофарингиомы растут в пределах седла и, как правило, смещая диафрагму, распространяются супра- и параселлярно;
- стебельные краниофарингиомы развиваются на уровне стебля гипофиза, растут супраселлярно и дислоцируют дно III желудочка вверх;
- интра-экстравентрикулярные (по отношению к III желудочку) опухоли, развивающиеся на уровне воронки гипофиза и распространяющиеся как в полость III желудочка, так и экстравентрикулярно с ростом в хиазмальную и межножковые цистерны.

Основным и единственным эффективным методом лечения краниофарингиом до сих пор является хирургическое с полным удалением капсулы опухоли. Радикального удаления удается достичь в 50–99% случаев [35, 99, 109, 111, 122, 124, 135]. В настоящее время применяются как транскраниальные, так и трансназальные доступы.

Транскраниальное удаление краниофарингиомы может быть выполнено транскаллезным доступом и одним из базальных доступов (субфронтальным, птериональным). В ряде случаев может быть использована комбинация этих доступов.

Транскаллезный доступ применим в случаях, когда опухоль расположена в желудочковой системе, супра и ретроселлярно. Особенно он показан при ретрохиазмальном расположении опухоли. Недоступными при транскаллезном доступе оказываются участки опухоли, расположенные кпереди от хиазмы или латерально от сонных артерий. Для выполнения транскаллезного доступа необходима вентрикуломегалия. При нерасширенных боковых желудочках выполнение этого доступа весьма затруднительно [11, 12].

Субфронтальный и птериональный доступы являются наиболее распространенными в транскраниальной хирургии краниофарингиом. Они могут быть выполнены при нерасширенных желудочках и абсолютно показаны при распространении опухоли латерально от средней линии. Основной

сложностью при выполнении этих доступов является необходимость тракции хиазмы и зрительных нервов. «Передний» вариант расположения хиазмы при «коротких» зрительных нервах часто встречается при краниофарингиомах. В результате удалять опухоль приходится «из-за угла», и, в результате тракции, возможно ухудшение зрения после операции. Опухоль из полости III желудочка может быть удалена через конечную пластинку, при этом также есть риск повреждения хиазмы [11].

При трансназальных операциях тотальное удаление краниофарингиомы стало возможным после внедрения в практику расширенных доступов, в частности переднего. Трансназальный эндоскопический доступ позволяет получить хороший панорамный обзор хиазмальной области. Зрительные нервы и хиазма при подобных операциях практически не испытывают серьезной тракции, кроме того, в большинстве случаев удается сохранить большую часть тончайших сосудов, обеспечивающих кровоснабжение базальной поверхности хиазмы, дна III желудочка, воронки и стебля гипофиза. Трансназальный эндоскопический доступ менее травматичный, чем транскраниальные доступы. Однако, после трансназальных операции высок процент ликвореи и инфекционных осложнений. По данным группы авторов из «НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» назальная ликворея после трансназальных эндоскопических удалений супраселлярных краниофарингиом выявлена у 12 из 136 пациентов (8,8%), а бактериальный менингит у 22 пациентов (16%) [19], что соответствует данным литературы, где эти осложнения встречаются у 8,4%, и 17% пациентов соответственно [41, 42, 69, 100, 118].

Аденомы гипофиза

По морфологическим данным аденомы гипофиза являются доброкачественными, медленно прогрессирующими опухолями. В ряде случаев их рост сопровождается эндокринными, неврологическими и

нейроофтальмологическими нарушениями, что и является причиной обращения пациентов за медицинской помощью [24, 51].

Аденомы гипофиза занимают третье место среди всех опухолей ЦНС и по данным различных авторов составляют от 7 до 18% всех внутричерепных новообразований [7, 14, 24, 38, 40, 78, 86, 106]. Чаще всего они проявляются в наиболее работоспособном возрасте от 20 до 50 лет, одинаково часто у мужчин и женщин. По данным эпидемиологических исследований, распространённость аденом гипофиза составляет 1,6 на 100000 человек населения [7, 24].

Существует большое количество различных взаимодополняющих классификаций аденом гипофиза: по гистологической природе, размерам, локализации, гормональной активности опухолей. Ниже представлены основные клинические классификации аденом гипофиза, наиболее применимые во врачебной практике, являющиеся основой построения клинического диагноза.

Классификация аденом гипофиза по размеру [24]:

- микроаденомы (нет изменений размеров турецкого седла);
- небольшие (16 – 25 мм);
- средние (26 – 35 мм);
- большие (36 – 59 мм);
- гигантские (больше 60 мм).

Топографоанатомическая классификация аденом гипофиза [24]:

- Эндо-селлярные аденомы – опухоли, не выходящие за пределы турецкого седла.
- Эндо-экстра-селлярные аденомы – с распространением опухоли за пределы турецкого седла.
- Супра-селлярный рост – распространение опухоли в полость черепа.

- Латеро-селлярный рост – распространение опухоли в кавернозный синус и/или под ТМО, выстилающую дно средней черепной ямки.
- Инфра-селлярный рост – распространение опухоли в основную пазуху и/или в носоглотку.
- Анте-селлярный рост – распространение опухоли в решетчатый лабиринт и/или орбиту.
- Ретро-селлярный рост – распространение опухоли в ЗЧЯ, под ТМО ската.

Классификация аденом гипофиза по гормональной активности:

- Гормонально-неактивные аденомы гипофиза
- Гормонально-активные аденомы гипофиза
 - ПРЛ (пролактин) – секретирующие
 - СТГ (соматотропный гормон) – секретирующие
 - АКТГ (адренокортикотропный гормон) – секретирующие
 - ТТГ (тиреотропный гормон) – секретирующие
 - Смешанные формы

Хирургическое лечение пациентов с аденомами гипофиза является серьезной проблемой современной нейрохирургии как из-за значительного количества больных, так и в связи с тем, что вовлечение в патологический процесс важнейших анатомических структур обуславливает сложность радикального удаления опухоли [38, 39, 78].

На сегодняшний день 90% аденом гипофиза удаляются эндоскопическим эндоназальным трансфеноидальным доступом, на долю транскраниального удаления приходится лишь 10%. Сформулировать жесткие показания к транскраниальному доступу в настоящее время сложно, ибо во многом это зависит от того, насколько в каждой клинике освоены и внедрены современные

трансфеноидальные эндоскопические эндоназальные операции [24, 80, 93]. Чаще всего показаниями для транскраниального удаления новообразований являются: нестандартная конфигурация опухоли (выраженная асимметрия с латерализацией супраселлярной части, множественные вторичные узлы на тонкой ножке), небольшое турецкое седло, большой объем опухоли в полости кавернозного синуса, особенно при медиальном расположении ВСА.

Менингиомы

Менингиома является опухолью, растущей из клеток паутинной оболочки головного мозга, а именно арахноидального эндотелия — ткани, окружающей мозг. Вопреки распространённому убеждению она не является опухолью твердой мозговой оболочки.

Менингиомы ольфакторной ямки, площадки клиновидной кости и менингиомы бугорка турецкого седла составляют до 10% интракраниальных менингиом [83].

До внедрения в практику операционного микроскопа при удалении менингиом передней черепной ямки смертность составляла от 7 до 67%. Однако после внедрения операционного микроскопа и микрохирургических инструментов смертность снизилась до 10% [91]. До появления микрохирургии радикального удаления менингиом ПЧЯ удавалось достичь в 12-76%, тогда как после внедрения микрохирургии эти показатели возросли до 58-100% [30, 49, 130].

С развитием эндоскопических технологий менингиомы ПЧЯ и параселлярной области стали доступными для эндоскопического трансфеноидального удаления. Основным ограничением последнего является послеоперационная назальная ликворея, частота которой после расширенных трансфеноидальных операций значительно выше (достигает 35%), чем при транскраниальных подходах (в среднем 4,3%) [6, 36, 89, 120]. По мнению Р. Gardner и соавт. [63], обладающих самым большим опытом трансназального

удаления супраселлярных менингиом, применение васкуляризированного назосептального лоскута для пластики дефектов основания черепа резко сократило частоту назальной ликвореи — с 69% в ранней серии операций до 11,7% в последних сериях. Частота инфекционных осложнений, в первую очередь менингита, после расширенных трансфеноидальных операций, по данным мировой литературы составляет 0,6—7,0%. [21, 58, 63, 98, 117],

Хордомы основания черепа

Хордомы - это редкие злокачественные опухоли аксиального скелета, возникающие из остатков эмбриональной хорды [57, 101].

Хордомы основания черепа составляют всего 0,1-0,2% от числа внутричерепных опухолей. Транскраниальные доступы используются при удалении хордом, растущих преимущественно за пределами центрального основания черепа (тела клиновидной кости и базиллярной части затылочной кости), то есть хордом параселлярной и параклиивальной локализации. Кроме того, эти доступы необходимы в случаях выраженного интракраниального распространения опухоли [26, 59].

Радикальность - одна из главных проблем лечения хордом. Большинство авторов публикаций считают необходимым максимально возможное удаление опухоли [26, 46, 64]. Продолжительность жизни больных, которым удаление опухоли не производилось или выполнялось в объеме биопсии равна в среднем 18 месяцев [54, 70]. В статье Forsyth P. A с соавт. от 1993 года [59] приводятся данные о выживаемости больных с хордомами основания черепа (51 больной) в зависимости от радикальности операции. Если операция ограничивалась биопсией, 5-летняя выживаемость составила 36%, 10-летняя – 0%. При субтотальном удалении результаты были существенно лучше: 55% и 45% соответственно [59].

В статье Takamitsu T и соавт. от 2015 года авторы приводят данные о выживаемости из серии 24 пациентов с хордомами основания черепа, используя

агрессивное хирургическое удаление в качестве основной методики. Остатки опухоли при рецидиве или продолженном росте опухоли подвергались радиохирургическому или повторному хирургическому лечению. Продолжительность наблюдения составила 10,2 года. Пятилетняя, 10- и 15-летняя общая выживаемость составила 86%, 72% и 72% соответственно. Пяти и 10-летняя беспрогрессивная выживаемость составила 47% и 35% соответственно. Основными факторами, снижающими показатели выживаемости стали распространение опухоли в ствол головного мозга и нерадикальное удаление [121].

Эпидермоидные кисты

Эпидермоидные кисты имеют дизэмбриогенетическое происхождение и возникают в результате нарушения закладки нервной трубки на 3-5 неделе внутриутробного развития. Они являются редкими интракраниальными новообразованиями, составляющими не более 1% от всех внутричерепных опухолей [53]. Чаще всего интракраниальные эпидермоидные кисты располагаются в воздухоносных клетках пирамиды височной кости, распространяясь в мостомозжечковый угол и хиазмальную область [53]. До внедрения операционного микроскопа в нейрохиргию летальность после удаления эпидермоидных кист колебалась от 20% до 57%. С совершенствованием микрохирургических принципов нейрохирургии летальность снизилась до 1-2 % [25].

Хирургическая резекция является стандартом лечения эпидермоидных кист, причем тотальное удаление подразумевает и удаление стенки кисты, что необходимо для предотвращения рецидива. Однако, ее редко удается полностью удалить из-за ее плотной спаянности с важными анатомическими структурами [95]. В настоящее время частота тотального удаления варьирует от 0% до 95,4% [20, 25, 53, 95].

Глиомы хиазмы и дна III желудочка

Глиомы хиазмы составляют от 3 до 5% интракраниальных опухолей. Чаще всего они встречаются у детей 4—12 лет, а у взрослых они чаще выявляются в молодом возрасте и могут сочетаться с нейрофиброматозом. Глиомы хиазмы и III желудочка по морфологическому строению относятся к астроцитомам и большинство из них являются пилоидными астроцитомами [17].

Тактика лечения глиом хиазмы и дна III желудочка включает в себя динамическое наблюдение, хирургическое вмешательство, лекарственную противоопухолевую и лучевую терапию. Хирургическое лечение глиом хиазмы и дна III-желудочка является одним из наиболее сложных разделов нейрохирургии. В основном хирургическое лечение применяется для верификации диагноза и удаления значительной части опухоли для разрешения гидроцефалии с декомпрессией зрительных путей с целью подготовки к последующей полихимиотерапии (ПХТ) и лучевой терапии (ЛТ). [2].

В литературе в основном описаны серии пациентов, 70 - 100% из которых выполнено субтотальное удаление опухоли (60-95% от первичного объема опухоли) [3, 125, 129]. Многие авторы признают роль повторного нейрохирургического вмешательства при прогрессии заболевания во время или после ПХТ, однако, удаление опухоли в качестве основного варианта лечения - это не распространенный метод лечения из-за возможных осложнений [3, 125, 129].

1.4 Клинические проявления новообразований ХСО и ПЧЯ

Клиническая картина новообразований ХСО и ПЧЯ ямки складывается из групп симптомов – нейроофтальмологических, неврологических, гормональных нарушений (гиперпродукция гормонов или гормональная недостаточность),

водно-электролитных и диэнцефальных нарушений, а также пароксизмальной симптоматики [7, 24, 33, 59, 120].

- Нейроофтальмологическая симптоматика - возникает при механической компрессии хиазмы и зрительных нервов новообразованием и проявляется хиазмальным синдромом, включающим в себя нарушения полей зрения, снижение остроты зрения и атрофией диска зрительного нерва на глазном дне.

- Неврологическая симптоматика при новообразованиях хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки крайне разнообразна, и зависит от характера роста образований. Приведены основные неврологические симптомы:

- головная боль, может являться как общемозговым, так и очаговым симптомом.

- нарушение функции черепных нервов (в первую очередь глазодвигательные нарушения, поражение ветвей тройничного нерва) чаще всего возникает при поражении структур кавернозного синуса при латероселлярном росте новообразований. При ретроселлярном росте могут выявляться стволовые нарушения и альтернирующие синдромы.

- окклюзионная симптоматика при механической окклюзии отверстия Монро.

- Диэнцефальные нарушения (ожирение по адипозогенитальному типу, кахексия, нарушение ритма сон – бодрствование, снижение уровня произвольной активности, вегетососудистые реакции, нарушение психики, памяти, ориентировки, вплоть до развития корсаковского синдрома) возникают при значительном супраселлярном росте новообразований, сопровождающимся компрессией диэнцефально-гипоталамических структур.

- Гормональные нарушения:

- Гиперсекреция тропных гормонов гипофиза (СТГ – секретирующие, АКТГ – секретирующие, ТТГ – секретирующие, ПРЛ – секретирующие).

- Гипопитуитарные нарушения. При новообразованиях ХСО гипопитуитаризм может иметь характер как первичного (за счет непосредственного поражения ткани гипофиза при аденомах гипофиза), так и вторичного (нарушение гипоталамической регуляции за счет сдавления гипоталамуса и стебля гипофиза супраселлярным отделом новообразований), с постепенным развитием клиники соответствующей гормональной недостаточности.

- Водно-электролитные нарушения – чаще всего проявляются симптомами несахарного диабета. Несахарный диабет – это синдром, проявляющийся выраженной жаждой и выделением большого количества неконцентрированной мочи. Возникает из-за нарушения гипоталамической регуляции диуреза за счет сдавления гипоталамуса и стебля гипофиза супраселлярной частью новообразований.
- Пароксизмальная симптоматика – проявляется симптоматической эпилепсией.

1.5 Эволюция эндоскопической техники

Развитие эндоскопической хирургии прогрессировало в течение продолжительного времени. Еще в начале X в. Abulkaism из Кордовы и Giulio Cesare Aranzi использовали закрытые трубки с зеркалами для осмотра полостных органов человека [90]. Это примитивное средство освещения было дополнительно усовершенствовано в 1806 г., немецким врачом Philipp Bozzini, который создал *lichtleiter* — «световод», состоявший из трубки, освещенной внешней восковой свечой. В 1853 г. французский хирург Antonin Jean Desormeaux применил керосиновую лампу, которая сжигала спирт и скипидар и соединяла ее с отражающей линзой для освещения мочевого пузыря. Именно он придумал термин «эндоскопия», что означает «заглядывать внутрь». В 1873 г. Gustav Trouve, французский инженер-электрик и изобретатель, применил электрическую лампочку на дистальном конце эндоскопа [116]. В 1910 г. Victor de L'Espinasse, французский уролог, стал первым хирургом, который использовал цистоскоп для нейрохирургических операций, выполняя резекции

хориоидального сплетения у детей с гидроцефалией. В 1923 г. американский нейрохирург William Jason Mixter выполнил первую эндоскопическую тривентрикулостомию, используя уретроскоп. Примерно в это же время Walter Dandy, один из пионеров американской нейрохирургии и нейроэндоскопии, известный как «отец современной нейроэндоскопии», внедрил эндоскоп в свою хирургическую практику, развил эту технологию и расширил показания к ее применению [74–76]. В конце 1960-х гг. британский физик в области оптики Harold Hopkins разработал жесткую систему стержневых линз путем введения обогащенного цвета. Разработки Гарольда Хопкинса «оживили» нейроэндоскопию, обеспечив более высокое разрешение оптики и превосходное освещение [52].

1.6. Развитие транскраниальной эндоскопической техники и ее применение в хирургии новообразований ХСО и ПЧЯ

В конце 1970-х годов Auzuzzo и соавт. [29], а также Halves и Bushe [34], сообщили об использовании эндоскопа в качестве инструмента для ассистенции при микрохирургическом удалении аденомы гипофиза с экстракеллярным распространением. Эндоскоп использовали для осмотра структур, расположенных вне прямой видимости микроскопа. Ранее структуры вне прямой видимости микроскопа осматривали с помощью угловых зеркал [29, 34, 72].

В 1990-х годах A. Perneczky внедрил рутинное применение эндоскопа в транскраниальной хирургии, введя концепцию малоинвазивной нейрохирургии. A. Perneczky и G. Fries, в 1998 г. описали опыт применения 380 оперативных вмешательств с использованием эндоскопической ассистенции, из них 49 случаев удаления новообразований ХСО. Авторы отметили высокую эффективность эндоскопии, особенно для контроля радикальности удаления новообразований [103, 104].

В транскраниальной хирургии ХСО и ПЧЯ эндоскопическая техника используется для визуализации сосудисто-нервных структур, окружающих новообразования, а также для контроля за радикальностью удаления опухолей в «угловых зонах» в таких труднодоступных для осмотра микроскопом областях, таких как зона под зрительным нервом со стороны доступа, зона под хиазмой и за спинкой турецкого седла, задняя черепная ямка, задние отделы полости III-желудочка и медиальные отделы средней черепной ямки со стороны доступа [65, 79, 128, 134].

Х. Zheng и соавт. в 2007 г. опубликовали результаты операций, выполненных через супраорбитальный «keyhole» доступ с применением эндоскопической ассистенции. В их исследование были включены 35 пациентов, из них: 19 пациентов с аденомами гипофиза, 11 с краниофарингиомами и 5 с менингиомами бугорка турецкого седла. Авторы отмечают, что во всех 35 случаях достигнуто тотальное удаление опухолей [134]. Авторы заявляют, что использование эндоскопа необходимо для визуализации остатков опухолей в глубинных отделах раны и их удаления под контролем прямой визуализации с помощью эндоскопа. С развитием методов нейровизуализации и соответствующего оборудования дальнейшее совершенствование микрохирургических инструментов, применяемых с нейроэндоскопом, будет способствовать развитию эндоскопической нейрохирургии через небольшие доступы.

Н. Schröder в 2011 г. описал 19 случаев применения эндоскопической ассистенции при удалении менингиом бугорка турецкого седла и площадки клиновидной кости [114]. Автор отметил, что эндоскоп использовался для визуализации «угловых зон», и его применение эндоскопа позволило уменьшить тракцию мозговых структур и исключило необходимость дополнительной трепанации костей основания черепа. Использование эндоскопов во время микрохирургических процедур позволяет уменьшить размеры краниотомии, улучшает освещение и визуализацию операционной

раны.

R. Gazzeri. и С. Тео в 2014 г. опубликовали свои результаты при удалении новообразований ХСО и ПЧЯ области через супраорбитальный «keyhole» доступ с использованием эндоскопической техники у 97 пациентов. Из них у 41 пациента были менингиомы (переднего наклонённого отростка - 14, менингиомы крыльев клиновидной кости - 5, ольфакторной ямки - 1, оболочек зрительного нерва – 1); с краниофарингиомами 22 пациента; с дермоидной кистой 7 пациентов; с метастазами 4 пациента; с глиомой 3 пациента; с аденомами гипофиза 3 пациента и другими различными поражениями лобной доли, параселлярной области и среднего мозга у 17 пациентов. В 82 (84,5%) случаев достигнуто тотальное удаление опухоли, в 8 (8,2%) случаях - субтотальное удаление, в 7 (7,2 %) - частичное удаление опухоли. Авторы использовали угловые эндоскопы для визуализации труднодоступных зон для удаления остатков опухоли. При супраорбитальном доступе авторы относят к угловым зонам: зону под зрительным нервом со стороны доступа, зону под хиазмой, межножковую цистерну и полость третьего желудочка. [65].

S. Linsler и соавт. в 2017г опубликовали описание 16 случаев успешного применения эндоскопической ассистенции при удалении менингиом бугорка турецкого седла [94]. Авторы отмечают что применение эндоскопической ассистенции позволяет добиться более высокой радикальности удаления опухолей и эндоскоп особенно полезен при мини- доступах.

С развитием эндоскопических технологий среди нейрохирургов приобретала популярность методика «чистой» эндоскопической транскраниальной резекции опухолей основания черепа. В мировой литературе наибольшей серией пациентов, оперированных с использованием этой методики обладают Н. Shahinian и М. Kabil - более 400 пациентов, из которых 24 пациента с новообразованиями ХСО и ПЧЯ. Авторы заявили, что использование эндоскопии позволило визуализировать все критические структуры основания черепа, а также отметили низкую травматичность

доступа благодаря минимальной тракции мозговых структур [80]. Также авторы отметили и недостаток методики, заключающийся в получении 2D изображения, что повышает риски манипуляций в области сосудисто-нервных структур. Это обуславливает необходимость постоянно быть готовым к возможной конверсии доступа в стандартный случае повреждения крупного сосуда [31, 82].

В отечественной литературе применению эндоскопической техники в транскраниальной хирургии новообразований ХСО посвящено небольшое количество работ. Так, Р. Камбиев, В. Лазарев, Р. Джинджихадзе в 2016г в своих работах показали эффективность применения эндоскопической техники в основном в хирургии церебральных аневризм. В их исследование в основную группу были включены 38 пациентов с артериальными аневризмами сосудов головного мозга, 5 - с опухолями ПЧЯ, 18 - с опухолями СЧЯ, 14 - с опухолями ЗЧЯ и 3 - с опухолями III желудочка [10].

Авторы отметили, что эндоскопическая техника при удалении опухолей передней и средней черепной ямки, а также мосто-мозжечкового угла обеспечивает более щадящий подход к основанию черепа, сосудистым и нервным образованиям этой зоны, повышает радикальность вмешательства, снижает травматизацию функционально значимых структур головного мозга, уменьшает размер и объем трепанации. Диссертационная работа посвящена применению эндоскопической техники в основном в хирургии церебральных аневризм. Из-за малого количества пациентов новообразованиями ХСО и ПЧЯ методология применения эндоскопической техники в работе освещена недостаточно.

С. Горелышев и соавт. в 2016г представили свой опыт применения супраорбитального доступа (через бровь) с эндоскопической ассистенцией у 7 детей при удалении опухолей ХСО [67]. Авторы отметили что, супраорбитальный доступ с эндоскопической ассистенцией полезен при удалении небольших супраселлярных опухолей. Такая методика менее

травматична, позволяет получить хорошие косметические результаты и может быть использована у младенцев.

1.7 Классификация эндоскопических методик и их краткая характеристика

Современная классификация эндоскопических методик в хирургии ХСО и ПЧЯ основана на том, применяется ли эндоскоп в качестве единственного инструмента, либо используется совместно с операционным микроскопом. Norf NJ, Perneczky A. [73] разделяют эндоскопические методик на следующие (Таблица 1):

- 1) Эндоскопическая инспекция
- 2) Эндоскопическая ассистенция
- 3) Эндоскопически-контролируемая микрохирургия
- 4) Эндоскопическая нейрохирургия

Эндоскопическая инспекция (ЭИ) - когда при помощи угловой оптики выявляются анатомические особенности взаимоотношения опухоли и важных сосудистых и нервных структур;

Эндоскопическая ассистенция (ЭА) - при которой под контролем эндоскопа удаляют остатки новообразования и/или выполняют гемостаз;

Эндоскопически-контролируемая микрохирургия (ЭКМ) - при которой все манипуляции выполняются только под контролем эндоскопа с использованием микрохирургического инструментария;

Эндоскопическая нейрохирургия (ЭН) – когда операция выполняется под контролем эндоскопа специальными инструментами через порт.

Таблица 1 - Классификация эндоскопических методик и их краткая характеристика (Hopf NJ, Perneczky A.)

«Чистая» эндоскопия		Эндоскопическая ассистенция		
	Эндоскопическая нейрохирургия (ЭН)	Эндоскопическая ассистенция (ЭА)	Эндоскопически контролируемая микрохирургия (ЭКМ)	Эндоскопическая инспекция (ЭИ)
Доступ на черепе	Burr hole (фрезевое отверстие)	• Key hole краниотомия • Краниотомия	• Burr hole • Key hole краниотомия • Краниотомия • Хирургия через порт	• Burr hole • Key hole краниотомия • Краниотомия • Хирургия через порт
Инструменты	Эндоскопические	Микрохирургические	Микрохирургические	Микрохирургические
Вход инструментов в рану	Через порт	Без порта	Без порта	Без порта
Оптический прибор	эндоскоп	Микроскоп и эндоскоп	эндоскоп	эндоскоп
Оптический дисплей	Эндоскопический видеомонитор	Эндоскопический видеомонитор и микроскопическое изображение	Эндоскопический видеомонитор	Эндоскопический видеомонитор
Область применения (примеры)	• Внутри-желудочковая эндоскопия • Эндоскопия через порт	• Эндоскопическая эндоназальная хирургия основание черепа • Транскраниальная эндоскопия		

1.8 Техническое оснащение операций с использованием эндоскопической техники

В настоящее время для проведения эндоскопической ассистенции наиболее часто используемым инструментарием является набор, предложенный Ренато Гальцио (Storz Calzio Set) в 2010 г (Рисунок 6). При транскраниальных микрохирургических операциях с эндоскопической ассистенцией в основном используются эндоскопы с углом обзора 0°, 30° и 45°, так как углы обзора больше 45° сильно искажают внешний вид анатомических структур, что затрудняет безопасное выполнение хирургических манипуляций. В большинстве случаев достаточно иметь в арсенале 4 различных эндоскопа: 0°,

два 30° и 45° (один с направлением обзора на «6 часов», а другой с направлением обзора на «12 часов»). Предпочтение отдается ригидным эндоскопам диаметром 2,9 мм и 4 мм, длиной 30 см и 18 см, так как ригидные эндоскопы превосходят по качеству изображения фиброскопы и их можно зафиксировать к удерживающему устройству (холдеру), закрепленному к операционному столу. Для освещения эндоскопа используются источники «холодного» света, такие как ксеноновые (Xe) и светодиодные (LED). При использовании ксенонового светового источника температура на кончике 4-мм эндоскопа при освещении 300 Вт Xe – составляет до 95°C, а при расстоянии на 2-3 мм температура составляет около 40°C, что может привести к ожогу анатомических структур [71, 123]. Альтернативой ксенону являются внешние светодиодные источники света (LED), которые производят гораздо меньше тепла—максимальная температура на кончике эндоскопа 4-мм Hopkins (Karl Storz GmbH & Co. KG) с источником света с мощностью LED 175 составляет - 38°C [123].

Для фиксации фото и видео материалов используется блок видеокамеры. Эндоскопическая стойка оборудована экраном для вывода изображения манипуляций хирурга (Рисунок 7).

Для транскраниальной эндоскопической техники используются те же микроинструменты, применяемые для стандартной микрохирургической и трансназальной эндоскопической хирургии (Рисунок 8).

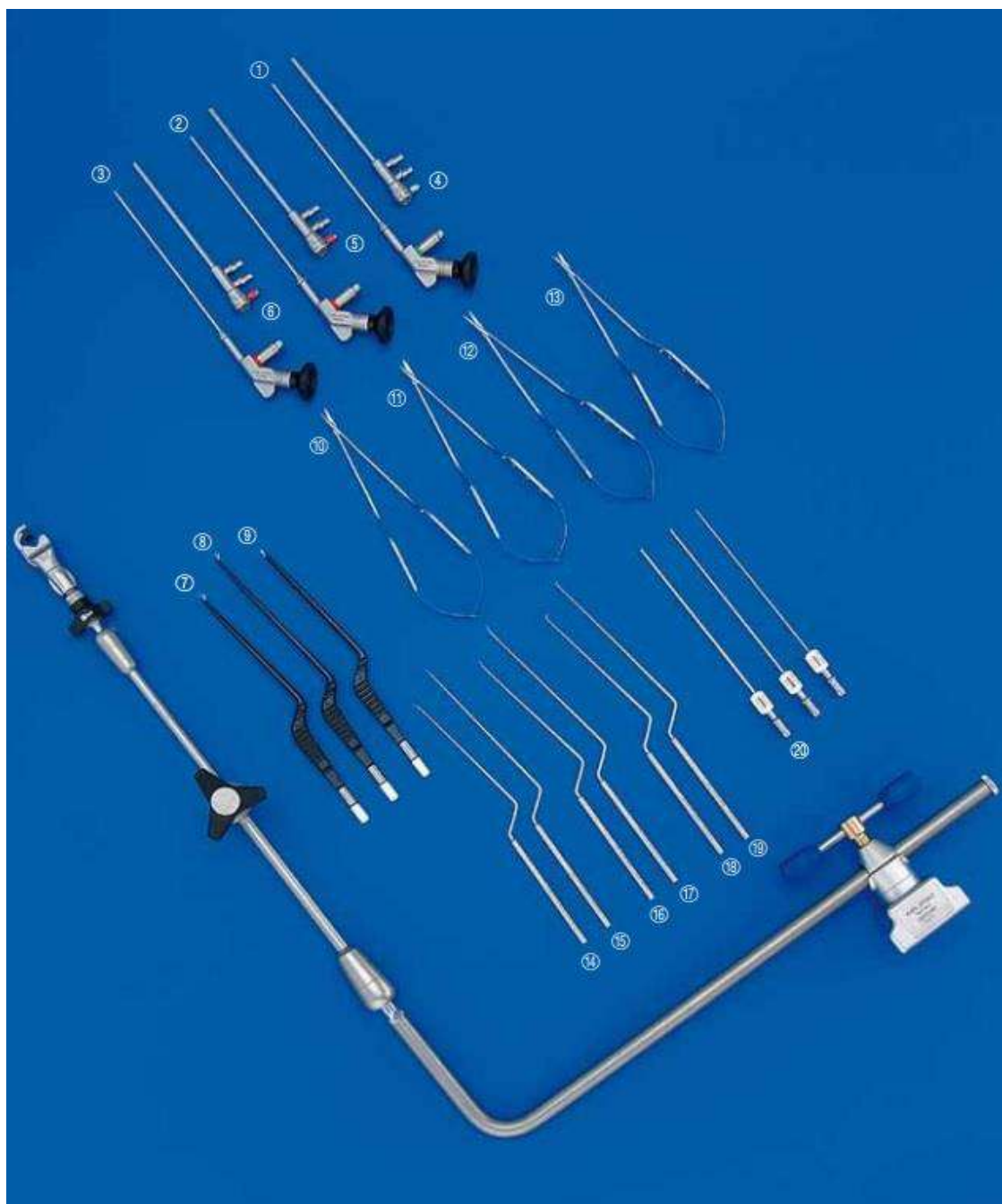


Рисунок 6 - Набор инструментов для транскраниальной эндоскопической ассистенции, предложенной Ренато Гальцио (Storz Calzio Set) в 2010г.

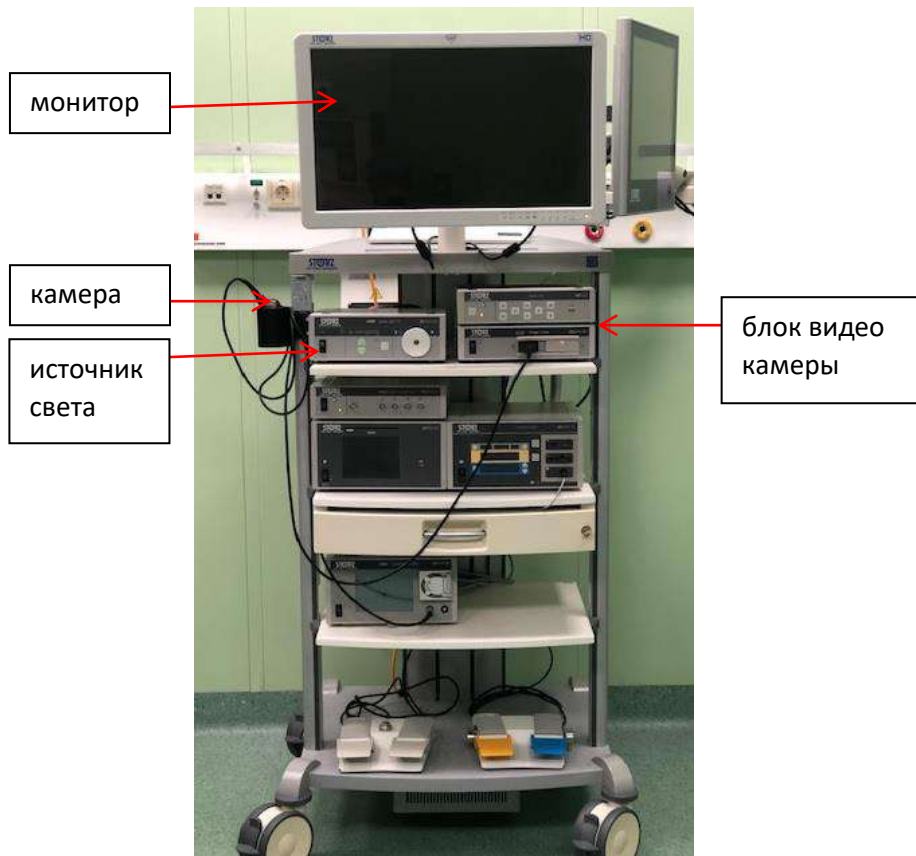


Рисунок 7 - Эндоскопическая стойка.

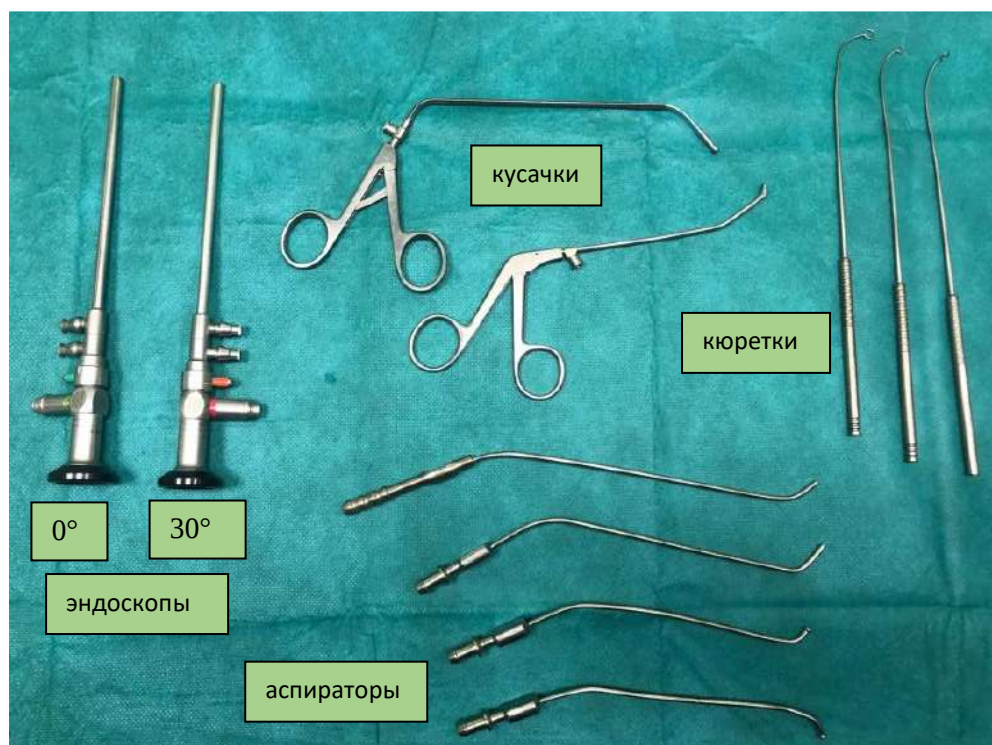


Рисунок 8 - Набор микрохирургических и трансназальных эндоскопических инструментов для проведения эндоскопической ассистенции.

В настоящее время в Российской нейрохирургии эндоскопическая техника при транскраниальных операциях рутинно не применяется. В мировой нейрохирургии интерес к применению эндоскопической ассистенции стремительно увеличивается. Однако, в настоящее время в мировой литературе недостаточно проанализированы вопросы интра- и послеоперационных осложнений, тактики хирургического удаления новообразований с применением эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований ХСО и ПЧЯ, преимущества и недостатки методики.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика исследуемого материала

Работа посвящена анализу результатов хирургического лечения 64 пациентов с различными новообразованиями ХСО и ПЧЯ, прооперированных в 8 нейрохирургическом отделении (базальные опухоли) ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н Бурденко» Министерства Здравоохранения Российской Федерации с 2018 по 2020 гг. транскраниальным доступом с применением эндоскопической техники. У 47 (73,4%) пациентов операция была первичной, у 17 (26,5%) операция была повторной.

Критериями включения в исследуемую группу стали:

- возраст > 18 лет.
- наличие новообразования ХСО и ПЧЯ (хиазмально–селлярной области, передней черепной ямки, III желудочка).
- применение в ходе операции эндоскопической техники.
- наличие МРТ снимков, выполненных в срок от 1 суток до 3-6 месяцев после операции.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом.

Анализировались следующие показатели: демографические данные, локализация и размеры опухоли, клиническая симптоматика и ее динамика в послеоперационном периоде, особенности и объем операции, данные о применении эндоскопической техники, вариант применения эндоскопической ассистенции, радикальность удаления новообразований, гистология новообразований, развитие осложнений, рецидив или продолженный рост новообразований.

2.2 Распределение больных по полу и возрасту

В исследуемую группу вошли 34 мужчины и 30 женщин в возрасте от 21 до 72 лет (медиана 50,5 года).

2.3 Методы диагностики

Все пациенты были обследованы по стандартному протоколу, включающему в себя клинические, лабораторные методы и методы нейровизуализации.

2.3.1 Методы клинического исследования

Все пациенты до и после операции проходили неврологическое, нейроофтальмологическое, эндокринологическое и по показаниям психиатрическое обследование.

Неврологический статус помимо прочего включал оценку уровня сознания, общемозговой и очаговой симптоматики.

Нейроофтальмологический статус включал оценку зрительных, глазодвигательных функций и наличия признаков внутричерепной гипертензии на глазном дне. При физикальном исследовании функций глазодвигательных нервов использовалась шкала, предложенная проф. Н.К. Серовой с соавт. в 2011 г. Авторами предложена оценка движений каждого глаза вверх, вниз и в стороны в баллах от 0 до 5. За 0 принимали отсутствие нарушений – норма. Незначительное ограничение оценивали в 1 балл. Ограничение движения на 1/3 соответствовало 2 баллам; на $\frac{1}{2}$ – 3 баллам; на $\frac{2}{3}$ – 4 баллам; отсутствие произвольных движений глаз – 5 баллам. Наличие и выраженность птоза также оценивалась в баллах от 0 до 5 [1].

Эндокринологический статус включал оценку функции гипоталамо-гипофизарной оси.

Осмотр психиатра включал в себя оценку памяти и когнитивных функций.

2.3.2 Клинико-лабораторные исследования

В качестве подготовки к операции всем пациентам выполнялся комплекс лабораторных исследований, включающий общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмму, общий анализ мочи, гормональный профиль (в случае подозрения на аденому гипофиза и краниофарингиому).

2.3.4 Инструментальные методы диагностики

Пациентам выполнялся ряд инструментальных исследований, включающий электрокардиограмму (ЭКГ), рентген грудной клетки, ультразвуковое исследование вен нижних конечностей.

Всем больным перед операцией выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга с контрастом в различных режимах и компьютерную томографию (КТ) головного мозга. В течение первых суток после операции всем пациентам выполнялась контрольная МРТ или КТ головного мозга. В период катamnестического наблюдения пациенты проходили МРТ.

2.4 Распределение больных по характеристикам новообразования

2.4.1 Распределение пациентов по гистологической природе

новообразования

В исследуемой группе преобладали пациенты с краниофарингиомами (25), менингиомами (15) и аденомами гипофиза (14); реже встречались холестеатомы (3) и глиомы (3); единичными наблюдениями представлены хордома, хондросаркома, злокачественная опухоль оболочек периферического нерва основания черепа и ксантогранулема (Рисунок 9).

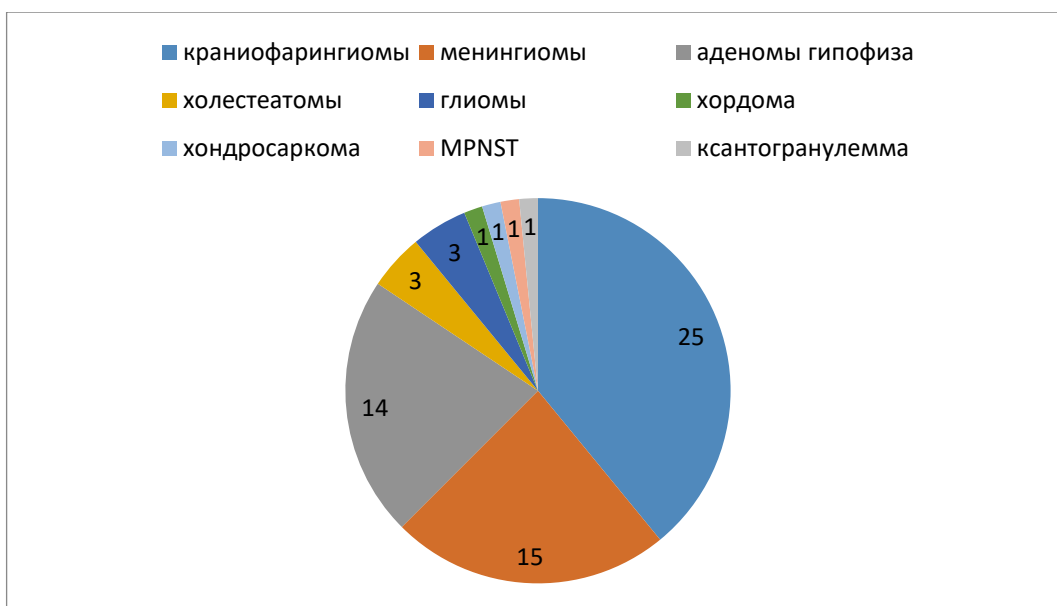


Рисунок 9 - Распределение пациентов по гистологической природе новообразования

2.4.2 Распределение пациентов по размеру новообразования

Для оценки размеров новообразований использованы градации принятой в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России классификации аденом гипофиза Б.А. Кадашева: от 16 до 25 мм – небольшой размер, от 26 до 35 мм – средний размер, от 36 до 59 мм – большой, от 60 мм и более – гигантский размер [24].

В исследуемой группе пациентов новообразования распределились по размерам следующим образом: гигантские – у 12 (21,4%); большие – у 26 (40,6%); средние – у 22 (34,3 %); небольшие – у 4 (6,25 %) пациентов (Рисунок 10).

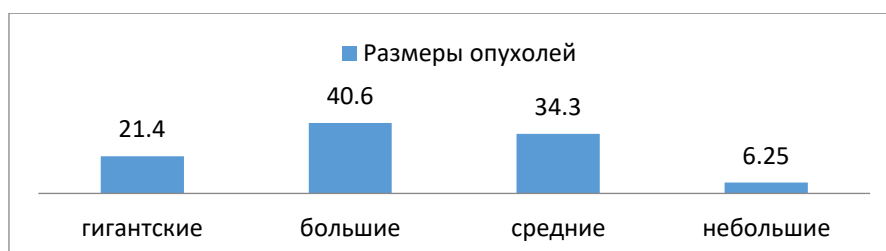


Рисунок 10 - Распределение пациентов в зависимости от размеров новообразований (в %)

2.5 Клиническая картина заболевания

Клиническая картина заболевания проявлялась неврологическими нарушениями, нейроофтальмологической симптоматикой, гормональными нарушениями (гипер- или гипопродукцией гормонов), водно-электролитными, диэнцефальными нарушениями и пароксизмальной симптоматикой (эпиприступы) (Таблица 2).

Таблица 2 - клиническая симптоматика в исследуемой группе

Симптом	Частота в %
выпадение полей зрения	76,5
снижение остроты зрения	70,3
общемозговые симптомы	37,5
гипопитуитаризм	35
психические нарушения	14
глазодвигательные нарушения	7,8
пароксизмальная симптоматика (эпиприступ)	6,25
Внутричерепная гипертензия	6,25
гемипарез	4,6
поражения ЧН: V, VI, VII, VIII, IX, X, XII, XIII	3,1
Несахарный диабет	3,1

2.6 Клиническая картина в зависимости от гистологического диагноза

Пациенты с краниофарингиомами

Из 25 пациентов с краниофарингиомами у 20 отмечались выпадения полей зрения, у 16 - снижение остроты зрения, у 12 - вторичный гипотиреоз, у 8 - вторичный гипокортицизм, у 10 - вторичный гипогонадизм, у 11 - общемозговые симптомы (головная боль, головокружение) и у 6 пациентов отмечались психические нарушения.

Пациенты с менингиомами ПЧЯ

Из 15 пациентов с менингиомами у 10 отмечались выпадения полей зрения, у 11 - снижение остроты зрения, у 4 - общемозговые симптомы (головная боль, головокружение) и у 3 пациентов отмечалась пароксизмальная симптоматика.

Пациенты с аденомами гипофиза

Из 14 пациентов с аденомами гипофиза у 13 отмечались выпадения полей зрения, у 12 - снижение остроты зрения, у 7 - вторичный гипотиреоз, у 3 - вторичный гипокортицизм, у 3 - вторичный гипогонадизм, у 6 - общемозговые симптомы (головная боль, головокружение) и у 3 - психические нарушения.

Пациенты с холестеатомами

Из 3 пациентов с холестеатомами у 2 отмечались выпадения полей зрения, у 1 - снижение остроты зрения, у 1 - пароксизмальная симптоматика.

Пациенты с глиомами хиазмы и дна III желудочка

Из 3 пациентов с глиомами хиазмы и дна III желудочка у 3 отмечались выпадения полей зрения и снижение остроты зрения, у 1 из них отмечались общемозговые симптомы (головная боль, головокружение) и у 2 выявлены признаки повышения внутричерепной гипертензии на глазном дне.

Пациенты с различными новообразованиями (хордома, хондросаркома, злокачественная опухоль оболочек периферического нерва, ксантогранулемма).

У пациентки с хордомой отмечались общемозговые симптомы (головная боль, головокружение), глазодвигательные нарушения (парез VI нерва справа), поражение V, VII, IX, X, XIII ЧН справа, VIII и XII ЧН слева, левосторонний гемипарез до 4 баллов.

У пациентки с хондросаркомой отмечались выпадения полей и снижение остроты зрения, общемозговые симптомы (головная боль, головокружение), глазодвигательные нарушения (парез III нерва слева), очаговая симптоматика в виде правостороннего гемипареза до 4 баллов.

У пациента с злокачественной опухолью оболочек периферического отмечались выпадения полей и снижение остроты зрения, глазодвигательные нарушения (парез VI нерва справа), признаки повышения внутричерепной гипертензии на глазном дне, поражение V, VIII, IX, X ЧН справа, левосторонний гемипарез до 4 баллов.

У пациентки с ксантогранулеммой отмечались только глазодвигательные нарушения в виде недостаточности VI нерва слева.

2.7 Варианты использованных хирургических доступов и разрез кожи в зависимости от расположения новообразований

В исследуемой группе у 53 пациентов был использован субфронтальный доступ, у 2 пациентов, у которых отмечен рост опухоли в кавернозный синус был использован лобно-височный доступ. В этих случаях использовали лобно-височный разрез кожи по краю волос (Рисунок 11).

У 6 пациентов (5 пациентов с менингиомой ПЧЯ, 1 пациент с супраселлярной краниофарингиомой) применялся супра-орбитальный "keyhole" доступ, соответственно у 6 разрез кожи был выполнен по брови. У пациентов, которым выполнен супра-орбитальный "keyhole" доступ, размеры опухоли не

превышали 4 см в максимальном диаметре. У 3 пациентов с интравентрикулярной краниофарингиомой III желудочка использован транскаллезный доступ - соответственно разрез кожи выполнен в лобно-теменной области параллельный сагиттальному шву (Таблица 3).

Таблица 3 - варианты использованных хирургических доступов

варианты хирургических доступов	количество
субфронтальный	53
супра-орбитальный "keyhole"	6
транскаллезный	3
лобно-височный	2

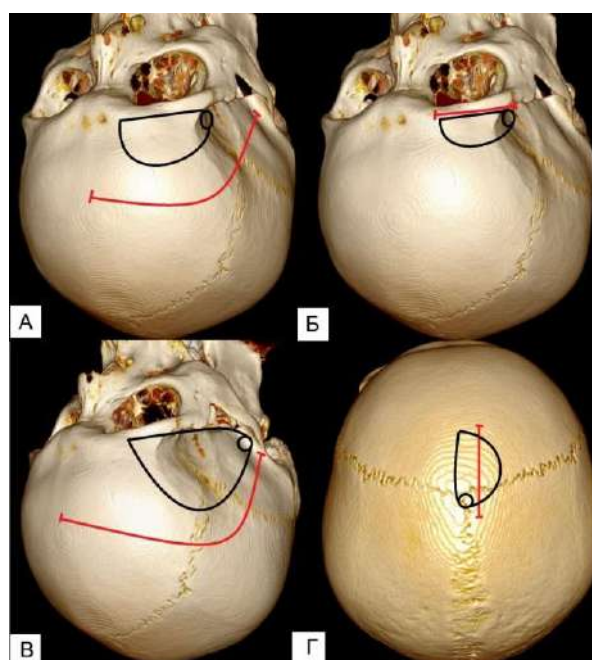


Рисунок 11 - Схематические изображения кожных разрезов (красная линия) и краниотомии (черная линия)

А – Субфронтальный доступ; Б – супраорбитальный «keyhole» доступ; В – Лобно-височный доступ; Г – транскаллезный доступ.

2.8 Этапы операции

Этапы операции условно разделили на два:

- 1) Микрохирургический этап – выполнение хирургических манипуляций под контролем микроскопа.
- 2) Эндоскопический этап - выполнение хирургических манипуляций под контролем эндоскопа.

2.9 Радикальность операций

Оценка степени радикальности удаления опухолей проводилась по шкале G. Frank, E. Pasquini (2003) на основании данных после операционных МРТ и КТ:

- тотальное удаление - нет признаков опухоли при контрольных КТ и/или МРТ;
- субтотальное удаление - оставшаяся часть опухоли менее 20% исходного размера опухоли;
- частичное удаление - оставшаяся часть менее 50% исходного размера опухоли;
- недостаточное удаление оставшаяся часть опухоли 50% и более от исходного размера [60].

2.10 Оценка результатов хирургического лечения

Результаты динамики клинической картины хирургического лечения оценивались на момент выписки (неврологический, офтальмологический, эндокринологический статус и по показаниям психиатрическое обследование). Оценка радикальности удаления новообразований проводилась на основе интраоперационных данных (в том числе и данных, полученных с помощью эндоскопической техники) и по результатам контрольных МРТ / КТ головного мозга на 1-2 сутки и через 3 месяца после операции, а также определялась наличие или отсутствие осложнений.

2.11 Статистический анализ

Задачи оценки статистической значимости различий в распределениях категориальных признаков в группах решались с помощью программы Statistica 10. Для оценки влияния факторов на исходы применялись критерий Хи-квадрат (при более 10 наблюдений) и точный тест Фишера (при менее 10 наблюдений). Качественные показатели различия оценивались с помощью критерия Вилкоксона и точного теста симметрий парных измерений для категориальных переменных (аналог критерия Мак-Нимара, пакет rcompanion, nominal symmetry test).

Результаты тестирования статистических гипотез признавались статистически значимыми на уровне значимости $p < 0,05$.

Статистический анализ проводился на базе лаборатории биомедицинской информатики и искусственного интеллекта Института Нейронаук ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

2.12 Рисунки и компьютерные иллюстрации

Рисунки, нарисованные от руки выполнены автором Д.Н Андреевым.

Компьютерные иллюстрации выполнены на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

2.13 Технические аспекты, методология применения эндоскопической техники

Для оптимального применения эндоскопической техники в транскраниальной хирургии, хирургу необходимо понимание технических различий эндоскопа и микроскопа с точки зрения увеличения изображения, особенностей визуализации, освещения и эргономических качеств оптических устройств (Таблица 4).

Таблица 4 - сравнение технических особенностей микроскопа и эндоскопа

Свойство	Микроскоп	Эндоскоп
Оптическое увеличение	Большое разрешение Большой диаметр объектива Прямая передача изображения на сетчатку глаза через объектив Бинокулярный трехмерный вид (3D)	Малое разрешение Малый диаметр объектива Опосредованная передача и интерпретация информации данные изображения посредством камеры на сетчатку глаза Монокулярный двумерный вид (2D) Эффект "рыбьего глаза" (англ. – «fish eye effect»)
Визуализация структур	Можно увидеть только прямо под микроскопом	Можно использовать угловые оптики, чтобы осмотреть «угловые зоны»
Освещение	Освещение конусообразное, при котором хирургические инструменты ограничивают поступление света на операционное поле. Большое расстояние от источника освещения до зоны интереса.	Освещение как у фонарика - от кончика линзы. Небольшое расстояние от источника освещения до зоны интереса.
Эргономика	Часто требуется фокусировка и увеличение в пределах хирургического поля, поскольку линза находится на наибольшем расстоянии от цели	Меньше требуется фокусироваться, так как линза находится на кончике эндоскопа. Кривая обучаемость более сложная.

2.13.1 Особенности освещения и визуализации

Преимущества одного оптического устройства дополняют недостатки другого. Микроскоп обеспечивает нейрохирурга отличным трехмерным (3D) увеличением, что позволяет легко оценивать пространственное отношение микроинструментов вокруг анатомических структур. Возможности

визуализации также превосходны благодаря увеличенной разрешающей способности из-за большого диаметра линзы микроскопа, а также благодаря прямой передаче изображения на сетчатку хирурга через линзу микроскопа [115]. Однако освещение от микроскопа имеет свои недостатки из-за способа подачи света в операционную рану, а также естественных физических свойств интенсивности света. Свет от микроскопа поступает в операционную рану в виде конуса [85] (Рисунок 12). Свет, излучаемый из линзы микроскопа, служит основанием конуса. Когда свет проходит через пространство между линзой и хирургическим полем, происходит его коническое сужение и часть не попадает в операционную рану. Еще меньше световых лучей попадает в операционную рану из-за перекрытия входа в рану хирургическими инструментами. Дополнительно эффективность освещения уменьшается по естественным физическим свойствам интенсивности света. Благодаря закону света - интенсивность света обратно пропорциональна к проходимому расстоянию, то есть чем больше свет проходит расстояние, тем больше снижается интенсивность [110]. Таким образом, лучи света, которые в конечном итоге образуют «кончик конуса», менее интенсивны из-за расстояния, которое преодолели. Микроскоп обеспечивает прямое освещение и увеличение операционного поля, однако позволяет детально рассмотреть только поверхностно расположенные структуры. Визуализация «угловых зон» затруднительна. Из-за хрупкой структуры сосудов и нервов, выполнение манипуляций в «угловых зонах» часто рискованно, что ограничивает активное манипулирование в этих зонах [115].

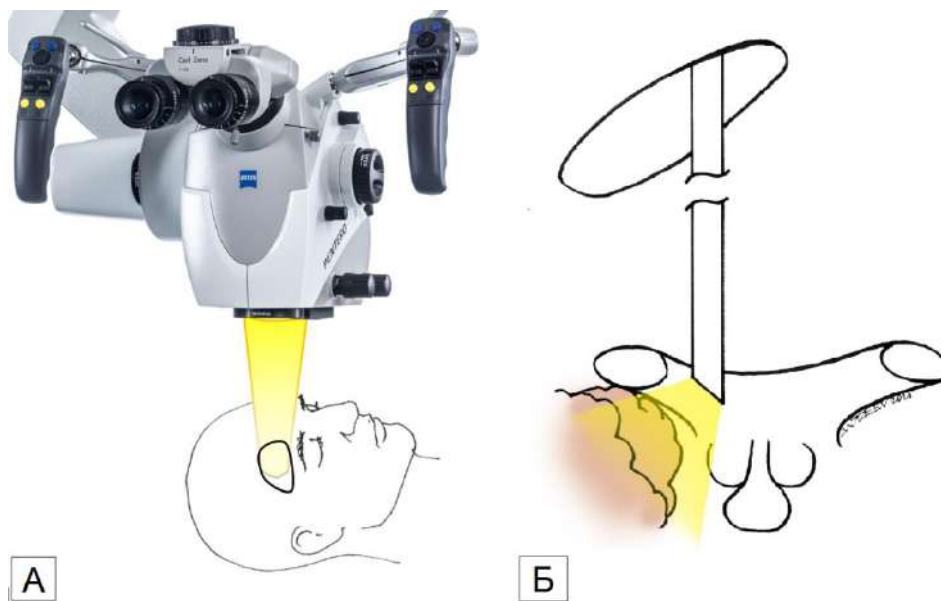


Рисунок 12 - Характеристики микроскопического и эндоскопического освещения

А) Свет от микроскопа поступает в операционную рану в виде конуса;

Б) Свет, излучаемый из линзы эндоскопа, напоминает по форме свечение фонарика.

Для эндоскопической ассистенции чаще всего используются ригидные эндоскопы. Большинство авторов [61, 65, 85, 114] придерживаются мнения, что ригидные эндоскопы более подходящие, поскольку они превосходят по качеству изображения фиброскопы и их можно зафиксировать к удерживающему устройству. Свет, излучаемый из линзы эндоскопа, напоминает по форме свечение фонарика (Рисунок 12). Следовательно, он обеспечивает более широкий угол обзора, что приводит к панорамному виду анатомических структур. Существуют различные угловые эндоскопы; 0° , 30° , 45° , 70° и даже 120° . Для эндоскопических нейрохирургических процедур используются только 0° , 30° и 45° угловые эндоскопы, потому что углы обзора больше 45° значительно искажают внешний вид анатомических структур, что затрудняет безопасное выполнение хирургических манипуляций [115]. При использовании 0° эндоскопа значительно облегчается ориентировка в ране, однако он обычно не позволяет визуализировать «угловые зоны» и, таким

образом, дает мало преимуществ по сравнению с микроскопом. Эндоскоп более эргономичен и не требует постоянной перефокусировки, поскольку линза расположена на кончике эндоскопа. Недостатки эндоскопа заключаются в качестве его визуализации и не прямой передаче изображения через видеокамеру эндоскопа на экран монитора. Даже ультрасовременные изображения высокой четкости, генерирующие 1080 пиксельных линий и более 2 миллионов пикселей, не компенсируют этот недостаток качества [115].

Оптическое изображение, получаемое с помощью эндоскопа, не является равномерным, поэтому периферические отделы операционной раны выглядят более сжатыми, чем центральная область. Это пространственное искажение еще более усиливается при использовании угловой оптики. Искажение может создать трудности в распознавании реальной анатомии, потому что оно изменяет пространственные отношения, морфологию и размеры объектов. Кроме того, прямой свет, проецируемый с кончика эндоскопа, создает изображения, которые мешают правильному восприятию глубины (2D видение) из-за отсутствия теней. Это искусственное искажение вида операционной раны становится более очевидным, когда изображение увеличивается при приближении торцевой линзы эндоскопа к цели, наряду с увеличением интенсивности света [28]. Этот недостаток эндоскопической оптики в англоязычной литературе называется «*fish eye effect*» (*эффект рыбьего глаза*), при котором структуры, находящиеся ближе к камере, кажутся больше, чем более отдаленные объекты. Из-за отсутствия 3D изображения непросто понимать глубину операционной раны [115].

2.13.2 Интеграция эндоскопа и микроскопа

Микроскопическая и эндоскопическая визуализация операционной раны и их интеграция может применяться методом «чередования» или «слияния» [103].

«Чередование» визуализации операционной раны – это попеременная визуализация раны через окуляр микроскопа с периодическим использованием эндоскопа, для чего хирург должен отвлечься от окуляра микроскопа и посмотреть в отдельно стоящий монитор (Рисунок 13). Традиционно большинство нейрохирургов применяют этот метод, не требующий дополнительных финансовых затрат, хотя он менее эргономичен по сравнению с методом «слияния».

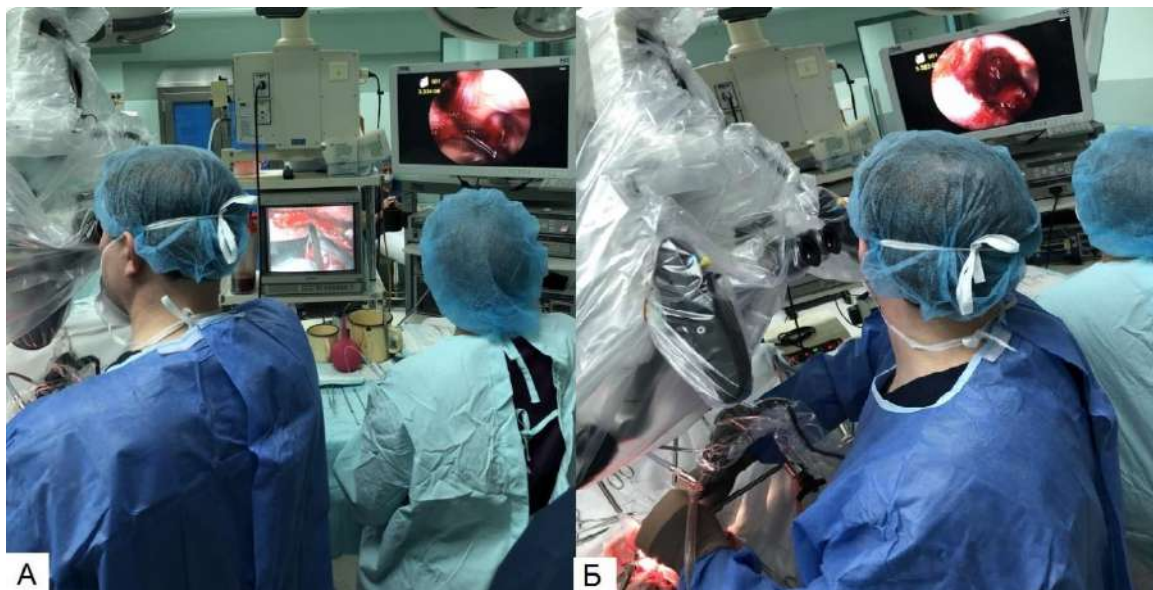


Рисунок 13 - «Чередование» визуализации операционной раны.

А – Хирург смотрит в операционную рану через микроскоп;

Б - Хирург смотрит на монитор транслирующий видеоизображение от эндоскопа.

Кроме того, некоторые нейрохирурги [62, 65] считают метод «чередования» несколько более опасным, поскольку хирург должен постоянно

переключать внимание и менять положение тела, чтобы отвлечься от микроскопа, посмотреть на монитор, транслирующий видеоизображение от эндоскопа, затем опять переключить внимание на рану и ввести инструменты (Рисунок 14).



Рисунок 14 - Выполнение операции под контролем эндоскопа. Одним из недостатков эндоскопа является необходимость переключения внимания на внесение инструментов в рану.

А – Хирург смотрит в рану для введения инструмента;

Б – Хирург смотрит на монитор и выполняет манипуляцию введенным инструментом.

С целью оптимизации и обеспечения эргономичности движений глаз хирурга при проведении эндоскопической ассистенции используются небольшого размера экраны, которые размещаются непосредственно на головной части микроскопа [62].

Другим вариантом применения эндоскопической ассистенции является «слияние» изображений, получаемых из двух источников, для чего используется система MultiVision, предложенная корпорацией Carl Zeiss. Данная система позволяет видеть изображения и с микроскопа, и с эндоскопа как в окулярах микроскопа, так и на экране монитора. При методе «слияния» изображений, хирург может адаптировать внимание без изменения своей позиции во время операции [61, 85]. Мы не использовали методику «слияния»,

из-за отсутствия системы MultiVision.

2.13.3 Алгоритм применения эндоскопической техники

Ход операции был условно разделен на два этапа: микрохирургический (при котором манипуляции выполнялись под контролем микроскопа) и эндоскопический (выполнение хирургических манипуляций осуществлялось под контролем эндоскопа).

Во время операции может использоваться либо техника «свободной руки» (когда один из хирургов держит эндоскоп), либо эндоскоп может быть фиксирован к удерживающему устройству, прикрепленному к операционному столу.

При использовании техники «свободной руки» эндоскоп обычно держит ассистент, показывая и освещая зону интереса, в то время как основной хирург бимануально выполняет микрохирургические манипуляции (Рисунок 15 А). Такая техника более динамична, так как хирург-ассистент, который держит эндоскоп, может свободно манипулировать эндоскопом, что, однако, предъявляет определенные требования к его навыкам и опыту. Другой вариант техники «свободной руки» заключается в том, что оперирующий хирург держит эндоскоп в одной руке, а второй рукой держит микроинструмент. В таком случае хирург выполняет манипуляции только одной рукой (Рисунок 15 В).

Если эндоскоп закреплен неподвижно, то хирург может работать обеими руками (Рисунок 15 Б). Однако, такая методика менее динамична, так как при необходимости изменения угла обзора хирург каждый раз должен прекратить выполняемую манипуляцию и переустановить эндоскоп в нужное положение.

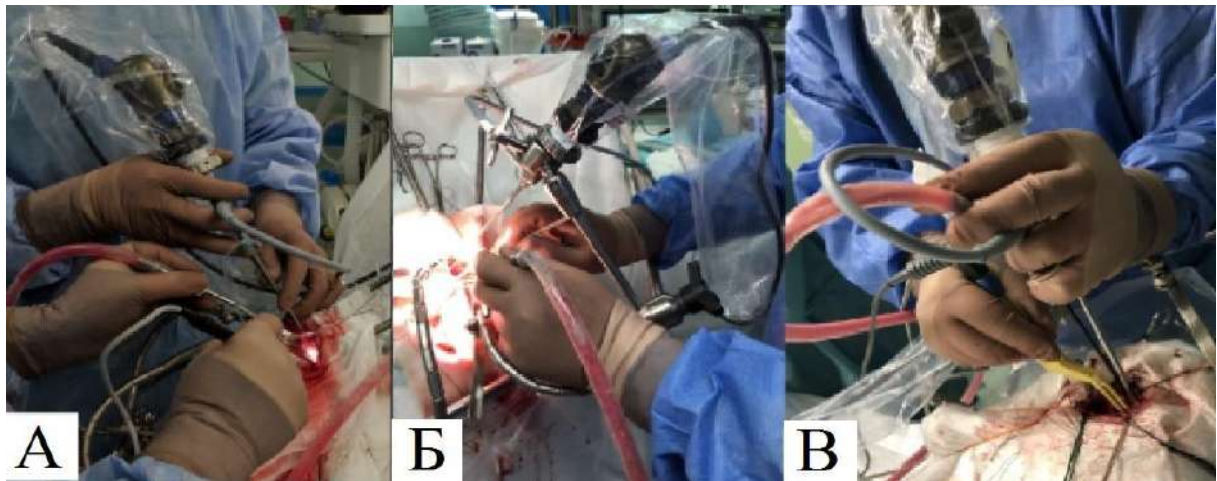


Рисунок 15 – Интраоперационные фотографии. Способы фиксации эндоскопа и техника выполнения манипуляции под контролем эндоскопа: А – ассистент держит эндоскоп, хирург работает бимануально; Б – эндоскоп фиксирован, хирург работает бимануально; В – хирург держит левой рукой эндоскоп и манипулирует правой рукой.

Существует два типа фиксирующих устройств эндоскопа - рычажные и пневматические. Многие авторы [61, 62, 65, 114] выдвигают противоположные мнения по поводу применения фиксирующих устройств, однако сходятся в одном – применение пневматического держателя при транскраниальной эндоскопии ХСО небезопасно, ввиду возможного эффекта отдачи, заключающегося в непрогнозируемом смещении держателя по мере изменения в системе давления газа.

Металлическое гнездо для фиксации фиксирующего устройство прикрепляется к операционному столу до накрывания операционного поля стерильными материалами. После обработки и накрытия операционного поля стерильными материалами, в гнездо фиксируется держатель в стерильном состоянии, затем эндоскоп фиксируется, к держателю и вводится в рану.

Нами использовались обе методики. Мы предпочитаем использование техники «свободной руки», когда эндоскоп держит ассистент, а основной хирург работает бимануально. По нашему мнению, такая техника более

динамична и безопасна.

Для увеличения зоны доступности и визуализации «угловых зон» при микроскопических операциях нередко приходится дополнительно трепанировать костные структуры и/или выполнять чрезмерную тракцию мозга. Эндоскоп может быть альтернативным эффективным инструментом для доступа к подобным «угловым зонам». Однако, эндоскоп может стать опасным инструментом при неправильном его использовании. Важно знать особенности техники и соблюдать правильный алгоритм использования эндоскопа.

Операционная рана условно делится на две зоны. Одна зона для эндоскопа, вторая зона для микроинструментов (Рисунок 16).

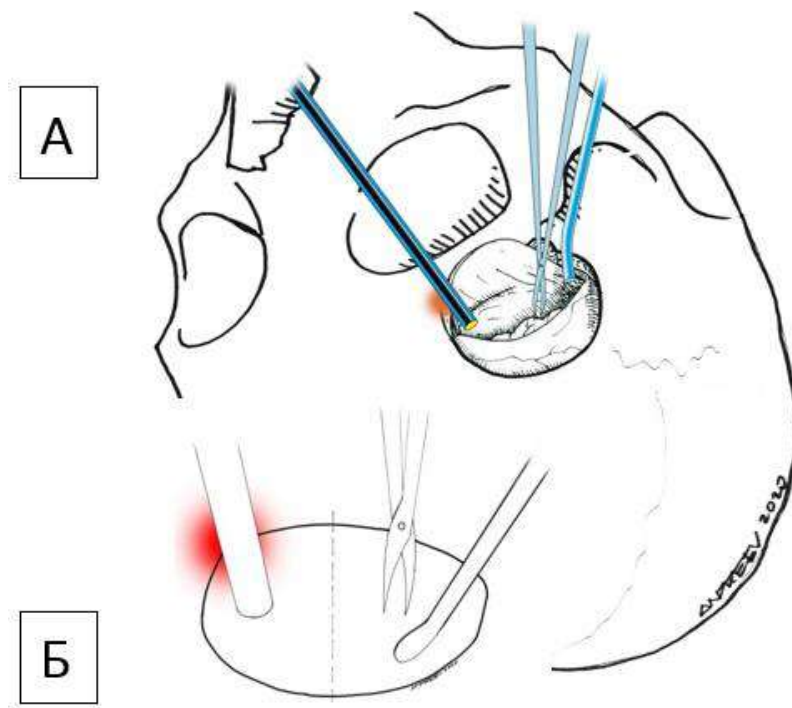


Рисунок 16 - Условное разделение операционной раны на две зоны. Одна зона для эндоскопа (слева), вторая зона для микроинструментов (справа): А – общий вид операционной раны; Б – схематическое изображение трепанационного окна (красной зоной отмечено как прилагается тубус эндоскопа к медиальному краю трепанационного окна).

Эндоскоп имеет зону «слепого пятна». При введении эндоскопа в рану, те структуры, которые находятся более поверхностно, чем линза эндоскопа, остаются вне зоны видимости (Рисунок 17).

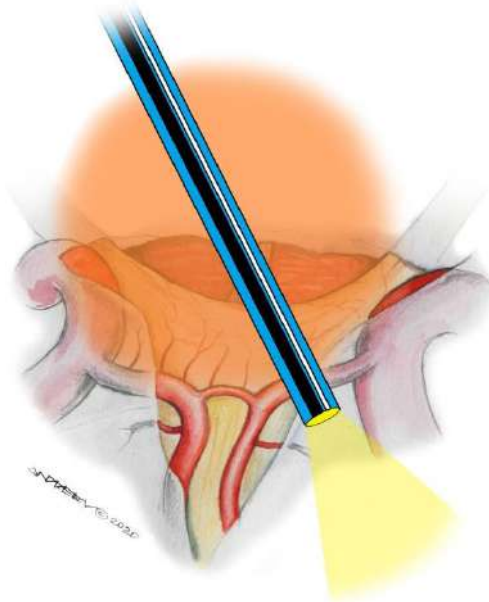


Рисунок 17 - Зона «слепого пятна» эндоскопа - те структуры, которые находятся более поверхностно, чем линза эндоскопа (выделена оранжевым цветом).

Поэтому эндоскоп должен вводиться в рану и выводиться из раны строго по одной оси. Недопустимо боковое смещение эндоскопа в ране, так как это может привести к повреждению анатомических структур, которые находятся вне зоны видимости (Рисунок 18). Более безопасным является извлечение эндоскопа из раны с повторным введением в новую зону. Для начинающих нейрохирургов рекомендуется введение эндоскопа и микроинструментов в рану под контролем микроскопа.

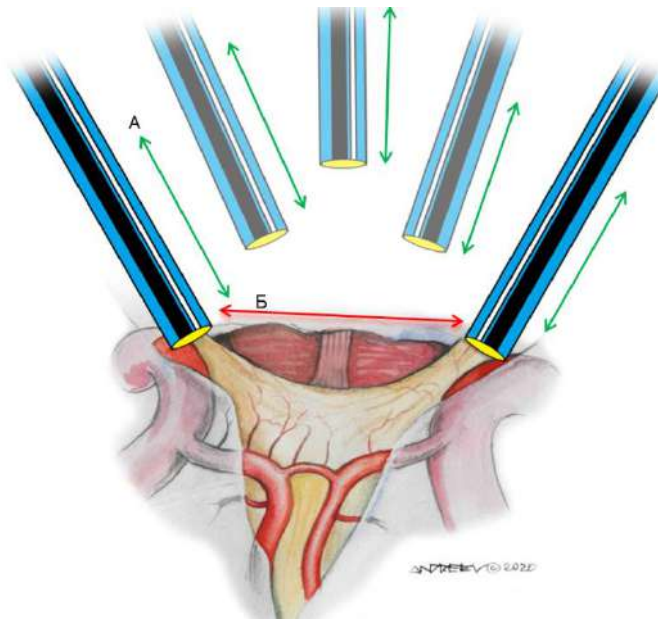


Рисунок 18 - Введение эндоскопа в рану.

А – зеленой стрелкой показано «правильное» по одной оси введение эндоскопа в рану;

Б – красной стрелкой показано «неправильное» смещение эндоскопа в глубине операционной раны.

При применении угловых эндоскопов, можно вращать эндоскоп вокруг оси, не допуская бокового смещения. Однако, вращать угловой эндоскоп нужно очень медленно и постепенно во избежание повреждения важных анатомических структур.

При использовании эндоскопической техники важной является постоянная визуализация вводимых микроинструментов под контролем эндоскопа, что обеспечивается их постоянным нахождением кпереди от линзы эндоскопа. Недопустимым является введение микроинструментов в рану вслепую (Рисунок 19).

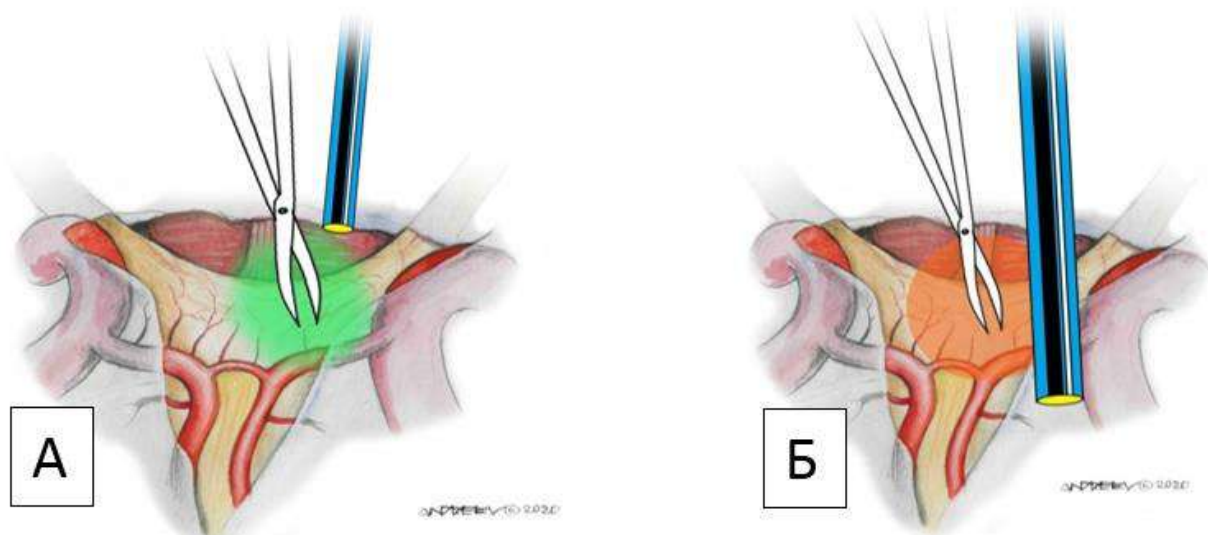


Рисунок 19 - Схема введения эндоскопа в операционную рану.

А - «Правильное» введение микроинструмента в рану под контролем эндоскопа;

Б - «Неправильное» введение микроинструмента в рану – нет визуального контроля за инструментом.

В представленном исследовании применялся следующий алгоритм действий. Хирург-ассистент, вводя эндоскоп в рану, прижимает тубус эндоскопа к медиальному краю трепанационного окна (Рисунок 16). Это действие обеспечивает статичное положение эндоскопа. Также хирург-ассистент может приложить руку к ретрактору или области вокруг операционной раны, чтобы не держать эндоскоп на весу. Таким образом, хирург-ассистент держит эндоскоп, показывая основному хирургу зоны интереса, который синергично с эндоскопом вводит и выводит микроинструменты в рану. В представленном исследовании применялись также тубусы для эндоскопов с промывающей линзу системой, что полезно и удобно для устранения загрязнения и запотевания линзы эндоскопа.

2.13.4 Схема развертывания операционной

Схема развертывания операционной показана на рисунке 20. Эндоскопическую стойку устанавливают в начале операции в зависимости от стороны краниотомии. При выполнении краниотомии с правой стороны, эндоскопическая стойка располагается слева от операционного стола. При выполнении краниотомии с левой стороны, эндоскопическая стойка располагается справа от операционного стола. Такое расположение эндоскопической стойки позволяет хирургу прямо смотреть на монитор эндоскопа, без поворота головы, что обеспечивает более комфортное выполнение манипуляций. При выполнении срединных доступов (например, транскаллезный), эндоскопическая стойка располагается справа от операционного стола. При выполнении манипуляции эндоскопом, микроскоп поднимают выше.

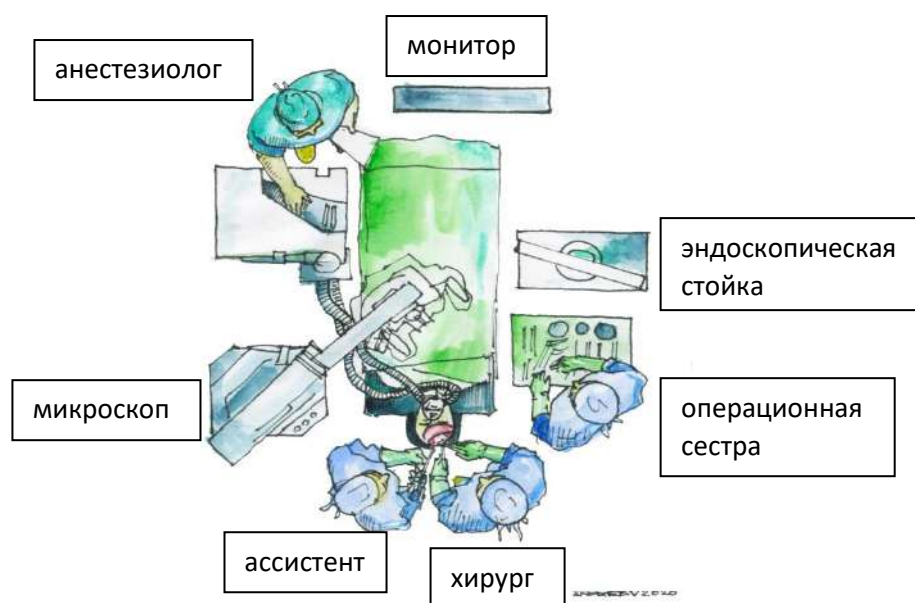


Рисунок 20 - Схема развертывания операционной при проведении эндоскопической ассистенции.

2.13.5 Эндоскопическая инспекция

Эндоскоп используется на начальном этапе операции с целью визуализации анатомических структур. Например, при ситуациях, требующих уточнения взаимоотношения анатомических структур, поиске важных анатомических структур на задней поверхности опухоли. Во многих случаях разъяснение анатомии может значительно ускорить операцию, придавая хирургу уверенности в выполнении манипуляций. Также эндоскопическая инспекция используется по завершении вмешательства для оценки тотальности удаления новообразований, с целью визуализации «угловых зон», для контроля гемостаза в областях, трудно поддающихся инспекции с помощью микроскопа.

2.13.6 Выполнение хирургической манипуляции под контролем эндоскопа (эндоскопическая ассистенция)

При эндоскопической ассистенции основной этап операции выполняется под микроскопом. Микроскоп обеспечивает отличное трехмерное (3D) изображение и позволяет адекватно воспринимать пространственное отношение микроинструментов вокруг анатомических структур. Это делает бимануальную диссекцию намного проще, чем с помощью эндоскопа. Максимально возможно удаляется доступная часть новообразований под микроскопом. При распространении новообразований в «угловые зоны», при которых микроскоп не обеспечивает достаточный обзор, используется угловой эндоскоп. До применения эндоскопа, в операционной ране нужно добиться тщательного гемостаза, чтобы работа с эндоскопом была комфортна. Важно отметить, что для работы в «угловых зонах» нужны угловые инструменты, такие как угловые аспираторы, угловые биполярные пинцеты, угловые диссекторы, угловые кусачки и т. д.

2.13.7 Зоны, относящиеся к «угловым зонам» при применении субфронтального доступа в хирургии ХСО

«Угловые зоны» - это те анатомические зоны, которые с трудом или вообще не визуализируются под микроскопом. Для визуализации этих зон применяются угловые эндоскопы. Ниже приведен список «угловых зон» при применении субфронтального доступа в хирургии ХСО, где обычно используется эндоскоп. Это неполный список, однако, чаще всего при распространении новообразований в эти зоны, рекомендуется применять эндоскоп.

- Зона под зрительным нервом со стороны доступа (Рисунок 21)

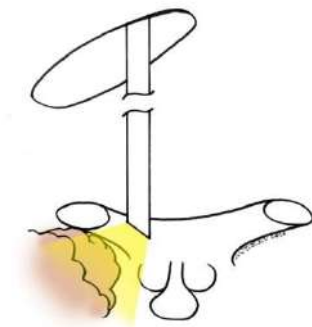


Рисунок 21- Эндоскопическая визуализация зон под зрительным нервом со стороны доступа.

- Зона под хиазмой и межножковая цистерна (эндоскоп следует ввести через межневральное пространство или оптико-каротидный треугольник) (Рисунок 22)



Рисунок 22 - Эндоскопическая визуализация зон под хиазмой и межножковой цистерне

- Зона за спинкой турецкого седла, структуры задней черепной ямки (эндоскоп следует ввести через межневральное пространство или оптико-каротидный треугольник) (Рисунок 23)

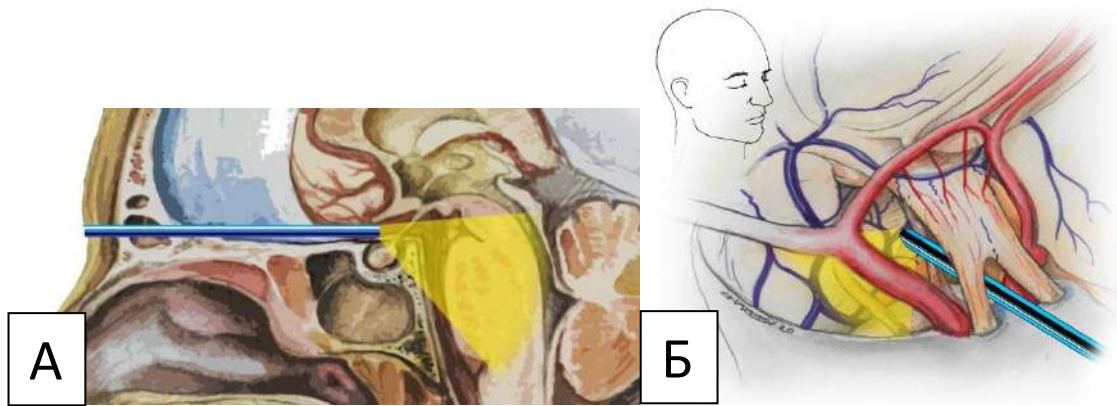


Рисунок 23 - Эндоскопическая визуализация зон за спинкой турецкого седла, структуры задней черепной ямки

А - визуализация эндоскопом зон за спинкой турецкого седла, сагиттальный срез; Б - визуализация эндоскопом зон за спинкой турецкого седла, структуры задней черепной ямки через межневральное пространство

- Полость третьего желудочка (эндоскоп введен через терминальную пластину) (Рисунок 24)



Рисунок 24 - Эндоскопическая визуализация полости третьего желудочка

- Медиальные отделы средней черепной ямки со стороны доступа (Рисунок 25)

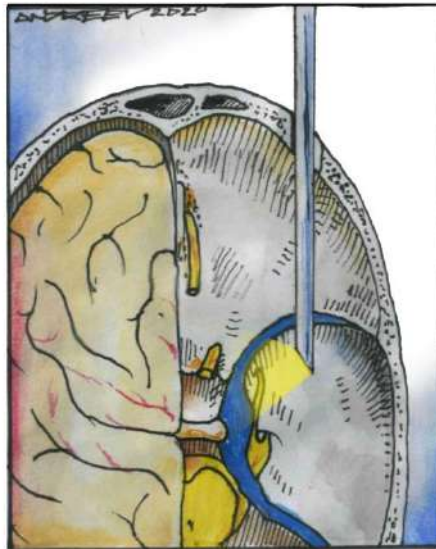


Рисунок 25 - Эндоскопическая визуализация медиальных отделов средней черепной ямки со стороны доступа.

2.14 Пластика дефекта основания черепа при вскрытии лобной пазухи

При использовании субфронтального и супраорбитального доступа может вскрыться лобная пазуха. При неадекватной пластике вскрытой лобной пазухи может развиваться назальная ликворея. При вскрытии лобной пазухи, до закрытия пазухи надкостничным лоскутом, мы закрываем пазуху тахокомбом. Далее пластика дефекта лобной пазухи традиционно осуществляется с помощью надкостничного лоскута на питающей ножке, который подшивается к базальным отделам ТМО в лобной области и герметизируется, дополнительно тахокомбом и в некоторых случаях фибрин-тромбиновым клеем (Рисунок 26).

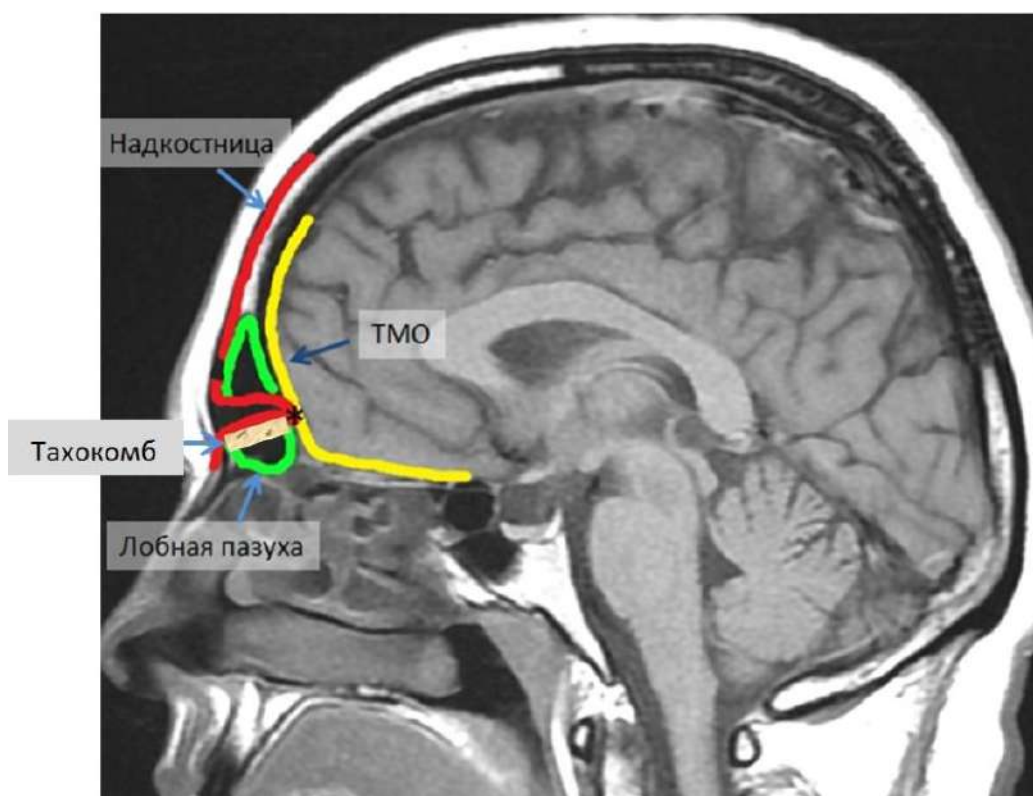


Рисунок 26 - Схема пластики дефекта лобной пазухи надкостничным лоскутом лобно-теменной области на питающей ножке, который в виде фартука перекидывается через вскрытую лобную пазуху и фиксируется швами к твердой мозговой оболочке (место фиксации к ТМО указано *).

ГЛАВА 3 Особенности эндоскопической визуализации ХСО при субфронтальном доступе

В 8 нейрохирургическом отделении (базальные опухоли) ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им акад. Н.Н Бурденко» для транскраниального удаления новообразований ХСО и ПЧЯ чаще всего используется субфронтальный доступ.

В связи с различиями визуализации операционной раны через эндоскоп и микроскоп, в литературе принято выделять понятия «эндоскопической» и «микрохирургической» анатомии [44, 56, 61, 65, 81, 82, 88, 103].

В нейрохирургии при транскраниальных операциях традиционно используется микроскоп. Микроскоп, обеспечивает нейрохирурга отличным стереотаксическим, трехмерным (3D), увеличенным изображением и адекватным восприятием пространственных отношений микроинструментов в операционной ране. Однако, микроскоп позволяет получить весьма ограниченный обзор только по прямой, детально рассмотреть удастся только поверхностно расположенные анатомические структуры. Визуализация глубинных структур - «угловых зон» затруднительна. «Угловыми зонами» - называют те зон, которые могут быть труднодоступными и адекватно не визуализироваться под микроскопом [87, 93].

По сравнению с микроскопом, эндоскоп обеспечивает лучшее освещение и более широкий панорамный вид операционной раны [87]. Однако, изображения, получаемые при использовании эндоскопа и микроскопа, принципиально отличаются. Эндоскоп обеспечивает двухмерное изображение (2D). Из-за двухмерности изображения, предоставляемого эндоскопической техникой возникает искажение реальной глубины раны. К тому же, визуализация, получаемая с помощью эндоскопа, не является равномерной, потому что периферические отделы операционной раны выглядят более сжатыми, чем центральная область. Это пространственное искажение еще

более усиливается при введении угловой линзы. Измененные пространственные взаимоотношения, форма и размеры объектов, могут создать трудности в распознавании реальной анатомии [28]. Кроме того, прямой свет, проецируемый с эндоскопа, также мешает правильному восприятию глубины из-за отсутствия теней. Это искажение вида операционной раны становится более очевидным, когда изображение увеличивается при приближении дистального конца эндоскопа к цели, наряду с увеличением интенсивности света. Изображения получаемые с эндоскопической оптики проявляется как "эффект рыбьего глаза" (в англ. литературе называется «*fish eye effect*»), при котором структуры ближе к камере выглядят больше, чем более отдаленные структуры (Рисунок 27 б, в, г.) [127]. На рисунке 27 приводится наглядный пример сравнения изображений микроскопа и 0°, 30° и 45° эндоскопов. Угол среза оптики 30° и 45° смотрит вперед.

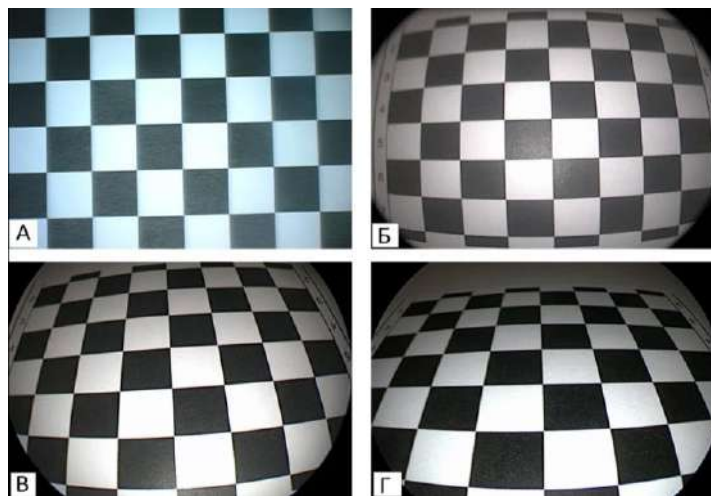


Рисунок 27 - Сравнение изображений, полученных с помощью микроскопа и эндоскопов 0°, 30°, 45°.

А) Микроскопический вид; Б) Эндоскоп 0°; В) Эндоскоп 30°; Г) Эндоскоп 45°.

Для изучения особенностей эндоскопической визуализации анатомии было проведено исследование на 5 анатомических препаратах с введением окрашенного силикона во внутреннюю сонную артерию и яремную вену с двух

сторон по методике Шкарубо М.А. и соавт. [22]. Для наливки анатомических препаратов выделялись магистральные сосуды шеи (общие сонные артерии, внутренние яремные вены), которые канюлировались мягкими пластиковыми трубками. Через пластиковые трубки проточной водой промывались артериальная и венозная системы. В сосудистое русло вводились комплексный раствор, состоящий из силиконовой белой резины, силиконового масла-растворителя и пигмента: красного и синего. Красный пигмент использовался для окрашивания артериальных сосудов, синий — венозных.

В ходе работы с анатомическими препаратами использовался небольших размеров субфронтальный микрохирургический доступ. Положение головы: разгибание на 15° и поворот на $10-45^\circ$ от стороны подхода в зависимости от зоны интереса. Фрезевое отверстие накладывалось в ключевой точке (Рисунок 28 а-б.) Трепанация черепа выполнялась 2.5–3.0 см в ширину и 1.5–2 см в высоту (Рисунок 28в). Для улучшения визуализации основания черепа с помощью высокооборотного бора резецировался фрагмент внутренней пластинки лобной кости и истончалась крыша орбиты. Полукружный разрез твердой мозговой оболочки (ТМО), основанием, обращённым к крыше орбиты и ТМО откидывался к основанию черепа (Рисунок 28в).



Рисунок 28 - Этапы субфронтальной краниотомии.

А) Скелетирование костных структур в правой лобно-височной области, обнажение ключевой точки (указана звездочкой); Б) Фрезевое отверстие в ключевой точке; В) Трепанация черепа. Полукружный разрез ТМО, основанием, обращенным к крыше орбиты.

Эндоскопическая диссекция осуществлялась под контролем ригидных эндоскопов диаметром 2,9 мм и 4 мм, длиной 30 см и 18 см с углом обзора 0°, 45°, эндовидеокамеры Image 1 Hopkins 3-Z Full HD, LED источника света, с помощью специализированных инструментов для микрохирургической и трансназальной эндоскопической хирургии. Фото- и видео документация производилась при помощи блока видеокамеры Image1 S CONNECT, H3-LINK (производство Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Германия).

Интрадуральные манипуляции осуществлялись при помощи бимануальной техники под контролем эндоскопа по принципу «freehand technique» - техника свободной руки [31]. Первый хирург работал двумя руками, держа два инструмента, например, аспиратор и ножницы; второй хирург держал эндоскоп, показывая первому хирургу зоны интереса. Фиксирующие эндоскоп инструменты не использовались.

В ходе анатомической диссекции были получены фото и видео материалы эндоскопической анатомии ХСО. С помощью 45° углового эндоскопа были показаны «угловые зоны», недоступные осмотру под контролем микроскопа и 0° эндоскопа.

Визуализация с помощью эндоскопа 0°

Прямая оптика (0°) позволяет осуществить субфронтальный доступ справа к ХСО и выполнить препаровку Сильвиевой щели и базальных цистерн хиазмальной области (Рисунок 29).

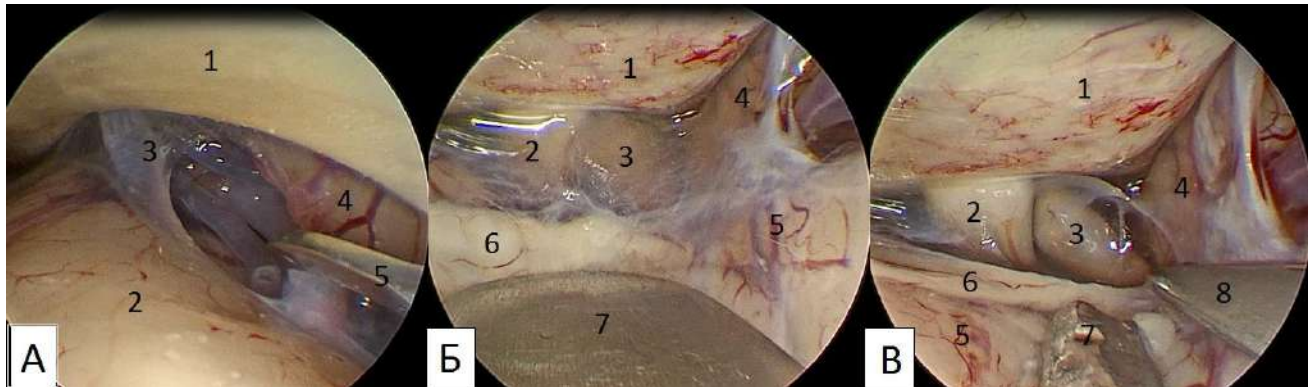


Рисунок 29 - Этапы диссекции сильвиевой щели и базальных цистерн из субфронтального доступа справа под контролем 0° эндоскопа.

А) Препаровка Сильвиевой щели: 1- малое крыло клиновидной кости, 2- лобная доля, 3 – Сильвиевые вены, 4-височная доля, 5- инструмент; Б)

Вскрытие базальных цистерн основания черепа: 1 – правый передний наклоненный отросток, 2-правый зрительный нерв, 3-правая ВСА, 4-височная доля, 5-лобная доля, 6-правый ольфакторный нерв, 7-шпатель; В) 1-передний наклоненный отросток и площадка клиновидной кости, 2-правый зрительный нерв, 3-супраклиноидный отдел правой ВСА, 4-височная доля, 5-лобная доля, 6-ольфакторный нерв, 7-аспиратор, 8-ножницы.

При помощи эндоскопа с линзой 0° могут быть визуализированы следующие структуры: обонятельный нерв, зрительные нервы, входящие в зрительный канал, хиазма, ВСА. Продвигая эндоскоп между зрительными нервами и под хиазмой обзору становятся доступны следующие анатомические структуры: стебель гипофиза, диафрагма турецкого седла, верхние гипофизарные артерии, внутренняя сонная артерия (Рисунок 30).

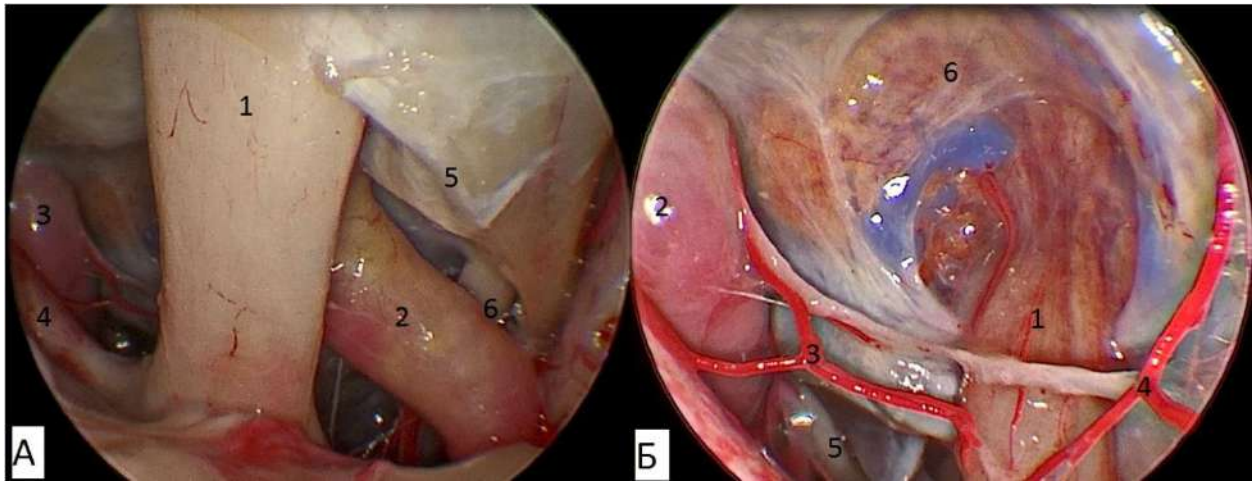


Рисунок 30 - Визуализация структур основания черепа 0° эндоскопом.

А) Осмотр над хиазмой. 1-правый зрительный нерв, 2-правая ВСА, 3-левая ВСА, 4-левый зрительный нерв, 5-правый передний наклоненный отросток, 6-правый глазодвигательный нерв; Б) Осмотр под хиазмой: 1-стебель гипофиза, 2-левая ВСА, 3 и 4-верхние гипофизарные артерии, 5-левый глазодвигательный нерв, 6-диафрагма турецкого седла.

Далее широко препарирована Сильвиева щель и визуализированы бифуркация внутренней сонной артерии, передняя мозговая артерия (А1), средняя мозговая артерия (М1) и их ветви (Рисунок 31). Выше перечисленные манипуляции возможно выполнять под контролем эндоскопа без трaкции анатомических структур.

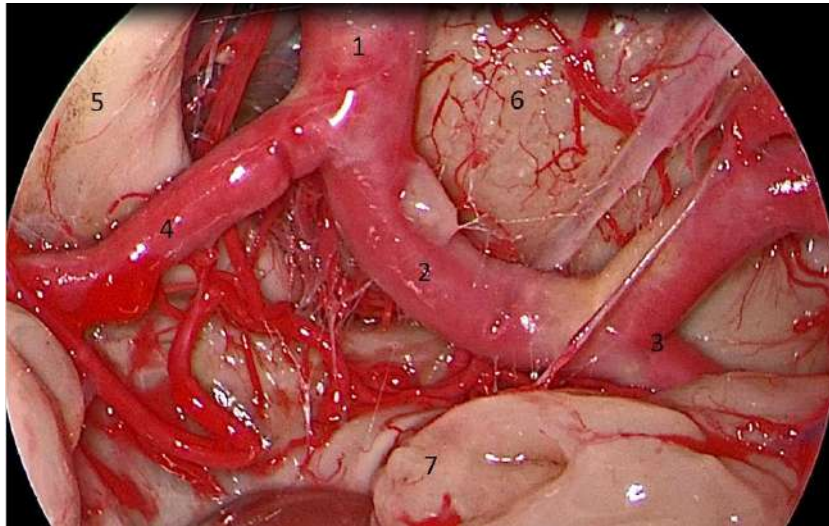


Рисунок 31 - Визуализация бифуркации правой ВСА и её ветвей (0° эндоскоп).

1-правая ВСА, 2- правая СМА (сегмент М1), 3-бифуркация СМА (сегмент М2), 4- правая ПМА (сегмент А1), 5-хиазма, 6-медиальные отделы правой височной доли, 7-базальные отделы правой лобной доли.

Визуализация с помощью эндоскопа 45°.

При замене 0° эндоскопа на 45° могут быть визуализированы «угловые зоны», которые труднодоступны осмотру микроскопом при субфронтальном доступе.

К «угловым зонам» при субфронтальном доступе относятся:

- Зона под зрительным нервом со стороны доступа;
- Зона под хиазмой;
- Зона за спинкой турецкого седла;
- Медиальные отделы средней черепной ямки со стороны доступа;
- Задние отделы полости третьего желудочка.

Эндоскоп с оптикой 45° в области хиазмы позволяет визуализировать область под зрительным нервом со стороны доступа (Рисунок 32).

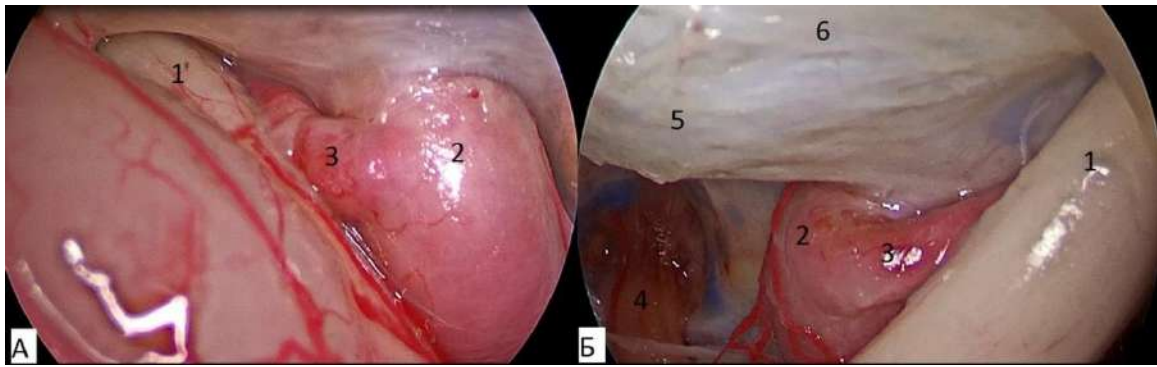


Рисунок 32 - Визуализация структур основания черепа 45° эндоскопом.

А) Левая сторона. 1-зрительный нерв, 2-ВСА офтальмический сегмент, 3-глазная артерия; Б) Правая сторона (со стороны доступа). 1-зрительный нерв, 2-ВСА офтальмический сегмент, 3-глазная артерия, 4– стебель гипофиза, 5-бугорок турецкого седла, 6-площадка клиновидной кости.

Продвигая эндоскоп под хиазмой за спинку турецкого седла, становится возможным визуализировать основную артерию, задние мозговые артерии, верхние мозжечковые артерии, глазодвигательные нервы, мембрану Лилиеквиста, а также мамиллярные тела (Рисунок 33).

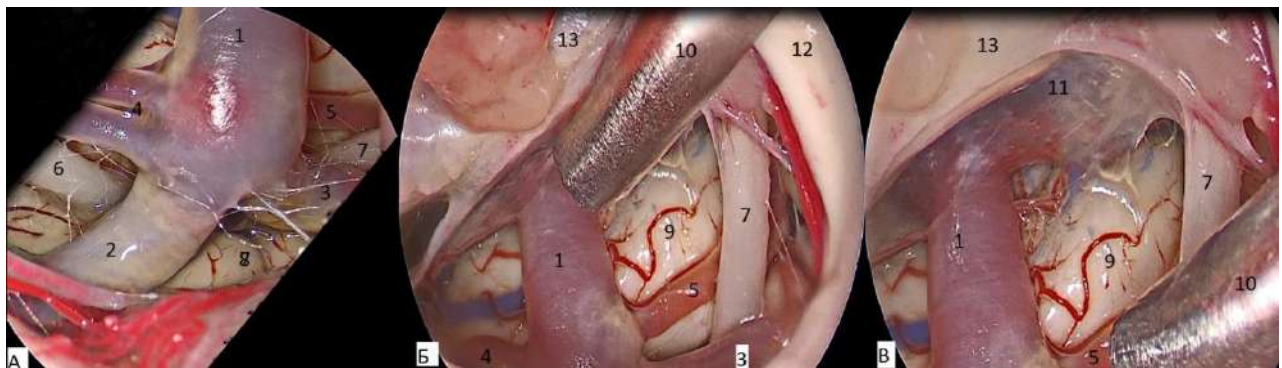


Рисунок 33 - Визуализация структур за спинкой турецкого седла. 45° эндоскоп введен под хиазмой.

А-В) 1-основная артерия, 2-левая ЗМА, 3-правая ЗМА, 4,5-правая и левая (удвоенная) верхние мозжечковые артерии, 6-7-правый и левый глазодвигательные нервы, 8-мамиллярные тела, 9 (Б и В) - мост, 10-аспиратор, 11 (В) - мембрана Лилиеквиста, 12(Б)-правый зрительный нерв, 13(Б-В) - спинка турецкого седла.

После перфорации мембраны Лилиеквиста могут быть визуализированы структуры препонтинной цистерны, передние отделы мосто-мозжечкового угла: основная артерия, отводящий нерв, акустико-фасциальная группа нервов, тройничный нерв, верхняя каменистая вена (вена Денди), мост ствола головного мозга (Рисунок 34).

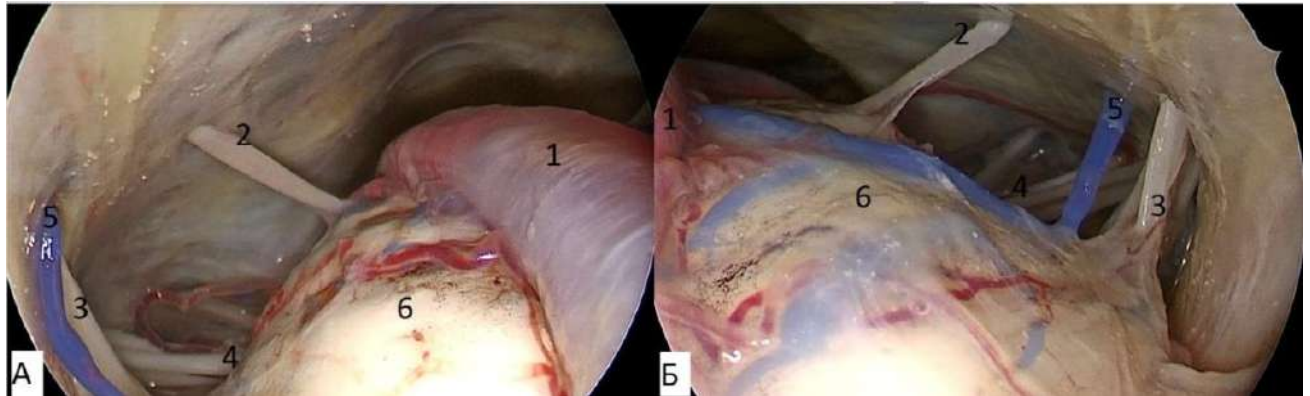


Рисунок 34 - Осмотр 45° эндоскопом за спинкой турецкого седла – структуры ЗЧЯ.

А) Левая сторона. Б) Правая сторона.

1-основная артерия, 2-отводящий нерв, 3-тройничный нерв, 4- акустико-фасциальная группа нервов, 5-вена Денди, 6-мост головного мозга.

Угловые эндоскопы позволяют визуализировать задние отделы полости третьего желудочка через перфорированную терминальную пластинку. В полости третьего желудочка доступны обзору: мамилярные тела, дно третьего желудочка, водопровод, межталамическое сращение, таламус (Рисунок 35).

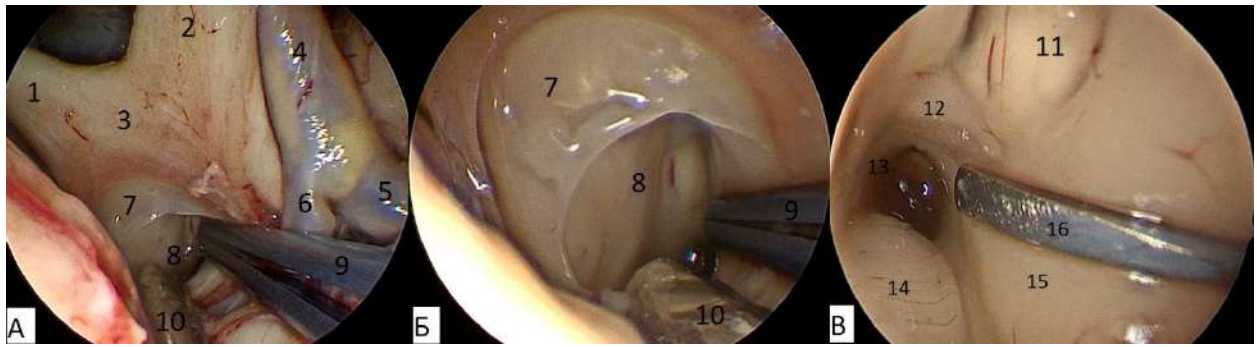


Рисунок 35 - Осмотр 45° эндоскопом осмотр полости третьего желудочка.

А) 1,2-зрительные нервы, 3-хиазма, 4-правая ВСА, 5-правая СМА, 6-правая ПМА, 7-терминальная пластина после рассечения, 8-полость III-желудочка, 9-пинцет, 10-аспиратор; Б) 7-терминальная пластина после рассечения, 8-полость III-желудочка, 9-пинцет, 10-аспиратор; В) 11-мамилярные тела, 12-дно III-желудочка, 13-водопровод, 14-межталамическое сращение, 15-таламус, 16-инструмент.

Угловые эндоскопы также позволяют визуализировать медиальные отделы средней черепной ямки со стороны доступа, что затруднительно визуализировать при использовании микроскопа (Рисунок 36).

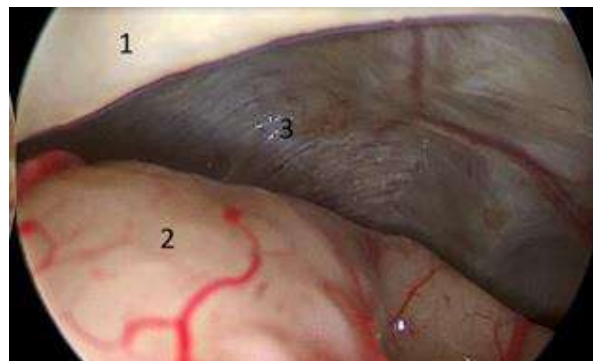


Рисунок 36 - Осмотр 45° эндоскопом медиальных отделов правой СЧЯ со стороны доступа.

1- малое крыло клиновидной кости, 2-полус височной доли, 3-ТМО основания СЧЯ.

Таким образом, зоны доступности осмотра анатомических структур из субфронтального доступа при помощи эндоскопа с линзой 0° оказались аналогичными операционному микроскопу.

Использование угловой оптики позволило увидеть практически все анатомические структуры ХСО. С помощью эндоскопа с линзой 45° были визуализированы «угловые зоны», которые трудно доступны осмотру под микроскопом при субфронтальном доступе: зона под зрительным нервом со стороны доступа, зона под хиазмой и за спинкой турецкого седла, структуры задней черепной ямки, задние отделы полости третьего желудочка и медиальные отделы средней черепной ямки со стороны доступа.

Выполнение нейрохирургических манипуляций, в связи с отсутствием трехмерного изображения, в самых глубоких отделах операционной раны, оказалось затруднительным, особенно вокруг нейроваскулярных структур. При введении эндоскопа в рану, те структуры, которые находятся более поверхностно, чем линза эндоскопа, остаются вне зоны видимости.

ГЛАВА 4 ПРИМЕНЕНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОМ УДАЛЕНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ ХСО и ПЧЯ

В исследуемую группу вошли пациенты с различными новообразованиями ХСО и ПЧЯ, которые подробно описаны ниже.

4.1 Кранифарингиомы

В представленное исследование вошли 25 пациентов с краниофарингиомами, из них 12 с опухолями больших размеров (36-59мм), 12 с опухолями средних размеров (26-35мм), и одна пациентка с опухолью небольших размеров (16-25мм) (Рисунок 37).



Рисунок 37 - Распределение пациентов с краниофарингиомами по
размерам опухоли.

По топографии распределение было следующим: стебельные супраселлярные краниофарингиомы - 16, эндо-супраселлярные - 2, экстраинтравентрикулярные - 7. По гистологии адамантиномоподобная краниофарингиома диагностирована у 20 пациентов, у 5 – папиллярная краниофарингиома.

Из 25 пациентов с краниофарингиомами у 4 операции были повторными.

В 21 случае использовался субфронтальный доступ для удаления стебельных, супраселлярных, эндосупраселлярных и экстра-

интравентрикулярных краниофарингиом, в 1 случае использовался супраорбитальный "keyhole" доступ (разрез по брови) для удаления супраселлярной опухоли, в 3 случаях использовался транскаллезный доступ для удаления интравентрикулярных краниофарингиом.

Эндоскопическая техника применялась для оценки анатомии ХСО и ПЧЯ, для удаления остатков опухоли в «угловых зонах» и контроля тотальности удаления опухолей. Применение эндоскопической техники позволяло провести инспекцию «угловых зон». Сначала под микроскопом удалялась максимально доступная часть опухоли. Затем проводилась эндоскопическая инспекция и при выявлении остатков опухолей, выполнялось эндоскопически-контролируемое удаление остатков опухолей. Схематические изображения удаления опухоли с применением эндоскопической техники представлены на рисунках 38 и 39. Остатки опухоли удалялись в таких «угловых зонах» как область под зрительным нервом со стороны доступа, под хиазмой, область межножковой цистерны и в полости III – желудочка. Также при помощи эндоскопа оценивалась степень поражения стебля гипофиза опухолью, для возможного его сохранения.

В 9 случаях удалось удалить остатки опухоли в «угловых зонах», тем самым повысив радикальность операции (удаление 90% объема опухоли производилось под контролем микроскопа, оставшиеся 10% - под контролем эндоскопа в «угловых зонах»). В 14 случаях проводилась эндоскопическая инспекция – контроль радикальности удаления опухоли и гемостаза. В 2 случаях (при повторных операциях) применение эндоскопа было ограничено в связи выраженными рубцовыми процессами.

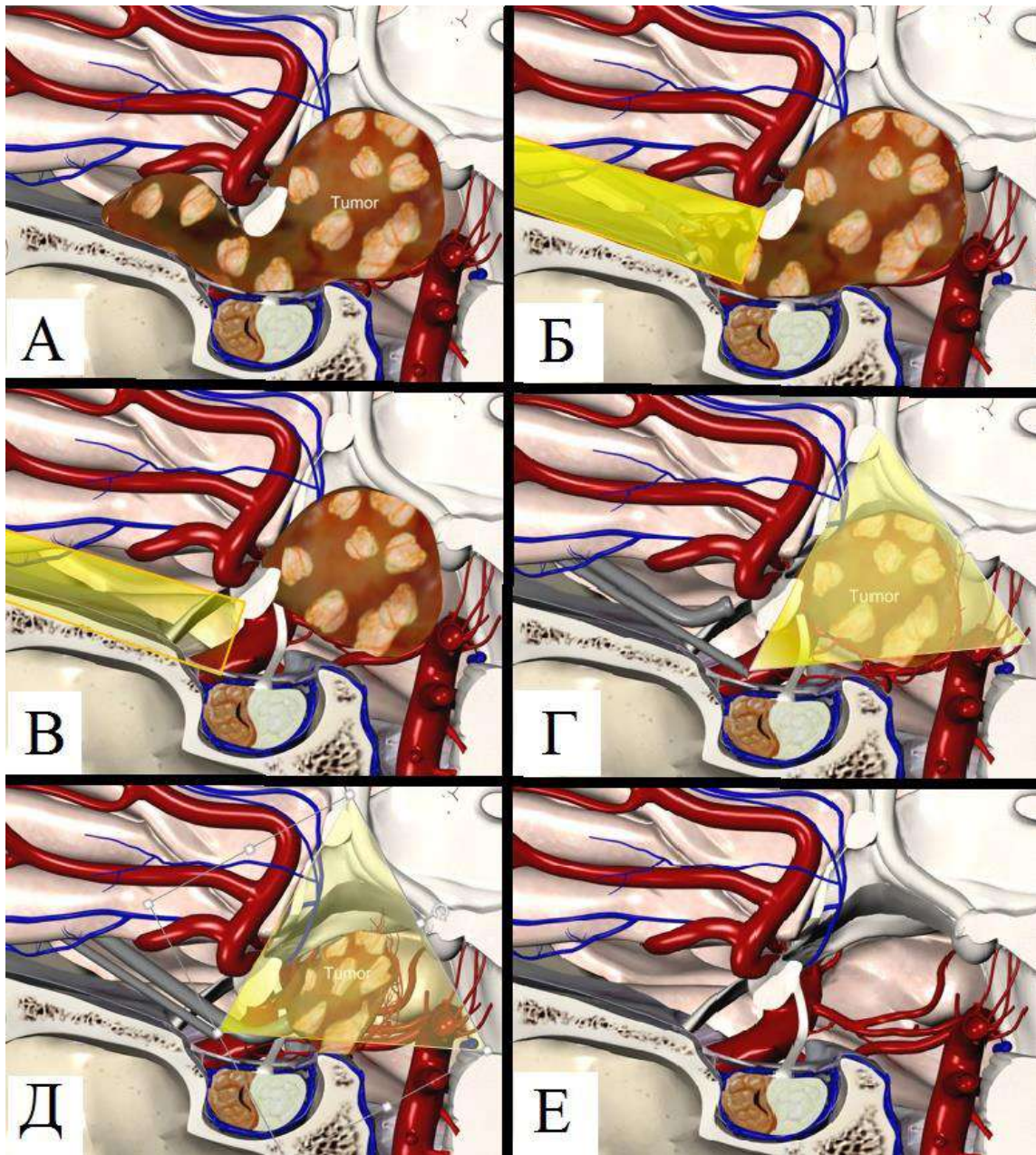


Рисунок 38 - Схематическое изображение удаления супраселлярной краниофарингиомы с применением эндоскопической ассистенции. Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

А - супраселлярная краниофарингиома; Б – удаление опухоли под микроскопом; В – доступная часть опухоли удалена под микроскопом; Г – визуализация остатка опухоли; Д – удаление остатка опухоли под контролем эндоскопа; Е – тотальное удаление опухоли.

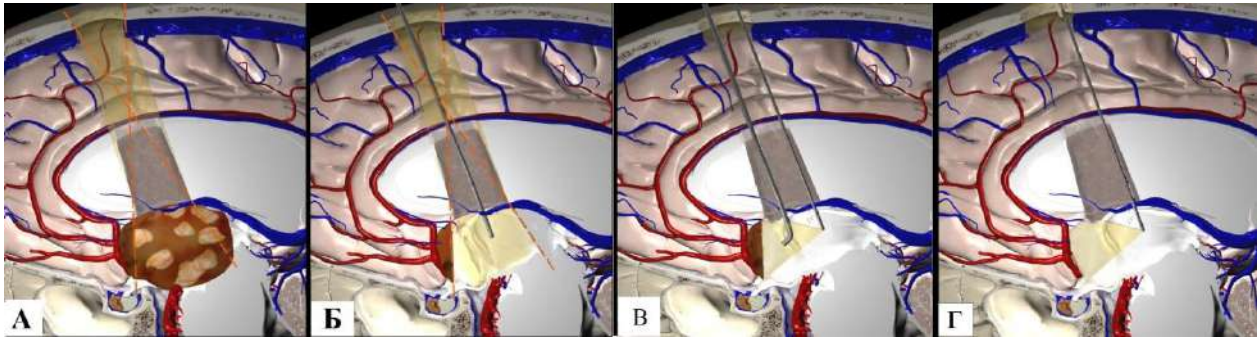


Рисунок 39 - Схематическое изображение удаление интравентрикулярной краниофарингиомы с применением эндоскопической ассистенции при транскаллезном доступе. А – интравентрикулярная краниофарингиома; Б – удаление доступной части опухоли под микроскопом; В – под контролем эндоскопа удаление остатка опухоли; Г - тотальное удаление опухоли.

Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

А – интравентрикулярная краниофарингиома; Б – удаление доступной части опухоли под микроскопом; В, Г – визуализация и удаление остатка опухоли сзади под контролем эндоскопа; Д, Е – визуализация и удаление остатка опухоли спереди под контролем эндоскопа.

Клиническое наблюдение 1

Пациентка 21 год; поступила в «НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» с жалобами на выпадение полей зрения и нарушение менструального цикла. Выпадения полей зрения пациентка отмечала в течение 1 года. При выполнении МРТ головы выявлена больших размеров супраселлярная многоузловая частично кистозная краниофарингиома (Рисунок 40).

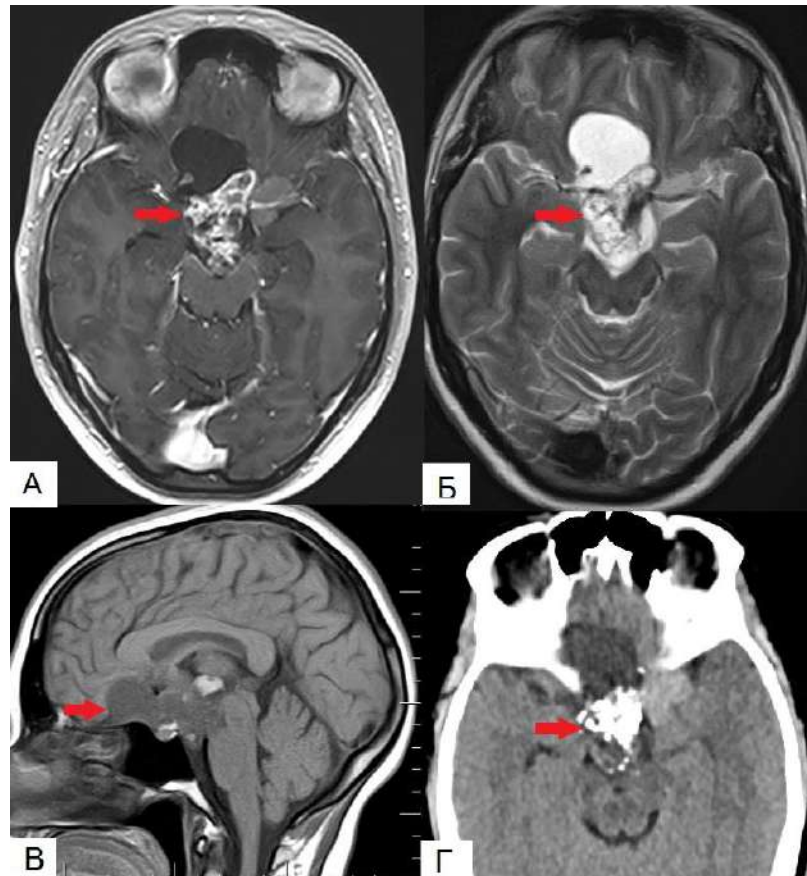


Рисунок 40 - Клиническое наблюдение 1. Пациентка 21 год. МРТ и КТ головного мозга до операции - больших размеров супраселлярная многоузловая частично кистозная краниофарингиома. Красная стрелка указывает на опухоль.

А – Аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Б - Аксиальный срез; режим T2; В - Сагиттальный срез, режим T1 Fast; Г – КТ, определяется кальцификат, аксиальный срез.

При осмотре офтальмолога выявлен начальный хиазмальный синдром: Острота зрения OD =1,0; OS = 1.0. Описание полей зрения: изменено по битемпоральному типу. Движения OU - в полном объеме. Эндокринологический статус: вторичный гипогонадизм, дисменорея.

Выполнена операция "Транскраниальное микрохирургическое удаление больших размеров супраселлярной многоузловой частично кистозной краниофарингиомы с применением эндоскопической техники".

Ход операции:

Разрез мягких тканей и костно-пластическая трепанация в правой лобно-височной области. Подход к хиазмальной области осуществлен после выведения ликвора из базальных цистерн. Обнаружена капсула краниофарингиальной кисты на площадке клиновидной кости. Обнаружен правый зрительный нерв. Киста опорожнена, стенка ее истончена и более напоминает утолщенную арахноидальную оболочку. Содержимое - желтого цвета прозрачная жидкость. После опорожнения первой кисты обнаружены капсулы еще двух кист - небольшой в правом оптико-каротидном треугольнике и большой у левого зрительного нерва. После опорожнения упомянутых кист и удалении их капсул начато удаление солидного компонента опухоли. Опухоль напоминала серую ткань кожистой плотности, петрифицированная, располагалась под хиазмой и дном третьего желудочка. Под контролем микроскопа удалена значительного объема доступная часть опухоли (Рисунок 41).

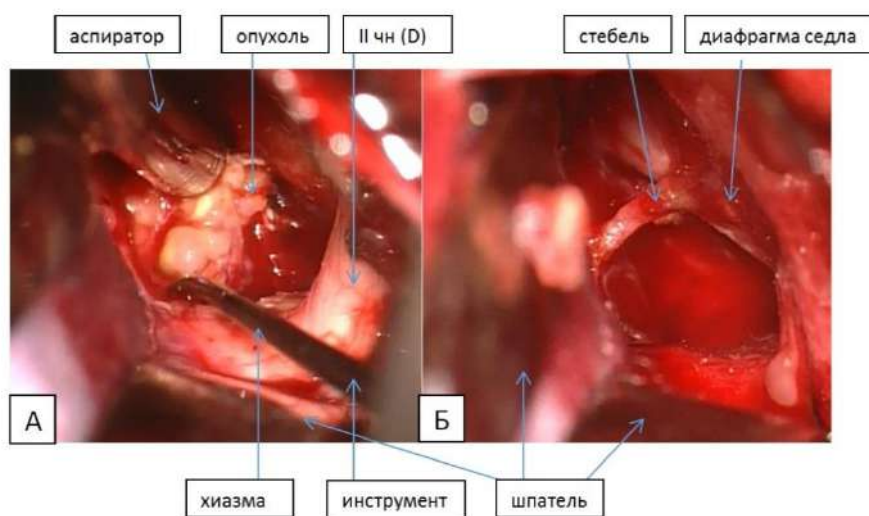


Рисунок 41 - Интраоперационные фотографии клинического примера №1.

Микроскопический вид.

А, Б – удаление опухоли под контролем операционного микроскопа.

Далее выполнена инспекция операционной раны под контролем 30° эндоскопа. Обнаружен остаток опухоли под правым зрительным нервом и под хиазмой в области дна третьего желудочка (Рисунок 42).

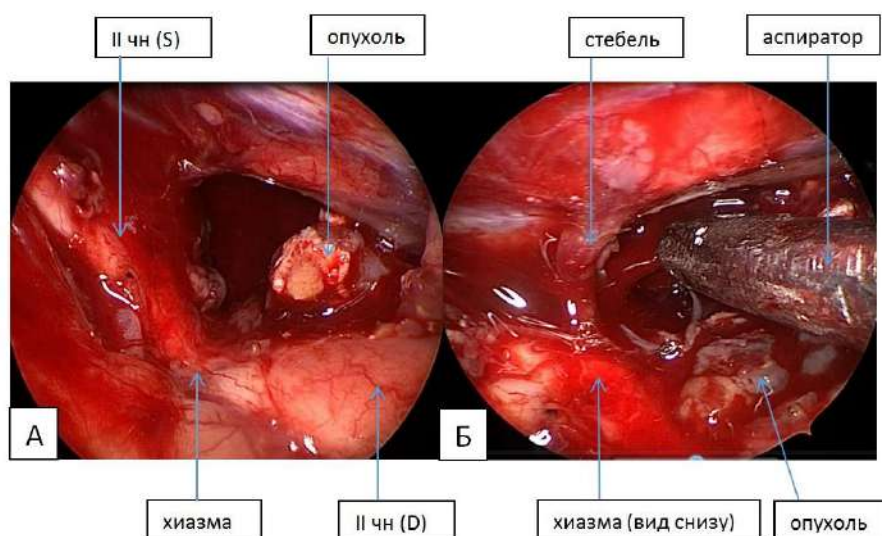


Рисунок 42 - Интраоперационные фотографии клинического примера №1.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б - инспекция операционной раны под контролем 30° эндоскопа.

Удаление остатка опухоли из-под правого зрительного нерва и из-под дна третьего желудочка проводилось под контролем 30° эндоскопа (Рисунок 43).

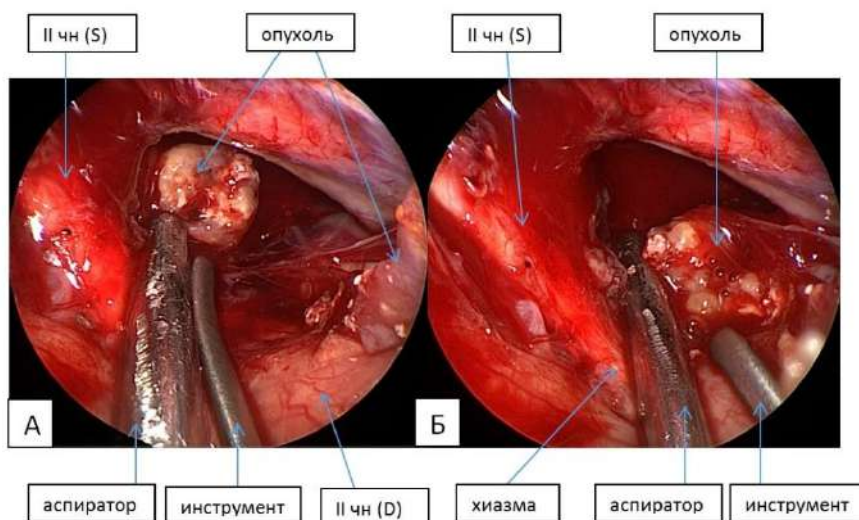


Рисунок 43 - Интраоперационные фотографии клинического примера №1.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – отделение опухоли от хиазмы и правого зрительного нерва.

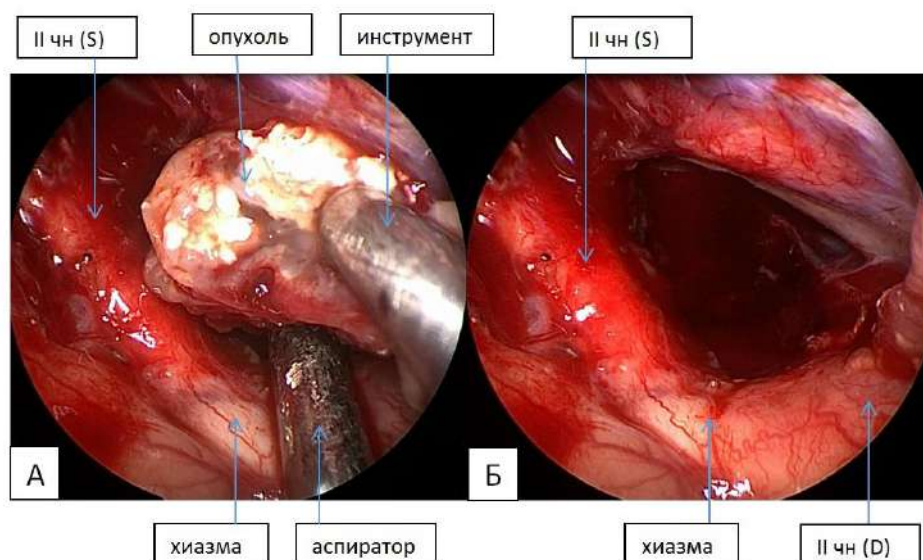


Рисунок 44 - Интраоперационные фотографии клинического примера №1.

Визуализация 30° эндоскопом.

А – опухоль полностью мобилизована, этап удаления опухоли; Б – опухоль полостью удалена.

После удаления опухоли обнаружена базилярная артерия и ее развилка, а также оба мамиллярных тела (Рисунок 45). Гемостаз биполярной коагуляцией и гемостатической марлей. ТМО ушита наглухо. Пластика вскрытой при трепанации лобной пазухи апоневротическим лоскутом на питающей ножке. Костный лоскут уложен на место и фиксирован швами. Мягкие ткани ушиты послойно. Аспетическая повязка.

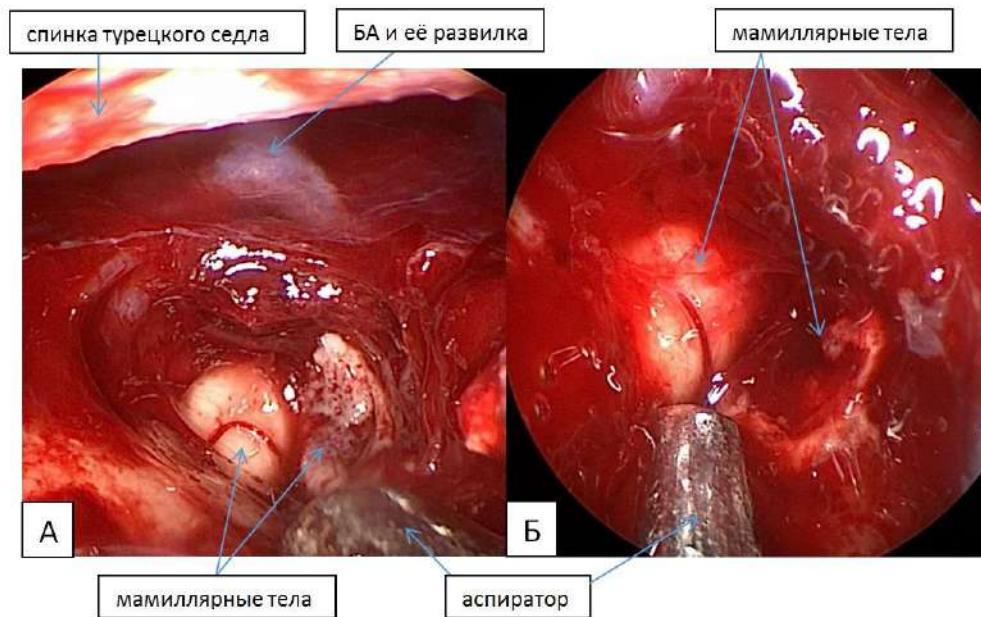


Рисунок 45 - Интраоперационные фотографии клинического примера №1.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – опухоль полностью удалена, вид операционной раны в конце операции.

На 1 сутки после операции при осмотре офтальмолога отмечена отрицательная динамика зрительных функций. Острота зрения: OD – светоощущение; OS вблизи не ниже 0,6. Описание полей зрения: OS – сужено в височной половине. При контрольном осмотре офтальмолога перед выпиской на фоне сосудистой терапии отмечается положительная динамика зрительных функций правого глаза в виде повышения остроты зрения до 0,05. Острота зрения левого глаза на дооперационном уровне. Описание полей зрения: изменены по битемпоральному типу, также нарушено центральное зрение правого глаза.

На фоне заместительной терапии признаков гипопитуитаризма нет. Водно-электролитных нарушений на фоне приема минерина нет. Пациентка в удовлетворительном состоянии выписана на 8 сутки после операции.

На контрольной МРТ головы с контрастным усилением через 6 месяцев после операции – тотальное удаление опухоли (Рисунок 46).



Рисунок 46. Клинический пример №1. Контрольная МРТ головы с контрастным усилением через 6 месяцев после операции – тотальное удаление опухоли.

А – Аксиальный срез, режим Т1 с контрастным усилением; Б - Сагиттальный срез, режим Т1 с контрастным усилением; В - Коронарный срез, режим Т1 с контрастным усилением

Клиническое наблюдение 2

Пациент 54 года; поступил в НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко с жалобами на снижение зрения и головную боль. При МРТ головы выявлена супраселлярная частично кистозная краниофарингиома (Рисунок 47).

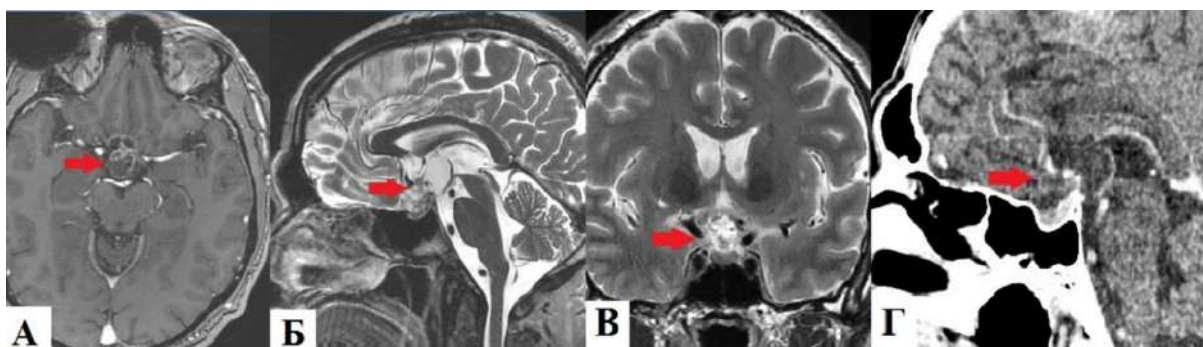


Рисунок 47 – Клинический пример №2. Пациент 54 года. МРТ и КТ головного мозга до операции – супраселлярная частично кистозная краниофарингиома.

Красная стрелка указывает на опухоль.

А – Аксиальный срез, режим Т1 с контрастным усилением; Б - Сагиттальный срез, режим Т2; В - Коронарный срез, режим Т2; Г – КТ, определяется кальцификат, сагиттальный срез.

При осмотре офтальмолога: Стадия зрительных нарушений ранняя. Острота зрения: OD=1,0. OS=1,0. Поле зрения: изменено по битемпоральному типу.

Эндокринологический статус: явных признаков гипопитуитаризма не выявлено.

Выполнена операция "Транскраниальное микрохирургическое удаление супраселлярной частично кистозной краниофарингиомы с применением эндоскопической техники".

Ход операции:

Наркоз эндотрахеальный. Голова фиксирована в системе жесткой фиксации. Подковообразный разрез в правой лобно-височной области. Костно-пластическая трепанация в правой лобной области. Вскрыта гипертрофированная лобная пазуха, но слизистая пазухи не повреждена. Осуществлен субфронтальный доступ к хиазмальной области. Препарированы арахноидальные сращения в хиазмальной области. В межневральном промежутке обнаружена опухоль ксантохромного цвета, с петрификатами. Коагулированы капсулярные сосуды. Собственная капсула опухоли тонкая. Поэтапно опухоль препарирована и удалена из области межневрального промежутка, отделена от хиазмы (Рисунок 48).

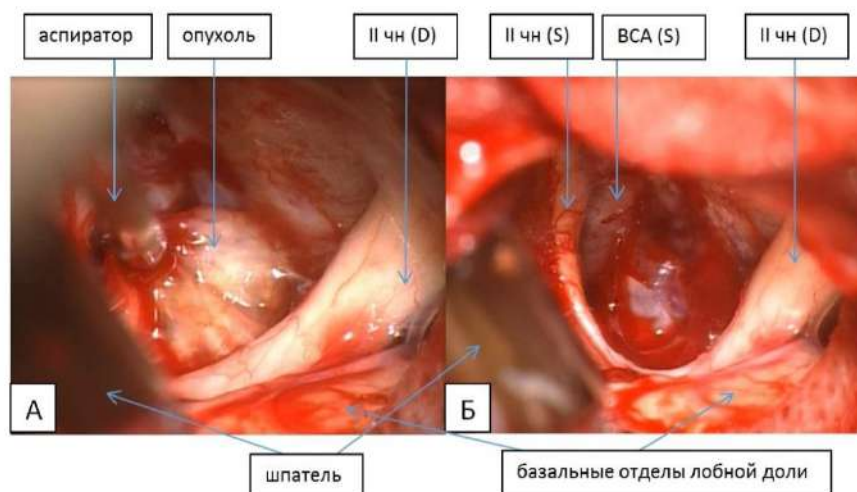


Рисунок 48 - Интраоперационные фотографии клинического примера №2.
Микроскопический вид.

А, Б – удаление опухоли под контролем операционного микроскопа.

Опухоль исходила из стебля гипофиза и распространялась кпереди и кзади от стебля. Задняя часть опухоли распространялась в межножковую цистерну и не видна при обзоре под микроскопом, она визуализирована 30° эндоскопом (Рисунок 49).

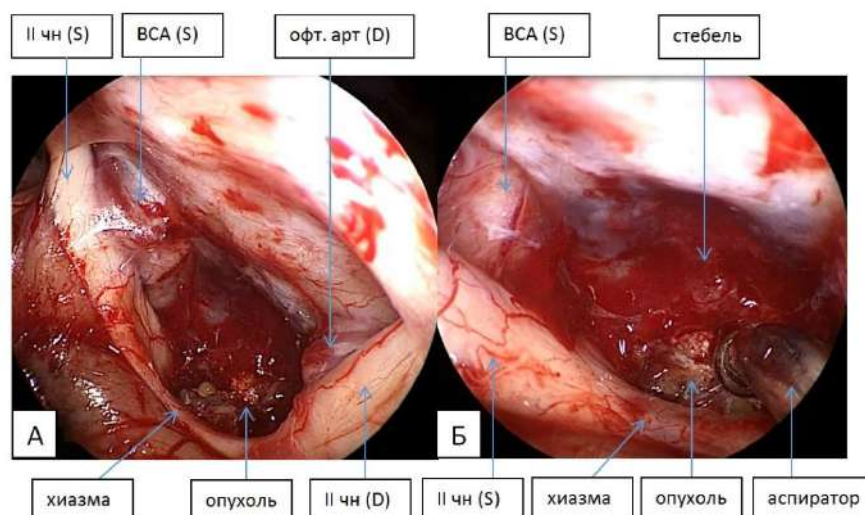


Рисунок 49 - Интраоперационные фотографии клинического примера №2.
Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – инспекция операционной раны под контролем 30° эндоскопа.

Под контролем эндоскопа опорожнена киста, поэтапно препарирована солидная часть опухоли от III желудочка. Удалена задняя часть опухоли, которая была плотно фиксирована к стеблю (Рисунок 50).

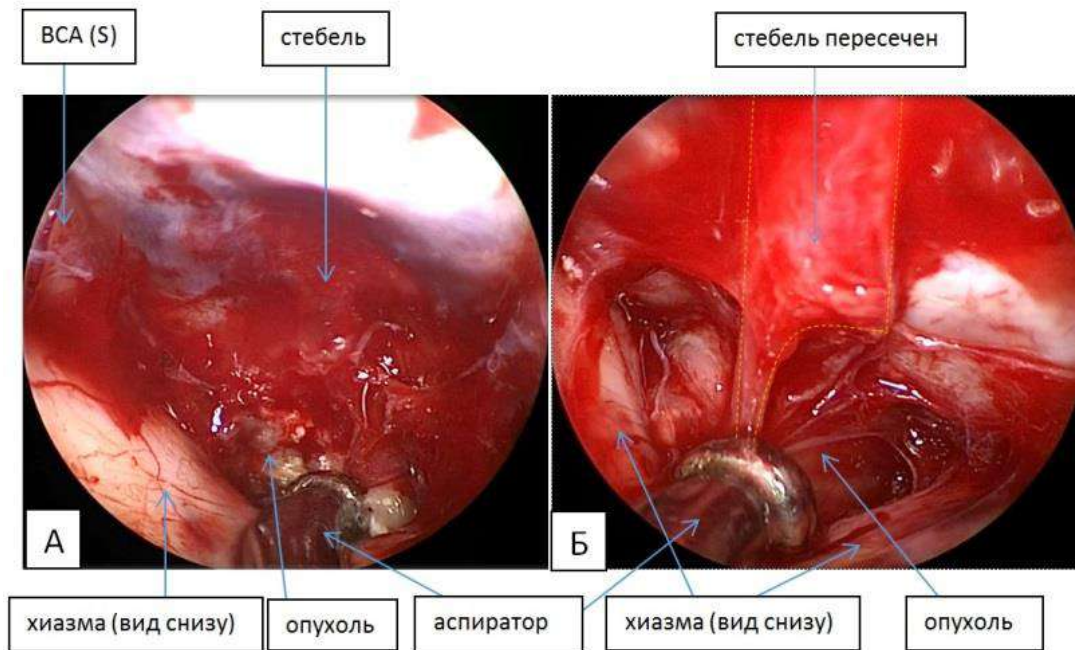


Рисунок 50 - Интраоперационные фотографии клинического примера №2.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – удаление опухоли под контролем 30° эндоскопа.

Опухоль мобилизована и удалена полностью (Рисунок 51). Стебель гипофиза пересечен (Рисунок 52). Гемостаз. Пластика основания черепа тахокомбом в области турецкого седла. Швы на ТМО. Пластика лобной пазухи апоневротическим лоскутом. Костный лоскут уложен на место, фиксирован костными швами. Послойное ушивание мягких тканей.

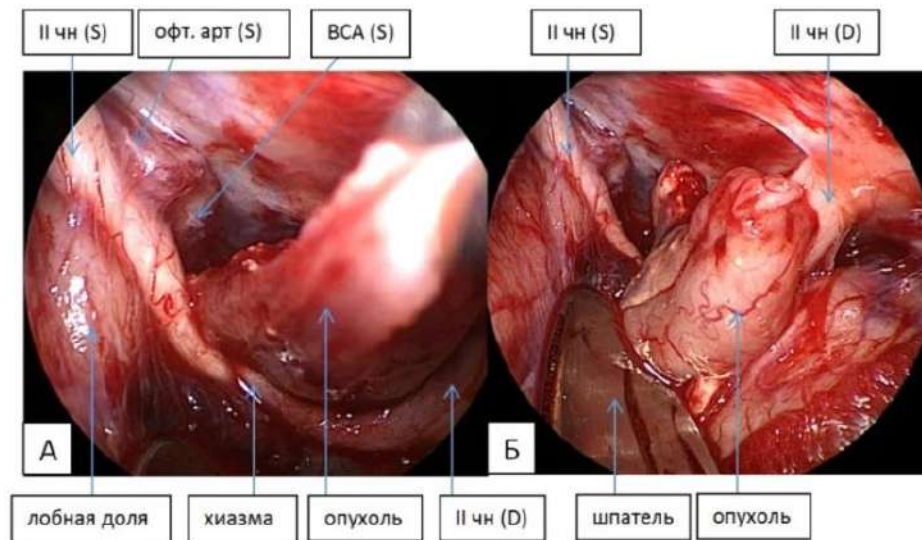


Рисунок 51 - Интраоперационные фотографии клинического примера №2.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – удаление опухоли под контролем 30° эндоскопа.

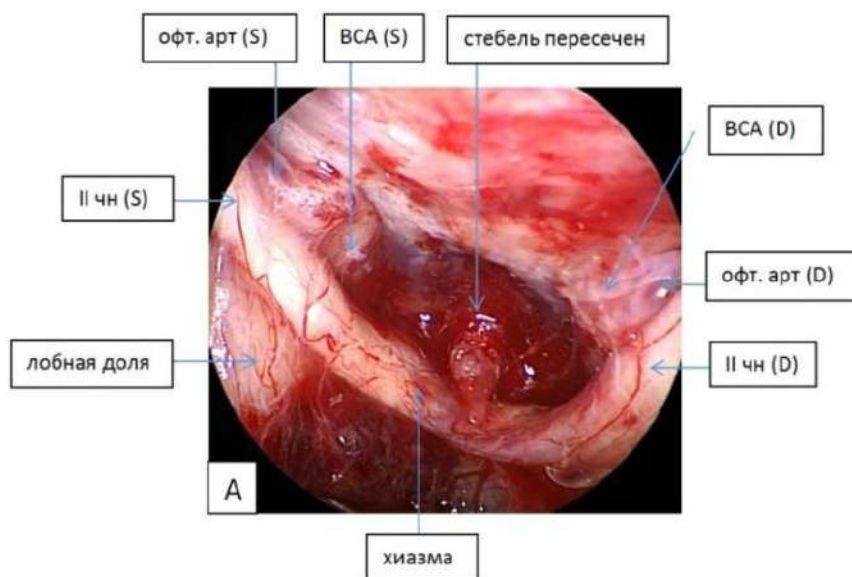


Рисунок 52 - Интраоперационные фотографии клинического примера №2.

Визуализация 30° эндоскопом.

А – опухоль полностью удалена, инспекция операционной раны 30° эндоскопом.

После операции нейроофтальмологический статус без отрицательной динамики. Острота зрения: OD=1,0. OS=1,0. Поле зрения изменено по битемпоральному типу. На фоне заместительной терапии признаков гипопитуитаризма нет. Водно-электролитных нарушений на фоне приема минерина нет. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан на 10 сутки после операции. На контрольной МРТ головы с контрастным усилением через 6 месяцев после операции – тотальное удаление опухоли (Рисунок 53).



Рисунок 53. Клинический пример №2. Контрольная МРТ головы с контрастным усилением через 6 месяцев после операции – тотальное удаление опухоли.

А – Аксиальный срез, режим Flair. Б - Сагиттальный срез, режим T2; В – Коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г – Сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением.

4.2 Менингиомы передней черепной ямки

Группа пациентов с менингиомами ПЧЯ (n=15) является достаточно гетерогенной с точки зрения локализации опухоли. Оперированы 8 пациентов с менингиомами бугорка турецкого седла, 4 пациента с менингиомами переднего наклоненного отростка (клиноида), 2 пациента с менингиомами площадки клиновидной кости и 2 пациента с менингиомами ольфакторной ямки. По размерам опухолей распределение пациентов было следующим: большие - 4, средние – 8, небольшие – 3 (Рисунок 54).

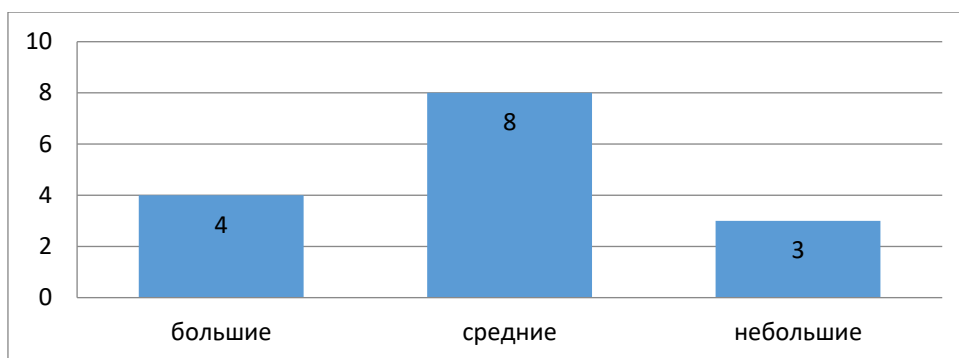


Рисунок 54 - Распределение пациентов с менингиомами по размерам опухоли

Из 15 пациентов у 1 операция была повторной ввиду продолженного роста менингиомы бугорка турецкого седла (дважды оперирована ранее трансназально и транскраниально). В 10 случаях использовался субфронтальный доступ. В 5 случаях использовался супраорбитальный «keyhole» доступ с разрезом по брови. Супраорбитальный «keyhole» доступ использовался для удаления менингиом, максимальный размер которых не превышал 4 см.

Эндоскопическая техника применялась для контроля радикальности удаления опухоли, инспекции ложа удаленной опухоли с целью контроля гемостаза. Наиболее эффективной эндоскопическая техника оказалась при удалении менингиом бугорка турецкого седла, особенно когда опухоль «круто» заваливалась в седло при наличии выраженного гиперостоза. В подобных случаях гиперостоз прикрывает завалившуюся в седло часть опухоли, а эндоскоп позволяет визуализировать и удалить этот фрагмент (Рисунок 55).

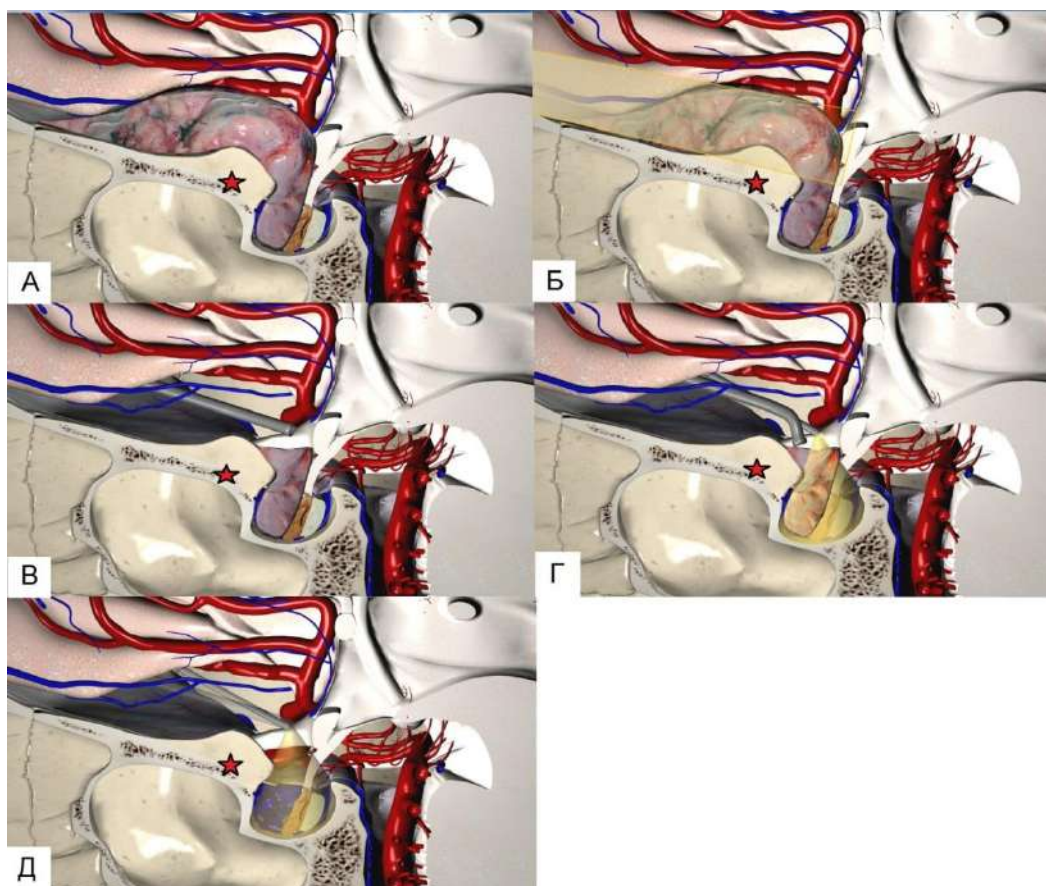


Рисунок 55 - Схематическое изображение удаление менингиомы бугорка турецкого седла с применением эндоскопической техники. Гиперостоз в области бугорка турецкого седла отмечен звездочкой. Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

А – менингиома бугорка турецкого седла; Б, В – удаление доступной части опухоли под микроскопом; Г – визуализация остатка опухоли эндоскопом за гиперостозом; Д – удаление остатка опухоли под контролем эндоскопа.

Кроме того, у 2 пациентов с менингиомой ольфакторной ямки, опухоли удалены «полностью» эндоскопически транскраниальным доступом - эндоскопически-контролируемая микрохирургия (ЭКМ).

Клиническое наблюдение 3

Пациент 66 лет обратился в «НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» с жалобами на снижение зрения. По данным МРТ головы была выявлена менингиома бугорка турецкого седла. (Рисунок 56).

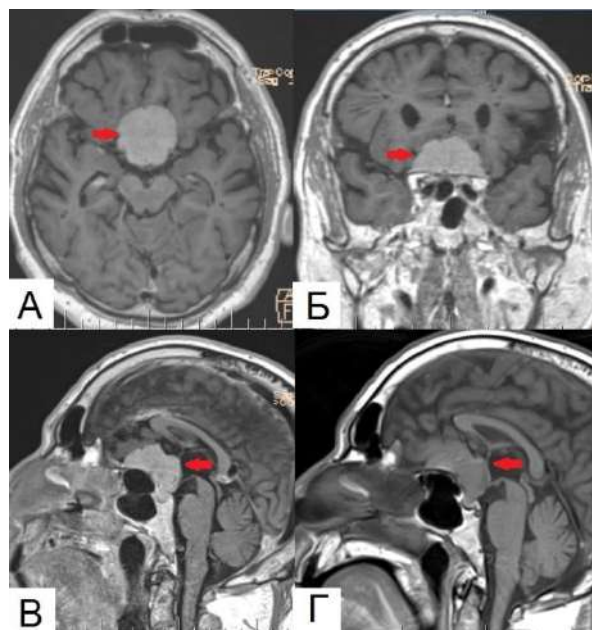


Рисунок 56 - Клинический пример №3. Пациент 66 лет. МРТ головного мозга до операции – менингиома бугорка турецкого седла. Красная стрелка указывает на опухоль.

А – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Б - коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением; В - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г - сагиттальный срез, режим T1.

При осмотре офтальмолога выявлен хиазмальный синдром. Острота зрения: OD=0,1. OS=0,1. Поле зрения: изменено по битемпоральному типу с нарушением центрального зрения обоих глаз. Движения глазных яблок в полном объеме

Выполнена операция "Транскраниальное микрохирургическое удаление менингиомы бугорка турецкого седла с применением эндоскопической техники".

Ход операции:

Разрез мягких тканей и костнопластическая трепанация в правой лобно-височной области. Подход к хиазмальной области. Обнаружен передний полюс менингиомы и правый зрительный нерв, который был смещен латерально. После отсечения матрикса в области площадки клиновидной кости и бугорка турецкого седла удалось достичь заднего полюса опухоли и отделить ее от правого зрительного нерва и правой ВСА. Затем опухоль отделена от левого зрительного нерва (Рисунок 57).

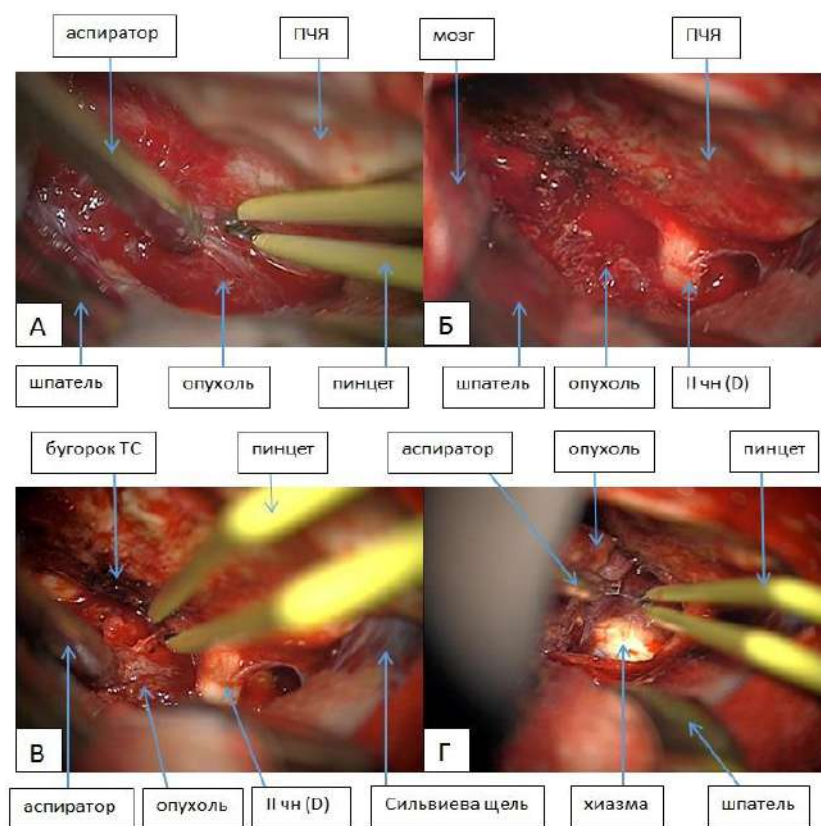


Рисунок 57 - Интраоперационные фотографии клинического примера №3.

Микроскопический вид.

А - Г – удаление опухоли под контролем операционного микроскопа.

После этого опухоль отделена от базальных отделов лобных долей. При отделении опухоли от мозга визуализировались комплекс ПМА-ПСА, от которых опухоль удалось отделить. Опухоль удалена единым блоком (Рисунок 58).

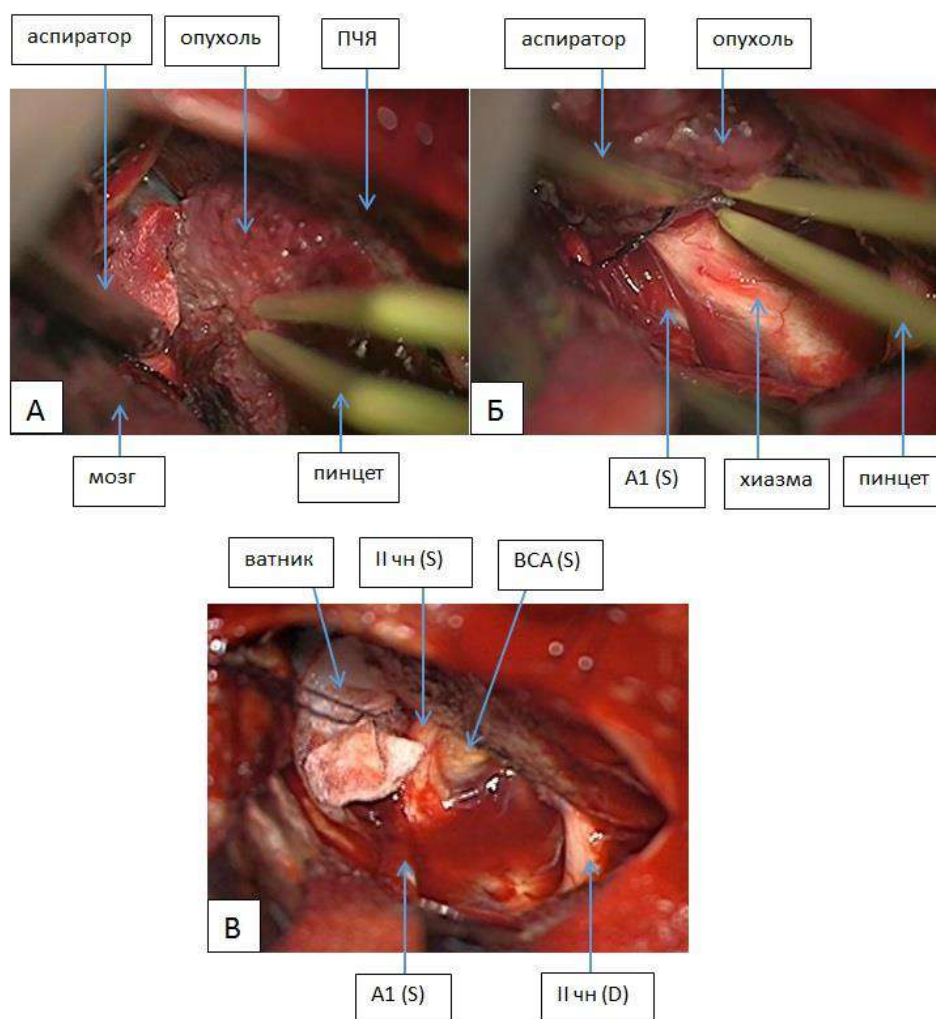


Рисунок 58 - Интраоперационные фотографии клинического примера №3.

Микроскопический вид.

А - В – удаление опухоли под контролем операционного микроскопа.

С помощью 30° эндоскопа выполнена инспекция операционной раны. Матрикс части опухоли, заваливающейся в седло коагулирован изогнутым и прямым биполярным пинцетом (Рисунок 59). Гемостаз выполнен биполярной коагуляцией и гемостатической марлей. ТМО ушита герметично. Костный лоскут уложен на место и фиксирован швами. Мягкие ткани ушиты послойно. Асептическая повязка.

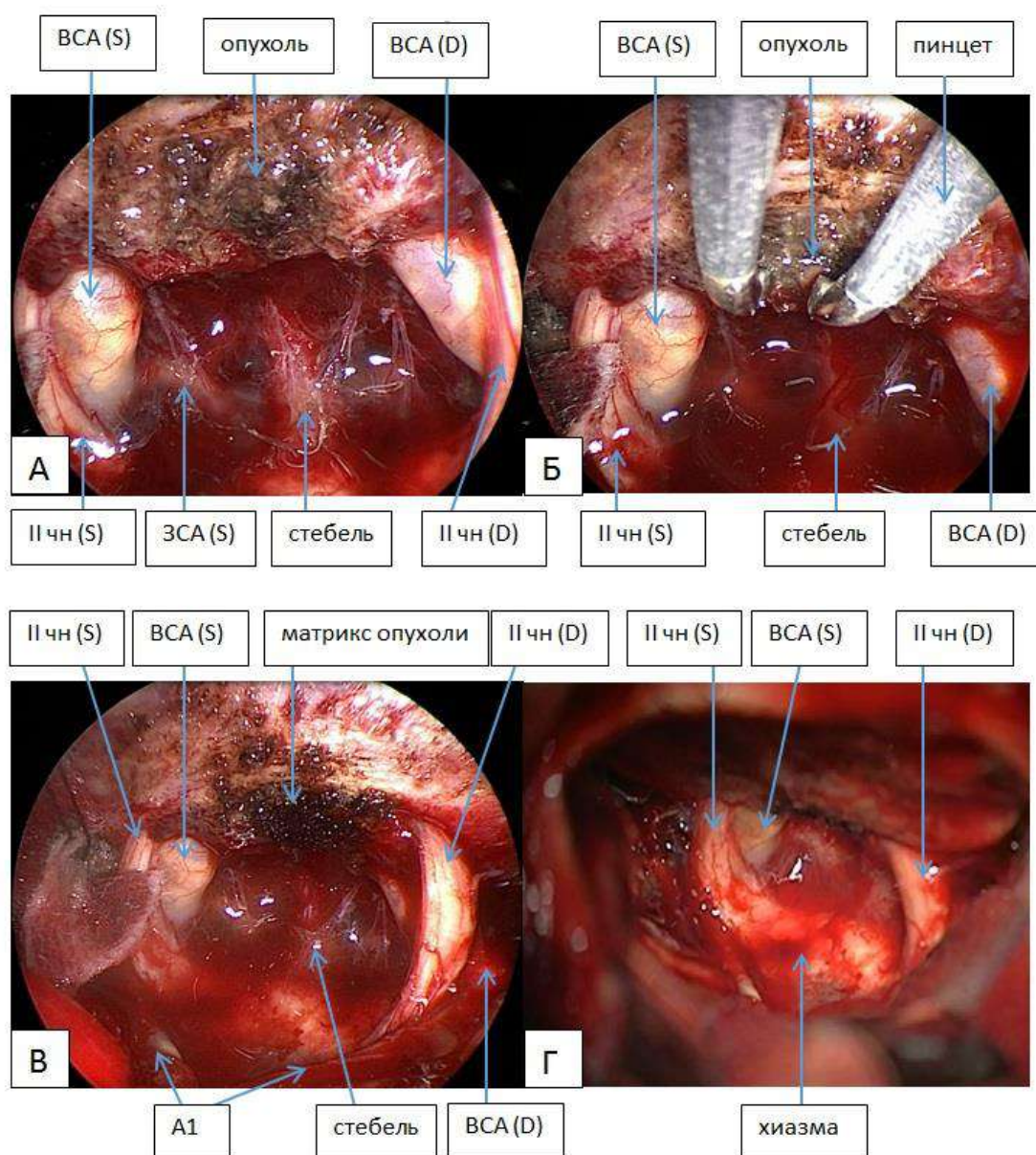


Рисунок 59 - Интраоперационные фотографии клинического примера №3.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – коагуляция остатка матрикса опухоли под контролем 30° эндоскопа;

В – инспекция операционной раны 30° эндоскопом; Г – микроскопический вид.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Нейроофтальмологический статус без отрицательной динамики: Острота зрения: OD=0,1. OS=0,1. Поле зрения: изменено по битемпоральному типу с нарушением центрального зрения обоих глаз. Движения глазных яблок в полном объеме.

Пациент был выписан из стационара на 5 сутки после операции. Послеоперационная МРТ с контрастным усилением на 2 сутки не выявила остатков опухоли (Рисунок 60).

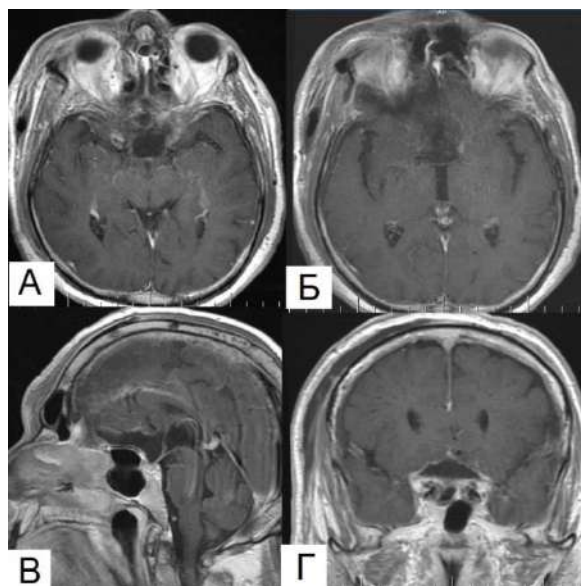


Рисунок 60 - Клинический пример №3. Пациент 66 лет. МРТ головы с контрастным усилением на 2 сутки после операции – тотальное удаление опухоли.

А, Б – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; В - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г - коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением.

Клиническое наблюдение 4

Пациент 55 лет обратился в НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко после случившегося впервые в его жизни генерализованного судорожного эпилептического приступа. По данным МРТ была выявлена средних размеров менингиома (2.75мм x 2.50мм x 2.29мм) основания передней черепной ямки. Опухоль достигала передним своим полюсом ольфакторной ямки, но располагалась преимущественно справа от фалкса, вызывая незначительный отек правой лобной доли (Рисунок 61). Из-за латерализации опухоли и наличия выраженной пневматизации лобной пазухи выбран миниптериональный доступ справа (Рисунок 62).

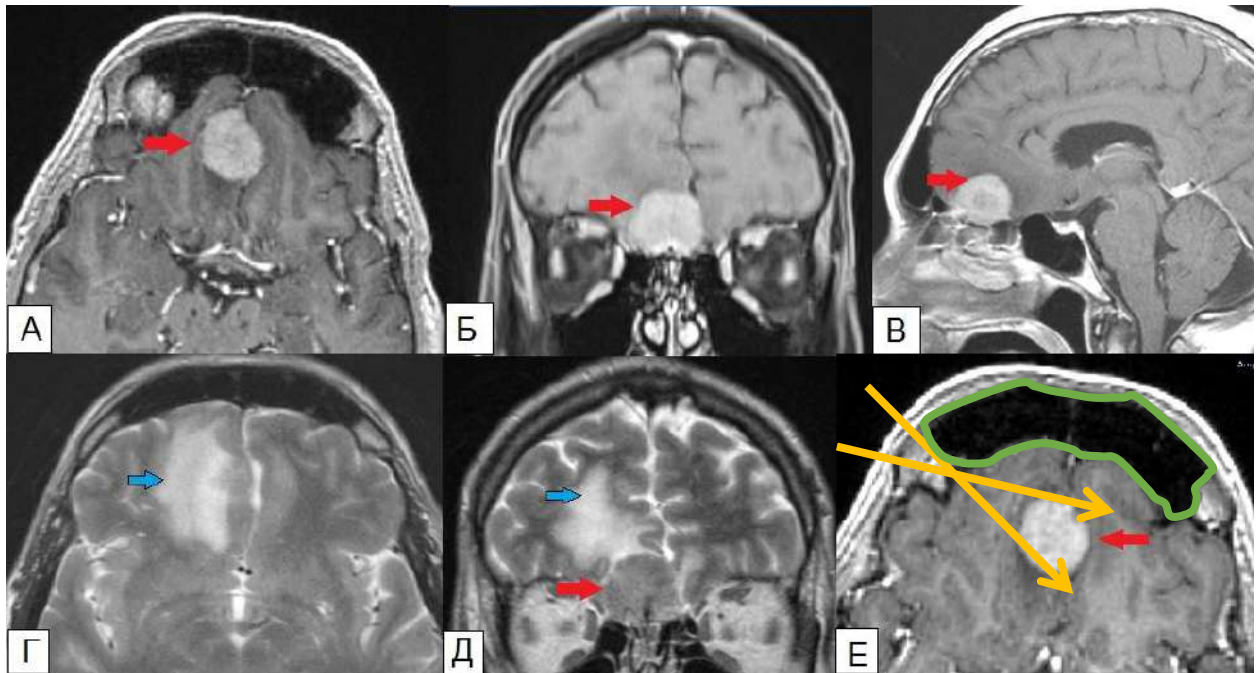


Рисунок 61 - Клинический пример №4. Пациент 55 лет. МРТ головного мозга до операции – менингиома ольфакторной ямки. Красная стрелка указывает на опухоль. Синяя стрелка указывает на перифокальный отек вокруг опухоли.

Оранжевыми стрелками нарисованы угол атаки к опухоли.

А – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Б - коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением; В - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г - аксиальный срез, режим T2, синей стрелкой указан перифокальный отек; Д - коронарный срез, режим T2, синей стрелкой указан перифокальный отек; Е - аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением, выраженная пневматизация лобной пазухи (выделено зеленым цветом).

Подготовка к операции

Операция выполнялась в положении пациента на спине с приподнятым на 10-15° головным концом стола для улучшения венозного оттока для снижения внутричерепного давления. Голова зафиксирована в скобе Mayfield. Кроме того, шея разогнута, голова повернута влево на 45°, чтобы самой высокой точкой была скуловая кость. Гиперэкстензия головы используется для обеспечения физиологической тракции лобной доли (Рисунок 62).



Рисунок 62 - Этапы подготовки операции – положения пациента и разрез кожи.

А – ротация и разгибание головы; Б – подъем головного конца стола и разгибание головы; В – проводниковая анестезия.

Хирургическое вмешательство проводилось по стандартной методике общей анестезии, принятой в нашей клинике, то есть под общим наркозом в сочетании с регионарной анестезией в области операции и местной инфильтрацией участка разреза кожи головы. Общую анестезию проводили непрерывным внутривенным введением 1% раствора пропофола через инфузомат в дозе 2,1 мг / кг в течение всей операции. Регионарную блокаду боли производили инъекциями 1-2 мл 1% раствора ропивакаина в точки выхода конечных ветвей тройничного нерва (лобной, околоушной, заушной); инфильтрацию места разреза проводили 1% раствором ропивакаина. Такая комбинированная методика позволяет снизить потребление общих анестетиков и наркотических анальгетиков во время операции, а также обеспечить более стабильную интраоперационную гемодинамику и, учитывая сниженную фармакологическую нагрузку на пациента, обеспечить более быстрое и адекватное пробуждение, тем самым быстро оценить неврологический статус больного [13]. Для уменьшения внутричерепного давления, что имело ключевое значение при данной операции, использовали гипертонический солевой раствор (200 мл 10% раствор NaCl с теоретической осмолярностью 3400 мосмоль/л), который вводили в/в капельно в течение 15-20 мин. Внутривенное введение этого раствора приводит к гиперосмолярности плазмы и переносу жидкости из

внеклеточного пространства в кровеносные сосуды, что увеличивает объем циркулирующей крови. Быстрое кровенаполнение сосудов головного мозга вызывает их рефлекторную вазоконстрикцию, снижение внутричерепного давления и снижение кровоснабжения вещества головного мозга и его расслабление.

Ход операции:

Трепанацию было решено выполнить кзади от латеральной границы лобной пазухи. Стандартный кожный разрез по брови было решено незначительно продлить латерально (Рисунок 62).

Выполнена трепанация черепа размерами костного лоскута 2,5х3см. Для улучшения визуализации передней черепной ямки выпилен фрагмент внутренней поверхности лобной кости основания черепа. При этом вскрылась задняя поверхность лобной пазухи на небольшом участке без повреждения ее слизистой (Рисунок 63).

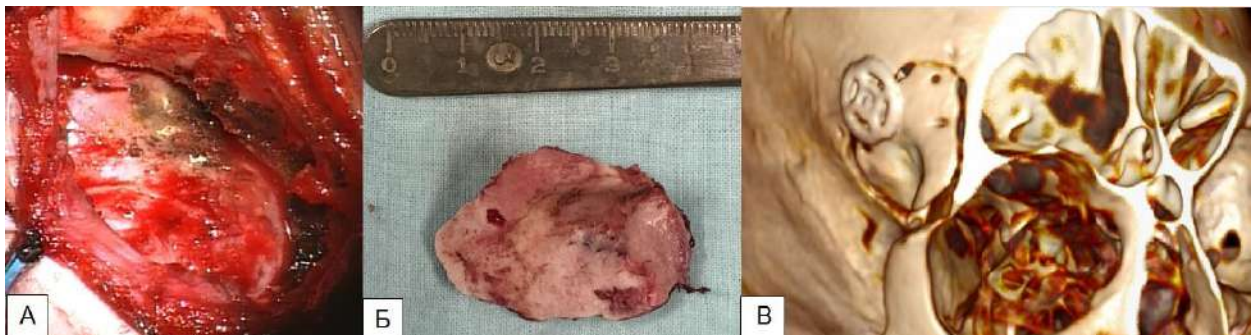


Рисунок 63 - Трепанационное окно.

А – трепанационное окно; Б – костный лоскут после трепанации; В - взаимное расположение выполненной трепанации и пазухи лобной кости. 3D реконструкция по послеоперационной КТ.

Первым этапом с использованием операционного микроскопа был осуществлен доступ к хиазмальной области для выведения ликвора из базальных цистерн и обеспечения наилучшей релаксации мозга. После этого был осуществлен эндоскопический доступ с помощью 30° эндоскопа к полюсу

лобной доли, а затем и к самой опухоли. Удаление опухоли было начато с арахноидальной препаровки ее левой поверхности – опухоль отделена от фалькса и коры левой лобной доли (Рисунок 64).

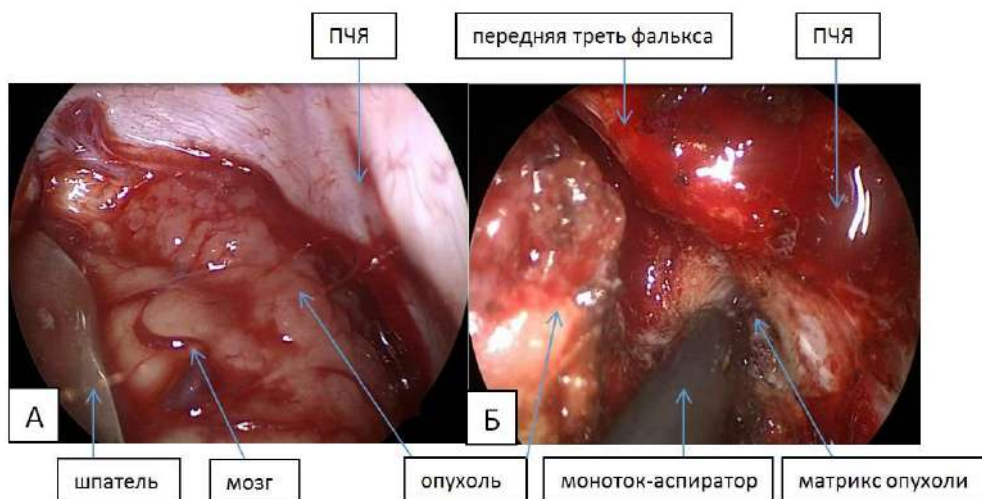


Рисунок 64 - Интраоперационные фотографии клинического примера №4.

Визуализация 30° эндоскопом.

А – доступ к опухоли; Б – коагуляция матрикса опухоли монополярным аспиратором - коагулятором.

После этого было начато отсечение матрикса опухоли преимущественно располагавшегося справа от петушьего гребня (Рисунок 65). Затем последним этапом опухоль была отделена от коры правой лобной доли (Рисунок 65) и удалена единым блоком (Рисунок 66). Здесь опухоль не имела арахноидальной выстилки и была грубо спаяна с корой. Таким образом, опухоль удалена полностью, матрикс опухоли коагулирован. По классификации радикальности удаления менингиом соответствует - Simpson II.

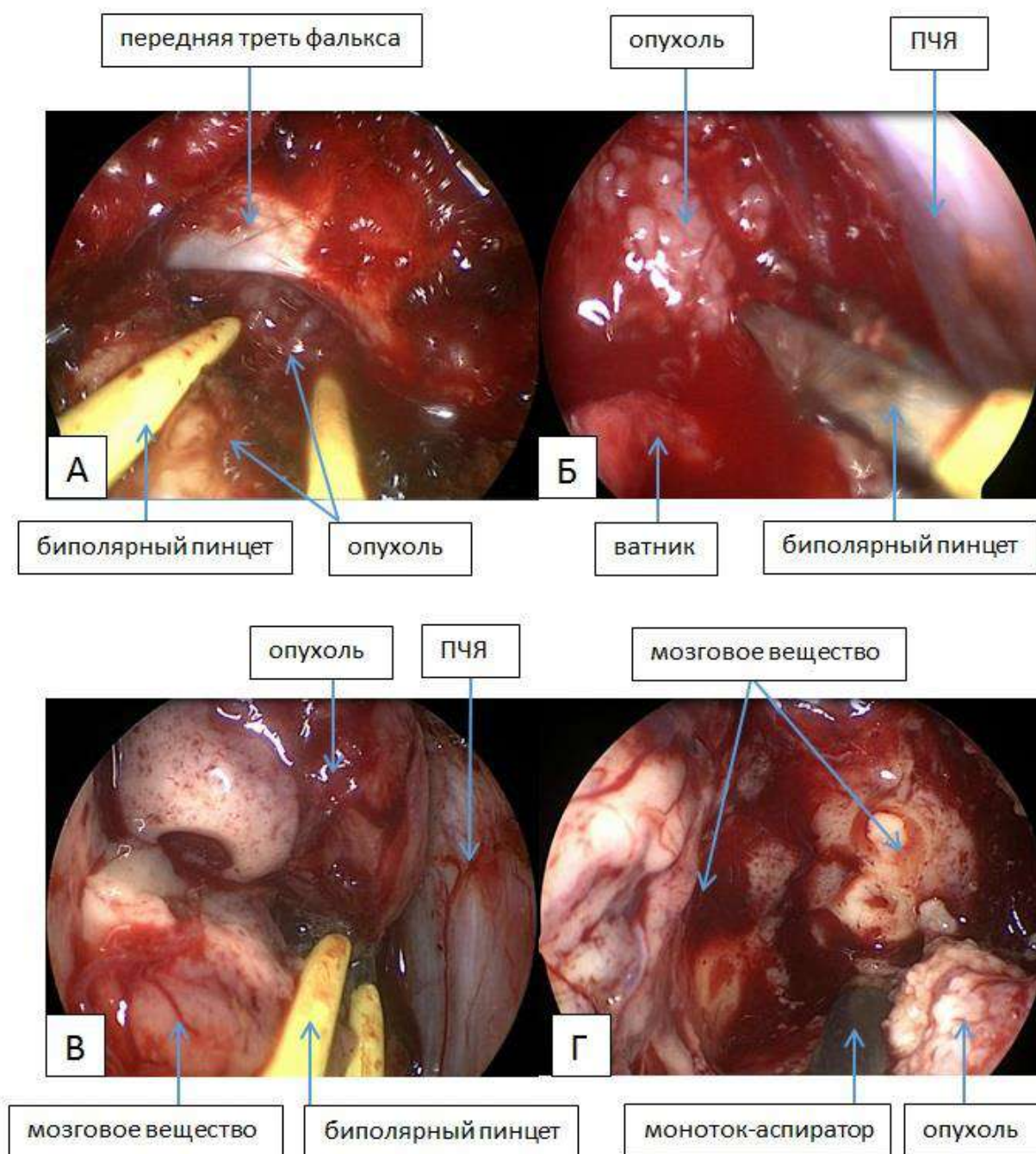


Рисунок 65 - Интраоперационные фотографии клинического примера №4.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б - коагуляция матрикса опухоли биполярным коагулятором; В – отделение опухоли биполярным коагулятором от мозгового вещества; Г – отделение опухоли от мозгового вещества моноплярным аспиратором – коагулятором, опухоль практически полностью мобилизована.

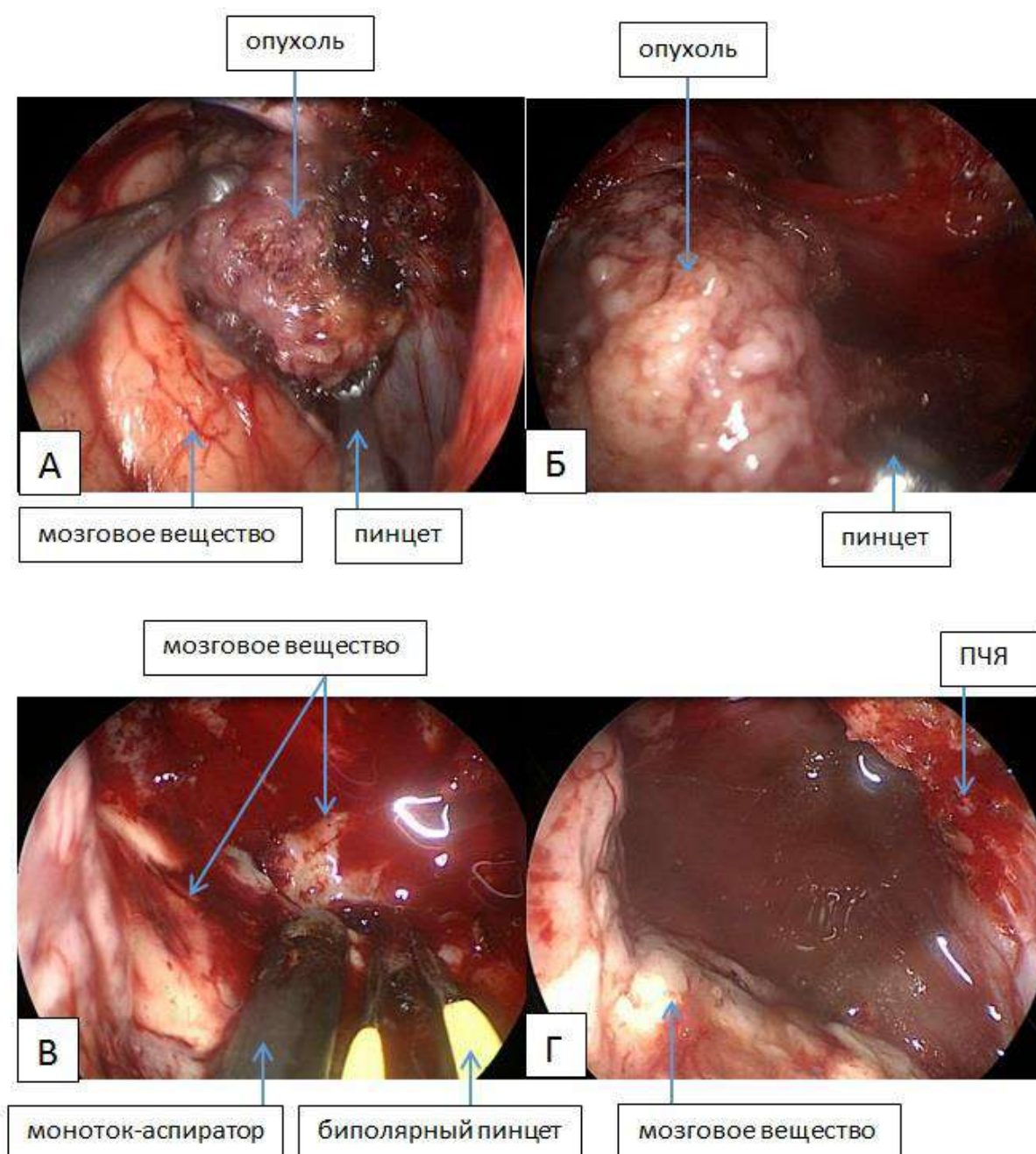


Рисунок 66 - Интраоперационные фотографии клинического примера №4.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – опухоль полностью мобилизована, удаление опухоли с помощью пинцета; В - этап гемостаза; Г – этап гемостаза, ложа полностью удаленной опухоли уложены гемостатическими материалами.

Высота трепанационного окна и его расположение относительно опухоли определило ограничения в использовании биполярного пинцета. Его удавалось без проблем доносить до опухоли и работать в области средних и задних ее отделов, как конвексимально, так и базально. В область передней трети опухоли пинцет уже не доставал, а его бранши Х-образно перекрещивались (Рисунок 65 Б). В этой области пришлось использовать изогнутый монополярный аспиратор – коагулятор (Рис. 64 Б). Для минимизации риска повреждения коры мозга при внесении инструментов в рану они всегда исходно направлялись базально. Из-за этого на базальной твердой мозговой оболочке сформировалось несколько дефектов. В конце операции на эти дефекты интрадурально и экстрадурально уложены пластинами тахокомба. Аналогичным образом был герметизирован шов твердой мозговой оболочки. Этим же материалом был укрыт дефект лобной пазухи (Рисунок 67 А-В).

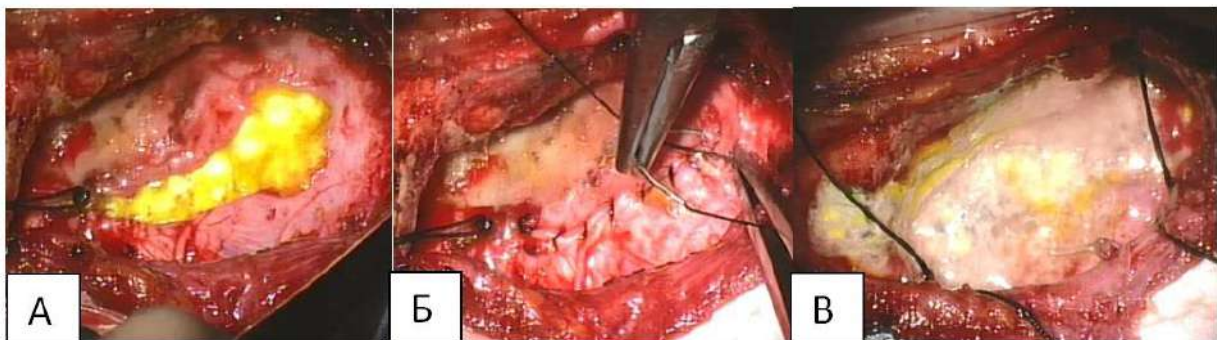


Рисунок 67 - Интраоперационные фотографии клинического примера №4. Этап зашивание и пластики ТМО. Микроскопический вид.

А - пластина фибрин-тромбинового гемостатического материала (тахокомба), уложенная интрадурально в области разреза твердой мозговой оболочки; Б - шов твердой мозговой оболочки; В - герметизация шва твердой мозговой оболочки и дефекта задней стенки лобной пазухи экстрадуральной уложенной пластиной фибрин-тромбинового гемостатического материала (тахокомба).

Костный лоскут был установлен на место и фиксирован одной краниофиксой (Aescular® CranioFix®2 clamp cat.FF491N). Мягкие ткани были ушиты послойно. Кожная рана ушита косметическим внутрикожным швом. На сутки была наложена давящая повязка на кожу головы и правый глаз.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Пациент был активирован на следующий день после операции и выписан из стационара на 5 день. Послеоперационная МРТ с контрастным усилением через 3 месяца не выявляет остатков опухоли (Рисунок 68). Косметический результат раны нами расценивается как хороший (Рисунок 69).

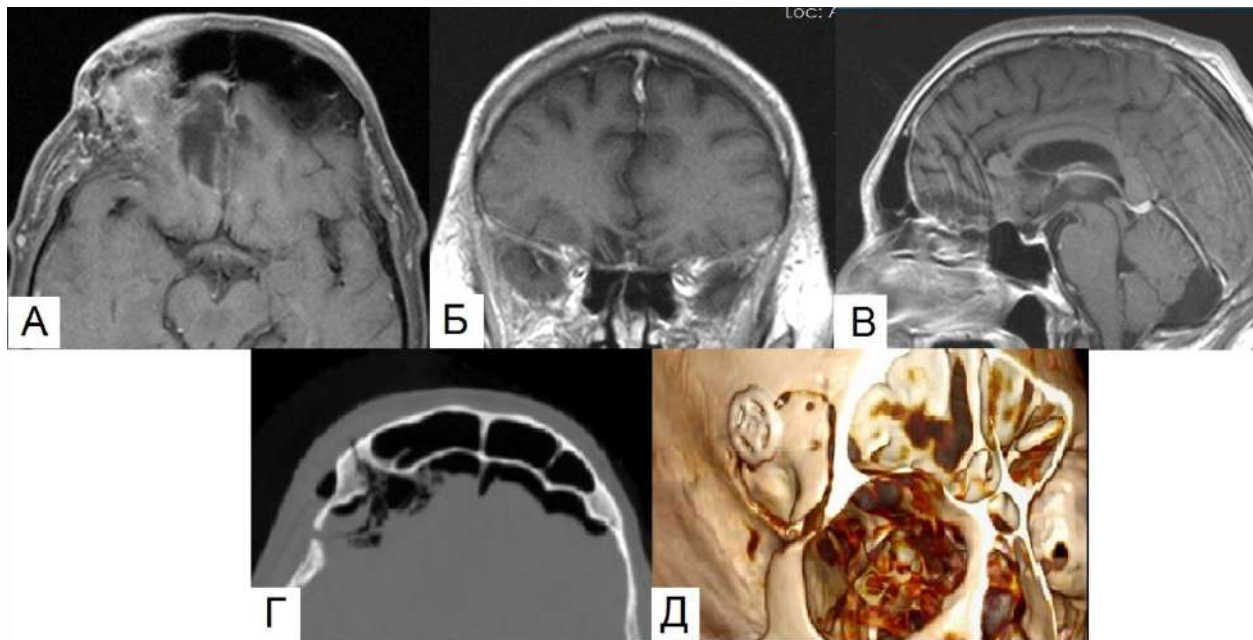


Рисунок 68 - Клинический пример №4. МРТ головы с контрастным усилением через 3 месяца после операции – тотальное удаление опухоли.

А – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Б - коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением; В - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г (аксиальный срез КТ) и Д (3D реконструкция по послеоперационной КТ) - взаимное расположение выполненной трепанации и пазухи лобной кости.

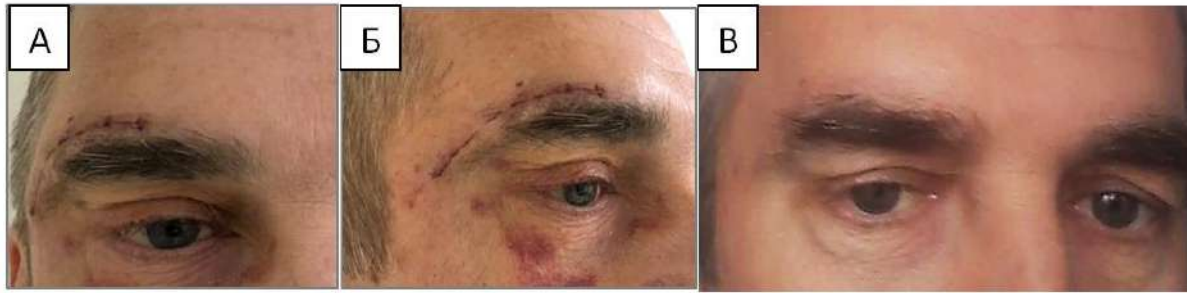


Рисунок 69 - Послеоперационный рубец раны.

А и Б - послеоперационный рубец раны на 5 сутки; В - послеоперационный рубец раны через 1 месяц.

4.3 Аденомы гипофиза

Большая часть аденом гипофиза удаляется эндоскопическим эндоназальным трансфеноидальным доступом. Сформулировать жесткие показания к транскраниальному доступу в настоящее время сложно, ибо во многом это зависит от того, насколько в каждой клинике освоены и внедрены современные эндоскопические эндоназальные трансфеноидальные операции [24, 80, 93]. Чаще всего показаниями для транскраниального удаления новообразований являются: опухоль сложной конфигурации (выраженная асимметрия с латерализацией супраселлярной части, множественные вторичные узлы на тонкой ножке), нерасширенное турецкое седло, большой объем опухоли в полости кавернозного синуса, особенно в случае медиального смещения ВСА [8, 9, 97, 126, 132].

В представленное исследование вошли 14 пациентов с аденомами гипофиза. Из них 9 пациентов с опухолями гигантского размера, 4 с большими и 1 с опухолью среднего размера (Рисунок 70).

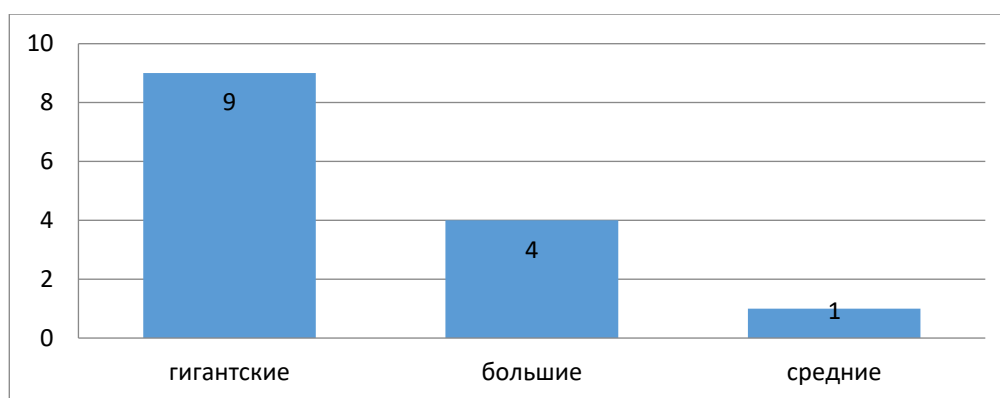


Рисунок 70 - Распределение пациентов с аденомами гипофиза по размерам опухоли.

По топографии все аденомы гипофиза были эндосупраселлярными. Из них в 3 случаях опухоли обладали антеселлярным ростом, в 3 случаях – латероселлярным ростом и в 1 случае инфраселлярным. Из 14 пациентов у 7 операции были повторные. Во всех 14 случаях использовался классический субфронтальный доступ.

Эндоскопическая техника применялась для контроля радикальности удаления опухоли, инспекция ложа удаленной опухоли с целью контроля гемостаза. В хирургии аденом гипофиза эндоскопическая техника оказалась эффективна в удалении расположенных в боковых желудочках и полости турецкого седла фрагментов опухоли (Рисунок 71).

В 4 случаях с использованием эндоскопической техники удалось удалить остатки опухоли в «угловых зонах» (по нашему мнению около 5-10% объема опухоли). В 7 случаях проводилась эндоскопическая инспекция – контроль гемостаза в ложе удаленной опухоли. В 3 случаях (все 3 операции повторные) применение эндоскопа было неэффективным в связи с выраженным рубцово-спаечным процессом и выраженной кровоснабжаемостью опухоли.

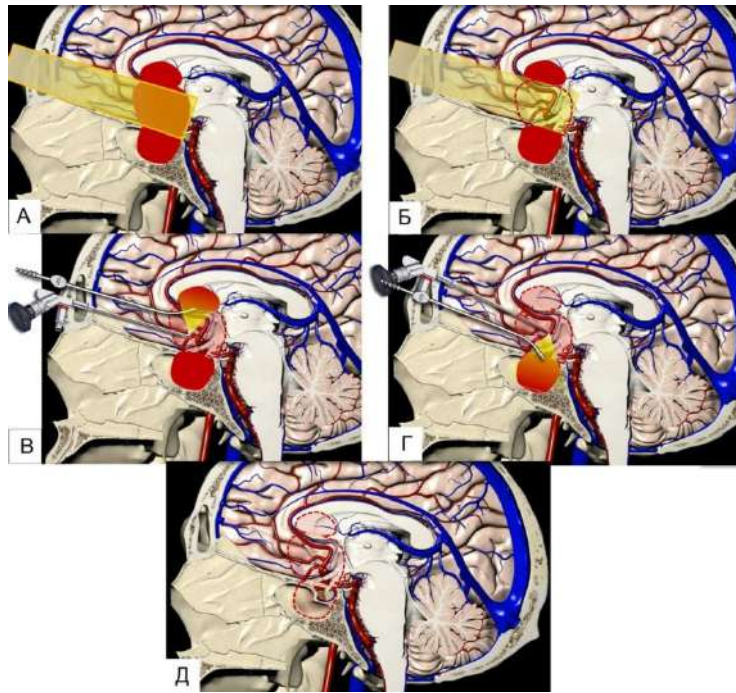


Рисунок 71 - Схематическое изображение удаления эндо-супраселлярной аденомы гипофиза с применением эндоскопической техники. Иллюстрация выполнена на основе “3D Anatomy of the Human Central Nervous System” Authors: David Pitskhelauri, Dmitry Samborskiy. Consulting editor: Alexander Konovalov.

А – эндо-супраселлярная аденома гипофиза; Б – удаление доступной части опухоли под микроскопом; В – удаление супра-селлярного вторичного узла остатка опухоли под контролем эндоскопа; Г – удаление эндо-селлярной части остатка опухоли под контролем эндоскопа; Д – тотальное удаление опухоли.

Клиническое наблюдение 5

Пациент 66 лет обратился в «НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» с жалобами на снижение зрения. По данным МРТ головы была выявлена гигантская эндо-супраселлярная гормонально-неактивная аденома гипофиза (Рисунок 72).

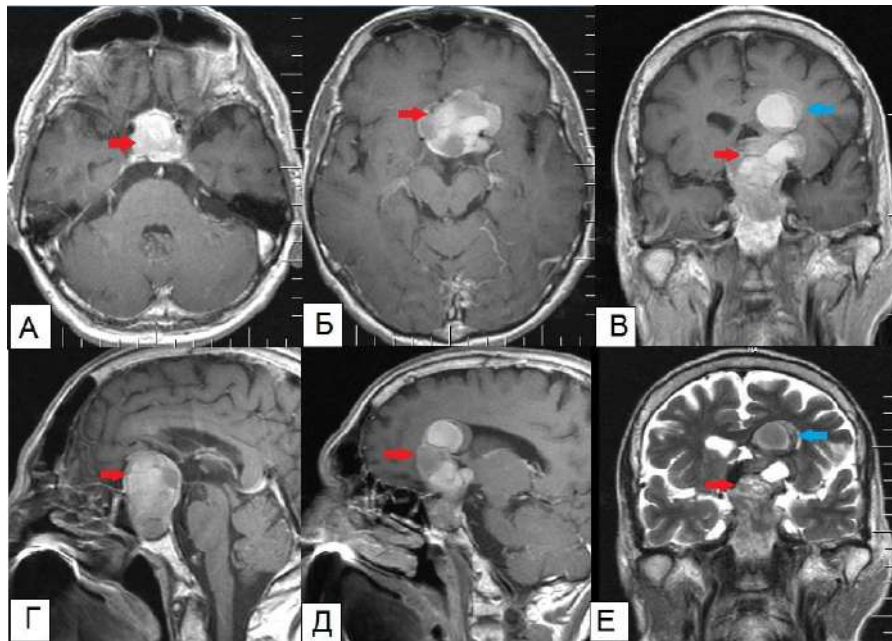


Рисунок 72 - Клинический пример №5. Пациент 66 лет. МРТ головного мозга до операции – гигантская эндо-супраселлярная гормонально-неактивная аденома гипофиза. Красная стрелка указывает на опухоль. Синяя стрелка указывает на вторичные узлы опухоли.

А, Б – аксиальный срез, режим Т1 с контрастным усилением; В - коронарный срез, режим Т1 с контрастным усилением; Г, Д - сагиттальный срез, режим Т1 с контрастным усилением; Е - коронарный срез, режим Т2.

При осмотре офтальмолога: Асимметричный хиазмальный синдром с большим воздействием на левый зрительный нерв. Острота зрения: OD=0,1. OS=0,02. Поле зрения: OD - сужение в височной половине, выпадение на цвета OS сохранено в нижне-носовом квадранте, цвета не различает, центральная скотома. Движения глаз: в полном объеме.

Выполнена операция "Транскраниальное микрохирургическое удаление гигантской эндо-супраселлярной аденомы гипофиза с применением эндоскопической техники".

Ход операции:

Положение пациента лежа на спине, голова прямо. Дугообразный разрез кожи в парвой лобно-височной области. Выполнена костно-пластическая

трепанация черепа в лобно-височной области справа. Вскрыта лобная пазуха на большом протяжении. Костный лоскут поднят. Разрез ТМО, ее лоскут откинут базально. Субфронтальный доступ справа. Выявлен передний полюс опухоли в межневральном пространстве. Капсула опухоли вскрыта и начато удаление опухоли интракапсулярно (Рисунок 73).

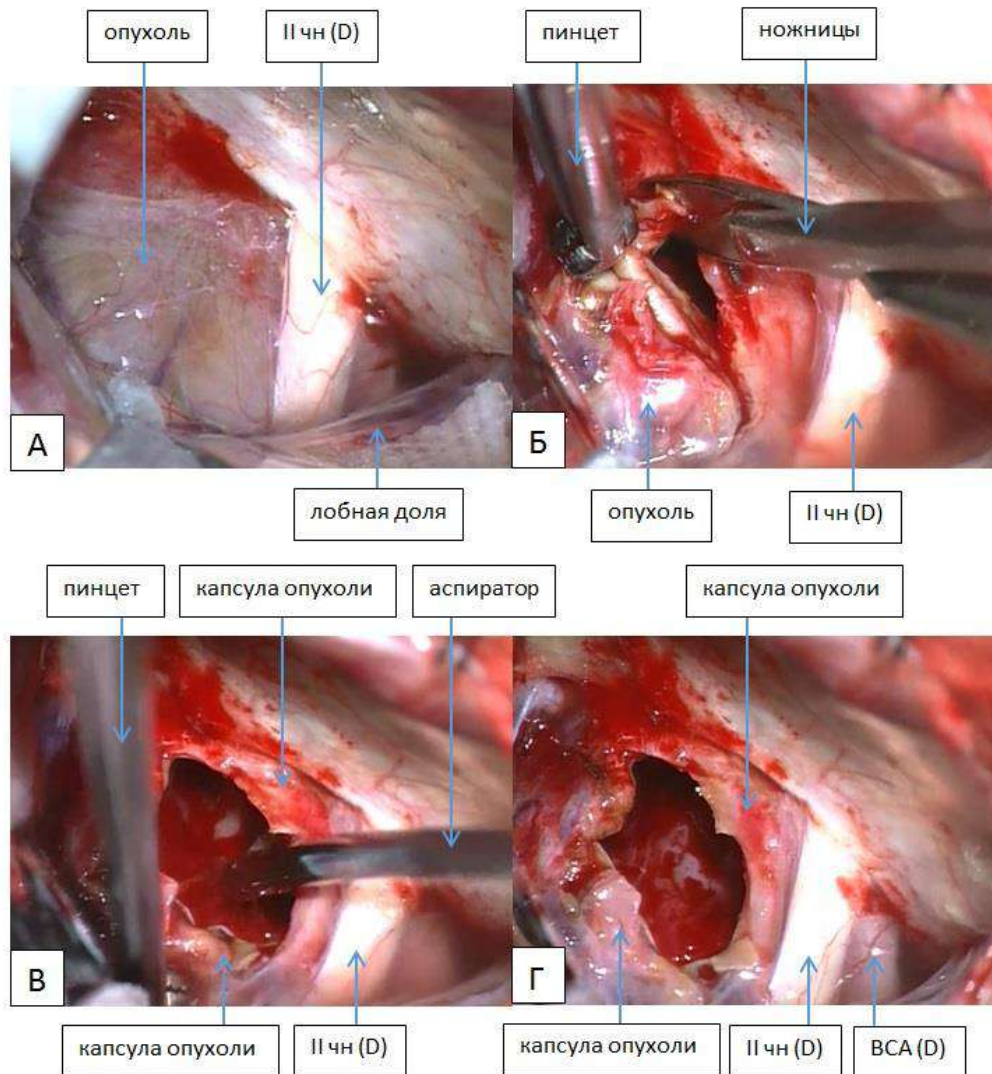


Рисунок 73 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Микроскопический вид.

А – подход к опухоли; Б – вскрытие капсулы опухоли; В, Г – интракапсулярное удаление центральных отделов опухоли.

Опухоль мягкой консистенции с кистозным компонентом со следами кровоизлияния. Под контролем эндоскопа 30° опухоль удалена из седла интракапсулярно (Рисунок 74).

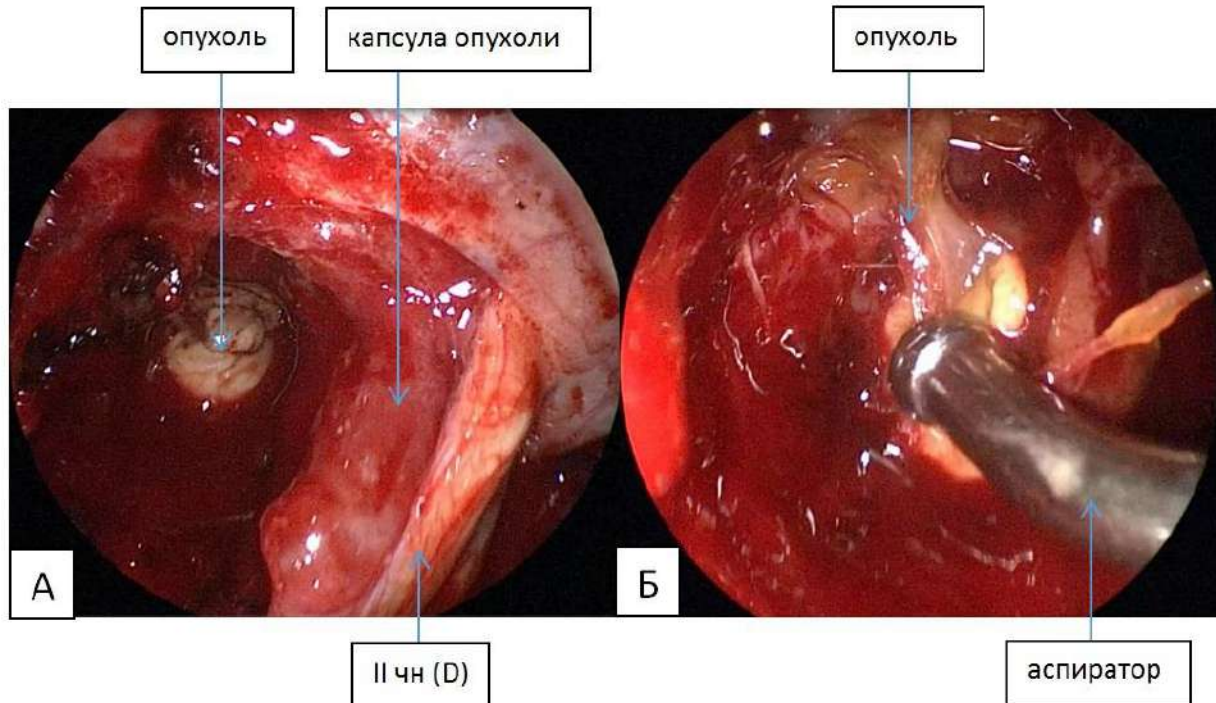


Рисунок 74 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – удаление опухоли из седла интракапсулярно под контролем эндоскопа 30°.

Далее под контролем микроскопа верхний полюс опухоли отделен от мозговой ткани и частично удален (Рисунок 75 А). При отделении опухоли от мозговой ткани в области правой ПМА возникло интенсивное кровотечение из ее мелких ветвей (Рисунок 75 Б).

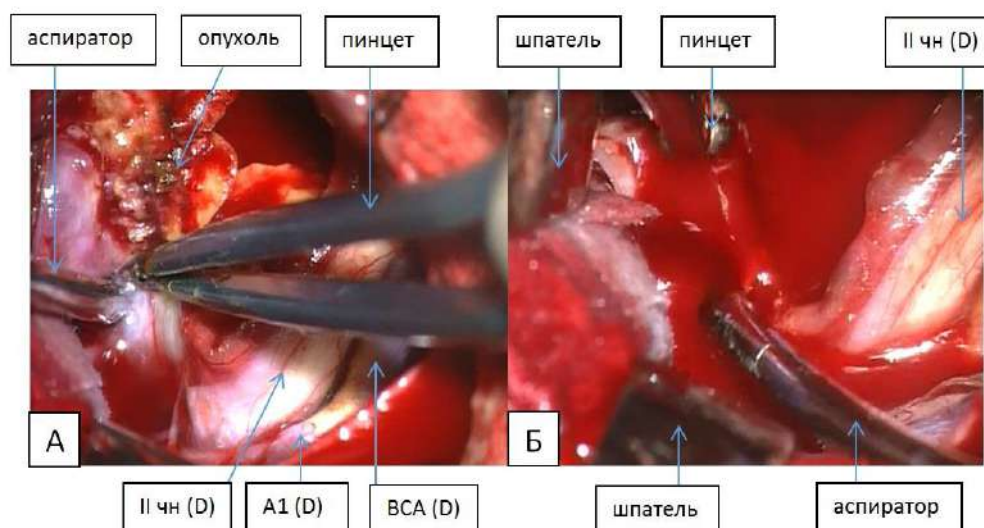


Рисунок 75 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Микроскопический вид.

А — отделение супраселлярной части опухоли от мозгового вещества под контролем микроскопа; Б — при отделении супраселлярной части опухоли возникло кровотечение в области A1 справа из ее мелких ветвей.

Кровотечение остановлено путем коагуляции биполярным пинцетом и с помощью гемостатического материала (Рисунок 76). Здесь небольшой фрагмент опухоли оставлен неудаленным. После остановки кровотечения, капсула вторичных узлов опухоли отделена от мозговой ткани и удалена под контролем микроскопа (Рисунок 76).

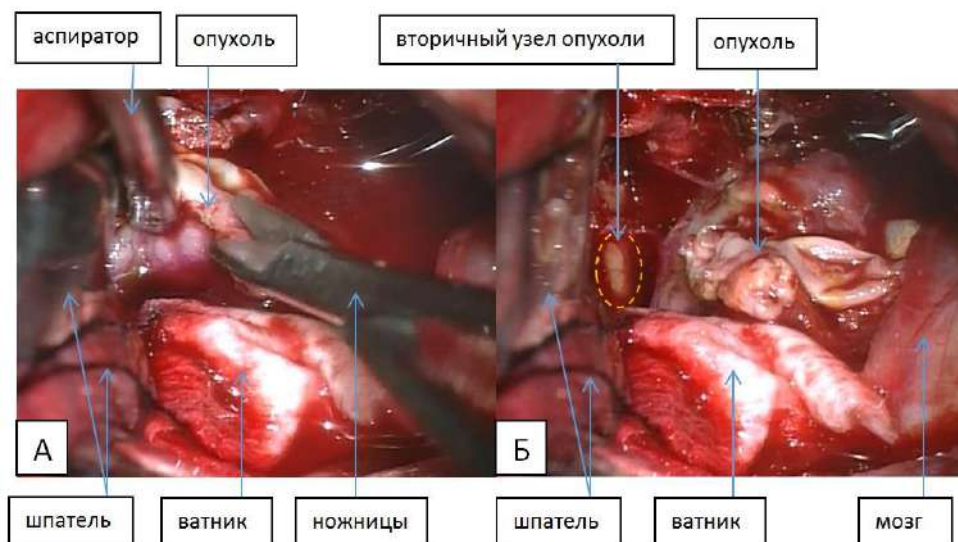


Рисунок 76 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Микроскопический вид.

А – кровотечение остановлено, область кровотечения укрыта ватником, продолжение отделения опухоли от мозгового вещества, микроскопический вид; Б – супраселлярная часть опухоли полностью мобилизована, просматривается вторичный узел опухоли, который распространяется в передний рог левого бокового желудочка (выделен оранжевой пунктирной линией), микроскопический вид.

Вторичный узел, который распространялся в левой боковой желудочек удален под контролем 30° эндоскопа (Рисунок 77).

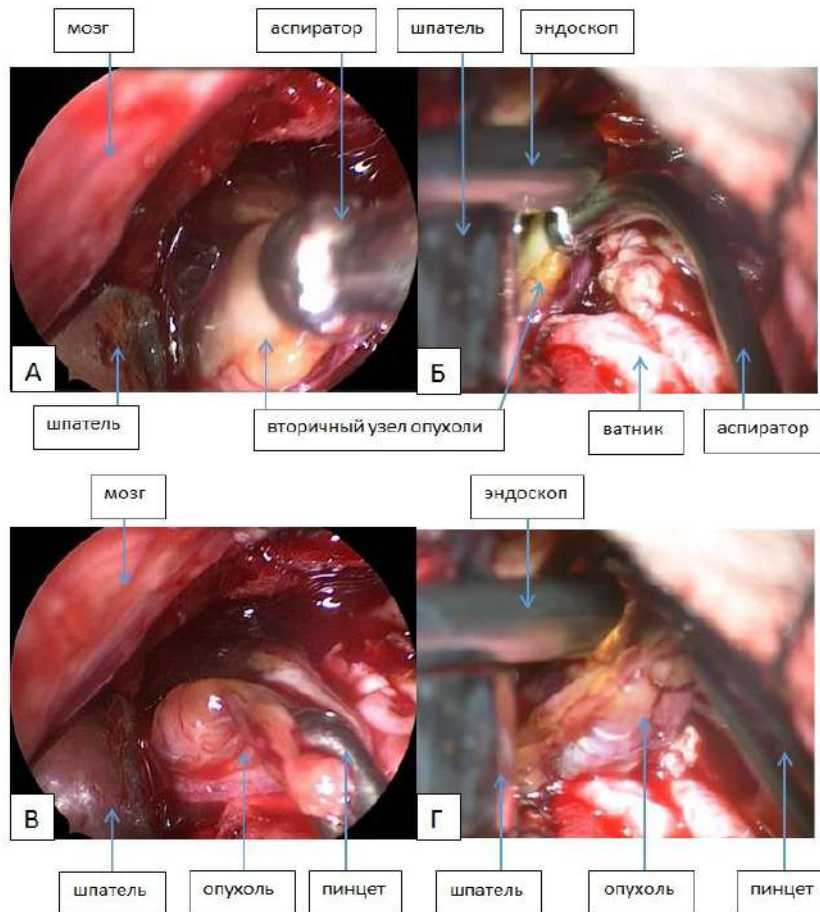


Рисунок 77 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Визуализация 30° эндоскопом (А, В). Микроскопический вид (Б, Г).

А - удаление вторичного узла опухоли, который распространяется в передний рог левого бокового желудочка под контролем 30° эндоскопа; Б – одномоментный кадр от операционного микроскопа процесса удаление вторичного узла опухоли, который распространяется в передний рог левого бокового желудочка под контролем 30° эндоскопа. В – удаление вторичного узла опухоли из полости левого бокового желудочка под контролем 30° эндоскопа; Г – одномоментный кадр от операционного микроскопа процесса удаления вторичного узла опухоли из полости левого бокового желудочка под контролем 30° эндоскопа.

После удаления вторичного узла выполнена эндоскопическая инспекция полости левого бокового желудочка. Остатков опухоли и гематом в полости желудочка не выявлено (Рисунок 78).

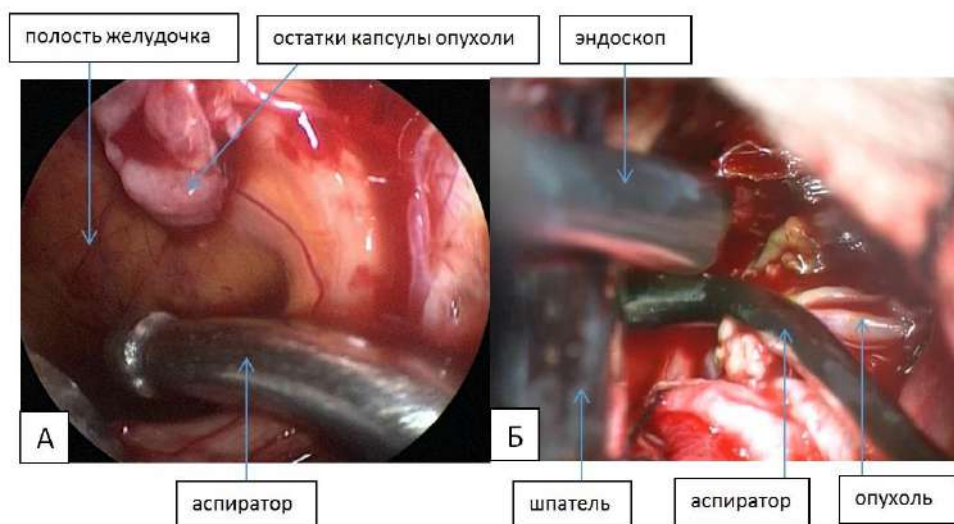


Рисунок 78 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Визуализация 30° эндоскопом (А). Микроскопический вид (Б).

А – инспекция 30° эндоскопом после удаление вторичного узла из полости левого бокового желудочка; Б – одномоментный кадр от операционного микроскопа процесса эндоскопической инспекции полости левого бокового желудочка.

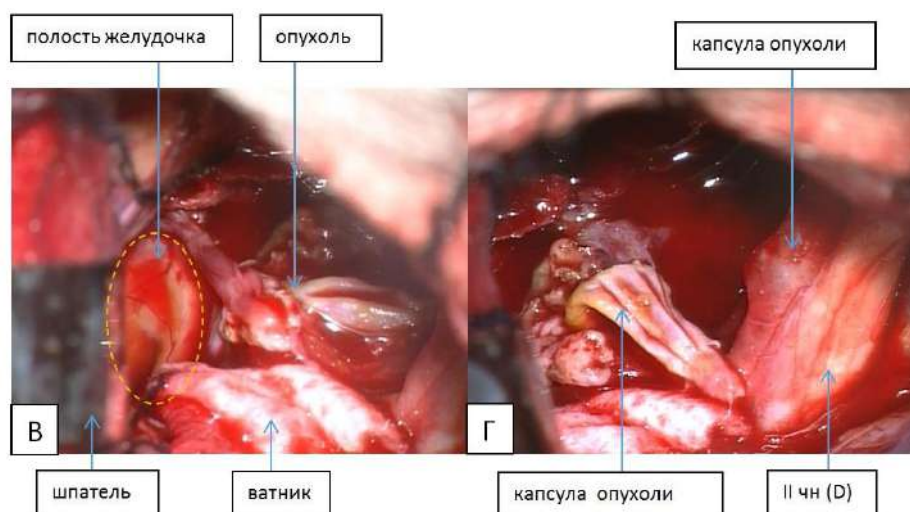


Рисунок 78 (продолжение) - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5. Микроскопический вид.

В – вид операционной раны под микроскопом после удаления вторичного узла опухоли из полости левого бокового желудочка, пунктирной линией выделена полость желудка; Г – вторичный узел опухоли мобилизована.

Небольшие фрагменты капсулы опухоли отделены от хиазмы и удалены (Рисунок 79). Гемостаз выполнен биполярной коагуляцией и гемостатической марлей. Лобная пазуха тампонирована тахокомбом и височной мышцей. Сверху уложена надкостница на питающей ножке и пазуха герметизирована клеем Ивисел 2 мл. ТМО защита герметично. Дополнительно уложены пластины тахокомба. Костный лоскут уложен на место и фиксирован швами. Мягкие ткани ушиты послойно.

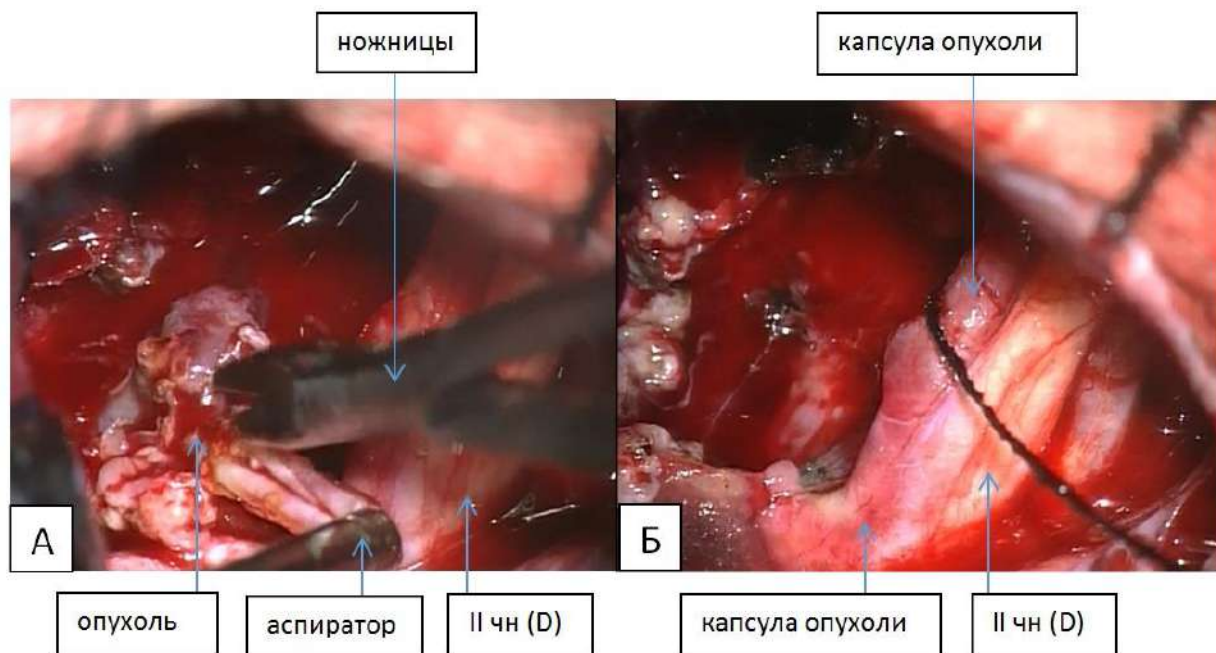


Рисунок 79 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 5.

Микроскопический вид.

А, Б – иссечение и удаление мобилизованного вторичного узла опухоли.

Нейроофтальмологический статус после операции: положительная динамика в виде расширения границ поля зрения правого глаза с височной стороны. Зрительные функции левого глаза без динамики. Острота зрения: OD=1,0. OS=0,02; Поле зрения: OD – сужено в височной половине; OS – сохранено на узком участке в нижне-носовом квадранте с нарушением центрального зрения. Движения глаз: в полном объеме.

На фоне заместительной терапии признаков гипопитуитаризма нет. Водно-электролитных нарушений не отмечено. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан на 7 сутки после операции.

На контрольной МРТ головы с контрастным усилением через 3 месяца после операции – субтотальное удаление опухоли, остаток опухоли в области правой ПМА (Рисунок 80).

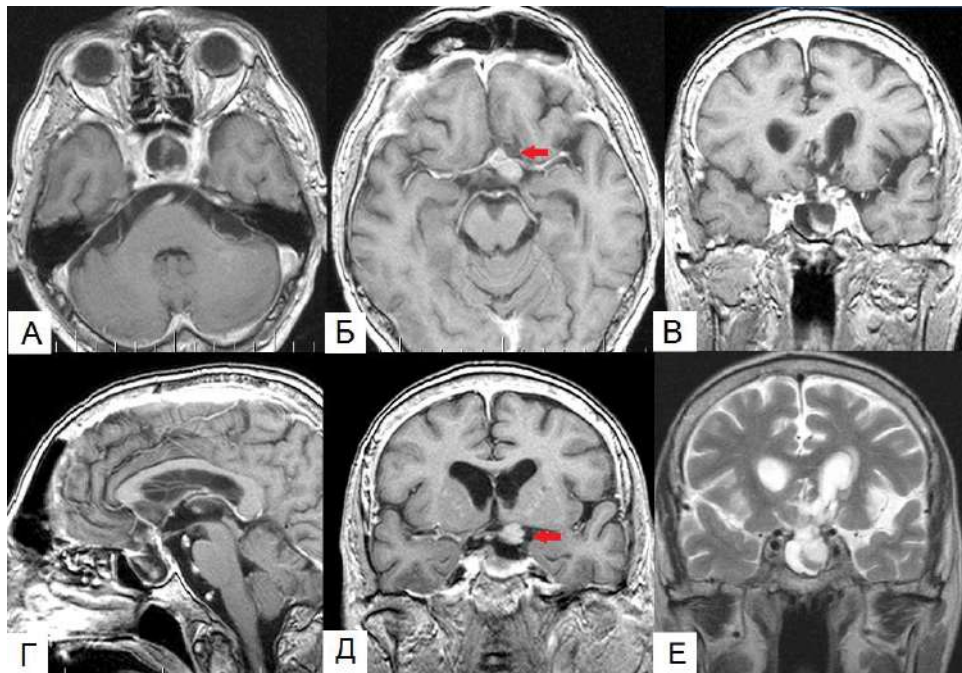


Рисунок 80 - Клинический пример № 5. МРТ головы с контрастным усилением через 3 мес. после операции – субтотальное удаление опухоли. Красная стрелка указывает на остаток опухоли в области правой ПМА.

А, Б – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; В, Д - коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Е - коронарный срез, режим режим T2.

4.4 Эпидермоидные кисты (холестеатомы)

Хирургическая резекция является стандартом лечения эпидермоидных кист, причем тотальное удаление подразумевает и удаление стенки кисты, что необходимо для предотвращения рецидива. Однако, из-за плотной спаянности капсулы кисты с важными анатомическими структурами (магистральным сосудами и черепными нервами) эпидермоидные кисты редко полностью резецируются и в большинстве случаев бывают труднодоступными из-за того, что занимают несколько анатомических областей [95].

В представленное исследование вошли 3 пациента с холестеатомами ХСО. У всех трех пациентов холестеатомы были больших размеров (36-59мм). У 1 пациента операция была повторная в виду продолженного роста новообразования. Этот пациент ранее перенес два транскраниальных вмешательства по удалению холестеатомы. Во всех 3 случаях использовался субфронтальный доступ.

Применение эндоскопической техники в хирургии холестеатом позволяет провести инспекцию арахноидальных цистерн и эндоскопически – контролируемое удаление остатков новообразование в «угловых зонах». У оперированных пациентов во всех трех случаях эндоскопическая техника оказалась эффективной при удалении остатков новообразований в «угловых зонах» (примерно 10% объема остатка холестеатом удалось удалить под контролем эндоскопа).

Клиническое наблюдение 6

Пациентка 35 лет обратилась в «НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» в связи с генерализованным эпилептическим приступом, возникшем впервые в жизни. По данным МРТ головы была выявлена больших размеров холестеатома ХСО и небольших размеров холестеатомы в левом боковом желудочке (Рисунок 81).

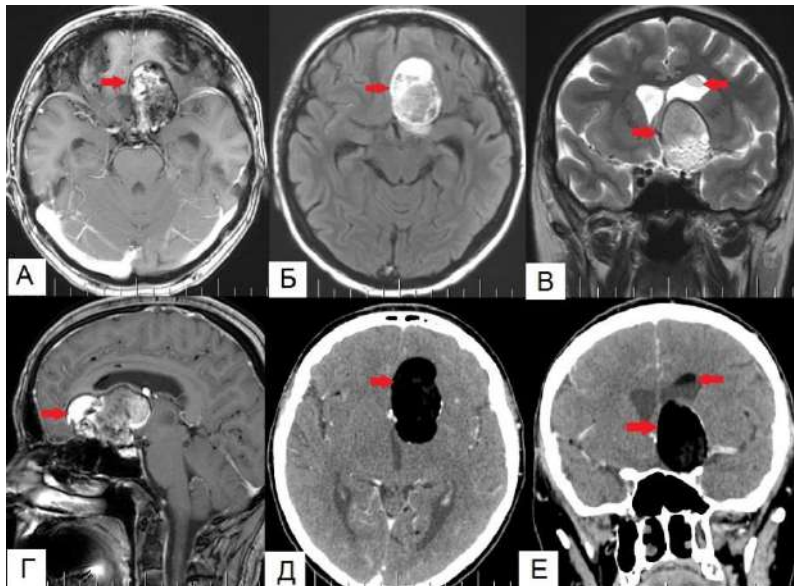


Рисунок 81 - Клинический пример №6. Пациентка 35 лет. МРТ головного мозга до операции – выявлена больших размеров холестеатома хиазмально-селлярной области и небольших размеров холестеатома в левом боковом желудочке. Красная стрелка указывает на новообразование.

А – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением (новообразования контраст не накапливает); Б - аксиальный срез, режим Flair; В - коронарный срез, режим T2; Г - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Е - аксиальный срез, режим T2, синей стрелкой указан перифокальный отек; Д – КТ аксиальный срез; Е - КТ коронарный срез.

При осмотре офтальмолога: Нейроофтальмологической симптоматики не выявлено. Зрение левого глаза снижено за счет амблиопии. Острота зрения: OD=1,0. OS=0,6. Поле зрения: в норме. Движения глаз: в полном объеме.

Эндокринологический статус: признаков гипопитуитаризма не выявлено.

Выполнена операция " Транскраниальное микрохирургическое удаление холестеатомы хиазмально-селлярной области с применением эндоскопической техники ".

Ход операции:

Разрез мягких тканей и костнопластическая трепанация в левой лобно-

височной области. После выведения ликвора из базальных цистерн осуществлен доступ к хиазмальной области. В медиальных отделах левой лобной доли обнаружена капсула кисты. После ее вскрытия обнаружено кистозное содержимое с большим количеством кристаллов холестерина в межневральном пространстве которое было удалено с помощью обычного аспиратора (Рисунок 82).

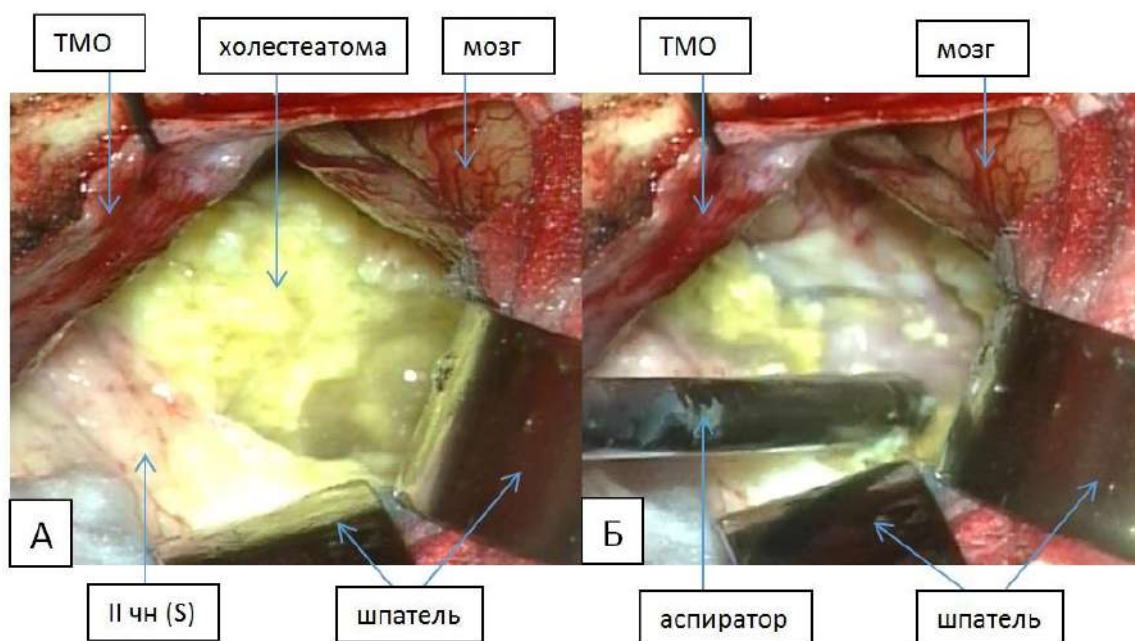


Рисунок 82 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 6.

Микроскопический вид.

А, Б – удаление холестеатомы под контролем операционного микроскопа.

Фрагменты холестеатомы под базальной поверхностью левой лобной доли и под хиазмой, которые были не доступны осмотру под микроскопом с помощью изогнутой препаровалки вывихнуты и удалены (Рисунок 83).

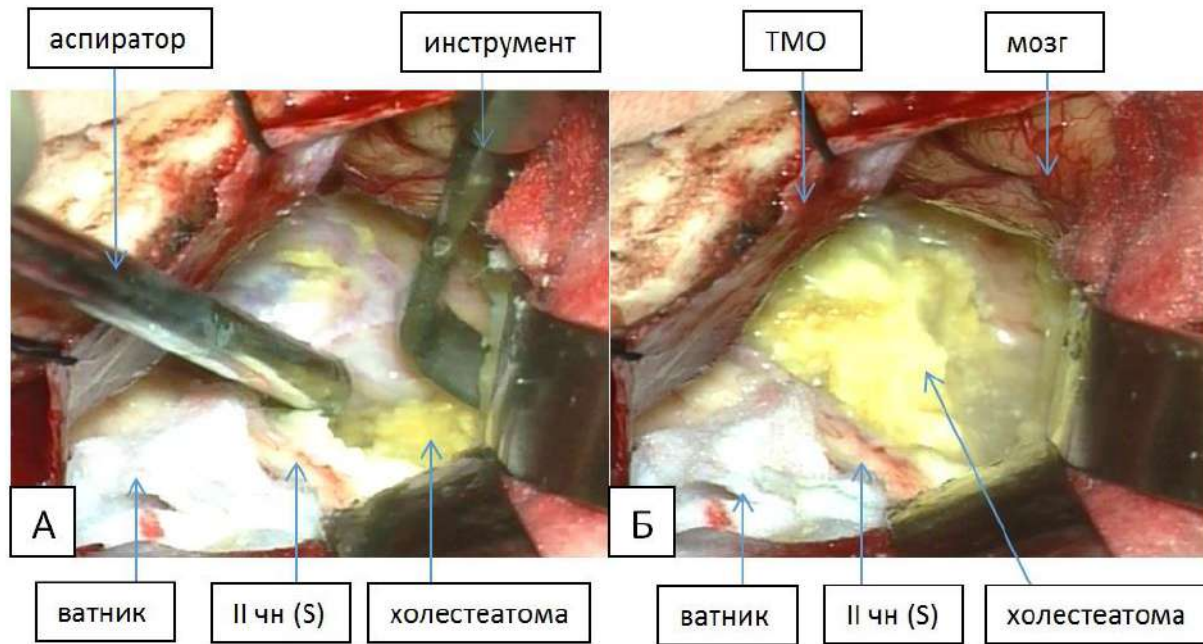


Рисунок 83 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 6.

Микроскопический вид.

А, Б – удаление холестеатомы под контролем операционного микроскопа.

После этого оставшаяся часть холестеатомы удалена из области, расположенной левым зрительным нервом (Рисунок 84).

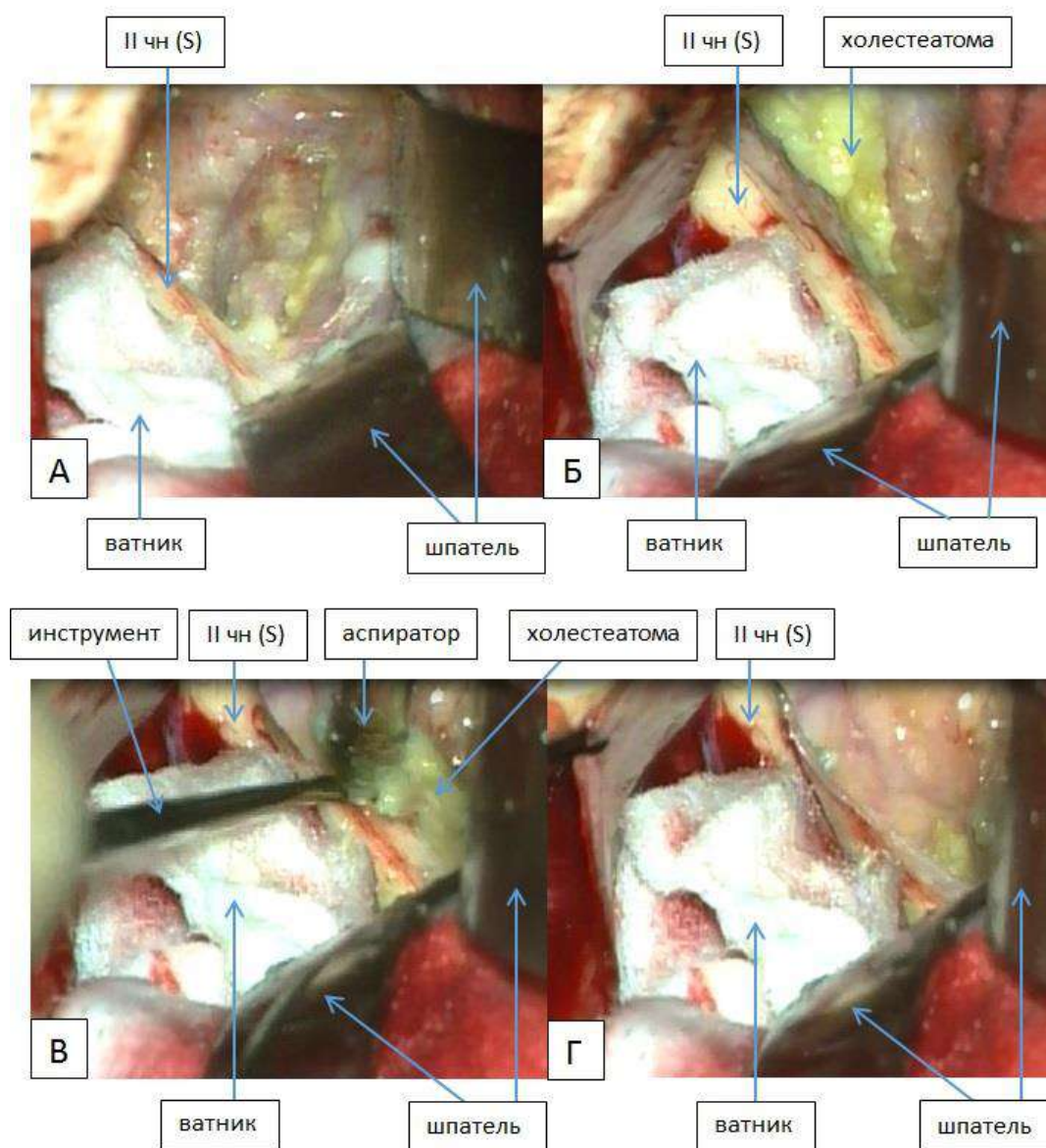


Рисунок 84. Интраоперационные фотографии клинического примера № 6.

Микроскопический вид.

А, Г – удаление холестеатомы под контролем операционного микроскопа.

Далее при эндоскопической инспекции операционной раны под левым зрительным нервом обнаружены остатки холестеатомы которые были удалены с помощью изогнутого аспиратора под контролем 30° эндоскопа (Рисунок 85). Попытка иссечения капсулы новообразования была безуспешной, так как она оказалась плотно сращённой с корой головного мозга и левым зрительным нервом, отдаленным новообразованием книзу.

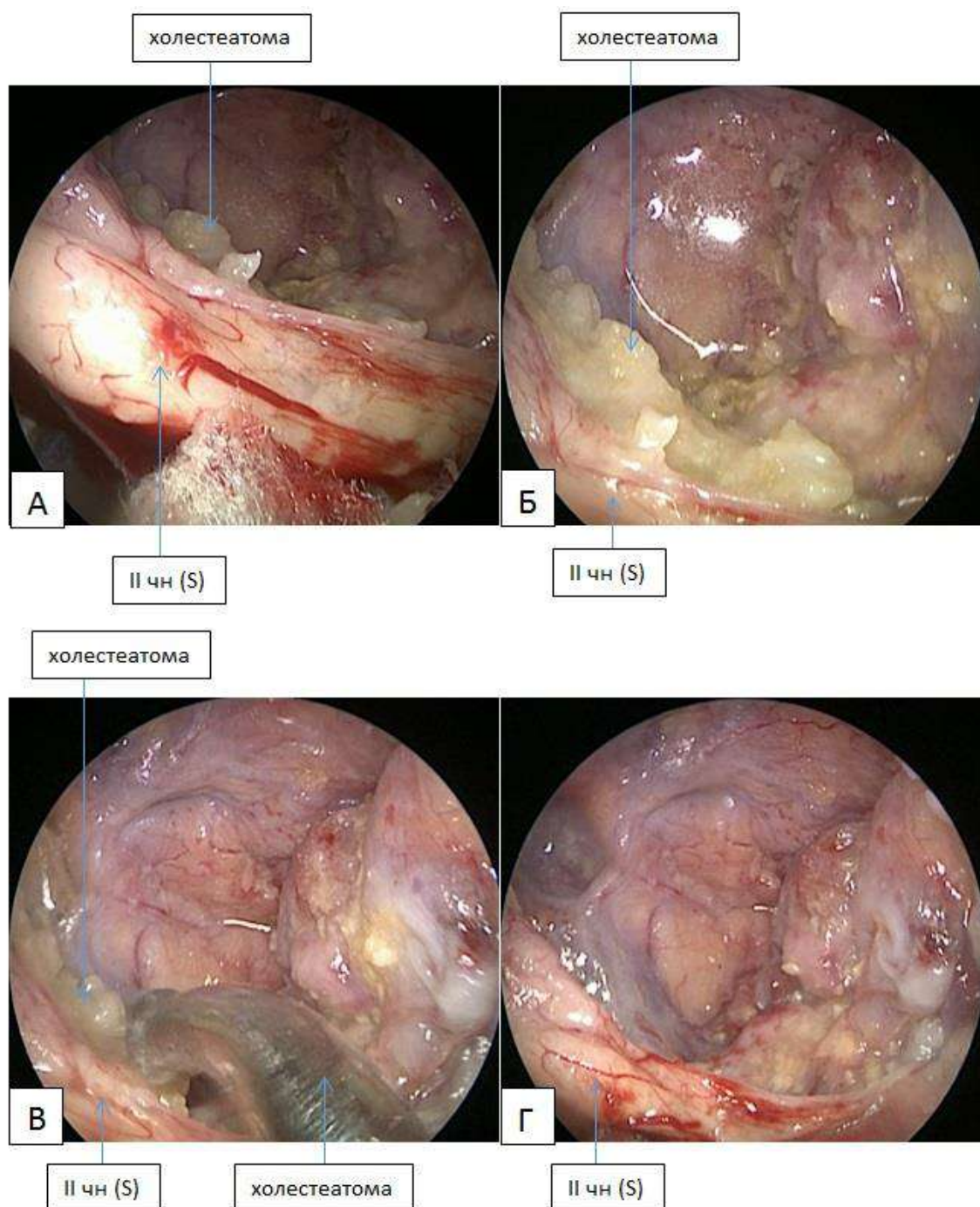


Рисунок 85 - Интраоперационные фотографии клинического примера № 6.

Визуализация 30° эндоскопом.

А-Г – удаление холестеатомы под контролем 30° эндоскопа.

Гемостаз биполярной коагуляцией и гемостатической марлей. ТМО ушита наглухо. Костный лоскут уложен на место и фиксирован швами. Мягкие ткани ушиты послойно.

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. Нейроофтальмологический статус – без отрицательной динамики. Признаков гипопитуитаризма нет. Водно-электролитных нарушений не отмечено. Пациентка в удовлетворительном состоянии выписана на 5 сутки после операции.

На контрольной МРТ головы через 5 месяцев после операции – субтотальное удаление новообразования (Рисунок 86).

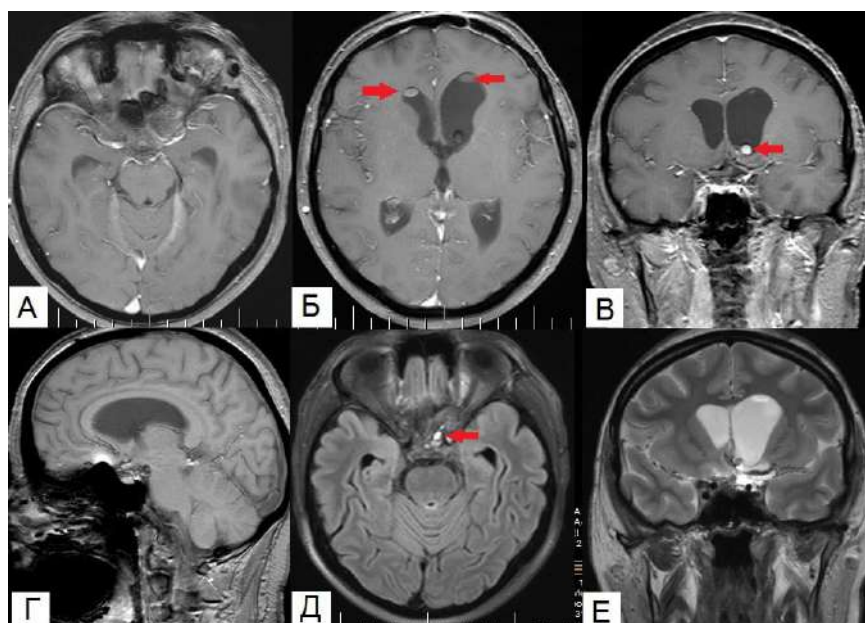


Рисунок 86 - Клинический пример №6. Пациентка 35 лет. Послеоперационная МРТ головы через 5 месяцев – МР картина субтотального удаления новообразования. Красная стрелка указывает на остаток новообразования в желудочках и остаток капсулы холестеатомы в ХСО.

А – аксиальный срез, режим T1; Б - аксиальный срез, режим T1; В - коронарный срез, режим T1; Г - сагиттальный срез, режим T1 W_FFE; Д – аксиальный срез, режим Flair; Е - коронарный срез; режим T2.

4.5 Глиомы хиазмы и дна III желудочка

Тактика лечения глиом хиазмы и III желудочка включает в себя динамическое наблюдение, хирургическое вмешательство, лекарственную

противоопухолевую и лучевую терапию. Хирургическое лечение глиом хиазмы и III желудочка является одним из наиболее сложных разделов нейрохирургии. В основном хирургическое лечение применяется для верификации диагноза, разрешения гидроцефалии и декомпрессии зрительного пути для последующего проведения полихимиотерапии (ПХТ) и лучевой терапии (ЛТ) [2].

В представленное исследование вошли 3 пациента с глиомами хиазмы и III желудочка. У 1 пациента опухоль средних размеров, располагалась ретрохиазмально и распространялась в полость третьего желудочка, у второй пациентки опухоль больших размеров диффузно поражала хиазму и правый зрительный нерв, у третьей пациентки больших размеров опухоль располагалась анте- и интрахиазмально с супраселлярным ростом. У всех пациентов верифицирован гистологический диагноз «пилоидная астроцитома», WHO Grade I. Из 3 пациентов у двух операции были повторными. Одной пациентке ранее была выполнена эндоскопическая эндоназальная биопсия опухоли, а вторая пациентка перенесла транскраниальное вмешательство по удалению опухоли. Во всех 3 случаях использовался субфронтальный доступ.

В представленной серии пациентов эндоскопическая техника в хирургии глиом хиазмы и III желудочка в основном позволила провести эндоскопическую инспекцию в ложе удаленной опухоли. Из-за рубцово-спаечных процессов у двух больных было проведено частичное удаление опухоли и у одной выполнено субтотальное удаление опухоли.

Клиническое наблюдение 7

Женщина 43 лет обратилась в «НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» с жалобами на снижение зрения. Из анамнеза известно, что зрение ухудшается в течение года, а за месяц до обращения в клинику правый глаз ослеп. По данным МРТ головы выявлена опухоль ХСО. Пациентка перенесла эндоскопическую трансназальную биопсию опухоли ХСО. Результат гистологического исследования - пилоидная астроцитома. Биопсийный материал пересмотрен в

«НМИЦ нейрохирургии Н.Н Бурденко» - гистологическое заключение пилоидная астроцитома WHO Grade I. Прошла лучевую терапию СОД 54 Гр.

Осмотр офтальмолога: правосторонний экзофтальм, отек диска правого зрительного нерва с выраженным геморрагическим компонентом, что указало на увеличение интраорбитального объема опухоли. Острота зрения: OD - ноль. OS=0,9-1,0. Поля зрения: OS – резко сужено в височной половине. Status oculorum: OD - выраженная пастозность век, больше верхнего, выраженный экзофтальм, репозиция глазного яблока отсутствует, глаз отклонен кверху, левый глаз спокоен. Корнеальные рефлексы: D - снижен; S - норма. Зрачки: D>S (мидриаз справа). Реакция зрачков на свет: прямая: OD – отсутствует; OS – удовлетворительная. Конвергенция: сведение осей: OD – нарушено; OS – норма. Движения глазных яблок: OD – практически отсутствует книзу, к носу, кнаружи, кверху сохранено. OS – в полном объеме. Глазное дно: OD - диск зрительного нерва бледный, резко отечный, отек распространяется на перипапиллярную сетчатку, на ткани диска и перипапиллярно масса мелких и средней величины кровоизлияний, артерии нитевидные. OS - диск зрительного нерва с побледнением в височной половине, границы четкие, артерии сужены, вены умеренно полнокровны.

В связи с усугублением нейроофтальмологической картины и увеличением размеров опухоли по данным МРТ (рисунок 87) принято решение о микрохирургическом удалении опухоли.

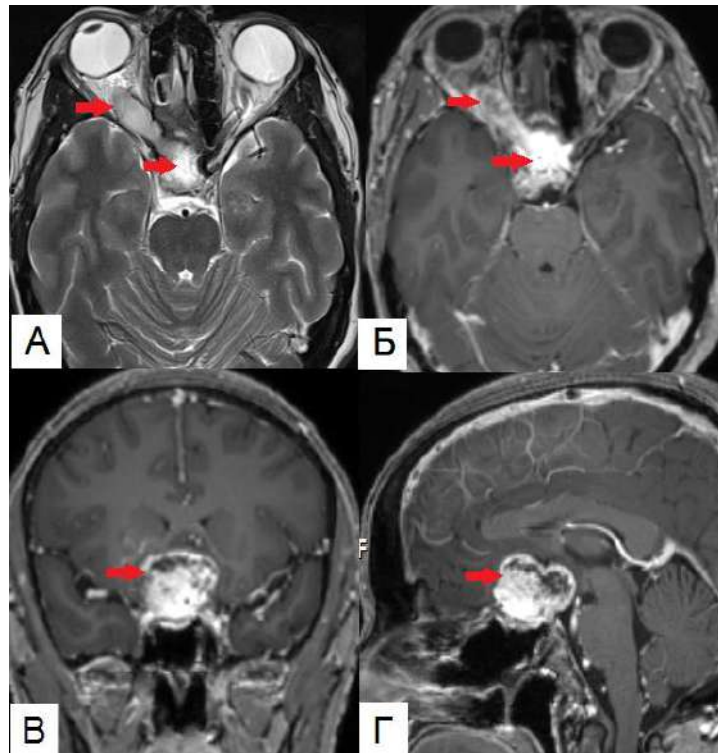


Рисунок 87. Клинический пример №7. Пациентка 43 года. МРТ головы с контрастным усилением до операции. Красная стрелка указывает на опухоль.

А – аксиальный срез, режим Т2; Б - аксиальный срез, режим Т1 с контрастным усилением; В - коронарный срез, режим Т1 с контрастным усилением; Г - сагиттальный срез, режим Т1 с контрастным усилением.

Выполнена операция " Транскраниальное микрохирургическое удаление пилоидной астроцитомы хиазмы и правого зрительного нерва с применением эндоскопической техники ".

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. Неврологический статус без отрицательной динамики.

На КТ после операции геморрагических и ишемических осложнений нет (Рисунок 88).

Нейроофтальмологический статус: Сохраняется высокая острота зрения единственно зрячего левого глаза. В то же время височная половина поля зрения практически выпадает. Острота зрения: OD – ноль. OS=1,0. Поле зрения: OS – практически выпадает в височной половине. Движения глазных яблок: OD

– практически отсутствуют. OS – в полном объеме.

На 7 сутки после операции пациентка в удовлетворительном состоянии выписана.

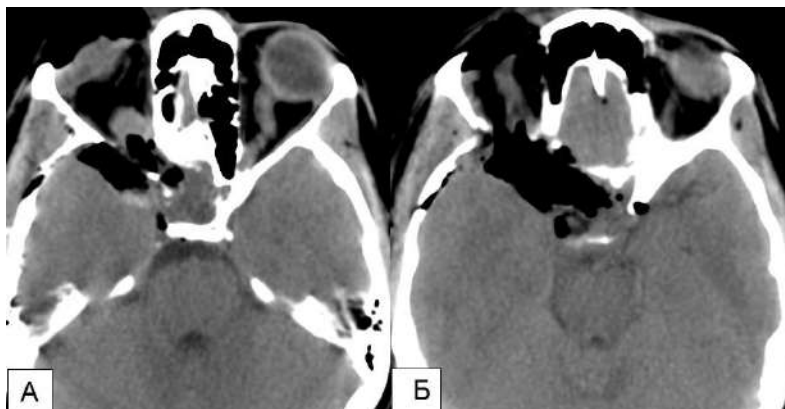


Рисунок 88. Клинический пример №7. Контрольная КТ головы первые сутки после операции.

А – Б - аксиальный срез, субтотальное удаление опухоли.

4.6 Группа пациентов с различными опухолями

В группу пациентов с различными опухолями вошли пациенты с хордомой (1), хондросаркомой (1), злокачественной опухолью оболочек периферического нерва (1), ксантогранулеммой (1) (Рисунок 89). Причиной их объединения в одну группу является единичность наблюдений с каждой из представленных нозологий.

По размерам опухоли пациенты распределены следующим образом: у пациентов с хондросаркомой, злокачественной опухолью оболочек периферического нерва и ксантогранулеммой опухоли были гигантскими. У пациентки с хордомой опухоль была больших размеров. Пациенты с хордомой и злокачественной опухолью оболочек периферического нерва оперировались повторно, после неоднократно перенесенных трансназальных и транскраниальных вмешательств.

Эндоскопическая техника применена в качестве эндоскопической инспекции ложа удаленных новообразований у пациентов с ксантогранулеммой

и хондросаркомой, а у пациентов с хордомой и злокачественной опухолью оболочек периферического нерва применение эндоскопа было неэффективным из-за выраженных рубцово-спаечных процессов.

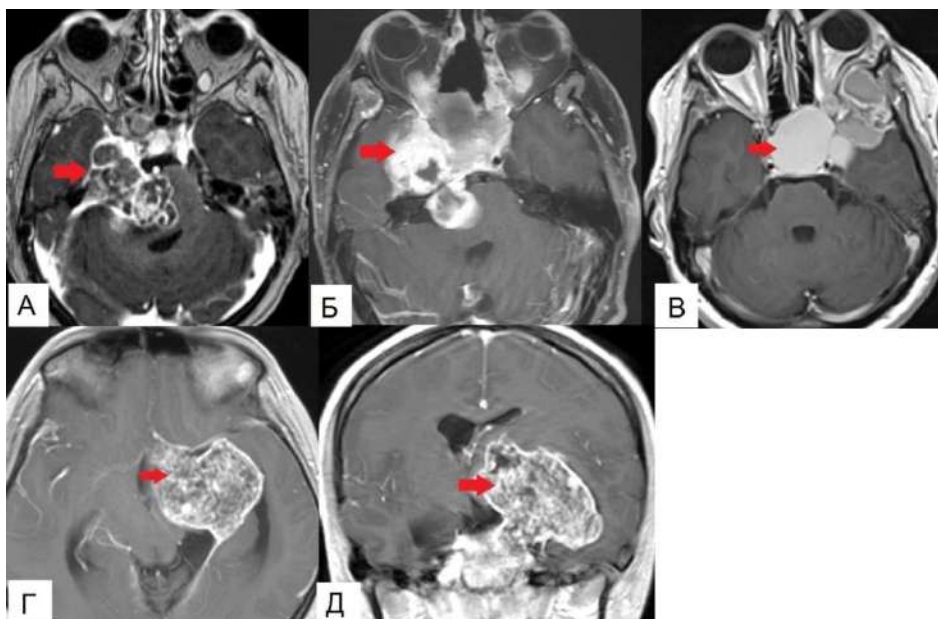


Рисунок 89. Дооперационные МРТ головы данной группы пациентов с различными опухолями.

А – МРТ пациентки с хордомой основания черепа, аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Б - МРТ пациента со злокачественной опухолью оболочек периферического нерва основания черепа, аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; В - МРТ пациентки с ксантогранулемой основания черепа, аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г-Д - МРТ пациентки с хондросаркомой основания черепа, аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением (Г), коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением (Д).

Послеоперационный период во всех случаях протекал удовлетворительно.

ГЛАВА 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

5.1 Продолжительность оперативных вмешательств с применением эндоскопической техники

Одним из аспектов, анализируемых в ходе исследования, является влияние применения эндоскопической техники на продолжительность операции. В представленной серии больных продолжительность оперативных вмешательств с применением эндоскопической техники в среднем составила 300 мин. Размещение и подключение эндоскопической стойки проводилось на этапе интубации пациента, а продолжительность сборки стерильной камеры, эндоскопа и подключение световода составила не более 5 минут. Оптимальной является подготовка ассистентом хирурга и операционной сестрой необходимого инструментария и оборудования заблаговременно, что позволяет избежать длительных остановок в ходе операции.

Методом корреляционного анализа Спирмена проанализированы возможные факторы, влияющие на продолжительность операции (размер и плотность опухоли).

В ходе анализа выяснено, что больше всего на продолжительность операции влияет плотность опухоли ($r = 0,33$, критерий Спирмена) (Рисунок 90). Выявлена слабая положительная зависимость.

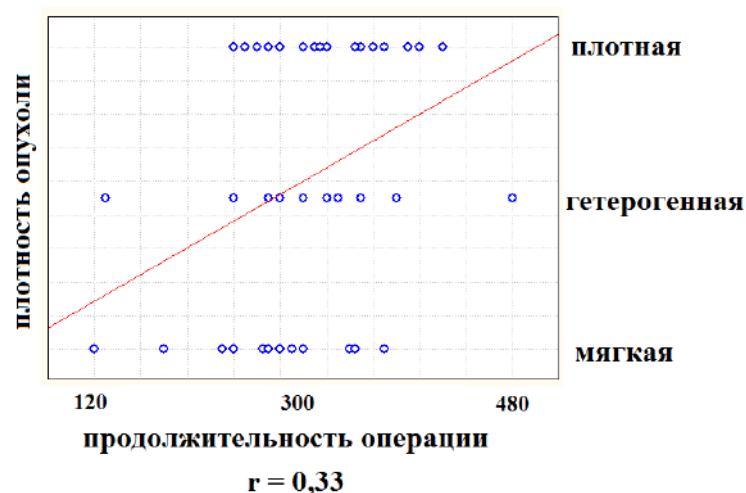


Рисунок 90 - Зависимость продолжительности операции от плотности опухоли.

Влияния размеров опухоли на продолжительность операции не выявлено ($r = 0,18$, критерий Спирмена) (Рисунок 91).

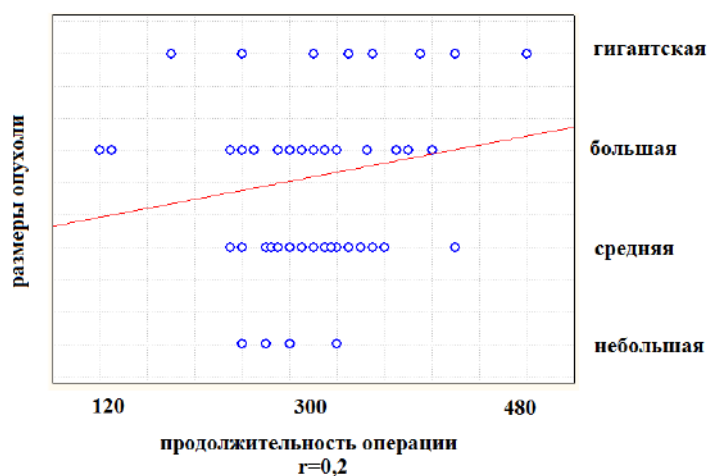


Рисунок 91 - Зависимость продолжительности операции от размеров опухоли.
Корреляции не выявлено.

5.2 Применение эндоскопической техники: виды и эффективность методики

Эндоскопическую технику удалось применить у всех пациентов. Эндоскопическая техника применена у 32 пациентов, эндоскопическая инспекция у 30 пациентов и эндоскопически-контролируемая микрохирургия использована у 2 пациентов.

Использование эндоскопической техники оказалось эффективным в 55 (85,9%) из 64 наблюдений, позволив визуализировать «угловые зоны», труднодоступные осмотру под микроскопом. В 21 из них под контролем эндоскопа удалось резецировать остаточную часть новообразования, в 34 - эндоскоп использован для инспекции операционной раны (контроль объема выполненной резекции и гемостаза).

Особенно эффективным использование эндоскопической техники оказалось в хирургии краниофарингиом ($n=25$), благодаря их мягкой консистенции (в большинстве случаев), слабо выраженной кровоточивости и

топографо-анатомическим особенностям (расположение в «угловых зонах»).

В хирургии менингиом ПЧЯ (n=15) эндоскопическая техника оказалась эффективной в инспектировании ложа удаленной опухоли и в некоторых случаях для удаления остаточной опухоли, недоступной микроскопическому обзору из-за гиперостоза.

В хирургии аденом гипофиза (n=14) эндоскопическая техника применялась в основном для контроля радикальности удаления опухоли и с целью контроля гемостаза. При удалении аденом гипофиза субфронтальным доступом, при обзоре под микроскопом трудно визуализировать эндоселлярную часть опухоли и опухоль, распространяющуюся в передние рога боковых желудочков.

У 3 пациентов с холестеатомами эндоскоп оказался высокоэффективным из-за того, что новообразования занимали несколько анатомических областей, ввиду чего часть новообразования оказывалась труднодоступной для визуализации и удаления под микроскопом. Также холестеатомы были мягкими по консистенции и практически не кровоснабжались, что позволило работать в «сухой» хирургической ране.

В хирургии глиом хиазмы и III желудочка, ксантогранулемы и хондросаркомы эндоскопическая техника оказалась эффективна, как в удалении опухолей, так и в инспектировании ложа удаленной опухоли. При удалении хордомы и злокачественной опухоли оболочек периферического нерва применение эндоскопа было неэффективным из-за выраженных рубцово-спаечных процессов.

5.3 Ограничение применение методики

Применение эндоскопа оказалось неэффективным при рубцово-спаечном процессе в зоне операции. Проводить диссекцию анатомических структур в условиях спаечного процесса под контролем эндоскопа более опасно, чем под микроскопом, так как эндоскоп не обеспечивает 3D изображения и из-за этого

выполнение «тонких» манипуляций вокруг хрупких анатомических структур является крайне опасным.

Также эндоскоп оказался неэффективным, когда операция сопровождалась выраженным кровотечением из стромы опухоли. В случаях, когда трудно добиться «сухости» в операционной ране, использование эндоскопа является по сути бесполезным в связи с отсутствием адекватной визуализации операционной раны.

5.4 Радикальность операций

Оценка радикальности удаления новообразований проводилась на основе интраоперационных данных (в том числе и данных, полученных с помощью эндоскопической техники) и по результатам контрольных МРТ / КТ головного мозга.

Тотальное удаление достигнуто у 28 (43,75 %) пациентов, субтотальное удаление достигнуто - у 24 (37,5 %), частичное удаление достигнуто - у 12 (18,75 %) (Рисунок 92).

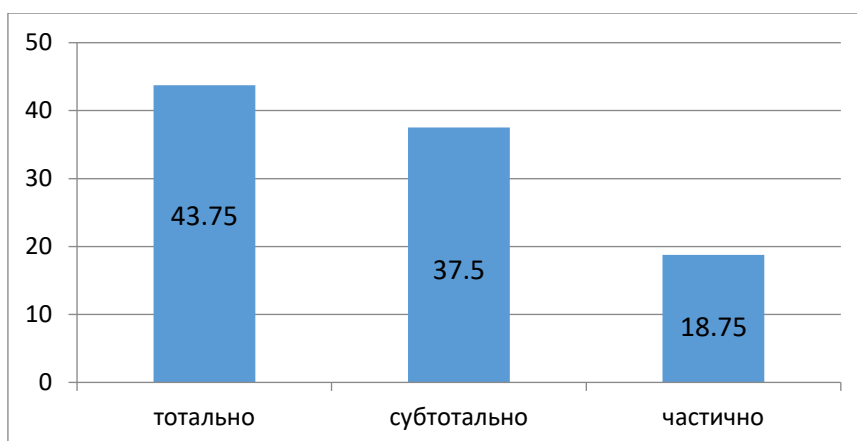


Рисунок 92 - Радикальность операций в исследуемой группе (в %)

В группе пациентов с краниофарингиомами (n=25) тотального удаления удалось достичь у 15 (60%) пациентов, субтотального - у 6 (24%) и частичного у - 4 (16%).

В группе пациентов с менингиомами ПЧЯ (n=15) тотального удаления удалось достичь у 11 (73,3%) пациентов и субтотального - у 4 (26,7%).

Среди пациентов с аденомами гипофиза (n=14) тотального удаления не удалось достичь ни у одного пациента, субтотально опухоль была удалена у 10 (71,4%) из них и частично – у 4 (28,6%).

У 1 из 3 пациентов с холестеатомами выполнено тотальное и у 2 - субтотальное удаление новообразования. У 1 из 3 пациентов с глиомами хиазмы опухоль была удалена субтотально, у 2 – частично.

Тотально удалось удалить ксантогранулему, субтотально хондросаркому и частично хордому и злокачественную опухоль оболочек периферических нервов основания черепа (Рисунок 93).

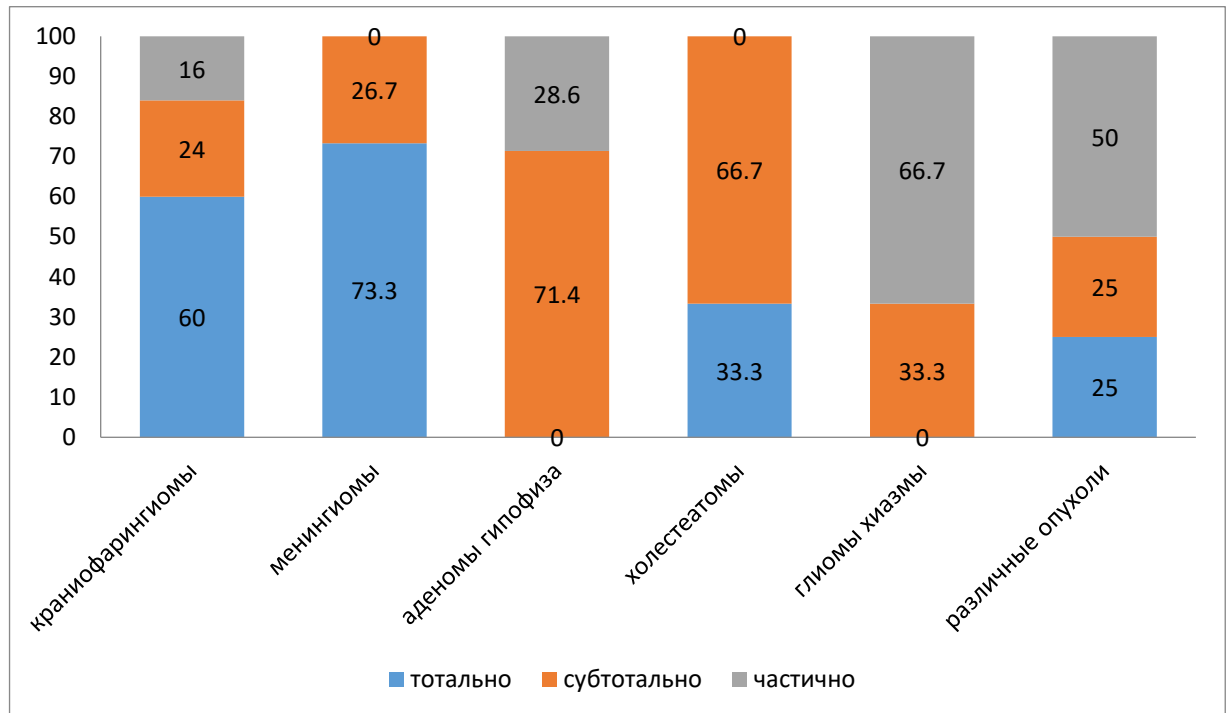


Рисунок 93 - Радикальность операций по нозологиям (в%).

При помощи точного критерия Фишера выявлено, что большие, средние и небольшие новообразования достоверно чаще удалены радикально, нежели гигантские ($p < 0,05$).

Мягкие новообразования удалены радикально достоверно чаще, чем плотные ($p < 0,05$, критерий Хи-квадрат).

5.5. Сравнительный анализ радикальности удаления новообразований

Первым этапом под контролем микроскопа максимально удалялась доступная часть новообразования. Вторым этапом с помощью эндоскопа выполнялась ревизия операционной раны, при обнаружении остатков проводились попытки их удаления (под контролем эндоскопа).

Оценка радикальности удаления новообразования во время первого этапа операции основывалась на данных, полученных при проведении эндоскопического осмотра операционной раны.

В группе пациентов с краниофарингиомами в 8 наблюдениях при помощи эндоскопической техники произведено удаление остатка из «угловых зон» - из-под зрительного нерва со стороны доступа, из-под хиазмы, из области межножковой цистерны и из полости III желудочка. Это обеспечило изменение степени резекции опухоли с «субтотальной» до «тотальной» у этих пациентов (что было впоследствии подтверждено данными контрольной МРТ).

В группе пациентов с менингиомами использование эндоскопической техники изменило степень резекции с «субтотальной» до «тотальной» в 3 случаях. При наличии выраженного гиперостоза под микроскопом не удастся увидеть фрагмент опухоли, «заваливающийся» в турецкое седло. Использование эндоскопа позволяет визуализировать и удалить этот фрагмент.

В группе пациентов с холестеатомами удалось повысить степень резекции с «субтотальной» до «тотальной» в 1 случае. У оперированных пациентов во всех случаях эндоскопическая техника оказалась эффективной при удалении остатков новообразований в «угловых зонах» (примерно 10% объема остатка холестеатом удалось удалить под контролем эндоскопа).

В группе пациентов с аденомами гипофиза использование эндоскопа не привело к тотальному удалению ни в одном случае. Эндоскопическая техника применялась для контроля радикальности удаления опухоли и инспекции ложа удаленной аденомы с целью контроля гемостаза. В хирургии аденом гипофиза эндоскопическая техника оказалась эффективна в удалении расположенных в

боковых желудочках фрагментов опухоли и аденомы из полости турецкого седла.

При помощи точного теста симметрий парных измерений для категориальных переменных (аналог критерия Мак-Нимара, пакет `gcompanion`, `nominal symmetry test`), продемонстрирована статистическая достоверность в повышении радикальности хирургического вмешательства при использовании эндоскопической техники только при краниофарингиомах ($p = 0,008$; $p < 0,05$) (Таблица 5).

Таблица 5 - Влияние использования эндоскопической техники на радикальность операции.

	Радикальность удаления после первого (микрохирургического) этапа			Радикальность удаления после второго (эндоскопического) этапа			Р (уровень значимости)
	частичное	субтотальное	тотальное	частичное	субтотальное	тотальное	
Краниофарингиомы, (n=25)	4	14	7	4	6	15	$p < 0,05$
Менингиомы, (n=15)	0	7	8	0	4	11	$p > 0,05$
Холестеатомы, (n=3)	0	3	0	0	2	1	$p > 0,05$
Аденомы гипофиза, (n=14)	4	10	0	4	10	0	$p > 0,05$

5.6. Динамика клинической симптоматики у пациентов исследуемой группы

У 11 пациентов (17,1 %) из 64 отмечена положительная динамика в виде расширения полей зрения, у 18 пациентов (28,1 %) отмечено улучшение остроты зрения, у 23 пациентов (35,9 %) отмечен регресс общемозговой симптоматики, у 9 пациентов (14 %) отмечен регресс психических нарушений к моменту выписки.

У 15 пациентов (23,4 %) из 64 пациентов отмечена отрицательная динамика в виде сужения полей зрения, у 10 пациентов (15,6 %) отмечено

снижение остроты зрения, у 2 (3,1 %) - нарастание глазодвигательных нарушений, у 1 пациентки (1,5 %) - нарастание общемозговой симптоматики, у 2 пациентов (3,1 %) - нарастание очаговой симптоматики (гемипарез), у 1 (1,5 %) пациентки - нарастание поражения ЧН: V, VII, VIII, IX, X, XIII, у 4 пациентов (6,25 %) - нарастание психических нарушений, у 33 пациентов (55,1 %) в послеоперационном периоде отмечена гипопитуитарная недостаточность, у 17 пациентов (26,5 %) в послеоперационном периоде отмечен несахарный диабет.

Динамика клинической симптоматики у пациентов с краниофарингиомами представлена на рисунке 94.

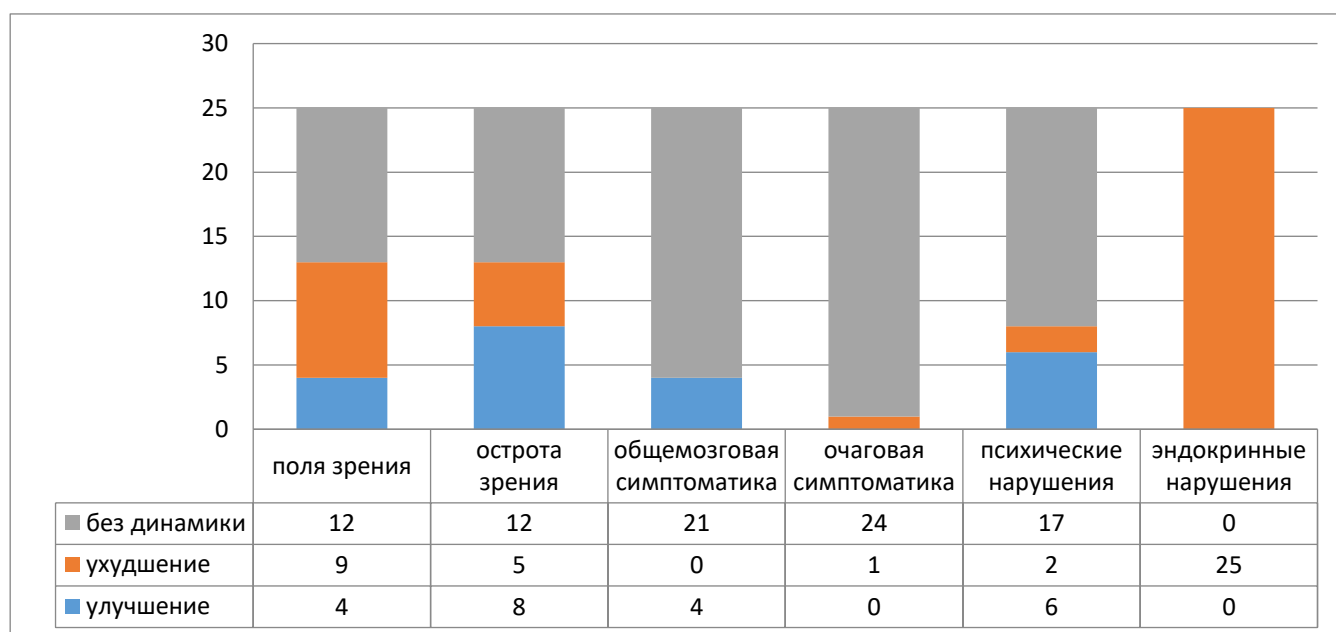


Рисунок 94 - Динамика клинической симптоматики у пациентов с краниофарингиомами.

У пациентов с краниофарингиомами в послеоперационном периоде эндокринные нарушения возникали у всех пациентов, а зрительные нарушения примерно у трети пациентов. У 1 пациента отмечено появление очаговой симптоматики в виде левостороннего гемипареза в руке до плечевой, в ноге 3 балла. У 2 пациентов отмечено нарастание психических нарушений в виде интеллектуально-мнестических, эмоционально-личностных и эпизоды

спутанности сознание которые (на фоне антипсихотической и нейролептической терапии к моменту выписки) частично регрессировали. Несахарный диабет отмечался у 16 пациентов, (у 2 из них был до операции).

Динамика клинической симптоматики у пациентов с менингиомами представлена на рисунке 95.

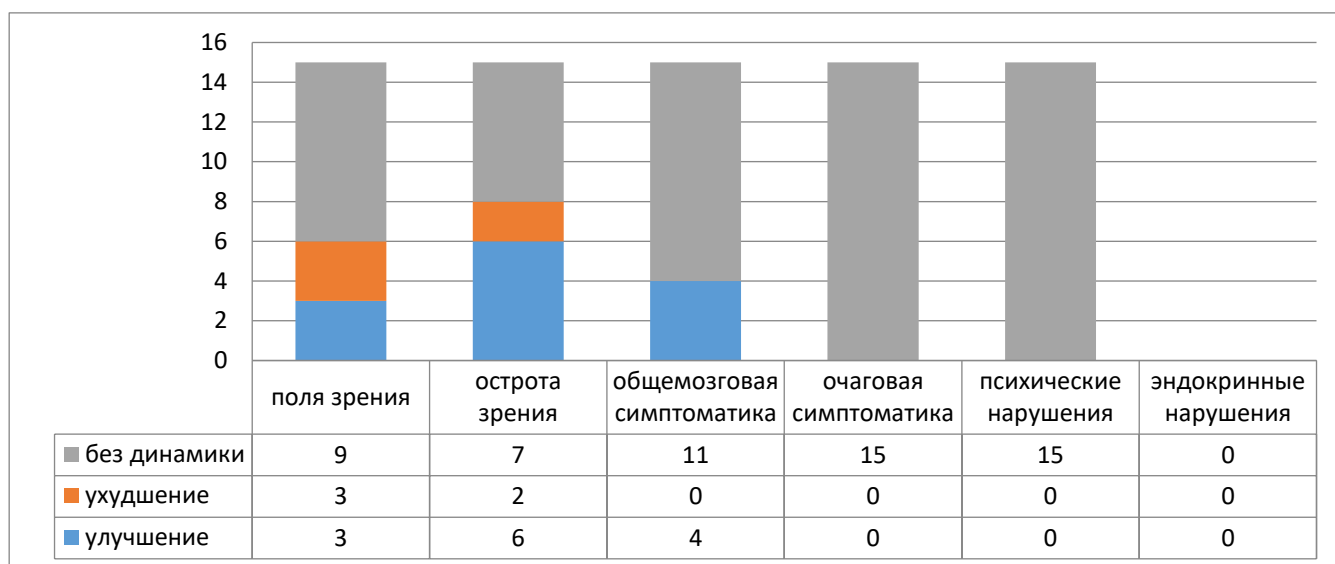


Рисунок 95 - Динамика клинической симптоматики у пациентов с менингиомами.

У 3 пациентов отмечено нарастания зрительных нарушений с менингиомами бугорка турецкого седла. Эндокринных нарушений не было отмечено ни у одного пациента.

Динамика клинической симптоматики у пациентов с аденомами гипофиза представлена на рисунке 96.

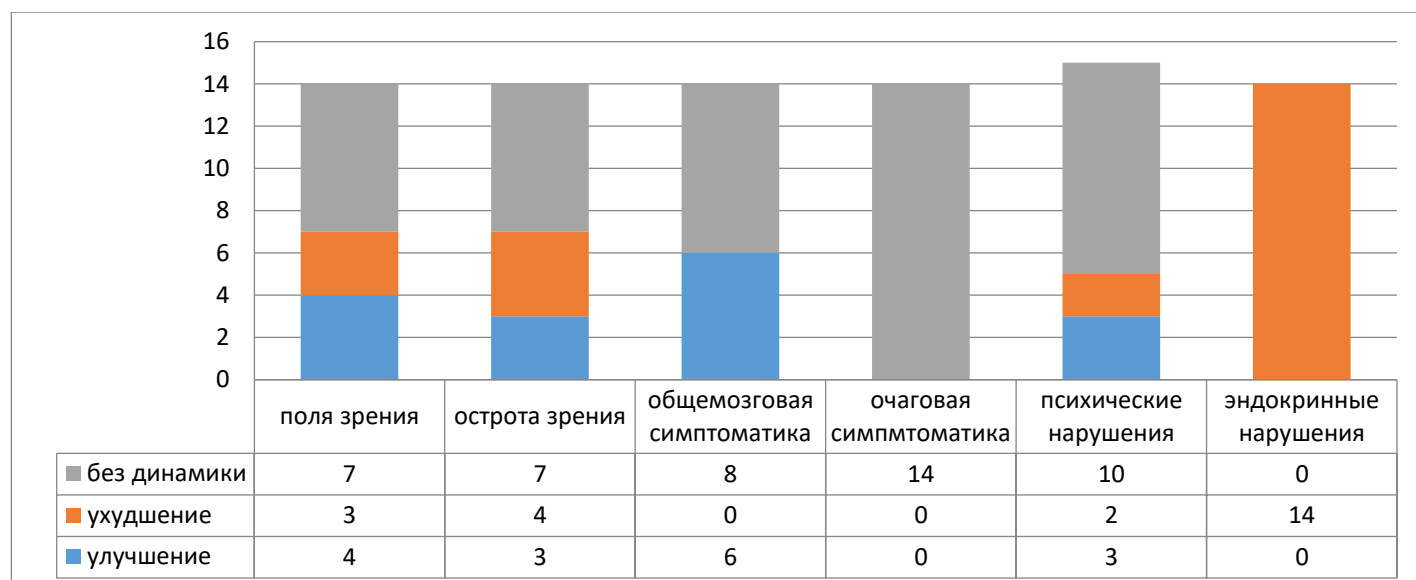


Рисунок 96 - Динамика клинической симптоматики у пациентов с аденомами гипофиза.

У пациентов с аденомами гипофиза после операции наиболее часто встречались гормональные и зрительные нарушения. У 2 пациентов отмечено нарастание психических нарушений в виде психомоторного возбуждения. У 1 пациента на фоне антипсихотической и нейролептической терапии психомоторное возбуждение к моменту выписки полностью регрессировало, а у второго сохранялась эмоционально-личностная недостаточность (недостаточное осознание своего состояния, снижение инициативы, вялость), амнезия на период снижения уровня сознания в раннем послеоперационном периоде. Несахарный диабет появился у 3 пациентов.

Динамика клинической симптоматики у пациентов с холестеатомами представлена на рисунке 97.

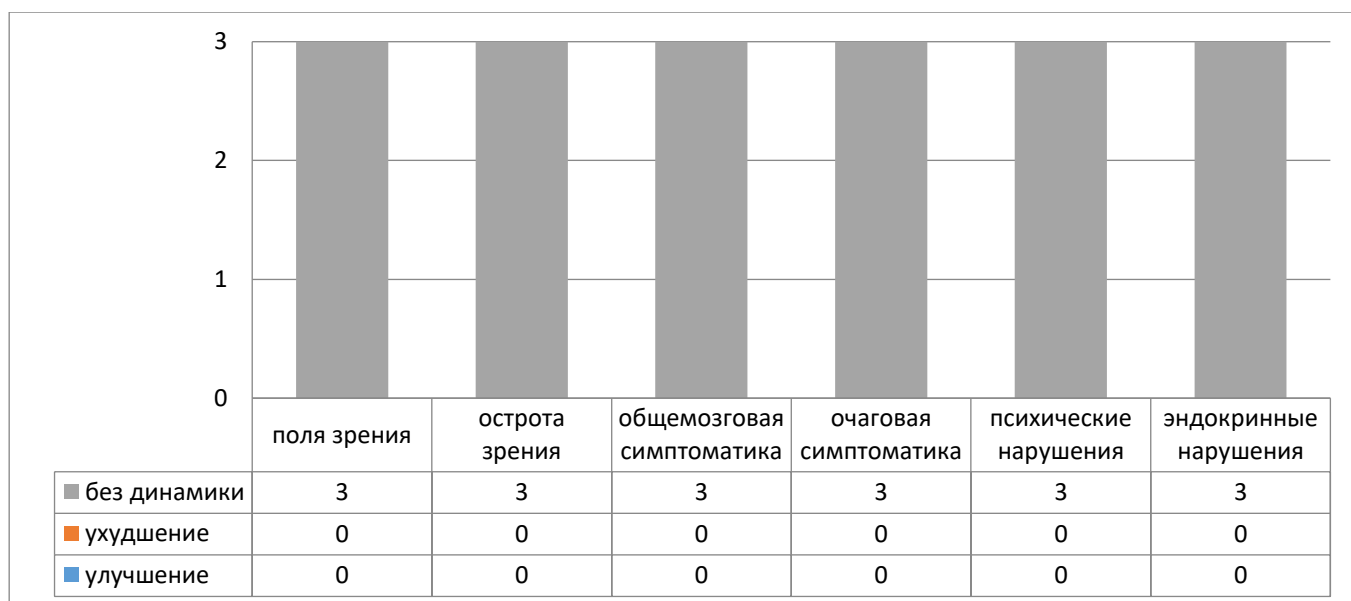


Рисунок 97 - Динамика клинической симптоматики у пациентов с холестеатомами.

У 3 пациентов с холестеатомами после операции нейроофтальмологический, неврологический, эндокринологический, психический статус оставались без отрицательной динамики.

Динамика клинической симптоматики у пациентов с глиомами хиазмы и III желудочка представлена на рисунке 98.

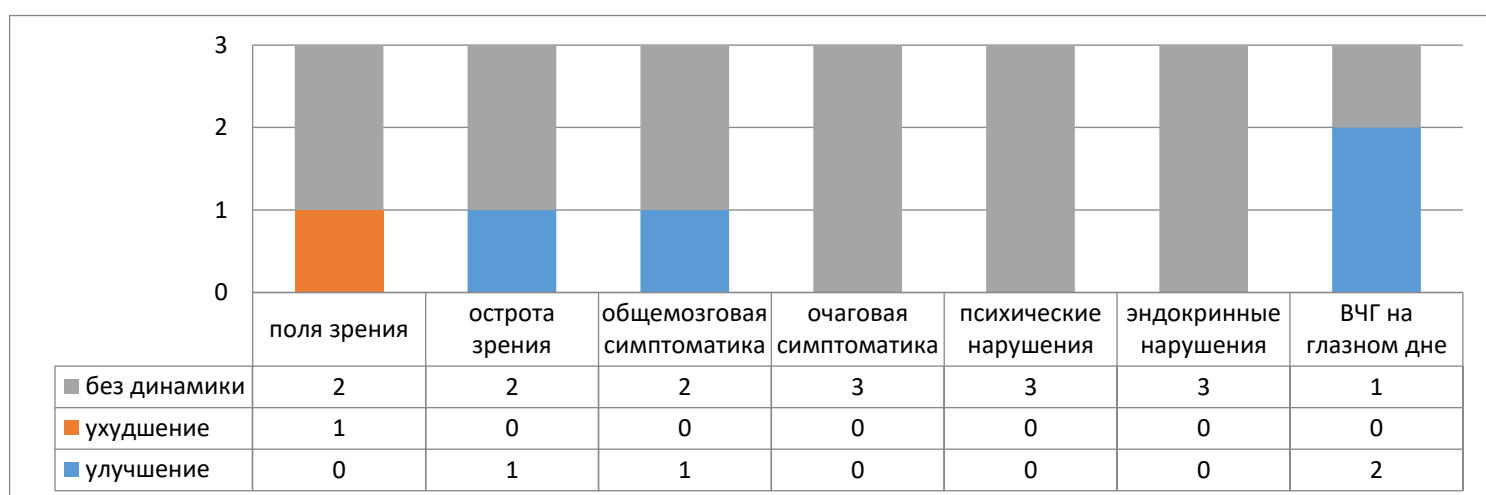


Рисунок 98 - Динамика клинической симптоматики у пациентов с глиомами хиазмы и дна III желудочка.

После операции у пациентов с глиомами хиазмы и III желудочка отмечено сужение полей зрения у 1 пациента. Очаговая неврологическая симптоматика, психический статус и эндокринологический без динамики у всех пациентов. Отмечен регресс признаков ВЧГ на глазном дне у 2 пациентов, у 1 без динамики.

У пациентки с хордмой после операции сохранялись общемозговые симптомы (головная боль, головокружение), глазодвигательные нарушения в виде ограничения движения правого глазного яблока кнаружи (5 баллов), отмечено нарастания очаговой неврологической симптоматики (нарастание поражения ЧН: V, VII, IX, X, XIII справа, VIII и XII слева и усугубление пирамидной симптоматики левостороннего гемипареза до 3 баллов).

У пациентки с хондросаркомой после операции нейроофтальмологический, неврологический, эндокринологический, психический статус оставались без отрицательной динамики.

У пациента со злокачественной опухолью оболочек периферического нерва основания черепа после операции нейроофтальмологический, неврологический, эндокринологический, психический статус оставались без отрицательной динамики. Отмечен частичный регресс признаков повышения внутричерепной гипертензии на глазном дне.

У пациентки с ксантогранулеммой после операции отмечалось усугубление глазодвигательных нарушений (движения глазных яблок: OS – ограничено кнаружи (3-4 б.)), в остальном без отрицательной динамики.

С помощью критерия Хи-квадрат проанализирована зависимость динамики зрения (остроты и полей зрения) от степени радикальности удаления новообразований – зависимости не выявлено: радикальное удаление не влияло на динамику зрительных функций ни в лучшую, ни в худшую сторону ($p > 0,05$).

Качество жизни до и после операции оценивалось при помощи индекса

Карновского. Отмечена тенденция в виде повышения среднего значения индекса после операции, хотя статистически достоверной разницы в индексе Карновского до и после операции не получено ($p=0,06$, парный критерий Вилкоксона) (Рисунок 99).

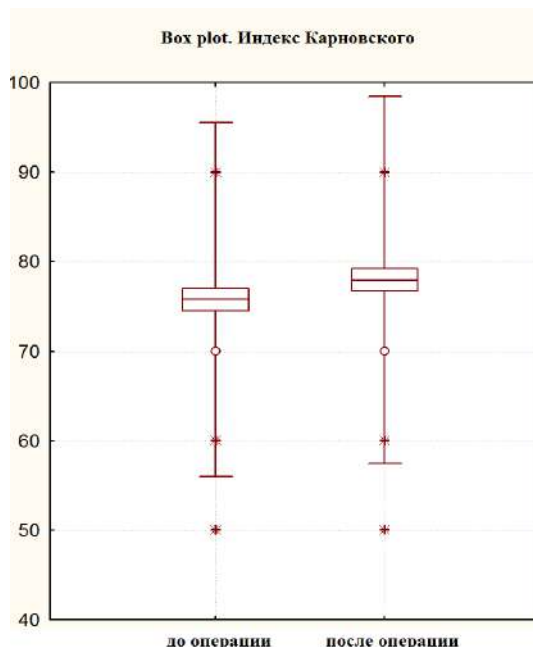


Рисунок 99 - Индекс Карновского до и после операции в исследуемой группе

5.7 Результат после пластики дефекта основания черепа при вскрытии лобной пазухи

При использовании субфронтального ($n=53$) и супраорбитального ($n=6$) доступа была вскрыта лобная пазуха у 18 пациентов. В исследуемой серии пациентов ни у одного пациента, у которых интраоперационно была вскрыта лобная пазуха не возникла назальная ликворея.

5.8 Хирургические осложнения

В исследуемой группе не было летальных исходов. У 2 пациентов в послеоперационном периоде отмечались хирургические осложнения.

Клиническое наблюдение 8

Пациент 39 лет с диагнозом гигантская эндо-супраселлярная аденома гипофиза (продолженный рост) после удаления опухоли при КТ выявлено кровоизлияние в остатки опухоли. Интраоперационно - опухоль была умеренной плотности, но очень богато васкуляризирована, с трудом удалось добиться гемостаза. Применение эндоскопической техники было ограничено из-за отсутствия адекватной визуализации операционной раны. Пациент был переведен в ОРИТ, но в связи с неэффективностью консервативной терапии, непробуждением больного, появлением анизокории ($D>S$), появлением намека на децеребрационные движения в ответ на проприоцептивные раздражители принято решение о проведении ревизии операционной раны. Выполнена ревизия операционной раны, удаление гематомы из ложа удаленной опухоли транскортикальным доступом. На КТ после операции выявлен небольших размеров остаток гематомы в проекции верхне-заднего полюса удаленной опухоли (Рисунок 100).

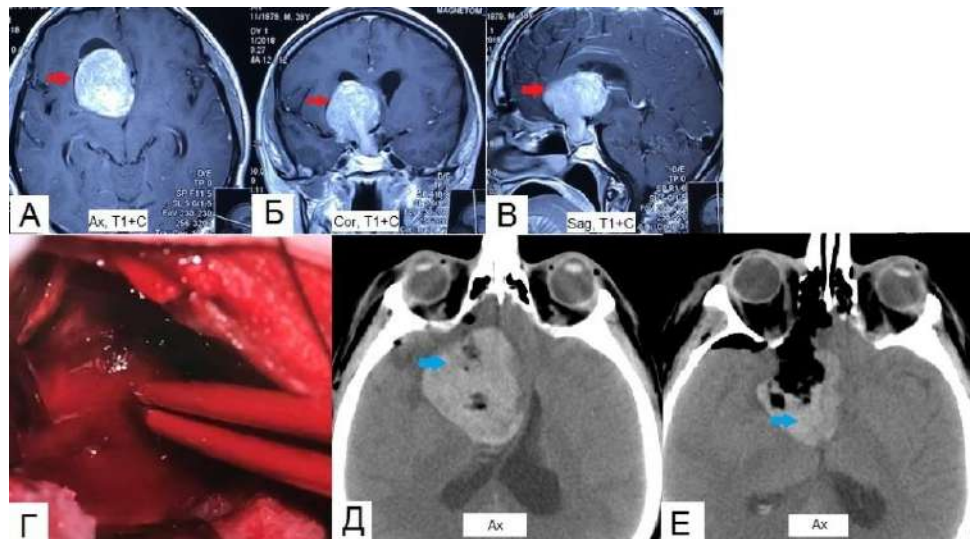


Рисунок 100 - пациент 39 лет с диагнозом гигантская эндосупраселлярная аденома гипофиза (продолженный рост). После удаления гигантского продолженного роста аденомы гипофиза, на КТ после операции выявлено кровоизлияние в остатки опухоли. Красная стрелка указывает на опухоль.

Синяя стрелка указывает на гематому.

А – В – МРТ головы с контрастным усилением до операции; Г – интраоперационная картина – операция сопровождалась диффузным кровотечением из опухолевой ткани; Д – КТ сразу после операции; Е – КТ после ревизии операционной раны.

На 1 сутки после операции пациент в состоянии средней тяжести переведен в отделение. Ранний послеоперационный период протекал относительно удовлетворительно. Пациент был активен, очаговой симптоматики не было. В нейроофтальмологическом статусе отмечалась отрицательная динамика в виде развития практической слепоты правого глаза и амавроза левого глаза (до операции острота зрения: OD=0.5, OS=0.6, поля зрения: битемпоральная гемианопсия). Отмечались эпизоды психо-моторного возбуждения.

При контрольном осмотре офтальмолога на фоне сосудистой терапии отмечена положительная динамика в виде повышения остроты зрения правого глаза: OD=0,2, OS - ноль. Эндокринологический статус: на фоне

заместительной гормональной терапии признаков гипопитуитаризма нет, водно-электролитных нарушений нет. На фоне проводимой терапии отмечен регресс психомоторного возбуждения.

При контрольной КТ отмечена положительная динамика в виде частичного лизиса гематомы, признаков гидроцефалии нет.

Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии на 22 сутки после операции: в сознании, ориентирован, доступен контакту. Эпизоды психомоторного возбуждения регрессировали. Очаговой неврологической симптоматики нет (помимо зрительных нарушений). Движения получены во всех конечностях.

Причинами осложнения послужили несколько факторов: очень богатая васкуляризация опухоли и трудность достижения адекватного гемостаза.

Через 6 месяцев после выписки пациент прошел лучевую терапию на остатки опухоли (Гамма-нож). При катамнестическом наблюдении через 1,5 года пациент клинически (в том числе зрительные функции) без отрицательной динамики.

Клиническое наблюдение 9

Пациентка 27 лет, поступила в клинику с жалобами на снижение зрения, головные боли. Пациентка ранее была оперирована по поводу краниофарингиомы транскраниальным доступом по месту жительства. При осмотре офтальмолога выявлен хиазмальный синдром. Острота зрения: OD=0,4, OS=0,5, поля зрения изменены по битемпоральному типу. При МРТ больших размеров петрифицированная стебельная краниофарингиома (Рисунок 101).

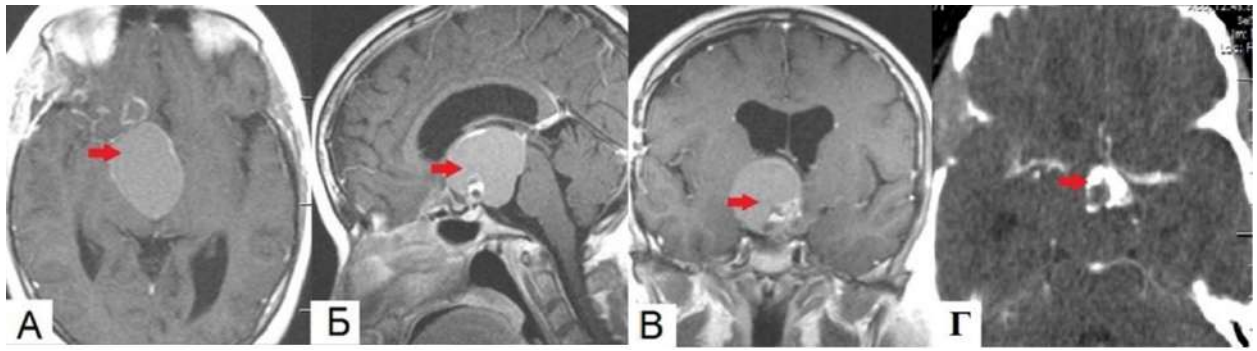


Рисунок 101 - МРТ пациентки до операции. Большая стебельная краниофарингиома (продолженный рост). Красной стрелкой указана опухоль. А – аксиальный срез, режим T1 с контрастным усилением; Б - сагиттальный срез, режим T1 с контрастным усилением; В - коронарный срез, режим T1 с контрастным усилением; Г – КТ, аксиальный срез, красной стрелкой указан петрификат опухоли.

В ходе операции после уменьшения основного объема опухоли, на эндоскопическом этапе операции во время отделения опухоли от окружающих структур было допущено не контролируемое зрением введение микроинструмента в операционную рану, при этом был поврежден супраклиноидный отдел правой внутренней сонной артерии (Рисунок 102). Кровотечение останавливалось ватниками и тахокомбом под контролем микроскопа (Рисунок 103).

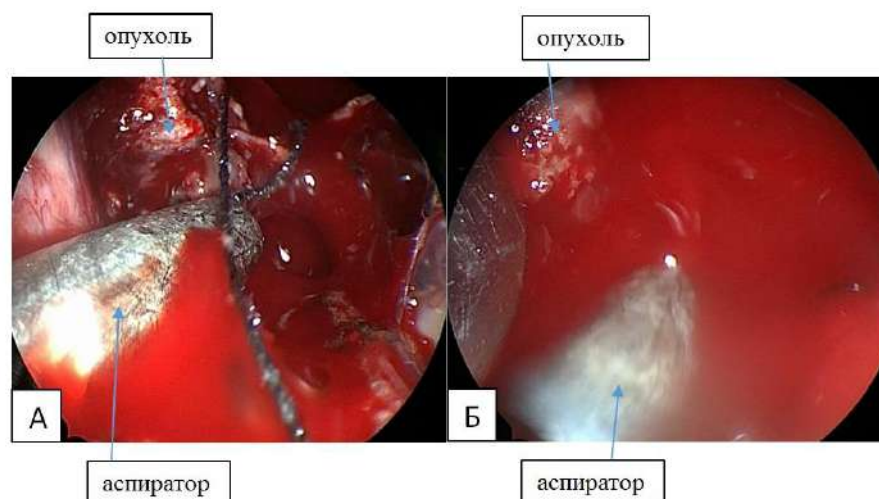


Рисунок 102 – Интраоперационные фотографии. Визуализация 30° эндоскопом.

А, Б – вовремя удаление опухоли под контролем 30° эндоскопа, возникло кровотечения из ветвей правой ВСА.

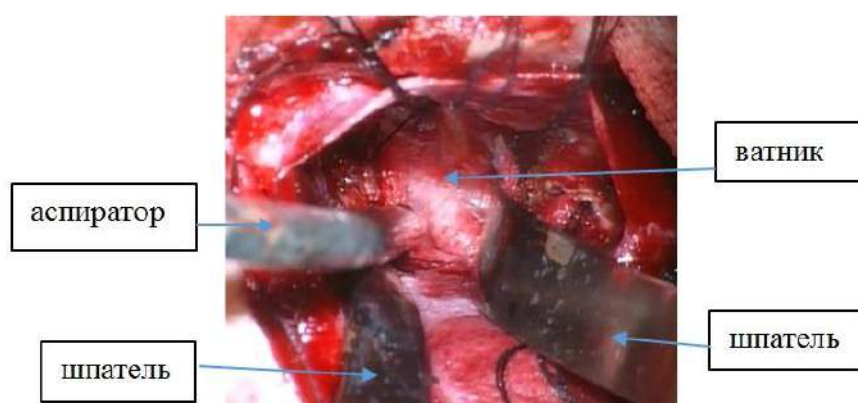


Рисунок 103 – Интраоперационные фотографии. Кровотечение остановлен ватниками и тахокомбом. Микроскопический вид.

В результате повреждения функционально значимых артерий в послеоперационном периоде развился выраженный вазоспазм и картина острого нарушения мозгового кровообращения в бассейне правой СМА что подтвердилась по данным МРТ и СКТ ангиографии после операции (Рисунок 104).

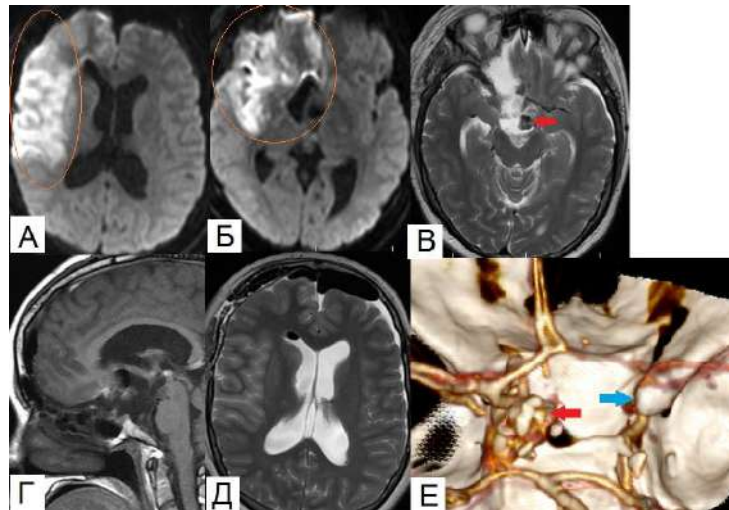


Рисунок 104 - МРТ и СКТ - АГ первые сутки после операции. Желтым цветом выделена зона ишемии по бассейну правой СМА. Синей стрелкой указан спазм супраклиноидного отдела правой ВСА на уровне офтальмического сегмента.

Красной стрелкой указан петрифицированный остаток опухоли.

В ранние сроки после операции отмечена левосторонняя гемиплегия, пациентка была в сознании, правильно выполняла инструкции. Однако, на 5 сутки после операции состояние пациентки ухудшилось – угнетение сознания до глубокого оглушения, появление анизокории OD> OS. На КТ - обширный отек правого полушария с дислокацией 14,7 мм. Охватывающая цистерна не просматривается (Рисунок 105).

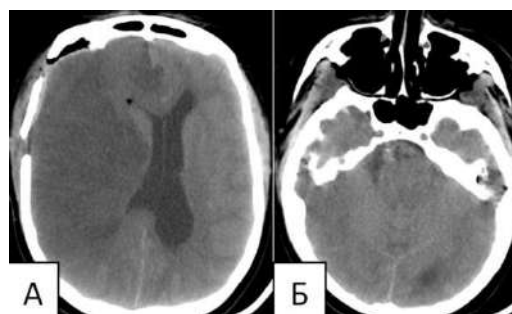


Рисунок 105 - На КТ - обширный отек правого полушария с дислокацией 14,7 мм (А). Охватывающая цистерна не просматривается (Б).

Учитывая обширный отек правого полушария с дислокацией 14,7 мм, проведена декомпрессивная краниэктомия в лобно-теменно-височной области справа с пластикой ТМО.

Проводилось длительное восстановительное лечение. К моменту выписки в неврологическом статусе пациентка в сознании, контактна, нет речевых и мнестических нарушений, полностью ориентирована, сохранялась плегия в левой руке, сила в левой ноге снижена до 3 баллов. При контрольной МРТ перед выпиской картина удаления 2/3 опухоли с сохранением остатка в области гипоталамуса; последствия перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения в бассейне правой СМА (рисунок 106).

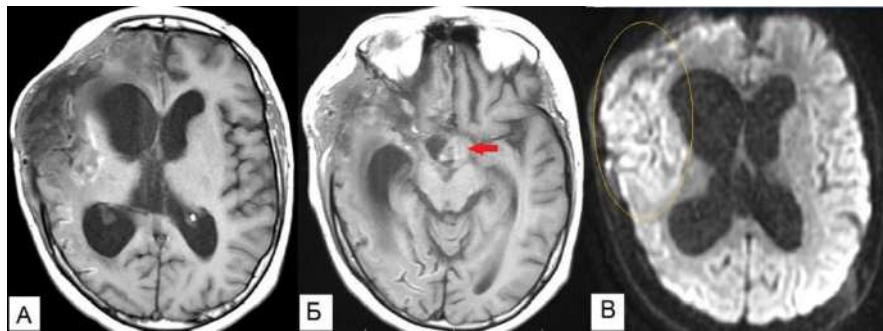


Рисунок 106 - Контрольная МРТ пациентки перед выпиской. Красной стрелкой отмечен остаток опухоли. Желтым цветом выделена зона последствий ишемии в бассейне правой СМА. А, Б - аксиальный срез, режим T1; В - аксиальный срез, режим DWI.

Таким образом, анализируя результаты работы можно сказать, что использование эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований ХСО и ПЧЯ особенно эффективно в хирургии краниофарингиом и холестеатом, и в некоторых ситуациях в хирургии аденом гипофиза и менингиом. Методика позволяет с помощью эндоскопа инспектировать «угловые зоны», недоступные для оптики микроскопа, визуализируя возможные остатки новообразований, скопления крови и идентифицировать важные анатомические структуры для комфортной ориентации в операционной ране. Применение эндоскопа позволяет удалить новообразования в «угловых зонах», и тем самым увеличить радикальность операции и снизить частоту послеоперационных осложнений путем сохранения

анатомической целостности сосудисто-нервных структур. Данные преимущества позволяют улучшить качество жизни пациентов после операции.

Однако, данная методика не лишена недостатков. Применение эндоскопической техники ограничено при наличии рубцово-спаечных процессов и выраженной кровоточивости опухоли в связи отсутствием адекватной визуализации операционной раны. Кроме того, очень важно соблюдать правильный алгоритм применения эндоскопической техники, во избежание повреждения анатомических структур инструментом, находящимся вне поля зрения эндоскопа, что произошло в клиническом примере 9 в разделе «хирургические осложнения».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургическое лечение пациентов с новообразованиями хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки является одним из сложных и актуальных направлений современной нейрохирургии. Задачей нейрохирурга является максимальная резекция новообразований с минимальной травматизацией функционально значимых анатомических структур [37, 68].

В настоящее время для удаления объемных образований ХСО применяются различные варианты транскраниальных микрохирургических доступов или транссфеноидальный эндоскопический подход, (либо их комбинация). Для каждой конкретной ситуации выбирается наиболее адекватный доступ в зависимости от целей, стоящих перед хирургом. Однако, использование стандартных подходов не всегда позволяет добиться желаемой радикальности при минимальном количестве осложнений.

Одним из методов, повышающих радикальность операции, является применение эндоскопической техники. Основной причиной ее внедрения в транскраниальную хирургию, является ограниченность обзора «угловых зон» при микроскопической операции и возможность их визуализации с использованием эндоскопа.

Однако, в настоящее время не существует общепринятого алгоритма применения эндоскопической техники при транскраниальных вмешательствах. Кроме того, в мировой литературе недостаточно проанализированы вопросы интра- и послеоперационных осложнений.

Целью настоящей работы явилась оценка эффективности и целесообразности использования эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки.

На первом этапе нашего исследования были изучены особенности эндоскопической визуализации анатомии ХСО при субфронтальном доступе на 5 анатомических препаратах.

В ходе работы с анатомическими препаратами выяснено, что при субфронтальном доступе зоны визуализации эндоскопа с линзой 0° и операционного микроскопа совпадают. Однако, при использовании эндоскопа изображение получается двухмерным и искаженным по периферии.

Использование угловой оптики позволило увидеть практически все анатомические структуры ХСО. С помощью эндоскопа с линзой 45° были визуализированы «угловые зоны», осмотр которых под микроскопом при субфронтальном доступе затруднен: зона под зрительным нервом со стороны доступа, зона под хиазмой и за спинкой турецкого седла, структуры задней черепной ямки, задние отделы полости третьего желудочка и медиальные отделы средней черепной ямки со стороны доступа.

Выполнение манипуляций, в связи с отсутствием трехмерного изображения, в самых глубоких отделах операционной раны, оказалось затруднительным. Кроме того, выяснено, что по мере продвижения эндоскопа в глубокие отделы операционной раны, важные сосудисто-нервные образования (хиазма, зрительные нервы, внутренняя сонная артерия) остаются вне зоны видимости, что повышает риск их повреждения при введении хирургических инструментов.

В группу исследования включены 64 пациента с различными новообразованиями ХСО и ПЧЯ, прооперированные в 8 нейрохирургическом отделении (базальные опухоли) «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» с 2018 по 2021гг. Критериями включения в исследуемую группу стали: возраст пациентов старше 18 лет и интраоперационное использование эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразования.

В исследуемой группе преобладали пациенты с краниофарингиомами (25), менингиомами (15) и аденомами гипофиза (14); реже встречались

холестеатомы (3) и глиомы (3); единичными наблюдениями представлены хордома, хондросаркома, злокачественная опухоль оболочек периферического нерва основания черепа и ксантогранулема.

Субфронтальный доступ был использован у 53 пациентов. В 2 случаях, при распространении опухоли в кавернозный синус, был использован лобно-височный доступ. У 6 пациентов применялся супра-орбитальный "keyhole" доступ (разрез кожи был выполнен по брови), из них у 5 была менигиома передней черепной ямки (ПЧЯ), у 1 - супраселлярная краниофарингиома. При этом у всех 6 пациентов, которым выполнен супра-орбитальный "keyhole" доступ, размеры опухоли не превышали 4 см в максимальном диаметре. Транскаллезный доступ использован у 3 пациентов с интравентрикулярной краниофарингиомой III желудочка.

Оценка радикальности удаления новообразований проводилась на основе интраоперационных данных (в том числе и данных, полученных с помощью эндоскопической техники) и по результатам контрольных МРТ / КТ головного мозга.

Ход операции был условно разделен на два этапа: микрохирургический (при котором манипуляции выполнялись под контролем микроскопа) и эндоскопический (выполнение хирургических манипуляций осуществлялось под контролем эндоскопа).

Размещение и подключение эндоскопической стойки проводилось на этапе интубации пациента, а продолжительность сборки стерильной камеры, эндоскопа и подключение световода составила не более 5 минут. Оптимальной является подготовка ассистентом хирурга и операционной сестрой необходимого инструментария и оборудования заблаговременно, что позволяет избежать длительных остановок в ходе операции.

Во время эндоскопического этапа может использоваться либо техника «свободной руки» (когда один из хирургов держит эндоскоп), либо эндоскоп может быть фиксирован к удерживающему устройству, прикрепленному к операционному столу.

При использовании техники «свободной руки» эндоскоп обычно держит ассистент, показывая и освещая зону интереса, в то время как основной хирург бимануально выполняет микрохирургические манипуляции. Такая техника более динамична, так как хирург-ассистент, который держит эндоскоп, может свободно манипулировать эндоскопом, что, однако, предъявляет определенные требования к его навыкам и опыту. Другой вариант техники «свободной руки» заключается в том, что оперирующий хирург держит эндоскоп в одной руке, а второй рукой держит микроинструмент. В таком случае хирург выполняет манипуляции только одной рукой.

Если эндоскоп закреплен неподвижно, то хирург может работать обеими руками. Однако, такая методика менее динамична, так как при необходимости изменения угла обзора хирург каждый раз должен прекратить выполняемую манипуляцию и переустановить эндоскоп в нужное положение.

Нами использовались обе методики. Мы предпочитаем использование техники «свободной руки», когда эндоскоп держит ассистент, а основной хирург работает бимануально. По нашему мнению, такая техника более динамична и безопасна.

Для увеличения зоны доступности и визуализации «угловых зон» при микроскопических операциях нередко приходится дополнительно трепанировать костные структуры и/или выполнять чрезмерную тракцию мозга. Эндоскоп может быть альтернативным эффективным инструментом для доступа к подобным «угловым зонам». Однако, эндоскоп может стать опасным инструментом при неправильном его использовании. Важно знать особенности техники и соблюдать правильный алгоритм использования эндоскопа.

Эндоскоп имеет зону «слепого пятна». При введении эндоскопа в рану, те структуры, которые находятся более поверхностно, чем линза эндоскопа, остаются вне зоны видимости.

Поэтому эндоскоп должен вводиться в рану и выводиться из раны строго по одной оси. Недопустимо боковое смещение эндоскопа в ране, так как это может привести к повреждению анатомических структур, которые находятся

вне зоны видимости. Более безопасным является извлечение эндоскопа из раны с повторным введением в новую зону. Для начинающих нейрохирургов рекомендуется введение эндоскопа и микроинструментов в рану под контролем микроскопа.

При применении угловых эндоскопов, можно вращать эндоскоп вокруг оси, не допуская бокового смещения. Однако, вращать угловой эндоскоп нужно очень медленно и постепенно во избежание повреждения важных анатомических структур.

При использовании эндоскопической техники важной является постоянная визуализация вводимых микроинструментов под контролем эндоскопа, что обеспечивается их постоянным нахождением кпереди от линзы эндоскопа. Недопустимым является введение микроинструментов в рану вслепую.

Микроскопическая и эндоскопическая визуализация операционной раны и их интеграция может применяться методом «чередования» или «слияния».

«Чередование» визуализации операционной раны – это попеременная визуализация раны через окуляр микроскопа с периодическим использованием эндоскопа, для чего хирург должен отвлечься от окуляра микроскопа и посмотреть в отдельно стоящий монитор. Традиционно большинство нейрохирургов применяют этот метод, не требующий дополнительных финансовых затрат, хотя он менее эргономичен по сравнению с методом «слияния».

Кроме того, некоторые нейрохирурги считают метод «чередования» несколько более опасным, поскольку хирург должен постоянно переключать внимание и менять положение тела, чтобы отвлечься от микроскопа, посмотреть на монитор, транслирующий видеоизображение от эндоскопа, затем опять переключить внимание на рану и ввести инструменты.

Другим вариантом применения эндоскопической ассистенции является «слияние» изображений, получаемых из двух источников, для чего используется система MultiVision, предложенная корпорацией Carl Zeiss.

Данная система позволяет видеть изображения и с микроскопа, и с эндоскопа как в окулярах микроскопа, так и на экране монитора. При методе «слияния» изображений, хирург может адаптировать внимание без изменения своей позиции во время операции. Мы не использовали методику «слияния», из-за отсутствия системы MultiVision.

Использование эндоскопической техники оказалось эффективным в 55 (85,9%) из 64 наблюдений, позволив визуализировать «угловые зоны», труднодоступные осмотру под микроскопом. В 21 из них под контролем эндоскопа удалось резецировать остаточную часть новообразования, в 34 - эндоскоп использован для инспекции операционной раны (контроль объема выполненной резекции и гемостаза).

Особенно эффективным использование эндоскопической техники оказалось в хирургии краниофарингиом ($n=25$), благодаря их мягкой консистенции (в большинстве случаев), слабо выраженной кровоточивости и топографо-анатомическим особенностям (расположение в «угловых зонах»).

В хирургии менингиом ПЧЯ ($n=15$) эндоскопическая техника оказалась эффективной в инспектировании ложа удаленной опухоли и в некоторых случаях для удаления остаточной опухоли, недоступной микроскопическому обзору из-за гиперостоза.

В хирургии аденом гипофиза ($n=14$) эндоскопическая техника применялась в основном для контроля радикальности удаления опухоли и с целью контроля гемостаза. При удалении аденом гипофиза субфронтальным доступом, при обзоре под микроскопом трудно визуализировать эндоселлярную часть опухоли и опухоль, распространяющуюся в передние рога боковых желудочков.

У 3 пациентов с холестеатомами эндоскоп оказался высокоэффективным из-за того, что новообразования занимали несколько анатомических областей, ввиду чего часть новообразования оказывалась труднодоступной для визуализации и удаления под микроскопом. Также холестеатомы были мягкими

по консистенции и практически не кровоснабжались, что позволило работать в «сухой» хирургической ране.

Применение эндоскопа оказалось ограниченным при рубцово-спаечном процессе в зоне операции. Проводить диссекцию анатомических структур в условиях спаечного процесса под контролем эндоскопа более опасно, чем под микроскопом, так как эндоскоп не обеспечивает 3D изображения и из-за этого выполнение «тонких» манипуляций вокруг хрупких анатомических структур является крайне опасным.

Также эндоскоп оказался неэффективным, когда операция сопровождалась выраженным кровотечением из стромы опухоли. В случаях, когда трудно добиться «сухости» в операционной ране, использование эндоскопа является по сути бесполезным в связи с отсутствием адекватной визуализации операционной раны.

Наши данные подтверждаются данными опубликованных ранее исследований, в которых авторы отмечают, что при выраженных рубцовых процессах и при активном кровотечении в ходе операции использование эндоскопа ограничено [31, 73, 113, 133].

Оценка радикальности удаления новообразований проводилась на основе интраоперационных данных (в том числе и данных, полученных с помощью эндоскопической техники) и по результатам контрольных МРТ / КТ головного мозга.

В общей группе пациентов тотальное удаление достигнуто у 28 пациентов (43,75%), субтотальное удаление достигнуто у 24 пациентов (37,5%), частичное удаление достигнуто у 12 пациентов (18,75 %).

В группе пациентов с краниофарингиомами (n=25) тотального удаления удалось достичь у 15 пациентов (60%), субтотального у 6 (24%) и частичного у 4 (16%).

В группе пациентов с менингиомами ПЧЯ (n=15) тотального удаления удалось достичь у 11 пациентов (73,3%) и субтотального у 4 (26,7%).

Среди пациентов с аденомами гипофиза (n=14) тотального удаления не удалось достичь ни у одного пациента, субтотально опухоль была удалена в 10 случаях (71,4%) и частично - в 4 (28,6%).

У 1 из 3 пациентов (33,3%) с холестеатомами выполнено тотальное и у 2 (66,7%) - субтотальное удаление новообразования. У 1 из 3 пациентов с глиомами хиазмы опухоль была удалена субтотально, у 2 – частично.

Тотально удалось удалить ксантогранулему, субтотально хондросаркому и частично хордому и злокачественную опухоль оболочек периферических нервов основания черепа.

Во время операции первым этапом под контролем микроскопа максимально удалялась доступная часть новообразования. Вторым этапом с помощью эндоскопа выполнялась ревизия операционной раны, при обнаружении остатков проводились попытки их удаления (под контролем эндоскопа).

Оценка радикальности удаления новообразования во время первого этапа операции основывалась на данных, полученных при проведении эндоскопического осмотра операционной раны.

В группе пациентов с краниофарингиомами в 8 случаях при помощи эндоскопической техники произведено удаление остатка из «угловых зон» - из-под зрительного нерва со стороны доступа, из-под хиазмы, из области межножковой цистерны и из полости III желудочка. Это обеспечило изменение степени резекции опухоли с «субтотальной» до «тотальной» у этих пациентов (что было впоследствии подтверждено данными контрольной МРТ).

В группе пациентов с менингиомами использование эндоскопической техники изменило степень резекции с «субтотальной» до «тотальной» в 3 случаях. При наличии выраженного гиперостоза под микроскопом не удастся увидеть фрагмент опухоли, «заваливающийся» в турецкое седло. Использование эндоскопа позволяет визуализировать и удалить этот фрагмент.

В группе пациентов с холестеатомами удалось повысить степень резекции с «субтотальной» до «тотальной» в 1 случае. У оперированных пациентов во всех случаях эндоскопическая техника оказалась эффективной при удалении остатков новообразований в «угловых зонах» (примерно 10% объема остатка холестеатом удалось удалить под контролем эндоскопа).

В группе пациентов с аденомами гипофиза использование эндоскопа не привело к тотальному удалению ни в одном случае. Эндоскопическая техника применялась для контроля радикальности удаления опухоли и инспекции ложа удаленной аденомы с целью контроля гемостаза. В хирургии аденом гипофиза эндоскопическая техника оказалась эффективна в удалении расположенных в боковых желудочках фрагментов опухоли и аденомы из полости турецкого седла.

При помощи точного теста симметрий парных измерений для категориальных переменных (аналог критерия Мак-Нимара, пакет `gcompanion`, `nominal symmetry test`), продемонстрирована статистическая достоверность в повышении радикальности хирургического вмешательства при использовании эндоскопической техники только при краниофарингиомах ($p = 0,008$; $p < 0,05$).

Структура послеоперационных осложнений в нашей группе пациентов в целом не отличается от структуры осложнений у пациентов, которым проводятся лишь микроскопические транскраниальные операции.

Качество жизни до и после операции оценивалось при помощи индекса Карновского. Отмечена тенденция в виде повышения среднего значения индекса после операции, хотя статистически достоверной разницы в индексе Карновского до и после операции не получено ($p = 0,06$, парный критерий Вилкоксона).

Однако, в нашем материале имеется одно осложнение непосредственно связанное с применением эндоскопической техники во время удаления продолженного роста стебельной краниофарингиомы. На эндоскопическом этапе операции во время отделения опухоли от окружающих структур было

допущено не контролируемое зрением введение микроинструмента в операционную рану, при этом был поврежден супраклиноидный отдел правой внутренней сонной артерии. После операции развилось ишемическое поражение мозговой ткани в бассейне правой СМА. В ранние сроки после операции отмечена левосторонняя гемиплегия. Проводилось длительное восстановительное лечение. К моменту выписки сохранялась плегия в левой руке, сила в левой ноге снижена до 3 баллов.

Анализируя результаты работы, можно констатировать, что получены были убедительные доказательства того, что использование эндоскопической техники при транскраниальном удалении новообразований ХСО и ПЧЯ целесообразно.

Данная методика позволяет инспектировать «угловые зоны», недоступные для оптики микроскопа, визуализировать возможные остатки новообразования и скопления крови, идентифицировать важные анатомические структуры для комфортной ориентации в операционной ране.

Применение эндоскопической техники, за счёт возможности удаления новообразований из «угловых зон» без повреждения анатомической целостности сосудисто-нервных структур, позволяет увеличить радикальность операции и снизить частоту послеоперационных осложнений, что приводит к улучшению качества жизни пациентов после операции.

Таким образом, использование эндоскопической техники может быть полезным при транскраниальном удалении всех новообразований ХСО и ПЧЯ. Ограничениями к применению методики является наличие рубцово-спаечного процесса и выраженная кровоточивость опухоли.

ВЫВОДЫ

1. Использование эндоскопической техники при транскраниальных доступах к хиазмально-селлярной области и передней черепной ямке позволяет получить подробную информацию о взаимоотношениях анатомических образований за счет визуализации недоступных микроскопическому обзору зон, несмотря на то, что изображение является двухмерным и искаженным по периферии.

2. Проведение эндоскопического этапа операции (в виде эндоскопической ассистенции) целесообразно при транскраниальном удалении новообразований хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки после предварительного микрохирургического этапа для осмотра «угловых зон» и удаления возможных остатков новообразования.

3. Использование эндоскопической техники позволяет повысить радикальность хирургического лечения. При этом в группе пациентов с краниофарингиомами радикальность повышается статистически достоверно ($p < 0,05$).

4. Эндоскопический осмотр ложа удаленной опухоли позволяет выявить скрытые источники кровотечения, добиться надежного гемостаза и снизить вероятность геморрагических осложнений.

5. Неконтролируемое введение микроинструментов, а также боковое смещение эндоскопа в ране могут привести к повреждению сосудисто-нервных образований, которые находятся вне зоны видимости.

6. Ограничением для использования эндоскопической техники при транскраниальных доступах к хиазмально-селлярной области и передней черепной ямки являются наличие выраженного рубцово-спаечного процесса в зоне операции и интенсивное кровоснабжение новообразования.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При транскраниальных эндоскопических нейрохирургических манипуляциях оптимально использовать эндоскопы с углом обзора 0° , 30° и 45° , так как эндоскопы с углом обзора больше 45° сильно искажают внешний вид анатомических структур, что затрудняет безопасное выполнение хирургических манипуляций.

2. Эндоскоп должен вводиться в рану и выводиться из раны по одной оси. Недопустимо боковое смещение эндоскопа в ране, так как это может привести к повреждению анатомических структур.

3. При применении угловых эндоскопов допустимо медленное вращение эндоскопа вокруг оси. Однако, более безопасным является извлечение эндоскопа из раны с последующим изменением положения линзы в пространстве и повторным внесением эндоскопа в раны под новым желаемым углом.

4. Обязательным является введение микроинструментов таким образом, чтобы рабочая часть инструмента всегда находилась в пределах поля зрения во избежание повреждения сосудисто-нервных образований.

5. Оптимальным является использование тубуса с промывающей системой, что устраняет запотевание и исключает необходимость вынимать эндоскоп из раны и вручную протирать его линзу.

6. Для удержания эндоскопа в ране возможно использование как техники «свободной руки», так специального держателя. Преимуществами первого варианта является более динамичная работа, поскольку хирург-ассистент может адаптировать положение эндоскопа к потребностям хирурга, который работает бимануально. Преимуществами второй техники является устойчивое положение эндоскопа.

Список сокращений

ВСА – внутренняя сонная артерия

ПМА – передняя мозговая артерия

ПСА – передняя соединительная артерия

СМА- средняя мозговая артерия

ЗСА – задняя соединительная артерия

ЗМА – задняя мозговая артерия

БА – базилярная артерия

ВМА – верхняя мозжечковая артерия

ЧН – черепные нервы

ТМО – твердая мозговая оболочка

ПЧЯ – передняя черепная ямка

СЧЯ – средняя черепная ямка

ЗЧЯ – задняя черепная ямка

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

ПХТ – полихимиотерапия

ЛТ – лучевая терапия

СОД – суммарная очаговая доза

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ЭА – эндоскопическая ассистенция

ЭИ – эндоскопическая инспекция

ЭКМ – эндоскопически-контролируемая микрохирургия

ЭН – эндоскопическая нейрохирургия

MPNST (ЗООПН) – злокачественная опухоль оболочек периферического нерва

Литература

1. Бутенко Е.И. Метод видеоокулографии в исследовании глазодвигательной функции у больных с объемными образованиями среднего мозга, pineальной области и моста / Е. И. Бутенко, Н. К. Серова, Д. И. Пицхелаури, М. А. Шифрин // Журнал вопросы нейрохирургии им.Н.Н.Бурденко – 2011. – Т. № 4 – 55–60с.с.
2. Валиахметова Э. Глиомы зрительного пути у детей. Обзор литературы. Часть II: лечение / Э. Валиахметова, Б. Холодов, С. Чулкова, А. Егорова, С. Горельшев // Вестник Российского Научного Центра рентгенорадиологии Минздрава России – 2018. – Т. 18 – № 1 – 1–20с.
3. Горельшев С. Клиническая неврология. Глиомы зрительных путей. Т. 2. № 1. / С. Горельшев, А. Коновалов / под ред. А. Никифорова, Е. Гусева, А. Коновалова. – Москва: Медицина. Основы нейрохирургии, 2004. – 396–400с.
4. Горельшев С. К. Современные технологии и клинические исследования в нейрохирургии / Горельшев С. К., С. Н. К., М. Н. А., Т. Ю. Ю., Б. . Холодов / под ред. А. Коновалов. – Москва, 2012. Вып. II – 41–60с.
5. Грехов В. Патологическая анатомия краниофарингиом Москва, 1965. – 31–35с.
6. Калинин П. Хирургическое лечение аденом гипофиза / П. Калинин, Б. Кадашев, Д. Фомичев, М. Кутин, Л. Астафьева, О. Шарипов, А. Шкарубо, О. Тропинская, И. Воронина, Л. Фомочкина // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2017. – Т. 81 – № 1 – 95–107с.
7. Калинин П. Эндоскопическая эндоназальная хирургия аденом гипофиза (опыт 1700 операций) / П. Калинин, Д. Фомичев, М. Кутин, Б. Кадашев, Л. Астафьева, А. Шкарубо, С. Алексеев, Л. Фомочкина // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2012. – Т. 3 – 26–33с.
8. Калинин П. Анатомия латерального расширенного трансфеноидального эндоскопического эндоназального доступа. / П. Калинин, О. Шарипов, М. Кутин, Д. Фомичев, Г. Добровольский, Л. Астафьева // Эндоскопическая хирургия – 2017. – Т. 23 – № 3 – 28–31с.
9. Калинин П. Повреждение кавернозного отдела внутренней сонной артерии при трансфеноидальном эндоскоп / П. Калинин, О. Шарипов, А. Шкарубо, Д. Фомичев, М. Кутин, С. Алексеев, Б. Кадашев, С. Яковлев, П. Дорохов, Е. Бухарин, А. Курносов, К. Попугаев // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2013. – Т. 77 – № 6 – 28–38с.
10. Камбиев Р. Эндоскопическая ассистенция при церебральных нейрохирургических доступах. Кандидатская диссертация / Р. Камбиев, В. Лазарев, Р. Джинджихадзе – Москва, 2016. – 45с.
11. Коновалов А. Современные принципы лечения краниофарингиом. Опухоли головы и шеи / А. Коновалов, М. Кутин, Б. Кадашев, П. Калинин, Д. Фомичев, Л. Астафьева, А. Голанов, Ю. Трунин // Опухоли головы и шеи – 2012. – Т. 3 – 7–16с.
12. Коновалов А. Современные технологии и клинические исследования в нейрохирургии. Краниофарингиомы / А. Коновалов, Ж. Семенова, С. Горельшев, Б. Кадашев, Н. Серова, П. Калинин, М. Кутин, Д. Фомичев, Т. Краснова, Н. Мазеркина, И. Савин, К. Попугаев, А. Голанов, Ю. Трунин, Л. Шишкина, Д. Ротин / под ред. проф. АН Коновалова. – Москва, 2012. – 173–196с.
13. Курносов А. Б. Использование регионарной анестезии при удалении опухолей хиазмально-селлярной области эндоскопическим эндоназальным трансфеноидальным доступом. /

Курносов А.Б., А. В. Шмигельский, А. Ю. Лубнин, П. Л. Калинин, М. . Кутин, Д. . Фомичев, О. . Шарипов // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2017. – Т. Том: 11, № – 13–21с.

14. Кутин М. Опыт применения аутоканей с сохраненным кровоснабжением для пластики дефектов основания черепа после эндоскопических трансфеноидальных вмешательств / М. Кутин, П. Калинин, Д. Фомичев, Б. Кадашев, А. Шилин, М. Нерсисян, Л. Фомочкина, Л. Астафьева // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2012. – Т. 2 – 42–49с.

15. Пуцилло М. Нейрохирургическая анатомия. 1 том / М. Пуцилло, А. Винокуров, А. Белов – Москва: АНТИДОР, 2002. – 1–17с.

16. Семенова Ж. Гистобиология краниофарингиом и особенности течения заболевания. Автореферат докторской диссертации / Ж. Семенова – Москва, 2000. – 15–17с.

17. Серова Н. Глиома хиазмы и зрительных нервов, проявившаяся кровоизлиянием (два клинических наблюдения и обзор литературы) / Н. Серова, А. Коновалов, Ш. Элиава, О. Тропинская, О. Кучина, Н. Елисеева, И. Пронин, Ю. Пилипенко // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2016. – Т. 80 – № 5 – 90–97с.

18. Синельников Р. Атлас анатомии человека. 1 том / Р. Синельников, Я. Синельников, А. Синельников – Москва: Медицина, 1996. – 23–75с.

19. Фомичев Д. Расширенная трансфеноидальная эндоскопическая эндоназальная хирургия супраселлярных краниофарингиом / Д. Фомичев, П. Калинин, М. Кутин // Эндоскопическая хирургия – 2017. – Т. 1 – 10–14с.

20. Фомичев Д. Использование расширенного трансфеноидального эндоскопического эндоназального доступа в хирургии эпидермоидных кист хиазмальной области / Д. Фомичев, П. Калинин, М. Кутин, О. Шарипов, И. Чернов // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2017. – Т. 4 – 70–76с.

21. Фомичев Д. Трансфеноидальная хирургия супраселлярных менингиом — есть ли будущее у методики? / Д. Фомичев, М. Кутин, И. Чернов, Б. Кадашев, П. Калинин // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2018. – Т. 82 – № 5 – 30–38с.

22. Шкарубо М. Способ изготовления анатомических препаратов головного мозга человека с инъекцией сосудов цветным силиконом (техническое описание) / М. Шкарубо, Г. Добровольский, Г. Полев, А. Шкарубо, Г. Тархнишвили, Л. Спицына, В. Карнаухов, А. Быканов // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко – 2018. – Т. 2 – 59–64с.

23. Большая Российская энциклопедия Москва, 2002. – 256с.

24. Аденомы гипофиза: клиника, диагностика, лечение / / под ред. Б. Кадашева. – Москва, 2007. – 300–368с.

25. Ahmed I. Neurosurgical management of intracranial epidermoid tumors in children / I. Ahmed, K. I. Auguste, S. Vachhrajani, P. B. Dirks, J. M. Drake, J. T. Rutka // J. Neurosurg. Pediatr. – 2009. – Т. 4 – № 2 – 91–96с.

26. Al-Mefty O. Skull base chordomas: a management challenge / O. Al-Mefty, L. A. B. Borba // J. Neurosurg. – 1997. – Т. 86 – № 2 – 182–189с.

27. Alen J.F. Intratumoural bleomycin as a treatment for recurrent cystic craniopharyngioma. Case report and review of the literature / J. F. Alen, G. R. Boto, A. Lagares, A. de la Lama, P. A. Gómez, R. D. Lobato // Neurocirugia – 2002. – Т. 13 – № 6 – 479–485с.

28. Alfieri A. Endoscopic Endonasal Cavernous Sinus Surgery: An Anatomic Study / A. Alfieri, H.-

D. Jho // *Neurosurgery* – 2001. – T. 48 – № 4 – 827–837c.

29. Apuzzo M.L.J. Neurosurgical endoscopy using the side-viewing telescope / M. L. J. Apuzzo, M. D. Heifetz, M. H. Weiss, T. Kurze // *J. Neurosurg.* – 1977. – T. 46 – № 3 – 398–400c.

30. Arai H. Transcranial Transsphenoidal Approach for Tuberculum Sellae Meningiomas / H. Arai, K. Sato, O. Okuda, M. Miyajima, M. Hishii, H. Nakanishi, H. Ishii // *Acta Neurochir. (Wien).* – 2000. – T. 142 – № 7 – 751–757c.

31. 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. – T. 153 – № 10 – 1949–1954c.

32. Brunel H. Craniopharyngioma in children: MRI study of 43 cases / H. Brunel, C. Raybaud, P. Peretti-Viton, G. Lena, N. Girard, A. Paz-Paredes, O. Levrier, P. Farnarier, L. Manera, M. Choux // *Neurochirurgie* – 2002. – T. 48 – № 4 – 309–18c.

33. Bunin G.R. The descriptive epidemiology of craniopharyngioma / G. R. Bunin, T. S. Surawicz, P. A. Witman, S. Preston-Martin, F. Davis, J. M. Bruner // *Neurosurg. Focus* – 1997. – T. 3 – № 6 – E3c.

34. Bushe K.A. Modifizierte Technik bei transnasaler Operation der Hypophysengeschwülste / K. A. Bushe, E. Halves // *Acta Neurochir. (Wien).* – 1978. – T. 41 – № 1–3 – 163–175c.

35. Caldarelli M. Long-term results of the surgical treatment of craniopharyngioma: the experience at the Policlinico Gemelli, Catholic University, Rome / M. Caldarelli, L. Massimi, G. Tamburrini, M. Cappa, C. Di Rocco // *Child's Nerv. Syst.* – 2005. – T. 21 – № 8–9 – 747–757c.

36. Cambria S. Optical- chiasmatic region epidermoid with a suprasellar and prepontina region cysticercosis / S. Cambria, E. Cardia, G. Manti, S. Galatioto // *J Neurosurg Sci.* – 1985. – T. 29 – 51–56c.

37. Cappabianca P. Keyhole surgery in the treatment of sellar region tumors / P. Cappabianca, L. Cavallo, O. de Divitiis, F. Esposito // *Clin Neurosurg* – 2005. – T. 52 – 116–119c.

38. Cappabianca P. Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Approach: Outcome Analysis of 100 Consecutive Procedures / P. Cappabianca, L. M. Cavallo, A. Colao, M. Del Basso De Caro, F. Esposito, S. Cirillo, G. Lombardi, E. de Divitiis // *min - Minim. Invasive Neurosurg.* – 2002. – T. 45 – № 4 – 193–200c.

39. Cappabianca P. Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Surgery / P. Cappabianca, L. M. Cavallo, E. de Divitiis // *Neurosurgery* – 2004. – T. 55 – № 4 – 933–941c.

40. Casanueva F.F. Guidelines of the Pituitary Society for the diagnosis and management of prolactinomas / F. F. Casanueva, M. E. Molitch, J. A. Schlechte, R. Abs, V. Bonert, M. D. Bronstein, T. Brue, P. Cappabianca, A. Colao, R. Fahlbusch, H. Fideleff, M. Hadani, P. Kelly, D. Kleinberg, E. Laws, J. Marek, M. Scanlon, L. G. Sobrinho, J. A. H. Wass, A. Giustina // *Clin. Endocrinol. (Oxf).* – 2006. – T. 65 – № 2 – 265–273c.

41. Cavallo L.M. The endoscopic endonasal approach for the management of craniopharyngiomas: a series of 103 patients / L. M. Cavallo, G. Frank, P. Cappabianca, D. Solari, D. Mazzatenta, A. Villa, M. Zoli, A. I. D'Enza, F. Esposito, E. Pasquini // *J. Neurosurg.* – 2014. – T. 121 – № 1 – 100–113c.

42. Cho J.M. Prevention of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea After Transsphenoidal Surgery by Collagen Fleece Coated With Fibrin Sealant Without Autologous Tissue Graft or Postoperative Lumbar Drainage / J. M. Cho, J. Y. Ahn, J. H. Chang, S. H. Kim // *Oper. Neurosurg.* – 2011. – T. 68 – № suppl_1 – ons130–ons137c.

43. Cinalli G. Current state and future development of intracranial neuroendoscopic surgery / G. Cinalli, P. Cappabianca, R. de Falco, P. Spennato, E. Cianciulli, L. M. Cavallo, F. Esposito, C. Ruggiero, G. Maggi, E. de Divitiis // *Expert Rev. Med. Devices* – 2005. – T. 2 – № 3 – 351–373c.
44. Ciporen J.N. Multiportal endoscopic approaches to the central skull base: A cadaveric study // *World Neurosurg.* – 2010. – T. 73. – № 6. – 705–712c.
45. Cohen A.R. Endoscopic ventricular surgery / A. R. Cohen // *Pediatr. Neurosurg.* – 1993. – T. 19 – № 3 – 127–134c.
46. Crockard H.A. A multidisciplinary team approach to skull base chondrosarcomas / H. A. Crockard, A. Cheeseman, T. Steel, T. Revesz, J. L. Holton, N. Plowman, A. Singh, J. Crossman // *J. Neurosurg.* – 2001. – T. 95 – № 2 – 184–189c.
47. Crotty T.B. Papillary craniopharyngioma: a clinicopathological study of 48 cases / T. B. Crotty, B. W. Scheithauer, W. F. Young, D. H. Davis, E. G. Shaw, G. M. Miller, P. C. Burger // *J. Neurosurg.* – 1995. – T. 83 – № 2 – 206–214c.
48. Cushing H. Meningiomas. Their classification, regional behaviour, life history, and surgical end results. By Harvey Cushing, M.D., with the collaboration of Louise Eisenhardt, M.D. 10 × 6 3/4 in. Pp. 785 + xiv, with 685 illustrations. 1938. Springfield, Ill., and Ba / H. Cushing // *Br. J. Surg.* – 1939. – T. 26 – № 104 – 957–957c.
49. Dolenc V. V. Microsurgical Anatomy and Surgery of the Central Skull Base / V. V. Dolenc – Vienna: Springer Vienna, 2003.
50. Duo D. MIB-1 immunoreactivity in craniopharyngiomas: a clinicopathological analysis / D. Duo, S. Gasverde, F. Benech, F. Zenga, M. Giordana // *Clin Neuropathol* – 2003. – T. 22 – № 5 – 229–234c.
51. Dusick J.R. The extended direct endonasal transsphenoidal approach for nonadenomatous suprasellar tumors / J. R. Dusick, F. Esposito, D. F. Kelly, P. Cohan, A. DeSalles, D. P. Becker, N. A. Martin // *J. Neurosurg.* – 2005. – T. 102 – № 5 – 832–841c.
52. Effenterre R. Van Craniopharyngioma in adults and children: a study of 122 surgical cases / R. Van Effenterre, A.-L. Boch // *J. Neurosurg.* – 2002. – T. 97 – № 1 – 3–11c.
53. Eisenberg M.B. Petrous apex cholesterol granulomas: evolution and management / M. B. Eisenberg, G. Haddad, O. Al-Mefty // *J. Neurosurg.* – 1997. – T. 86 – № 5 – 822–829c.
54. Eriksson B. Chordoma: A Clinicopathologic and Prognostic Study of a Swedish National Series / B. Eriksson, B. Gunterberg, L.-G. Kindblom // *Acta Orthop. Scand.* – 1981. – T. 52 – № 1 – 49–58c.
55. Fahlbusch R. Surgical treatment of craniopharyngiomas: experience with 168 patients / R. Fahlbusch, J. Honegger, W. Paulus, W. Huk, M. Buchfelder // *J. Neurosurg.* – 1999. – T. 90 – № 2 – 237–250c.
56. Filipce V. Quantitative and qualitative analysis of the working area obtained by endoscope and microscope in various approaches to the anterior communicating artery complex using computed tomography-based frameless stereotaxy / V. Filipce, P. Pillai, O. Makiese, H. Zarzour, M. Pigott, M. Ammirati // *Neurosurgery* – 2009. – T. 65 – № 6 – 1147–1153c.
57. Fletcher C. World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone / C. Fletcher, K. K. Unni, F. Mertens – Lyon: IARC Press, 2002. – 316–319c.
58. Fomichev D. Extended Transsphenoidal Endoscopic Endonasal Surgery of Suprasellar

- Craniopharyngiomas / D. Fomichev, P. Kalinin, M. Kutin, O. Sharipov // *World Neurosurg.* – 2016. – T. 94 – 181–187c.
59. Forsyth P.A. Intracranial chordomas: a clinicopathological and prognostic study of 51 cases / P. A. Forsyth, T. L. Cascino, E. G. Shaw, B. W. Scheithauer, J. R. O’Fallon, J. C. Dozier, D. G. Piepgras // *J. Neurosurg.* – 1993. – T. 78 – № 5 – 741–747c.
60. Frank G. Approach to the cavernous sinus Springer Vienna, 2003. – 159–175c.
61. Fries G. Endoscope-assisted Brain Surgery: Part 2—Analysis of 380 Procedures / G. Fries, A. Perneczky // *Neurosurgery* – 1998. – T. 42 – № 2 – 226–231c.
62. Galzio R.J. Endoscope-assisted microneurosurgery for intracranial aneurysms / R. J. Galzio, F. Di Cola, S. R. Dehcordi, A. Ricci, D. De Paulis // *Front. Neurol.* – 2013. – T. 4 DEC – 201c.
63. Gardner P.A. Endoscopic endonasal resection of anterior cranial base meningiomas / P. A. Gardner, A. B. Kassam, A. Thomas, C. H. Snyderman, R. L. Carrau, A. H. Mintz, D. M. Prevedello // *Neurosurgery* – 2008. – T. 63 – № 1 – 36–54c.
64. Gay E. Chordomas and Chondrosarcomas of the Cranial Base / E. Gay, L. N. Sekhar, E. Rubinstein, D. C. Wright, C. Sen, I. P. Janecka, C. H. Snyderman // *Neurosurgery* – 1995. – T. 36 – № 5 – 887–897c.
65. Gazeri R. Endoscopic supraorbital eyebrow approach for the surgical treatment of extraaxial and intraaxial tumors / R. Gazeri, Y. Nishiyama, C. Teo // *Neurosurg. Focus* – 2014. – T. 37 – № 4 – E20c.
66. Gold E.B. Epidemiology of pituitary adenomas / E. B. Gold // *Epidemiol. Rev.* – 1981. – T. 3 – № 1 – 163–183c.
67. Gorelyshev S. Experience of using the supraorbital endoscopic-assisted approach in children / S. Gorelyshev, O. Medvedeva, A. Valiakhmetova // *Neuro. Oncol.* – 2016. – T. 18 – № suppl 3 – iii128.1–iii128c.
68. Gump W. Meningiomas of the Pediatric Skull Base: A Review / W. Gump // *J. Neurol. Surg. Part B Skull Base* – 2014. – T. 76 – № 01 – 066–073c.
69. Hadad G. A Novel Reconstructive Technique After Endoscopic Expanded Endonasal Approaches: Vascular Pedicle Nasoseptal Flap / G. Hadad, L. Bassagasteguy, R. L. Carrau, J. C. Mataza, A. Kassam, C. H. Snyderman, A. Mintz // *Laryngoscope* – 2006. – T. 116 – № 10 – 1882–1886c.
70. Heffelfinger M.J. Chordomas and cartilaginous tumors at the skull base / M. J. Heffelfinger, D. C. Dahlin, C. S. Maccarty, J. W. Beabout // *Cancer* – 1973. – T. 32 – № 2 – 410–420c.
71. Hensman C. Total radiated power, infrared output, and heat generation by cold light sources at the distal end of endoscopes and fiber optic bundle of light cables / C. Hensman, G. B. Hanna, T. Drew, H. Moseley, A. Cuschieri // *Surg. Endosc.* – 1998. – T. 12 – № 4 – 335–337c.
72. Heuer G.J. Surgical experiences with an intracranial approach to chiasmal lesions / G. J. HEUER // *Arch. Surg.* – 1920. – T. 1 – № 2 – 368c.
73. Hopf N.J. Endoscopic Neurosurgery and Endoscope-assisted Microneurosurgery for the Treatment of Intracranial Cysts / N. J. Hopf, A. Perneczky // *Neurosurgery* – 1998. – T. 43 – № 6 – 1330–1336c.
74. Horsley V. On the technique of operations on the central nervous system / V. Horsley // *Br Med J.* – 1906. – T. 2 – 411–423c.

75. Horsley V. Diseases of the pituitary gland / V. Horsley // Br Med J. – 1906. – T. 1 – 323c.
76. Hsu W. Keyhole to the brain: Walter Dandy and neuroendoscopy - Historical vignette / W. Hsu, K. W. Li, M. Bookland, G. I. Jallo // J. Neurosurg. Pediatr. – 2009. – T. 3 – № 5 – 439–442c.
77. Iwasaki K. Intraventricular craniopharyngioma: Report of two cases and review of the literature / K. Iwasaki, A. Kondo, J. B. Takahashi, K. Yamanobe // Surg. Neurol. – 1992. – T. 38 – № 4 – 294–301c.
78. Jho H.-D. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients / H.-D. Jho, R. L. Carrau // J. Neurosurg. – 1997. – T. 87 – № 1 – 44–51c.
79. Joseph V. Suprabrow minicraniotomy for suprasellar tumours / V. Joseph, A. Chacko // Br. J. Neurosurg. – 2005. – T. 19 – № 1 – 33–37c.
80. Kabil M.S. Application of the Supraorbital Endoscopic Approach to Tumors of the Anterior Cranial Base / M. S. Kabil, H. K. Shahinian // J. Craniofac. Surg. – 2005. – T. 16 – № 6 – 1070–1074c.
81. Kabil M.S. The endoscopic supraorbital approach to tumors of the middle cranial base / M. S. Kabil, H. K. Shahinian // Surg. Neurol. – 2006. – T. 66 – № 4 – 396–401c.
82. Kabil M.S. Fully Endoscopic Supraorbital Resection of Congenital Middle Cranial Fossa Arachnoid Cysts: Report of 2 Cases / M. S. Kabil, H. K. Shahinian // Pediatr. Neurosurg. – 2007. – T. 43 – № 4 – 316–322c.
83. Kallio M. Factors Affecting Operative and Excess Long-term Mortality in 935 Patients with Intracranial Meningioma / M. Kallio, R. Sankila, T. Hakulinen, J. Jääskeläinen // Neurosurgery – 1992. – T. 31 – № 1 – 2–12c.
84. Karavitaki N. Craniopharyngiomas / N. Karavitaki, S. Cudlip, C. B. T. Adams, J. A. H. Wass // Endocr. Rev. – 2006. – T. 27 – № 4 – 371–397c.
85. Kassam A. The Role of Endoscopic Assisted Microneurosurgery (Image Fusion Technology) in the Performance of Neurosurgical Procedures / A. Kassam, M. Horowitz, W. Welch, R. Scialassi, R. Carrau, C. Snyderman, B. Hirsch // min - Minim. Invasive Neurosurg. – 2005. – T. 48 – № 4 – 191–196c.
86. Katznelson L. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Treatment of Acromegaly-2011 Update / L. Katznelson, J. Atkinson, D. Cook, S. Ezzat, A. Hamrahian, K. Miller // Endocr. Pract. – 2011. – T. 17 – № Supplement 4 – 1–44c.
87. Komatsu F. Endoscopic supraorbital extradural approach to the cavernous sinus: a cadaver study / F. Komatsu, M. Komatsu, T. Inoue, M. Tschabitscher // J. Neurosurg. – 2011. – T. 114 – № 5 – 1331–1337c.
88. Komatsu F. Endoscopic Extradural Anterior Clinoidectomy via Supraorbital Keyhole: A Cadaveric Study / F. Komatsu, M. Komatsu, T. Inoue, M. Tschabitscher // Oper. Neurosurg. – 2011. – T. 68 – № suppl_2 – ons334–ons338c.
89. Komotar R.J. Endoscopic Endonasal versus Open Transcranial Resection of Anterior Midline Skull Base Meningiomas / R. J. Komotar, R. M. Starke, D. M. S. Raper, V. K. Anand, T. H. Schwartz // World Neurosurg. – 2012. – T. 77 – № 5–6 – 713–724c.
90. Kriss T.C. History of the operating microscope: From magnifying glass to microneurosurgery // Neurosurgery. – 1998. – T. 42. – № 4. – 899–908c.
91. Kunicki A. The clinical picture and results of surgical treatment of meningioma of the

- tuberculum sellae / A. Kunicki, A. Uhl // *Ces. Neurol* – 1968. – T. 31 – № 2 – 80–92c.
92. Laws E.R. Craniopharyngioma / E. R. Laws, J. A. Jane // *J. Neurosurg. Pediatr.* – 2010. – T. 5 – № 1 – 27–28c.
93. Lindert E. van The Combined Supraorbital Keyhole-Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Approach to Sellar, Perisellar and Frontal Skull Base Tumors: Surgical Technique / E. van Lindert, J. Grotenhuis // *min - Minim. Invasive Neurosurg.* – 2009. – T. 52 – № 05/06 – 281–286c.
94. 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, A. Stadie, J. Oertel // *World Neurosurg.* – 2017. – T. 104 – 601–611c.
95. Lynch J. Surgical strategy for intracranial dermoid and epidermoid tumors: An experience with 33 Patients / J. Lynch, A. Aversa, C. Pereira, J. Nogueira, M. Goncalves, H. Lopes // *Surg. Neurol. Int.* – 2014. – T. 5 – № 1 – 163c.
96. Matson D.D. Management of Craniopharyngioma in Childhood / D. D. Matson, J. F. Crigler // *J. Neurosurg.* – 1969. – T. 30 – № 4 – 377–390c.
97. Menovsky T. Endoscope-assisted Supraorbital Craniotomy for Lesions of the Interpeduncular Fossa / T. Menovsky, J. A. Grotenhuis, J. de Vries, R. H. M. A. Bartels // *Neurosurgery* – 1999. – T. 44 – № 1 – 106–110c.
98. Milanese L. Antibiotic Prophylaxis in Endoscopic Endonasal Pituitary and Skull Base Surgery / L. Milanese, M. Zoli, G. Sollini, C. Martone, C. Zenesini, C. Sturiale, P. Farneti, G. Frank, E. Pasquini, D. Mazzatenta // *World Neurosurg.* – 2017. – T. 106 – 912–918c.
99. Mortini P. Neurosurgical treatment of craniopharyngioma in adults and children: early and long-term results in a large case series / P. Mortini, M. Losa, G. Pozzobon, R. Barzaghi, M. Riva, S. Acerno, D. Angius, G. Weber, G. Chiumello, M. Giovanelli // *J. Neurosurg.* – 2011. – T. 114 – № 5 – 1350–1359c.
100. Patel K.S. Long-term quality of life after endonasal endoscopic resection of adult craniopharyngiomas / K. S. Patel, S. M. Raza, E. D. McCoul, A. Patrona, J. P. Greenfield, M. M. Souweidane, V. K. Anand, T. H. Schwartz // *J. Neurosurg.* – 2015. – T. 123 – № 3 – 571–580c.
101. Percy C. International classification of diseases for oncology. 3rd ed / C. Percy, A. Fritz, A. Jack, S. Shanmugarathan, L. Sobin, D. Parkin, S. Whelan – Geneva: World Health Organization, 2000. – 240c.
102. Peris-Celda M. Surgical Anatomy of Endoscope-Assisted Approaches to Common Aneurysm Sites / M. Peris-Celda, L. Da Roz, A. Monroy-Sosa, T. Morishita, A. L. Rhoton // *Oper. Neurosurg.* – 2014. – T. 10 – № 1 – 121–144c.
103. Perneczky A. Endoscope-assisted Brain Surgery: Part 1—Evolution, Basic Concept, and Current Technique / A. Perneczky, G. Fries // *Neurosurgery* – 1998. – T. 42 – № 2 – 219–224c.
104. Perneczky A. Keyhole concept in neurosurgery / A. Perneczky, W. Muller-Forell, E. van Lindert, G. Fries – New York: Thieme, 1999. – 12–19c.
105. Prabhu V.C. The pathogenesis of craniopharyngiomas / V. C. Prabhu, H. G. Brown // *Child's Nerv. Syst.* – 2005. – T. 21 – № 8–9 – 622–627c.
106. Rajasekaran S. UK guidelines for the management of pituitary apoplexy / S. Rajasekaran, M. Vanderpump, S. Baldeweg, W. Drake, N. Reddy, M. Lanyon, A. Markey, G. Plant, M. Powell, S. Sinha, J. Wass // *Clin. Endocrinol. (Oxf.)* – 2011. – T. 74 – № 1 – 9–20c.

107. Reisch R. Ten-year Experience with the Supraorbital Subfrontal Approach through an Eyebrow Skin Incision / R. Reisch, A. Perneczky // *Oper. Neurosurg.* – 2005. – T. 57 – № suppl_4 – ONS-242-ONS-255c.
108. Rhoton A.L. The Anterior and Middle Cranial Base / A. L. Rhoton // *Neurosurgery* – 2002. – T. 51 – № suppl_4 – S1-273-S1-302c.
109. Rickert C. Epidemiology of central nervous system tumors in childhood and adolescence based on the new WHO classification / C. Rickert, W. Paulus // *Child's Nerv. Syst.* – 2001. – T. 17 – № 9 – 503–511c.
110. Ryer A. The Light Measurement Handbook / A. Ryer – Newburyport, 1998. Вып. International – 25–28c.
111. Sainte-Rose C. Craniopharyngioma: the pendulum of surgical management / C. Sainte-Rose, S. Puget, A. Wray, M. Zerah, J. Grill, R. Brauner, N. Boddaert, A. Pierre-Kahn // *Child's Nerv. Syst.* – 2005. – T. 21 – № 8–9 – 691–695c.
112. SAMII M. Surgical Management of Craniopharyngiomas: A Review / M. SAMII, M. TATAGIBA // *Neurol. Med. Chir. (Tokyo)*. – 1997. – T. 37 – № 2 – 141–149c.
113. Schroeder H.W.S. General principles and intraventricular neuroendoscopy: Endoscopic techniques // *World Neurosurg.* – 2013. – T. 79. – № 2 SUPPL. – S14.e23-S14.e28c.
114. Schroeder H.W.S. Endoscope-assisted microsurgical resection of skull base meningiomas / H. W. S. Schroeder, A.-K. Hickmann, J. Baldauf // *Neurosurg. Rev.* – 2011. – T. 34 – № 4 – 441–455c.
115. Schroeder H.W.S. Value of high-definition imaging in neuroendoscopy / H. W. S. Schroeder, M. Nehlsen // *Neurosurg. Rev.* – 2009. – T. 32 – № 3 – 303–308c.
116. Ségal A. The role of engineer Gustave Trouvé (1839-1902) in the history of endoscopy / A. Ségal – 1995. – T. 29 – № 2 – 123-132c.
117. Shetty S.R. Limitations of the endonasal endoscopic approach in treating olfactory groove meningiomas. A systematic review / S. R. Shetty, A. S. Ruiz-Treviño, S. B. Omay, J. P. Almeida, B. Liang, Y.-N. Chen, H. Singh, T. H. Schwartz // *Acta Neurochir. (Wien)*. – 2017. – T. 159 – № 10 – 1875–1885c.
118. Snyderman C. Endoscopic Reconstruction of Cranial Base Defects following Endonasal Skull Base Surgery / C. Snyderman, A. Kassam, R. Carrau, A. Mintz // *Skull Base* – 2007. – T. 17 – № 1 – 073–078c.
119. Šteňo J. Microsurgical Topography of Craniopharyngiomas , 1985. – 94–100c.
120. Symon L. Surgical management of suprasellar meningioma / L. Symon, J. Rosenstein // *J. Neurosurg.* – 1984. – T. 61 – № 4 – 633–641c.
121. Tamura T. Outcome of clival chordomas after skull base surgeries with mean follow-up of 10 years / T. Tamura, T. Sato, Y. Kishida, M. Ichikawa, K. Oda, E. Ito, T. Watanabe, J. Sakuma, K. Saito // *Fukushima J. Med. Sci.* – 2015. – T. 61 – № 2 – 131–140c.
122. Thompson D. Craniopharyngioma in childhood: our evidence-based approach to management / D. Thompson, K. Phipps, R. Hayward // *Child's Nerv. Syst.* – 2005. – T. 21 – № 8–9 – 660–668c.
123. Tomazic P.V. Heat development at nasal endoscopes' tips: Danger of tissue damage? A laboratory study / P. V. Tomazic, G. P. Hammer, C. Gerstenberger, W. Koele, H. Stammberger // *Laryngoscope* – 2012. – T. 122 – № 8 – 1670–1673c.

124. Tomita T. Craniopharyngiomas in children: surgical experience at Children's Memorial Hospital / T. Tomita, R. M. Bowman // *Child's Nerv. Syst.* – 2005. – T. 21 – № 8–9 – 729–746c.
125. Valdueza J.M. Analysis of 20 primarily surgically treated chiasmatic/hypothalamic pilocytic astrocytomas / J. M. Valdueza, F. Lohmann, O. Dammann, C. Hagel, B. Eckert, N. Freckmann // *Acta Neurochir. (Wien).* – 1994. – T. 126 – № 1 – 44–50c.
126. Wang M. Clinical characteristics and surgical outcomes of patients with interdural epidermoid cyst of the cavernous sinus / M. Wang, G. Li, D. Jia, J. Shen // *J. Clin. Neurosci.* – 2013. – T. 20 – № 1 – 53–56c.
127. 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. Sandalcioglu, H. Wiedemayer, D. Stolke // *min - Minim. Invasive Neurosurg.* – 2004. – T. 47 – № 4 – 221–225c.
128. Wilson D.A. The Supraorbital Endoscopic Approach for Tumors / D. A. Wilson, H. Duong, C. Teo, D. F. Kelly // *World Neurosurg.* – 2014. – T. 82 – № 1–2 – e243–e256c.
129. Wisoff J.H. Surgical management of exophytic chiasmatic-hypothalamic tumors of childhood / J. H. Wisoff, R. Abbott, F. Epstein // *J. Neurosurg.* – 1990. – T. 73 – № 5 – 661–667c.
130. Yasargil M. Meningiomas. In: Yasargil M, ed. *Microneurosurgery* / M. Yasargil – New York: George Thieme Verlag, 1996. – 134–165c.
131. Yaşargil M.G. Total removal of craniopharyngiomas / M. G. Yaşargil, M. Curcic, M. Kis, G. Siegenthaler, P. J. Teddy, P. Roth // *J. Neurosurg.* – 1990. – T. 73 – № 1 – 3–11c.
132. Zhang Y. Clinical Application of Neuroendoscopic Techniques / Y. Zhang, C. Wang, P. Liu, X. Gao // *Stereotact. Funct. Neurosurg.* – 2000. – T. 75 – № 2–3 – 133–141c.
133. Zhao J. Neuroendoscope-Assisted Minimally Invasive Microsurgery for Clipping Intracranial Aneurysms / J. Zhao, Y. Wang, Y. Zhao, S. Wang // *min - Minim. Invasive Neurosurg.* – 2006. – T. 49 – № 6 – 335–341c.
134. Zheng X. Endoscope-assisted supraorbital keyhole approach for the resection of benign tumors of the sellar region / X. Zheng, W. Liu, X. Yang, J. Gong, F. Shen, G. Shen, H. Shen, X. Zheng, W. Fu // *Minim. Invasive Ther. Allied Technol.* – 2007. – T. 16 – № 6 – 363–366c.
135. Zuccaro G. Radical resection of craniopharyngioma / G. Zuccaro // *Child's Nerv. Syst.* – 2005. – T. 21 – № 8–9 – 679–690c.

Приложение

Список пациентов, вошедших в исследуемую группу.

№	ФИО	пол	возраст	№ И/Б
1	А-ва	ж	21	8413/18
2	С-ва	ж	22	1037/20
3	С-ва	ж	46	1134/20
4	А-ов	м	58	532/19
5	А-ян	м	39	1727/19
6	Б-ов	м	44	3187/18
7	Б-ов	м	72	3895/19
8	Б-ва	ж	54	8835/18
9	В-ин	м	68	8759/18
10	В-на	ж	64	8872/18
11	В-ов	м	42	2239/19
12	Г-ва	ж	22	3385/19
13	Г-ев	м	43	5477/19
14	Г-зе	м	49	3225/19
15	Г-ин	м	57	8239/18
16	Г-ов	м	46	4616/19
17	Г-ев	м	39	119/19
18	Д-ин	м	60	7454/18
19	Д-ов	м	52	5721/19
20	Е-ая	ж	66	7674/18
21	Ж-ва	ж	43	6121/19
22	З-ев	м	71	6069/19
23	И-ва	ж	34	8977/18
24	К-ов	м	46	3282/19
25	К-ва	ж	57	7780/19
26	К-на	ж	66	2611/19
27	К-ев	м	56	1582/20
28	К-ок	ж	64	2806/19
29	Г-ва	ж	33	1880/20
30	К-ва	ж	70	5880/19
31	К-ин	м	54	1277/19
32	К-ын	м	54	3099/18
33	Л-ов	м	55	7743/18
34	М-ев	м	40	6282/19
35	М-ва	ж	66	1934/19
36	М-ев	м	55	7813/19
37	М-ва	ж	47	8476/19
38	М-ва	ж	70	1207/19

39	О-ва	м	68	6504/19
40	П-ев	м	55	736/19
41	П-ов	м	69	3534/18
42	П-ко	ж	31	3390/19
43	Р-ва	ж	62	6781/19
44	Р-их	ж	70	830/19
45	С-ая	ж	59	9026/18
46	С-ев	м	61	1956/20
47	С-ва	ж	59	132/19
48	С-ёв	м	36	156/19
49	С-ко	ж	67	8061/19
50	Т-ва	ж	19	7414/19
51	Т-ев	м	47	1053/19
52	Х-ва	м	35	8277/19
53	Ч-ва	ж	41	3384/19
54	Ч-на	ж	69	3050/19
55	Ш-он	ж	27	4566/19
56	Ш-ко	м	26	4808/19
57	П-на	ж	41	3473/20
58	Т-ко	м	63	2918/20
59	Б-ин	м	64	3512/20
60	Д-ко	ж	40	3624/20
61	П-на	ж	35	3860/20
62	А-ка	м	71	3432/20
63	С-ев	м	49	3827/20
64	Г-ов	м	61	4076/20