

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

На правах рукописи

Мельченко
Семен Андреевич

ПРИМЕНЕНИЕ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ
В ХИРУРГИИ ОПУХОЛЕЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА
(КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

3.1.10. Нейрохирургия

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор Черкаев Василий Алексеевич

Москва - 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ О ПРИМЕНЕНИИ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ В ХИРУРГИИ ОПУХОЛЕЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА.....	13
1.1 История применения орбитозиоматического доступа.....	13
1.2 Современная техника выполнения двухлокутного орбитозиоматического доступа.....	21
1.3 Модификации орбитозиоматического доступа.....	25
1.4 Совершенствование хирургической техники орбитозиоматического доступа.....	30
1.5 Топографо-анатомическая оценка количественных и качественных возможностей орбитозиоматического доступа, сравнительный анализ с другими доступами и различных вариантов орбитозиоматического доступа между собой.....	36
1.5.1 Орбитозиоматический доступ и птериональный доступ.....	36
1.5.2 Двухлокутный орбитозиоматический доступ и модифицированный орбитозиоматический доступ.....	40
1.5.3 Орбитозиоматический доступ и ретросигмовидный доступ.....	43
1.5.4 Однолокутный и двухлокутный орбитозиоматический доступ.....	44
1.6 Ближайшие и отдаленные результаты применения орбитозиоматического доступа.....	45
1.7 Осложнения орбитозиоматического доступа.....	50
1.8 Реконструкция структур основания черепа после орбитозиоматического доступа.....	53
1.9 Резюме к главе 1.....	54

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	59
2.1 Материалы и методы топографо-анатомического исследования ориентиров на черепе для выполнения орбитозигматического доступа.....	59
2.2 Материалы и методы топографо-анатомических сравнительного и описательного исследований различных вариантов орбитозигматического доступа.....	64
2.3 Общая характеристика клинических наблюдений и методов обследования.....	76
2.4 Методика выполнений орбитозигматических доступов.....	83
2.4.1 Двухлокутный орбитозигматический доступ.....	84
2.4.2 Двухлокутный орбитозигматический доступ с резекцией наружных отделов крыльев клиновидной кости.....	92
2.4.3 Двухлокутный орбитозигматический доступ с резекцией височно-нижнечелюстного сустава и отростков нижней челюсти.....	93
2.4.4 Модифицированный (супраорбитальный) орбитозигматический доступ.....	93
2.4.5 Орбитозигматический доступ для подхода к гиперостатическим краниоорбитальным менингиомам.....	96
2.5 Ранние осложнения в результате выполнения орбитозигматического доступа.....	98
2.6 Сбор катamnестических данных с оценкой косметических и функциональных результатов, а также удовлетворенностью пациента.....	100
2.7 Статистическая обработка данных.....	101
ГЛАВА 3 ОРИЕНТИРЫ НА ЧЕРЕПЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКОГО ДОСТУПА. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	102
3.1 Результаты топографо-анатомического исследования ориентиров на черепе для выполнения орбитозигматического доступа.....	102
3.2 Резюме к главе 3.....	110

ГЛАВА 4 РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПРИ СРАВНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ.....	112
4.1 Результаты анализа площади костной резекции чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости до дна средней черепной ямки при выполнении двухлокутного орбитозигоматического доступа в сравнении с трехлокутным орбитозигоматическим доступами.....	112
4.2 Результаты количественного анализа при сравнении трех вариантов доступов: 1) двухлокутный орбитозигоматический, 2) однолокутный модифицированный (супраорбитальный) орбитозигоматический, 3) транслигоматический.....	113
4.3 Резюме к главе 4	117
ГЛАВА 5 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ОДНОЛОСКУТНОГО МОДИФИЦИРОВАННОГО (СУПРАОРБИТАЛЬНОГО) ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКОГО ДОСТУПА ПРИ НАЛОЖЕНИИ ФРЕЗЕВОГО ОТВЕРСТИЯ В КЛЮЧЕВОЙ ТОЧКЕ КЛИНОВИДНОГО ГРЕБНЯ. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	122
5.1 Техника выполнения модифицированного орбитозигоматического доступа с наложением трепанационного отверстия в ключевой точке гребня клиновидной кости.....	122
5.2 Сравнение ключевой точки MacCarty и ключевой точки клиновидного гребня.....	129
5.3 Резюме к главе 5	131
ГЛАВА 6 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ В ХИРУРГИИ ОПУХОЛЕЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА.....	132
6.1 Радикальность удаления опухолей основания черепа с применением орбитозигоматического доступа.....	132
6.2 Динамика клинических проявлений в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозигоматического доступа.....	138

6.3	Осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиоматического доступа.....	146
6.4	Косметические осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиоматического доступа.....	151
6.5	Резюме к главе 6	152
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	154
	ВЫВОДЫ	163
	ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	165
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	167
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	168

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Впервые орбитозигоматический доступ был предложен Р. Pellerin и соавт. в 1984 году [80]. А. Накуба и соавт. в 1986 году доработал этот доступ, после чего он был широко внедрен в хирургическую практику [32]. Очевидно, что орбитозигоматический доступ является наиболее универсальным передне-латеральным доступом к опухолям основания черепа. С его помощью можно осуществить подход к передней и средней черепным ямкам, к верхним отделам ската, к орбите, к подвисочной и крылонебной ямкам, к верхушке пирамиды височной кости и области вырезки намета мозжечка [8, 43]. В настоящее время орбитозигоматический доступ является рутинным для хирургии основания черепа, особенно, в хирургии краниофациальной патологии. Это обусловлено простотой его исполнения, универсальностью и низким уровнем осложнений.

В литературе описано множество вариантов орбитозигоматического доступа. Выделяют три основных: лобно-височный двухлокутный орбитозигоматический доступ; модифицированный (супраорбитальный) орбитозигоматический доступ; орбитозигоматический доступ с резекцией наружных отделов крыльев клиновидной кости, чешуи лобной и височной костей [3, 13, 44, 48, 51, 57, 59, 76, 78].

Степень разработанности темы

В настоящее время в литературе нет описания и сравнения всех вариантов орбитозигоматических доступов с подробным анализом углов атаки в проекции анатомических образований основания черепа для каждого варианта в отдельности. Соответственно, не разработаны показания для выбора варианта доступа при различных локализациях патологического процесса.

В мировой и отечественной литературе представлено свыше 60 работ, посвященных применению орбитозигоматического доступа в хирургии очень

широкого спектра патологии. Часть из них представлены анатомическими исследованиями с поиском новых анатомических ориентиров и описанием отдельных аспектов хирургической техники [9, 12, 15, 16, 27, 32, 33, 40, 43, 48, 50, 54, 55, 56, 59, 61, 68, 70, 71, 72, 74, 79, 81].

Несмотря на большое количество анатомических исследований, в настоящее время нет работы, в которой выполнено сравнительное описание поэтапного выполнения различных вариантов орбитозигматического доступа с акцентом внимания на нюансах хирургической техники характерной для каждого конкретного варианта. Кроме того, недостаточно изучены варианты и пределы индивидуальной изменчивости анатомии скулоглазничного комплекса в зависимости от краниометрических особенностей.

Часть исследований посвящена анализу результатов лечения пациентов, которым применялся орбитозигматический доступ [22, 29, 48, 65, 67]. При этом есть только одна узконаправленная работа, посвященная применению орбитозигматического доступа в хирургии краниофациальной патологии [4]. Данная работа выполнена на базе НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко, и имеет скорее лекционный характер, в ней не проводился анализ результатов лечения пациентов данной группы.

Вопросы сохранения неврологических функций, восстановления нормальной анатомии и эстетического исхода хирургии становятся все важнее для хирурга и пациента, при этом встречается очень мало исследований, сосредоточенных на функциональных и косметических результатах при применении орбитозигматического доступа [75].

Несмотря на широкое внедрение орбитозигматического доступа в повседневную практику нейрохирурга, в настоящее время не опубликовано ни одной монографии с подробным описанием хирургической техники и возможностей его применения. Также, по результатам хирургического лечения краниофациальных опухолей с применением орбитозигматического доступа нет работ класса «рандомизированное исследование» и «мета-анализ».

В НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко с середины XX века по настоящее время накоплен колоссальный опыт по лечению краниофациальных опухолей.

Цель исследования

Проанализировать факторы, определяющие исходы хирургического лечения краниофациальных новообразований с использованием различных вариантов орбитозигматического доступа.

Задачи исследования

1. Изучить анатомические особенности глазницы и скулового комплекса при различных типах строения черепа.
2. Оценить особенности, преимущества и недостатки различных вариантов орбитозигматического доступа в хирургии краниофациальных новообразований.
3. Разработать технику модифицированного орбитозигматического доступа с использованием ключевой точки гребня клиновидной кости.
4. Провести анализ ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения краниофациальных новообразований с использованием различных вариантов орбитозигматического доступа.
5. Уточнить факторы, влияющие на радикальность резекции краниофациальных новообразований с использованием орбитозигматических доступов.

Научная новизна

Уточнены показания к выбору варианта орбитозигматического доступа при краниофациальных опухолях и сформулировать принципы дифференцированного подхода с учетом локализации, распространенности и гистологического типа опухоли, а также краниометрических особенностей пациента.

Изучены краниологические особенности скулоглазничного комплекса, которые необходимо знать при выполнении орбитозигоматического доступа. Предложена альтернативная точка на теле скуловой кости для выполнения костного пропила в сторону нижней глазничной щели.

Впервые выполнено сравнительное описание вариантов орбитозигоматических доступов с оценкой углов атаки в проекции анатомических образований основания черепа.

Проведен сравнительный анализ преимуществ и недостатков двухлокутного и трехлокутного орбитозигоматических доступов.

Оценены функциональные и косметические исходы, частота осложнений при выполнении орбитозигоматического доступа.

Теоретическая и практическая значимость

Описанные топографо-анатомические особенности скуло-глазничного комплекса позволяют осуществлять наиболее корректное и наименее травматичное выполнение орбитозигоматического доступа. Для выполнения пропила в сторону нижней глазничной щели в большинстве случаев достаточно погружения инструмента (краниотома) на глубину 16 мм.

Предложено использование ориентира на теле скуловой кости точка «F», что позволяет, выполняя орбитозигоматический доступ, при создании костного пропила, который начинается на теле скуловой кости с высокой долей вероятности достигнуть латеральных отделов нижней глазничной щели (справа – 98,8%, слева – 100%).

Предложено первым этапом перепиливать скуловую дугу при выполнении трехлокутного орбитозигоматического доступа, что позволяет избежать подвисочной резекции с сохранением костей чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости.

Предложено выполнение модифицированного орбитозигоматического доступа из одного фрезевого отверстия, наложенного в ключевой точке гребня

клиновидной кости.

Разработан дифференцированный подход при выборе одного из вариантов латеральных базальных доступов в зависимости от расположения и распространенности патологического очага.

Методология и методы диссертационного исследования

Методологической основой диссертационного исследования являются анализ морфологии скулоглазничного комплекса 83 паспортизированных черепов взрослых людей из коллекции фундаментального музея кафедры анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского, топографо-анатомическое исследование на базе микрохирургической лаборатории ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Тюмень) 8 сторон блок-препаратов голова-шея трупного материала 6 умерших, ретроспективный анализ 488 пациентов, которым выполнено оперативное вмешательство по поводу опухолей основания черепа с использованием одного из вариантов орбитозигматического доступа в 6 нейрохирургическом отделении НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко с 2006 года по 2015 гг. В ходе исследования применялись общенаучные методы обобщения, дедукции, статистического и сравнительного анализов, табличные и графические приемы визуализации данных.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Уточнение индивидуальных топографо-анатомических особенностей скуло-глазничного комплекса перед операцией по данным нейровизуализации является обязательным условием при подготовке к выполнению орбитозигматического доступа. Особое внимание следует уделять внимание ширине нижней глазничной щели по данным спиральной компьютерной томографии.
2. Предложенный модифицированный орбитозигматический доступ в

хирургии краниофациальных новообразований является альтернативой классическому исполнению данного доступа и позволяет уменьшить объем резекции височной и клиновидной костей, повысить радикальность операции и улучшить ближайшие и отдаленные результаты лечения.

3. Выбор варианта базального латерального доступа – трансзигоматический, модифицированный орбитозигоматический или двухлокутный орбитозигоматический, зависит от локализации и распространенности патологического очага на основании черепа.

4. Радикальность удаления опухолей основания черепа с применением орбитозигоматического доступа зависит от следующих факторов: локализация и размер опухоли, включение внутренней сонной артерии и средней мозговой артерии в строму опухоли, распространение опухоли в кавернозный синус, размер опухоли, наличие перитуморального отека, инфильтрация мозгового вещества опухолью.

Оценка достоверности результатов исследования

Теория построена на известных проверенных фактах и согласуется с современными представлениями и опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации; использованы сравнения авторских данных с литературными данными, полученных ранее по рассматриваемой тематике; использованы современные методы сбора и статистической обработки исходной информации.

Внедрение в практику

Разработанные технические приемы при выполнении орбитозигоматических доступов, алгоритм выбора варианта базального латерального доступа, а также рекомендации по применению орбитозигоматического доступа в хирургии опухолей основания черепа внедрены в практическую работу 6 нейрохирургического отделения (краниофациальная нейрохирургия) ФГАУ

«НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, нейрохирургического отделения ФГБУ «Федерального центра мозга и нейротехнологий» ФМБА России.

Апробация диссертации

Материалы диссертации были представлены на: VIII Всероссийском съезде нейрохирургов (Санкт-Петербург, 18 – 22 сентября 2018 г.); II международном форуме онкологии и радиологии (Москва, 23 – 27 сентября 2019 г.); Мастер-классе «Орбитозигоматический доступ» в научно-симуляционной лаборатории «OpenBrain» (Москва, 25 – 26 января 2020 г.); III научно-практической конференции "Анатомические исследования в хирургии головы и шеи" (Москва, 10 сентября 2021 г.); Всероссийской конференции «Современная нейрохирургия в Южном Федерально округе» (Ялта, 14 – 15 октября 2021 г.); III Сибирском нейрохирургическом конгрессе (Новосибирск, 11 – 16 июля 2022 г.); на расширенном заседании проблемной комиссии по проблеме «Хирургия основания черепа» ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России 15.07.2022 г. (протокол №1/22).

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, входящих в перечень научных рецензируемых изданий, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки РФ, 1 статья – в зарубежном журнале (база Scopus), 7 – в виде статей и тезисов в журналах, материалах съездов и конференций.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 176 страницах, включает 20 таблиц и 106 рисунков. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы, содержащего 82 источника (7 отечественных и 75 зарубежных публикаций).

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ О ПРИМЕНЕНИИ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ В ХИРУРГИИ ОПУХОЛЕЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

1.1 История применения орбитозигоматического доступа

Орбитозигоматический доступ (ОЗД) разработан более 30 лет назад, и в настоящее время рутинно используется в нейрохирургической практике. С его помощью можно осуществить подход к передней черепной ямке (ПЧЯ), средней черепной ямке (СЧЯ), к верхним отделам ската, к орбите, к подвисочной и крылонебной ямкам, к верхушке пирамиды височной кости и области вырезки намета мозжечка. В настоящее время предложено множество вариантов и модификаций ОЗД.

При анализе литературы по поисковым словам «orbitozygomatic», «supraorbital approach», «orbital osteotomy» нами не обнаружено работ, посвященных сравнению всех вариантов ОЗД между собой. Не разработаны показания для выбора варианта доступа в зависимости от конкретной локализации патологического процесса.

В настоящем обзоре приведены краткие сведения о истории, хирургической технике, существующих модификациях, топографо-анатомических возможностях, результатах применения, мягкотканной и костной реконструкции, а также осложнениях при выполнении ОЗД [33].

Н. Cushing в 1900 г. [23] предложил выпиливать скуловую дугу для осуществления доступа к тройничному узлу (Рисунок 1).

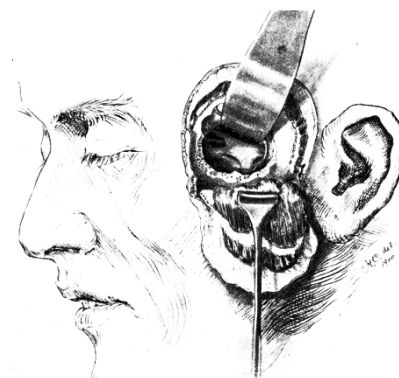


Рисунок 1 - Иллюстрация доступа к тройничному узлу с перепиливанием скуловой дуги (1900 г.). Автор рисунка Harvey Williams Cushing [23]

L. McArthur в 1912 г. и Ch. Frazier в 1913 г. описали супраорбитальный доступ с резекцией края орбиты для подхода к опухоли гипофиза (Рисунок 2) [28, 41]. Этот доступ стал популярен после предложения M. G. Yasargil и соавт. (1975) использовать его для клипирования аневризм ПСА [82].

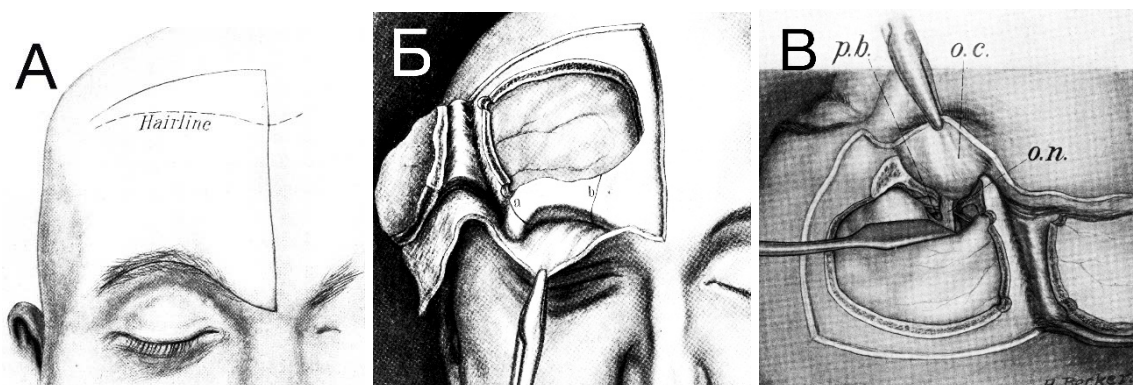


Рисунок 2 - Супраорбитальный доступ с резекцией края орбиты по Charles H. Frazier (1912 г.) [28] А – контуры кожного разреза и линии роста волос; Б – откинут костно-пластический лоскут на надкостнично-мышечной «ножке», между линиями «а» и «b» обозначена зона резекции супраорбитального края; В – выполнен супраорбитальный доступ, p.b. – гипофиз, o.c. – содержимое орбиты, o.n. – зрительный нерв

В 1967 г. Л. Карагезов предложил доступ к глазнице и контралатеральным медиобазальным структурам, при котором в костно-пластический лоскут входила большая часть верхней и наружной стенок орбиты [1]. Доступ оказался технически сложным и распространения не получил. J. A. Jane и соавт. в 1982 г. предложили формировать супраорбитальный лоскут вместе с краем орбиты с последующей

дополнительной резекцией крыши орбиты, и стали применять его при опухолях ПЧЯ, орбиты и аневризмах ПСА [77]. Авторы подчеркивали, что данный доступ к хиазмально-селлярной области и ПМА-ПСА обеспечивает минимизацию тракции мозга (Рисунок 3).



Рисунок 3 - Модификация супраорбитального доступа по John A. Jane. (1982 г.) [77]

Первый вариант собственно ОЗД был предложен в 1984 г. Р. Pellerin и соавт. [80]. Доступ был двухлоскутным фронтально-орбито-зигоматическим. Из бикоронарного разреза кожи производили костно-пластическую трепанацию в лобной области с нужной стороны, и вторым этапом выпиливали орбитозигоматический лоскут, включавший край орбиты, скуловой отросток лобной кости, часть тела скуловой кости и скуловую дугу. Завершающим этапом доступа была резекция чешуи височной кости и наружных отделов крыльев основной кости. В конце операции дефект предлагалось закрывать кортикальным слоем подвздошной кости. Доступ не получил широкого распространения (Рисунок 4).

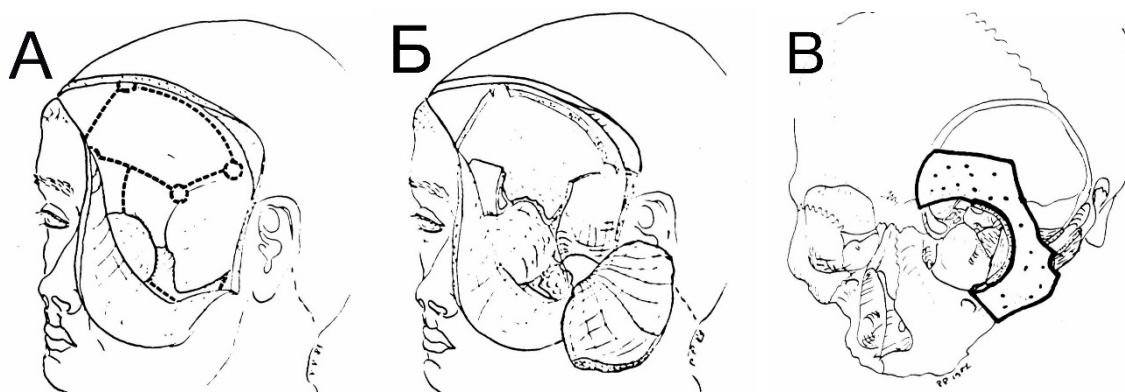


Рисунок 4 - Фронтально-орбито-зигматический доступ с резекцией края орбиты по Р. Pellerin (1984 г.). [80] А – контуры костных пропилов для формирования лобного и орбитозигматического лоскутов; Б – выполнена двухлопастная фронтально-орбито-зигматическая краниотомия; В – выполнена реконструкция с применением кортикального слоя подвздошной кости

В 1986 г. А. Накуба и соавт. описали однолопастный ОЗД, более удобный в применении [32]. После производства бикоронарного разреза кожи и диссекции мягких тканей накладывали четыре фрезевые отверстия: первое - в латеральных отделах лобной кости сразу за лобным отростком скуловой кости («ключевая точка»), второе — на чешуе височной кости сразу над скуловым отростком височной кости, третье - в проекции коронарного шва на 5 см выше скуловой дуги, четвертое - на лобной кости на 5 см выше верхнего края орбиты. С помощью краниотома соединяли первое и второе, второе и третье, третье и четвертое отверстия. Затем от четвертого фрезевого отверстия выполняли пропил до середины верхнего края орбиты, и соединяли этот пропил с первым фрезевым отверстием с помощью долота. Затем тело скуловой кости и скуловую дугу в ее задних отделах перепиливали осциллирующей пилой. Таким образом, формировался единый лобно-височно-скуло-глазничный костный лоскут, обеспечивающий широкий доступ к структурам глазницы, основания ПЧЯ и СЧЯ. Авторы использовали этот доступ как при опухолях, так и при аневризмах виллизиева круга (Рисунок 5).

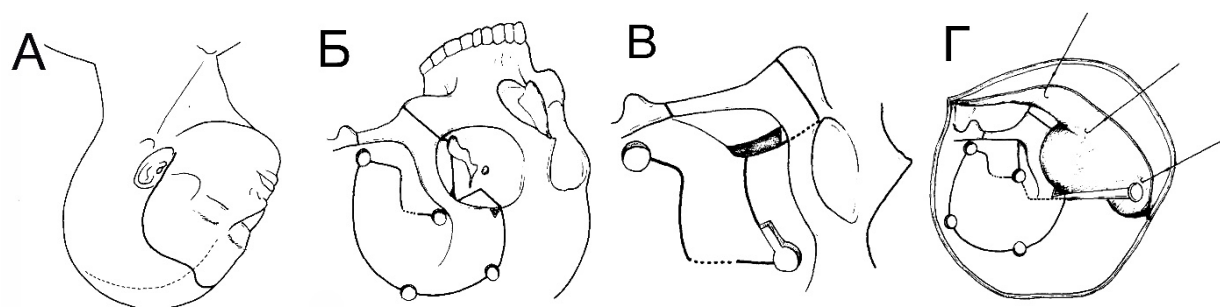


Рисунок 5 - Однолоскутный ОЗД по А. Накуба (1986 г.) [32] А – бикоронарный кожный разрез; Б, В, Г – контуры костных пропилов для формирования единого лобно-височно-скуло-глазничного костного лоскута

М. W. McDermott и соавт. в 1990 г. предложили при выполнении ОЗД по А. Накуба продолжать бикоронарный разрез кожи вниз до угла нижней челюсти и вдоль грудино-ключично-сосцевидной мышцы с целью контроля сонных артерий на шее, а также расщеплять птериональный костный лоскут для выполнения пластики стенок орбиты [20]. J. P. Lee и соавт. в 1993 г. рекомендовали отказаться от бикоронарного разреза в пользу одностороннего, но также продолжать его кпереди от козелка, вдоль нижнего края нижней челюсти и заканчивать на шее [37]. Оба эти предложения поддержки не получили, ибо известны способы контроля сонных артерий без повреждения лицевого нерва (Рисунок 6).

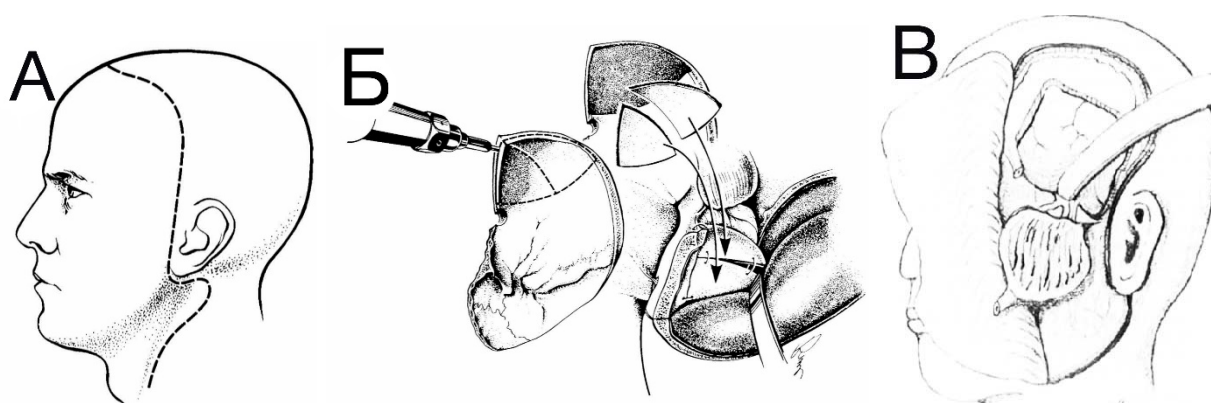


Рисунок 6 - А и Б – ОЗД по М. McDermott (1990 г.) [20], В – ОЗД по J. P. Lee (1993 г.) [37] А – продолжение бикоронарного разреза кожи вниз до угла нижней челюсти; Б – расщепление птерионального костного лоскута для выполнения пластики верхней и латеральной стенок орбиты, В – односторонний дугообразный разрез кожи, который доходит до угла нижней челюсти

В 1991 г. К. Ikeda и соавт. предложили сочетание однолокутного ОЗД с темпорополярным подходом (предложенным К. Sano в 1980 г. и заключающемся в максимальной резекции костных структур СЧЯ вплоть до каменистой части ВСА) [57]. Доступ распространения не получил.

В 1992 г. J. Delashaw и соавт. для доступа к распространенным новообразованиям передних отделов ПЧЯ предложили расширить однолокутный ОЗД по А. Накуба медиально за счет формирования второго лоскута из передней стенки лобной пазухи, который, как и фронто-орбито-зигматический, в конце операции фиксировался на месте (Рисунок 7) [24].



Рисунок 7 - Расширенный однолокутный ОЗД по J. Delashaw с выпиливанием передней стенки лобной пазухи (1992 г.) [24]

Особого внимания заслуживает предложенный О. Al-Mefty в 1987 году однолокутный супраорбитально-птериональный доступ, обеспечивающий широкий подход к основанию передней и средней черепных ямок и не включающий в лоскут скуловую дугу (Рисунок 8) [13]. Данный доступ подробно рассмотрен А. Cohen-Gadol в 2020 г. [19].

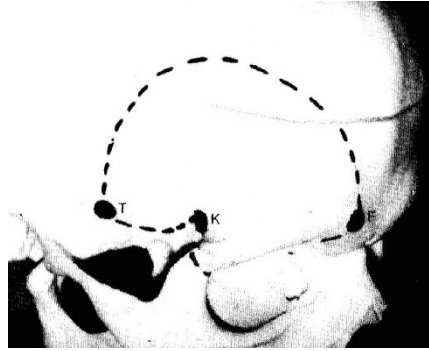


Рисунок 8 - Однолокутный супраорбитально-птериональный доступ (модифицированный ОЗД) по О. Al-Mefty (1987 г.) [13]

В 1993 г. J. В. Delashaw и соавт. предложили вариант однолокутного супраорбитального ОЗД с захватом крыши и части латеральной стенки орбиты [72]. В свою очередь, V. Balasingam и соавт. в 2005 г. представили вариант однолокутного супраорбитального ОЗД, расширенного в височную область (Рисунок 9) [48]. Данные модификации принципиально не отличаются от доступа, который ранее предложил О. Al-Mefty (1987 г.) [13].

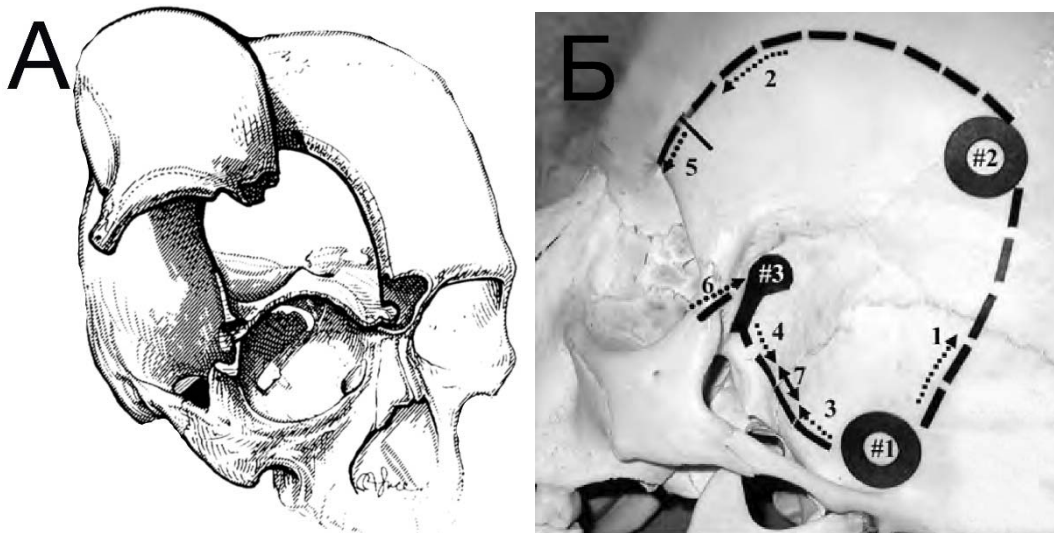


Рисунок 9 - Модифицированный ОЗД: А – вариант J. Delashaw (1993 г.) [72], Б – вариант V. Balasingam (2005 г.) [48]

В современной нейрохирургии данный вариант ОЗД наиболее часто называют – модифицированный ОЗД [44, 45]. От классического ОЗД, он отличается тем, что в скулоглазничный комплекс не включена скуловая дуга. В разных работах

его и его разновидности также называют модифицированным супраорбитальным орбитозигматическим [43], супраорбитальным [35], орбито-птериональным [16] или мини-орбитозигматическим доступом [62].

Соединение модифицированного ОЗД по О. Al-Mefty [13] с модификацией доступа Р. Pellerin [80] позволило Y. Taguchi и соавт. в 1996 г. предложить свой вариант двухлокутного супраорбитального (модифицированного) ОЗД, при котором не требовалось использования долота [10]. Авторы вначале производили костно-пластическую трепанацию в лобно-височной области, затем отделяли твердую мозговую оболочку от верхней и латеральной стенок орбиты, и, под контролем положения краниотома, относительно безопасно выпиливали орбитозигматический костный лоскут (Рисунок 10). Сохранение целостности латеральной и верхней стенок орбиты снижало риск развития послеоперационного эндофтальма.

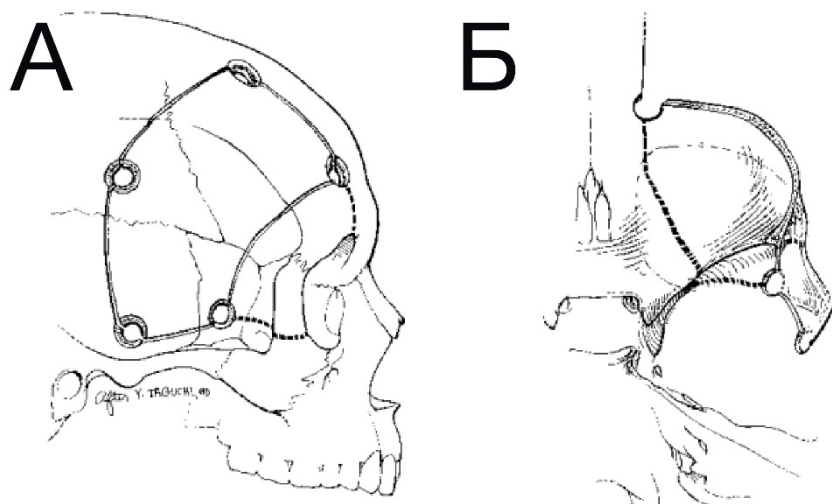


Рисунок 10 - Супраорбитальный двухлокутный ОЗД по Y. Taguchi (1996 г.) [10] А – контуры краниотомии и орбитотомии, Б – контуры пропилов крыши и латеральной стенки орбиты

Таким образом, с 1984 г. по 1998 г. разрабатывались варианты и совершенствовалась техника выполнения ОЗД.

1.2 Современная техника выполнения двухлоскутного орбитозигматического доступа

В 1998 г. J. M. Zabramski и соавт. представили вариант двухлоскутного ОЗД, наиболее часто используемый в настоящее время [56].

Голова фиксируется в скобе Mayfield, ротируется на 30°-60° контралатерально стороне поражения и разгибается назад так, чтобы скуловой бугор был наивысшей точкой операционного поля. Разрез кожи начинается на 1 см кпереди от козелка на уровне нижнего края скуловой дуги, продолжается вверх и кпереди, загибаясь по дуге, и заканчивается в точке пересечения зоны роста волос контралатеральной среднезрачковой линией (Рисунок 11).

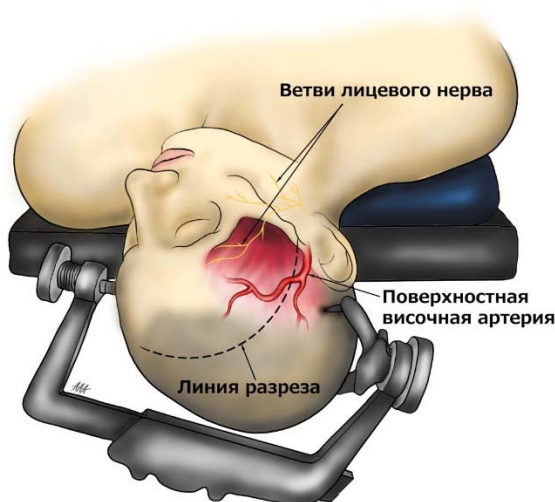


Рисунок 11 - Позиция головы пациента и линия кожного разреза при ОЗД

Кожно-апоневротический лоскут отсепааровывают кпереди, при этом выполняется субфасциальная диссекция височной фасции и субпериостальная диссекция надкостницы в лобной области. Глубокую височную фасцию отсекают в месте ее прикрепления к скуловой дуге и отсепааровывают вместе с надкостницей, покрывающей скуловую кость и скуловые отростки лобной и височной костей (Рисунок 12).

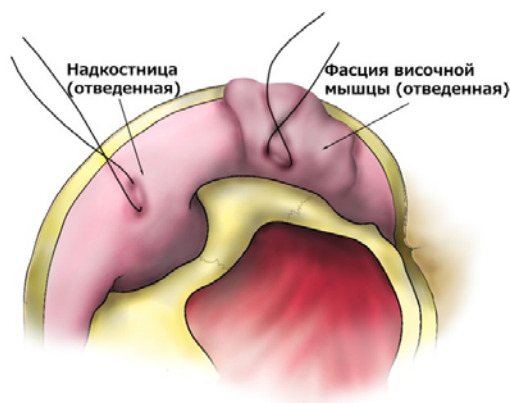


Рисунок 12 - Операционная рана при ОЗД перед поднятием височной мышцы

Височная мышца рассекается с оставлением фасциальной манжетки шириной 7-10 мм у места прикрепления к верхней височной линии отделяется от кости с использованием техники ретроградной диссекции по S. Oikawa (1996). Данный прием заключается в рассечении височной мышцы вдоль кожного разреза и отделении её распатором от кости по ходу мышечных волокон снизу вверх, начиная ниже нижней височной линии [67]. С целью уменьшения вероятности атрофии мышцы при выполнении ее диссекции нежелательно использовать монополярную коагуляцию. Затем, начиная с латерального края орбитальной дуги, периорбита отсепаровывается от верхней и латеральной стенок орбиты. Таким образом, скуловая кость и весь орбитальный край получают полностью открытыми.

Первым этапом выполняют птериональную краниотомию. Затем производят небольшую резекцию передне-латеральных отделов основания СЧЯ, это обеспечивает пространство для осциллирующей пилы при пропилах латеральной стенки орбиты.

Выпиливание скулоглазничного комплекса производят осциллирующей пилой из 6 пропилов (Рисунок 13). Первым пропилом перепиливают скуловую дугу в области скулового отростка височной кости. Второй пропил начинается от ниже-латерального края скуловой кости и доходит до точки, расположенной сразу выше места скулового бугра. Третий пропил начинается от места окончания

второго, продолжается кпереди до латерального края орбиты, затем проходит через латеральную стенку орбиты до нижней глазничной щели. Четвертый пропил проходит через верхний глазничный край и крышу глазницы. В большинстве случаев он начинается на 1-2 мм латеральнее супраорбитального канала, идет кзади на 3,5-4 см по крыше орбиты до верхнелатеральной части верхней глазничной щели. Пятый и шестой пропилов соединяют верхнюю и нижнюю глазничные щели (Рисунок 14). Таким образом, скулоорбитальный костный блок выделяется с минимальной потерей костных тканей.

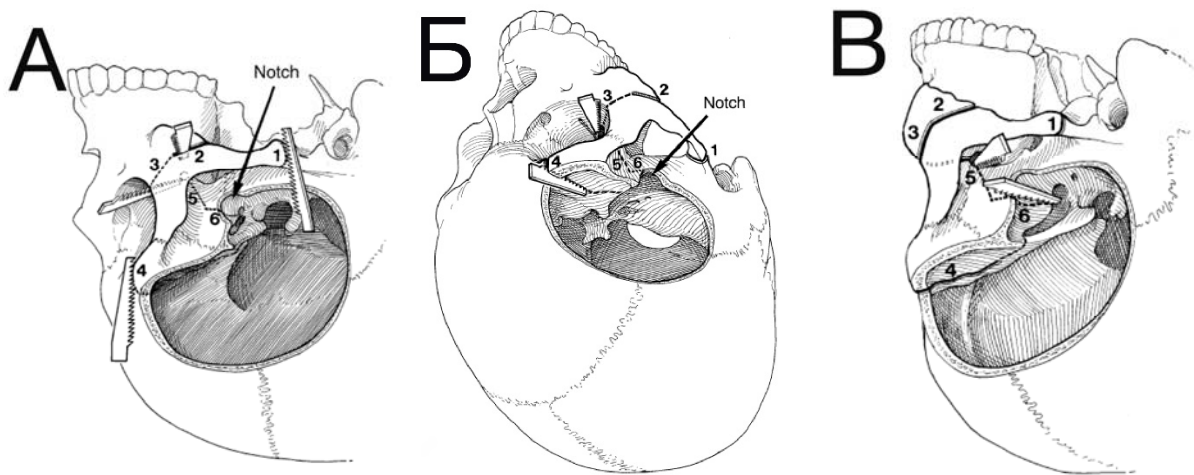


Рисунок 13 - Проекция наложения шести костных пропилов, используемых для выполнения скулоорбитальной остеотомии по J. Zabramski [56] А – вид сбоку, Б – вид спереди-сбоку, В – вид сзади-сбоку

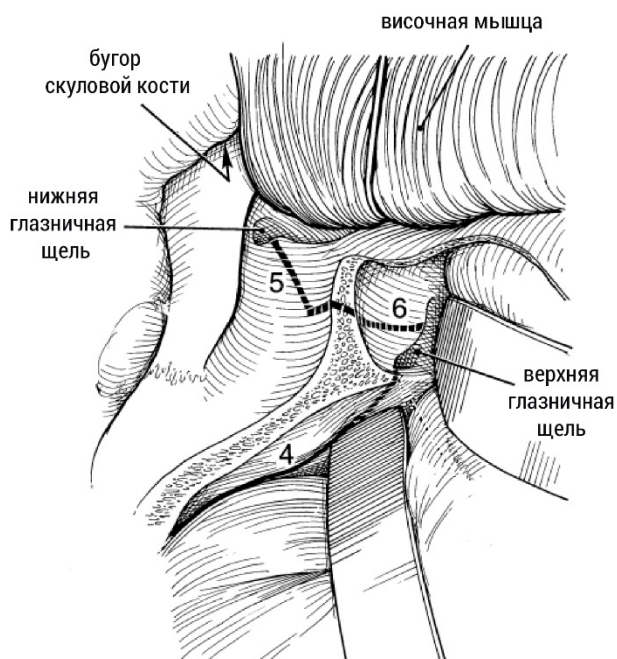


Рисунок 14 - Проекция наложения пятого и шестого пропилов для соединения верхней и нижней глазничной щелей по J. Zabramski [56]

После выполнения основного этапа операции скулоглазничный и лобно-височный лоскуты фиксируются с помощью минипластин (Рисунок 15).

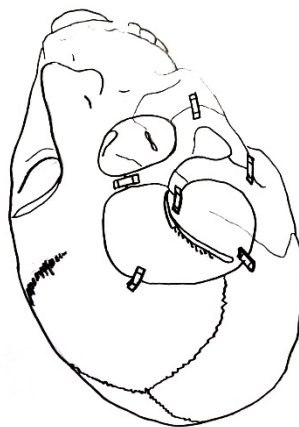


Рисунок 15 - Фиксация орбитозигматического и птерионального лоскутов с помощью минипластин

При выполнении ОЗД данным способом сохраняются крыша и латеральная стенки орбиты, что в конце операции позволяет восстановить контуры лицевого скелета. При этом нет необходимости в дополнительной реконструкции костных структур для предупреждения экзофтальма.

1.3 Модификации орбитозигматического доступа

С момента публикации в 1998 г. J. Zabramski и соавт. [56], предложено большое число модификаций двухлокутного ОЗД. Какая-либо их классификация в литературе не представлена.

Модификация Т. Kodera

В анатомической работе, выполненной на 11 головах, Т. Kodera и соавт. в 2017 г. предложили при формировании скулоглазничного комплекса вместо пятого и шестого пропилов по Zabramski выполнять только один пропил между латеральными отделами верхней и нижней глазничных щелей (Рисунок 16). [55].

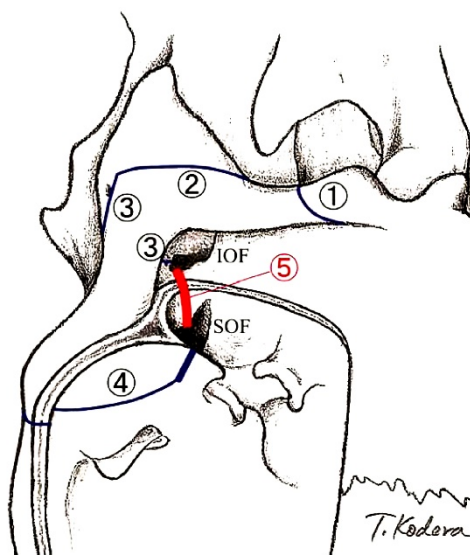


Рисунок 16 - Место наложения пятого пропила при формировании скулоглазничного комплекса по Т. Kodera (отмечено красным цветом) [55]

Модификация F. Guerrero

Экзотический вариант двухлокутного ОЗД предложил F. J. Guerrero Jazo (2004) [31]. Автор предложил включать в скулоглазничный комплекс нижнечелюстную ямку височной кости, в которой, после лобно-височной краниотомии с транспозицией височной мышцы по Т. Shigeno и соавт. (1999) [68] и экзартикуляции нижней челюсти из височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), накладывается фрезевое отверстие (Рисунок 17). Примечательно, что автор назвал это место «ключевой точкой Guerrero». Из этой точки выпиливается комплекс,

включающий в себя латеральные отделы СЧЯ, скуловой отросток височной кости, часть тела скуловой кости, скуловой отросток лобной кости, латеральный и верхний края орбиты. Потенциальными достоинствами доступа являются сохранение скуловой дуги и широкий подход к СЧЯ, подвисочной и крылонебной ямкам, но экзартикуляция нижней челюсти и трансартикулярная трепанация сопровождаются высокой вероятностью нарушения функции ВНЧС, вплоть до анкилоза или прободения суставным отростком нижней челюсти дна СЧЯ с повреждением височной доли. Также транспозиция височной мышцы по Т. Shigeno создает риск ее атрофии и лизиса скуловой дуги. Доступ распространения не получил.

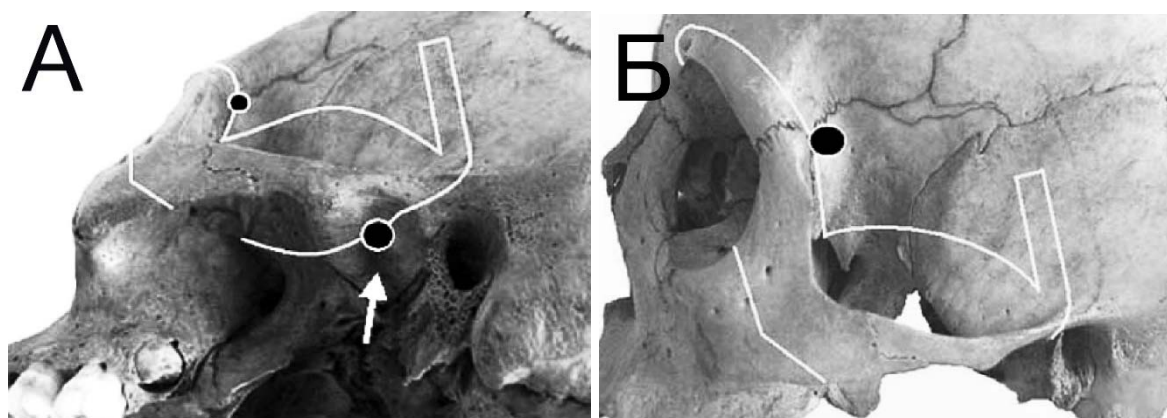


Рисунок 17 - Вариант двухчелюстного ОЗД по F. Guerrero [31]

Модификации G. Lemole

G. M. Lemole и соавт. в 2003 г. описали 2 варианта модификации двухчелюстного ОЗД - супраорбитальный и субтемпоральный [43]. При первом после лобно-височной трепанации и отделения твердой мозговой оболочки от крыши орбиты формировался скулоглазничный комплекс, включающий скуловой отросток лобной кости, передний и латеральный края, крышу и часть латеральной стенки орбиты. При этом сохранялись тело скуловой кости и скуловая дуга. Второй, субтемпоральный вариант являлся двухчелюстным зигоматическим без включения орбитального компонента, что делает некорректным отнесение его к группе ОЗД (Рисунок 18).

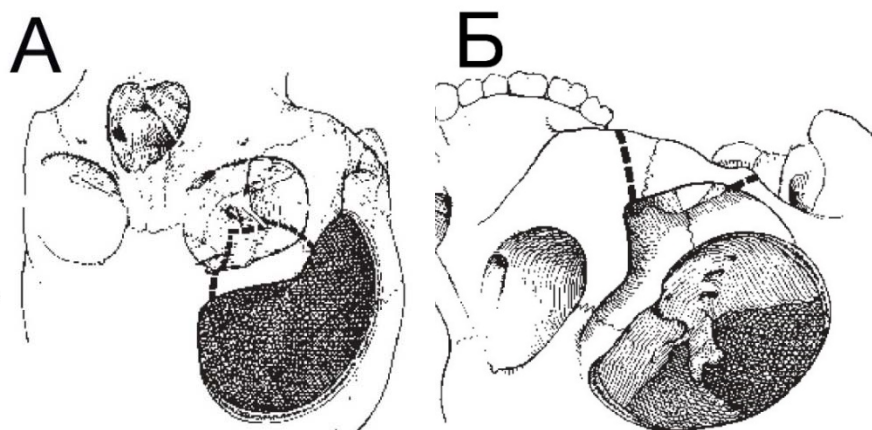


Рисунок 18 - Модификации ОЗД по G. Lemole (2003 г.) [43]
А – супраорбитальный, Б – субтемпоральный

Модификация А. Pontius и Y. Ducic

При распространении опухолей основания черепа до кавернозного синуса и хиазмальной области А. Т. Pontius и Y. Ducic в 2004 г. предложили после выполнения классического двухлокутного ОЗД резецировать кости основания СЧЯ до места вхождения внутренней сонной артерии в каротидный канал (Рисунок 19) [58].

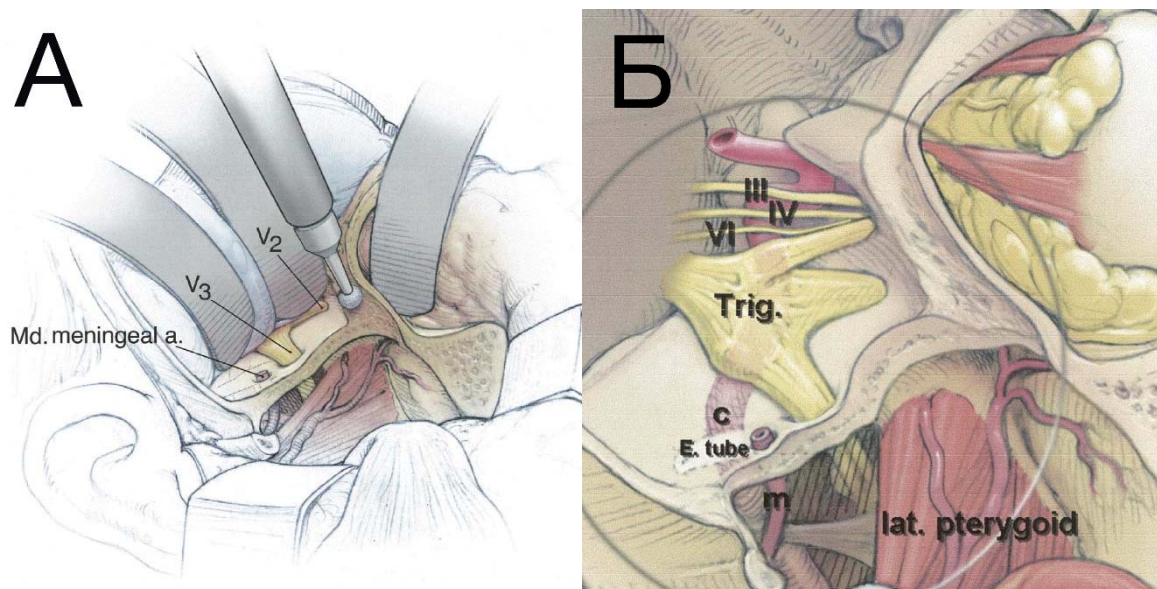


Рисунок 19 - Модификация А. Т. Pontius и Y. Ducic (2004 г.). [58] А –резекция костей СЧЯ до остистого, овального и круглого отверстий, Б – осуществлен подход к ВСА у входа в каротидный канал

Границами резекции являлись остистое, овальное и круглое отверстия. Достоинствами модификации считается широкий доступ к медиальным отделам СЧЯ, к верхним отделам ската и к орбите, при минимальной тракции мозга и возможности контроля ВСА у входа в каротидный канал.

Модификация D. M. Fliss

D. M. Fliss и соавт. (2007) предложили вариант однолоскутного супраорбитального ОЗД, расширенного медиально [21]. Данный доступ является комбинацией модифицированного (супраорбитального) орбитозигматического и субкраниального (применяемого в хирургии опухолей головы и шеи) доступов (Рисунок 20). При субкраниальном доступе единым блоком выпиливаются обе стенки лобной пазухи, носовая кость, часть верхней и медиальной стенок глазниц. Таким образом, получается очень широкий доступ к структурам ПЧЯ и СЧЯ, подвисочной и крылонебной ямкам, обеим глазницам и полости носа.



Рисунок 20 - Единый лобно-височный костный лоскут с включением обеих стенок лобной пазухи, носовой кости, части верхней и медиальной стенок глазниц по D. M. Fliss (2007 г.) [21]

Трехлоскутный орбитозигматический доступ по A. Campero

A. Campero и соавт. в 2010 г. предложили вариант трехлоскутного ОЗД [78]. После стандартной диссекции мягких тканей перепиливалась скуловая дуга у основания скулового отростка височной кости и у основания височного отростка

скуловой кости. Затем смещают височную мышцу вниз вместе со скуловой дугой, производят птериональную краниотомию и выпиливают оставшуюся часть скулоглазничного комплекса (Рисунок 21). Доступ минимизирует резекцию как чешуи височной кости и наружных отделов большого крыла клиновидной кости, так и стенок глазницы, и обеспечивает хороший косметический результат.

Эта же группа авторов в 2014 г. представила другую модификацию трехлокутного ОЗД [79]. Они предложили первым этапом выполнять птериональную краниотомию, а затем выпиливать скуловую дугу. На наш взгляд, при такой последовательности теряется смысл выполнения трехлокутного ОЗД, поскольку требуется стандартная резекция наружных отделов крыльев основной кости и чешуи височной кости.

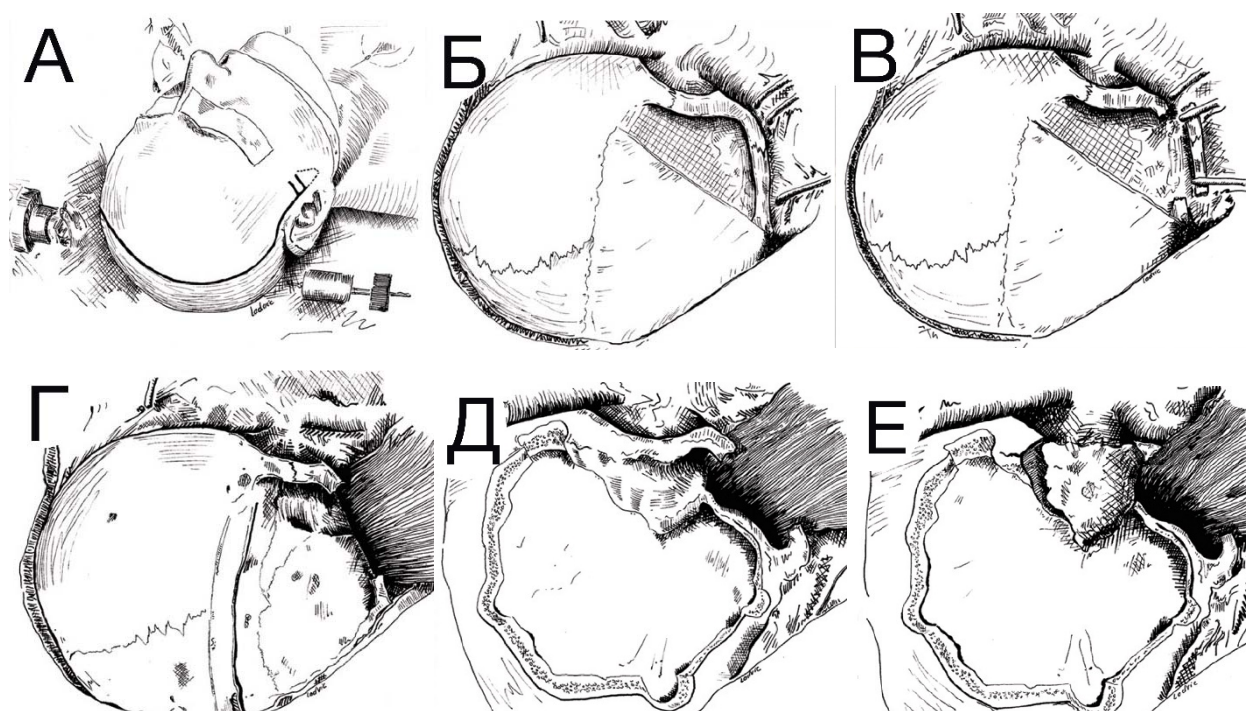


Рисунок 21 - Трехлокутный ОЗД по А. Сампего (2010 г.) [78] А – кожный разрез, Б – скелетирован скулоглазничный лоскут, В – перепилена скуловая дуга, Г – отсепарована и отведена к основанию височная мышца вместе со скуловой дугой, Д – выпилена и удалена лобно-височный лоскут, Е – выпилена и удалена скулоглазничный лоскут

1.4 Совершенствование хирургической техники орбитоциноматического доступа

Сохранение функции лицевого нерва

Лобно-височная ветвь лицевого нерва проходит в толще наружного листка фасции височной мышцы. Повреждение этой ветви при мобилизации мягких тканей ведет к параличу лобных мимических мышц на своей стороне. Т. Spigiev и соавт. в 2015 г. предложили два варианта диссекции наружного листка фасции височной мышцы: интерфасциальный и субфасциальный [71]. При интерфасциальной диссекции разрез поверхностной височной фасции производили в косом направлении от начала верхней височной линии до основания скулового отростка височной кости и затем смещали поверхностную височную фасцию со слоем межфасциальной клетчатки книзу. Субфасциальная диссекция - отделение поверхностной и глубокой мышечных фасций с межфасциальным жиром - признана авторами более простой и безопасной. Преимущество последней тактики обосновано А. Тауеби Меубоди и соавт. в 2017 г. на 15 анатомических препаратах [59].

Транспозиция височной мышцы

Для выполнения однолокутного ОЗД Т. Shigeno и соавт. в 1999 г. предложили отделять височную мышцу от кости и проводить под скуловой дугой (Рисунок 22) [68]. Отрицательной стороной является нарушение кровоснабжения височной мышцы и скуловой дуги, что может привести к атрофии мышцы и даже к резорбции скуловой дуги. Альтернативой этому приему может быть выпиливание скуловой дуги, как при трехлокутном ОЗД, предложенным А. Саптеро и соавт. в 2010 г [78].

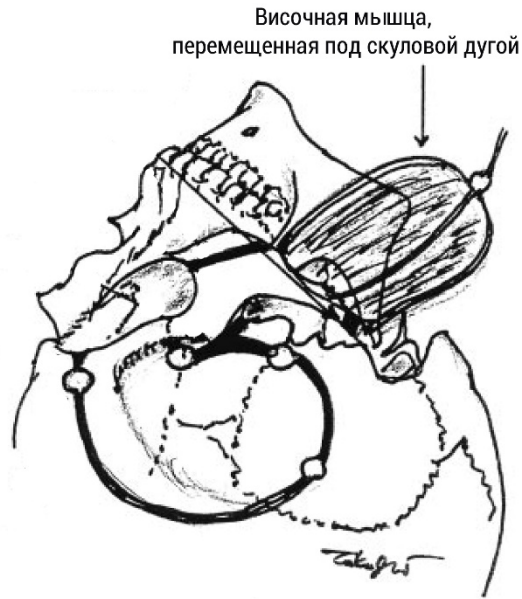


Рисунок 22 - Транспозиция височной мышцы по Т. Shigeno [68]

Уточнение положения ключевой точки

S. Shimizu и соавт. в 2005 г. в результате анатомического исследования 10 черепов показали, что при наложении фрезевого отверстия на лобно-клиновидном шве в 5 мм кзади от места соединения лобной, скуловой и основной костей в 75% удалось попасть и в ПЧЯ, и в полость глазницы, а в 25% случаев - только в глазницу [38]. В 2010 г R. S. Tubbs и соавт. сообщили о результатах аналогичного исследования 50 черепов (100 сторон) и рекомендовали накладывать отверстие на 6,8 мм выше и 4,5 мм кзади от лобноскулового шва [65].

В классическом варианте модифицированного ОЗД необходимо наложить 2 трепанационных отверстия – одно в лобной, либо височной области и второе в ключевой точке MacCarty [13, 39] (Рисунок 23). Это позволяет сформировать единый костный лоскут, включающий в себя части лобной и височной костей, латеральные отделы большого крыла клиновидной кости, лобный отросток скуловой кости, крышу и латеральную стенку глазницы.

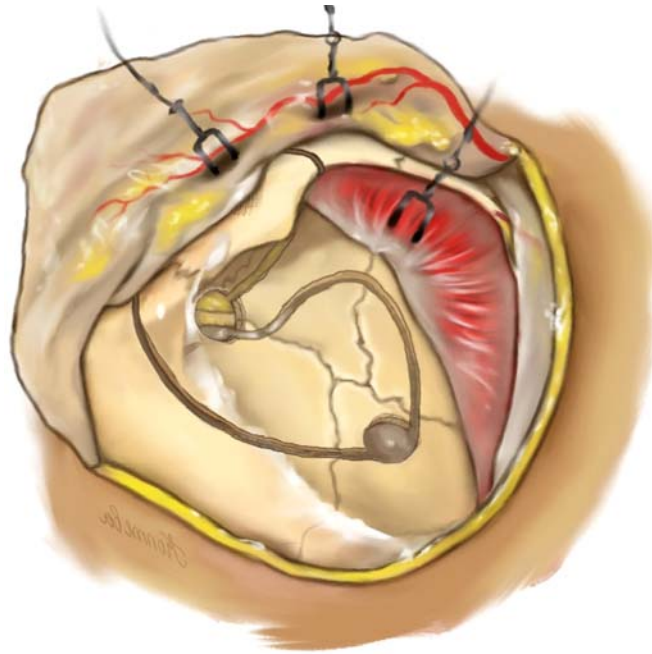


Рисунок 23 - Модифицированный орбитозигматический доступ с двумя трепанационными отверстиями: одно в лобной, либо височной области и второе в ключевой точке MacCarty

В 2016 году Т. Spiriev и соавт. представили свою модификацию однолокутного ОЗД, включающего скуловую дугу с наложением первого фрезевого отверстия не в точке MacCarty, а в проекции самой передней и самой толстой части гребня клиновидной кости [70]. Новую точку они назвали ключевой точкой гребня клиновидной кости (Рисунок 24).



Рисунок 24 - Однолокутный ОЗД с фрезевым отверстием, наложенным в точке клиновидного гребня по Т. Spiriev и соавт. [70]

При анатомическом исследовании 20 черепов методом трансиллюминации авторы установили локализацию данной точки (Таблица 1), (Рисунок 25).

Таблица 1 - Расстояние от лобно-скулового шва до точки MacCarty и точки гребня клиновидной кости

	Точка MacCarty	Точка гребня клиновидной кости по Spiriev
Горизонтальное расстояние от лобно-скулового шва	на 4,5 мм кзади	на 10,7 мм кзади
Вертикальное расстояние от лобно-скулового шва	на 6,8 мм выше	на 7,1 мм ниже

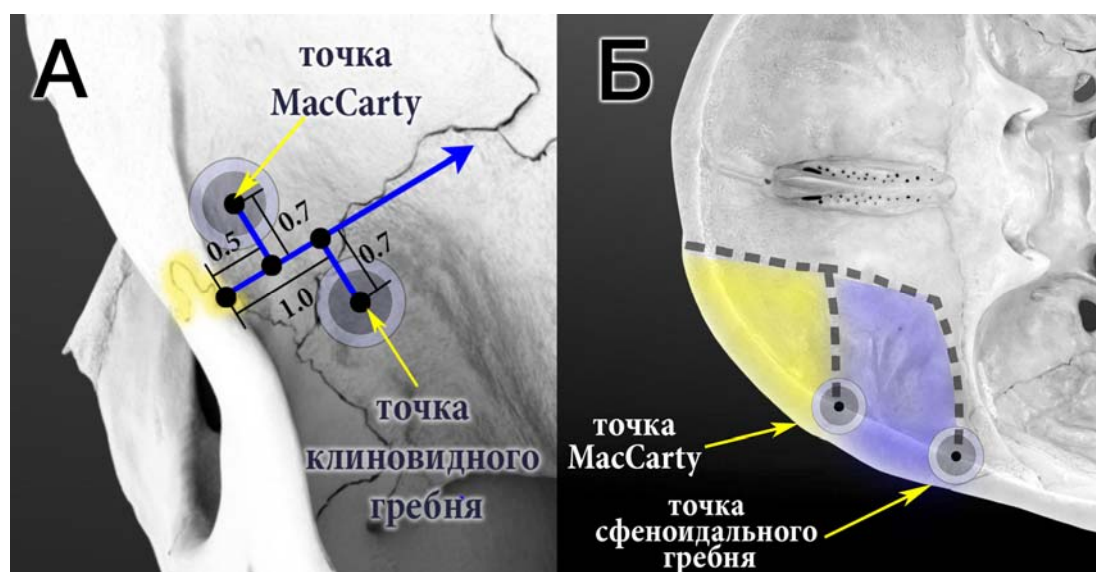


Рисунок 25 - Сравнение локализации ключевой точки MacCarty и ключевой точки клиновидного гребня А – вид сбоку, Б – вид сверху

При этом в настоящее время нет работ, в которых описывается выполнение модифицированного ОЗД с использованием ключевой точки гребня клиновидной кости.

Определение проекции нижней глазничной щели

Одним из самых сложных пропилов является третий пропил по J. M. Zabramski и соавт. (1998), который начинается на теле скуловой кости и идет перпендикулярно латеральному краю орбиты, а затем идет по латеральной стенке орбиты и заканчивается в передне-латеральных отделах нижней глазничной щели (НГЩ) [56]. О важности выполнения данного пропила упоминают в своей анатомической работе С. Martins и соавт. (2003) [40]. Чтобы ОЗД был выполнен максимально щадящим в отношении стенок орбиты, данный пропил должен доходить до нижней глазничной щели, а не заканчиваться, не доходя до нее, либо проходя выше или ниже (Рисунок 26).

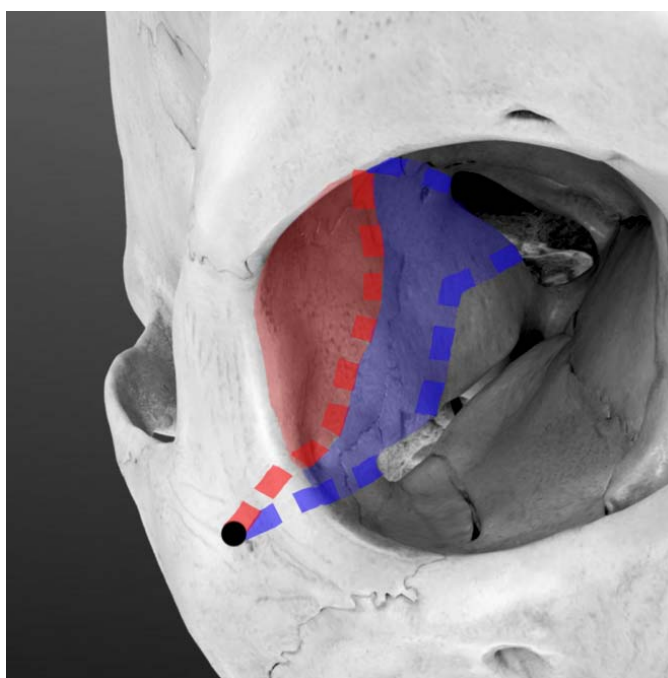


Рисунок 26 - Варианты костных пропилов стенок глазницы при выполнении ОЗД (синяя пунктирная линия – корректный костный пропил, соединяющий верхнюю и нижнюю глазничную щели; красная пунктирная линия – некорректный костный пропил, не доходящий до верхней и нижней глазничных щелей)

У J. M. Zabramski указано, что место для начала третьего костного пропила находится сразу выше скулового бугра, именно от этой точки нужно строить перпендикуляр к касательной латерального края орбиты [56]. Также ряд авторов предлагают в качестве ориентира использовать скулолицевое отверстие [17, 81].

Согласно классическим анатомическим работам скулолицевое отверстие часто бывает двойным [30]. Через скулолицевое отверстие проходит скулолицевой нерв с одноименными артериями (Рисунок 27). Скулолицевой нерв является ветвью скулового нерва, который отходит от верхнечелюстного нерва. Зона его иннервации перекрывается другими ветвями тройничного нерва, поэтому чувствительные нарушения не возникают при его повреждении. В анатомическом исследовании 51 черепа (102 стороны) С. Martins и соавт. (2003) показали значительную вариабельность расположения скулолицевого отверстия и не рекомендовали использовать его в качестве ориентира [40].

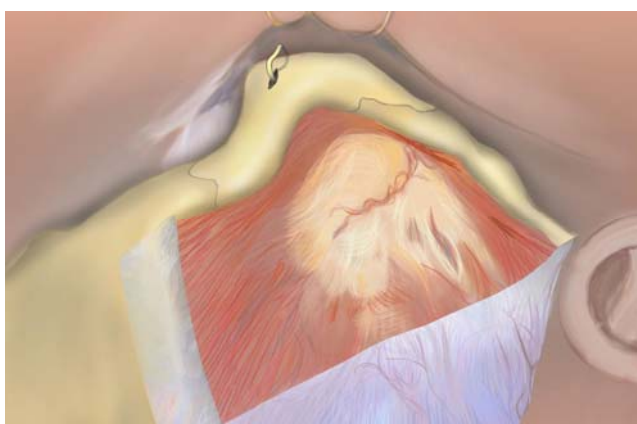


Рисунок 27 - Скулолицевой нерв, выходящий из одноименного отверстия на теле скуловой кости

В литературе нет данных о возможности использования вышеописанных ориентиров в зависимости от ширины нижней глазничной щели. Также нет данных о расстоянии от края орбиты до передне-латеральных отделов НГЩ, не описана ценность таких ориентиров, как скуловой бугор и скулолицевое отверстие в сравнении друг с другом и с другими альтернативными вариантами.

Минимизация хирургической травмы

С целью предупреждения повреждения содержимого орбиты J. Ruzevick и соавт. (2015) предложили вместо осциллирующей пилы использовать для выпиливания скулоглазничного комплекса ультразвуковой костный скальпель [73].

1.5 Топографо-анатомическая оценка количественных и качественных возможностей орбитозиоматического доступа, сравнительный анализ с другими доступами и различных вариантов орбитозиоматического доступа между собой

С момента описания ОЗД опубликовано большое количество топографо-анатомических работ, посвященных его возможностям. В большинстве случаев авторы сравнивали ОЗД с другими базальными доступами, оценивали углы атаки до условных точек на основании черепа, измеряли расстояние до определенных хирургических целей, сопоставляли размеры условного хирургического окна и площади рабочей поверхности на основании черепа [12, 17, 27, 49, 76, 81]. Также есть работы, посвященные сравнению различных вариантов ОЗД между собой, с подробным анализом преимуществ каждого из вариантов [14, 15, 50, 52, 60, 61, 74].

1.5.1 Орбитозиоматический доступ и птериональный доступ

Первое сравнение ОЗД и птерионального доступа было представлено М. Alauwan и М. Sindou (1990) [12]. В исследовании проведено сравнение углов обзора до и после удаления скулоглазничного комплекса на 11 трупных головах. При субфронтальном подходе угол обзора с вершиной в оптико-каротидной области до выпиливания скулоглазничного комплекса в среднем составил 11° , а после – 19° . При подходе вдоль гребня крыльев клиновидной кости угол обзора с вершиной в области верхушки развилки основной артерии (ОА) до выпиливания скулоглазничного комплекса в среднем составил 22° , а после – 32° . При субтемпоральном подходе угол обзора с вершиной в области отхождения Р2-сегмента задней мозговой артерии (ЗМА) до выпиливания скулоглазничного комплекса в среднем составил 8° , а после 14° (Рисунок 28). Авторы отмечают, что с помощью ОЗД существенно облегчался подход к внемозговым и внутримозговым опухолям, локализованным в области основания черепа, к аневризмам как передних, так и задних отделов Виллизиева круга, а также к медиобазальным отделам височной доли при гиппокампэктомии [12].

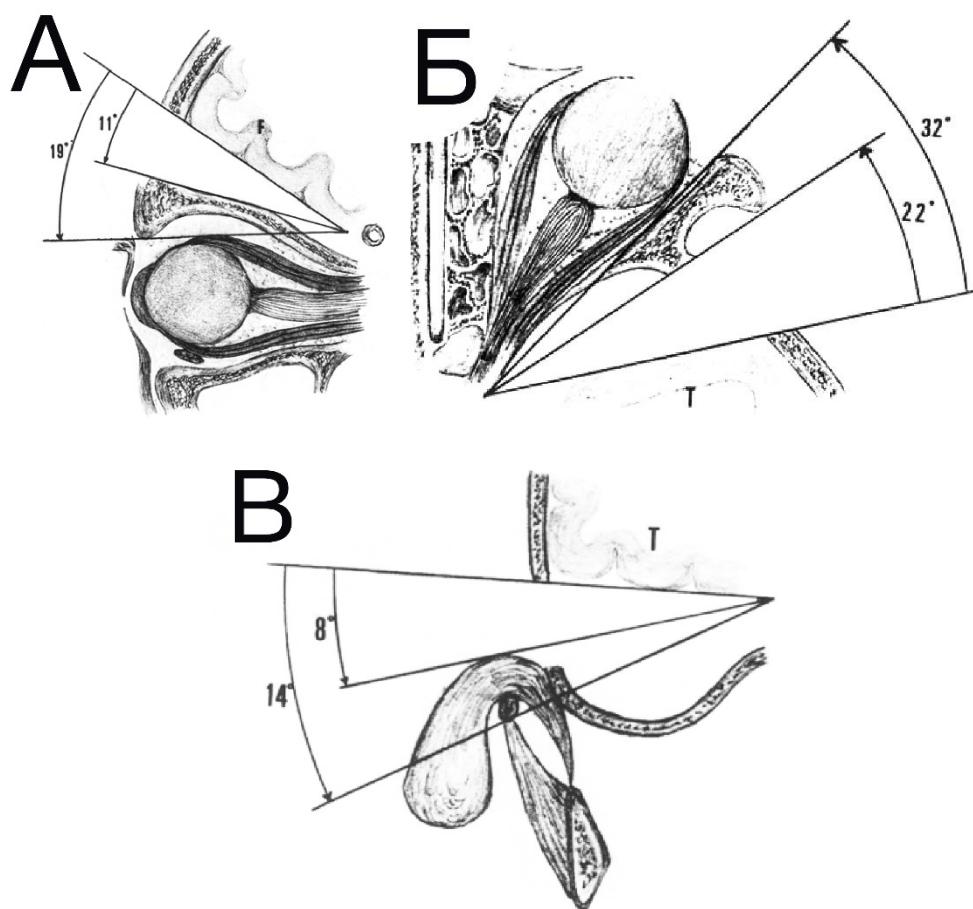


Рисунок 28 - Сравнение ОЗД и птерионального доступа по М. Alaywan и М. Sindou [12] А - субфронтальный подход с вершиной в оптико-каротидной области, Б - подход вдоль гребня крыльев клиновидной кости с вершиной в области верхней развилки ОА, В - субтемпоральный подход с вершиной в области отхождения Р2-сегмента ЗМА

В свою очередь S. Honeybul и соавт. (1996) также сравнивали возможности ОЗД и птерионального доступа [76]. Они выяснили, что при субтемпоральном подходе после выпиления скулоглазничного комплекса вертикальный угол обзора в среднем увеличивался на 13°, а горизонтальный – на 10°, при этом расстояние до таких условных хирургических целей, как место отхождения Р2-сегмента ЗМА, верхняя развилка ОА, край намета мозжечка, уменьшалось в среднем на 23% и более. А после выпиления скулоглазничного комплекса при трансильвиевом подходе вертикальный угол обзора в среднем увеличивался на 11°, горизонтальный – на 12°, и расстояние до условных хирургических целей

уменьшалось в среднем на 35% и более. Авторы подчеркивали, что при выпиливании скулоглазничного комплекса уменьшалась, а, иногда, и полностью устранялась тракция мозга, появлялось больше возможностей для защиты и сохранения важных нейроваскулярных структур [76].

На ряду с этим, А. Nanda и соавт. (2001) опубликовали работу, выполненную на 5 трупных головах, в которой они сравнивали возможности подвисочного подхода при птериональном доступе и ОЗД [49]. По их данным при ОЗД ось условного конуса хирургического коридора становилась больше на 10 см в передне-заднем направлении и на 8 см в верхне-нижнем, однако авторы не описывали подробно методику, по которой выполнялось их исследование.

Вместе с тем А. Chanda и А. Nanda (2002) провели топографо-анатомическое исследование на 10 трупных головах и сравнили возможности подхода к аневризме верхней развилки ОА при использовании птерионального и ОЗД [17]. Они сделали вывод, что при ОЗД значительно увеличивается пространство для работы хирурга, особенно, если развилка ОА находится в высоком расположении по отношению к плоскости ВСА. При этом, авторы подчеркивали, что после резекции заднего наклоненного отростка удавалось достичь лучших условий для работы хирурга.

В то же время F. Gonzalez и соавт. (2002) на 3 трупных головах выполнили сравнение углов атаки и рабочего пространства при птериональном доступе, ОЗД и ОЗД, расширенным в сторону верхней челюсти [81]. Для оценки размеров рабочей зоны авторами было предложено выделить три треугольника, размеры которых измерялись с помощью навигационной оптической системы и микроскопа с рабочим расстоянием 300 мм (Рисунок 29). Авторы сделали вывод, что наибольшая площадь рабочей поверхности достигалась при выполнении ОЗД, расширенного в сторону верхней челюсти, наименьшая при птериональном доступе.

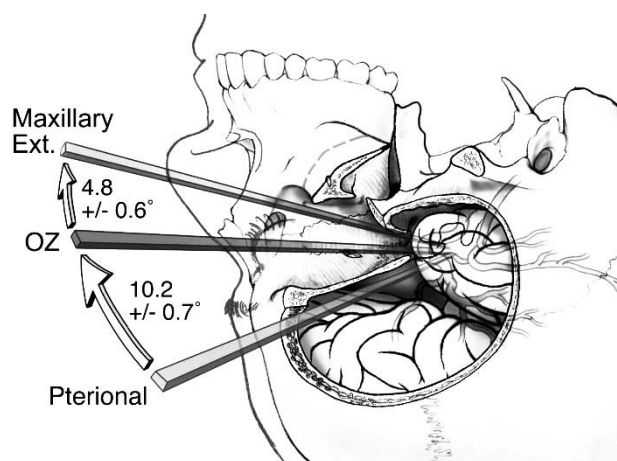


Рисунок 29 - Сравнение ОЗД и птерионального доступа по F. Gonzalez [81]

Наконец J. Dzierzanowski и соавт. (2008) смоделировали по 60 виртуальных птериональных и орбитозигматических доступов [27]. Исследование проводилось с использованием данных компьютерной томографии и навигационной системы. Авторы вычислили разницу длины хирургического коридора и увеличение угла обзора к верхней развилке ОА. Исследовалось три варианта расположения верхней развилки ОА: нормальное – на уровне линии, соединяющей передний и задний наклоненный отростки, высокое - выше нормального на 5 мм, и низкое - ниже нормального на 5 мм. При ОЗД глубина хирургического коридора в среднем уменьшилась на 19%, при этом не было выявлено достоверного различия в зависимости от расположения верхней ОА. А угол обзора для нормально расположенной развилки ОА увеличился в среднем на 10°, для высоко расположенной на 11° и для низко расположенной на 10°. Таким образом авторы сделали вывод, что ОЗД в сравнении с птериональным доступом позволял увеличить угол обзора, минимизировать тракцию мозга, укоротить глубину хирургического коридора и улучшить обзор анатомических структур основания черепа, особенно при высоко расположенной развилке ОА.

1.5.2 Двухлокутный орбитозигматический доступ и модифицированный орбитозигматический доступ

М. S. Schwartz и соавт. (1999) выполнили сравнение размеров «хирургического окна» с использованием транссилвиевого подхода при птериональном, супраорбитальном и орбитозигматическом доступах на 5 трупных головах (10 сторон) [60]. При этом представленный авторами супраорбитальный доступ являлся модифицированным ОЗД. Для определения положения точек в трехмерном пространстве и количественной оценки размеров рабочей зоны авторы использовали безрамочную стереотаксическую систему. С помощью нее они определяли 9 точек по краю хирургического окна, которые затем соединяли с одной из трех точек на основании черепа (задний наклоненный отросток, край намета мозжечка в точке вхождения блокового нерва, верхняя развилка ОА). При соединении данных точек получали фигуру, отдаленно напоминающую конус (Рисунок 30). По отношению к птериональному доступу размеры условного конуса увеличивались на 26-39% при супраорбитальном доступе, и на 39-61% при ОЗД.

Наряду с этим E. G. Figueiredo и соавт. (2006) на 6 трупных головах (7 сторон) с помощью безрамной навигационной системы провели сравнительную оценку анатомической доступности при птериональном, двухлокутном орбитозигматическом и минисупраорбитальном доступах [15]. При этом представленный авторами минисупраорбитальный доступ является модифицированным мини ОЗД. Большие углы обзора ко всем 6 целям (1 — точка, расположенная сразу латеральнее верхней глазничной щели на ипсилатеральном сфеноидальном гребне; 2 — ипсилатеральная бифуркация М1 СМА; 3 — максимально дистальная точка ипсилатеральной ЗМА; 4 — максимально дистальная точка контралатеральной ЗМА; 5 — максимально дистальная точка контралатеральной СМА; 6 — максимально латеральная точка контралатерального сфеноидального гребня) были получены при ОЗД и птериональном доступе. Но при этом не было выявлено принципиальных различий углов обзора при подходе к

дистальным отделам ипсилатеральной Сильвиевой щели. И также авторы не выявили принципиальной разницы при сравнении площади доступной рабочей поверхности при выполнении данных доступов. Таким образом авторы сделали вывод, что при выполнении их варианта минисупраорбитального доступа можно добиться схожей со стандартными доступами зоны хирургической доступности.

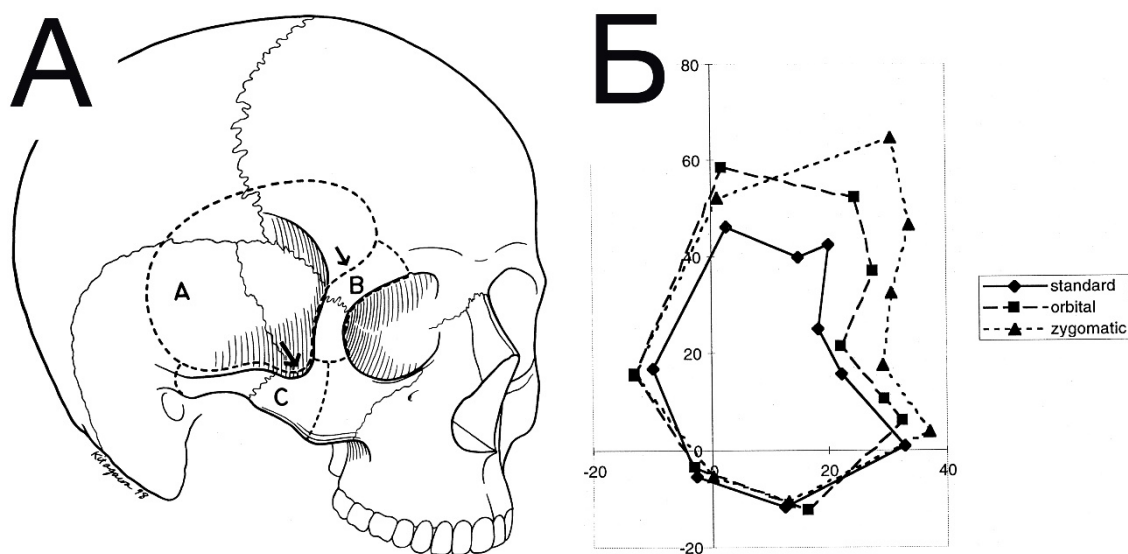


Рисунок 30 - Сравнение ОЗД и супраорбитального доступа по M. S. Schwartz [60]

А – схематично изображена степень резекции лобно-височная (А), лобно-височная с резекцией орбитального края или модифицированный ОЗД (А + В) и лобно-височная с резекцией орбитального края скуловой дуги или двухлобная ОЗД (А + В + С). Б – на графике изображены многоугольники, которые являются отображением площади рабочей поверхности при выполнении одного из вариантов доступов

В последующем E. G. Figueiredo и соавт. (2012) представили работу по сравнению варианта модифицированного мини-ОЗД и супраорбитального доступа [14]. При этом авторы подчеркивали, что модифицированный мини-ОЗД является вариантом супраорбитального доступа, при котором выпиливается край орбиты и скуловой отросток лобной кости. Для оценки зоны анатомической доступности использовалось шесть точек (1 — точка, расположенная сразу латеральнее верхней глазничной щели на ипсилатеральном сфеноидальном гребне; 2 — ипсилатеральная бифуркация М1 СМА; 3 — максимально дистальная точка

ипсилатеральной ЗМА; 4 — максимально дистальная точка контралатеральной ЗМА; 5 — максимально дистальная точка контралатеральной СМА; 6 — максимально латеральная точка контралатерального сфеноидального гребня). Кроме того, изучались углы подходов к бифуркации ипсилатеральной СМА, к бифуркации ипсилатеральной ВСА, верхней развилке ОА, к бифуркации контралатеральной СМА, к бифуркации контралатеральной ВСА и ПСА для обоих доступов. Для оценки возможностей доступов использовалась безрамная навигационная система. Авторы не выявили разницы в хирургической доступности предложенных ими точек, расположенных на основании черепа. Также не было выявлено разницы в горизонтальных углах атаки. Однако, вертикальные углы атаки были шире при выполнении мини-ОЗД. Авторы решили, что мини-ОЗД целесообразнее применять, когда требуются более широкие вертикальные углы атаки при доступе к ипсилатеральным и контралатеральным бифуркациям ВСА, к ПСА, к контралатеральной СМА и верхушке ОА.

А. Kurbanov и соавт. (2015) представили работу, выполненную на 5 трупных головах, по сравнению трех вариантов супраорбитального доступа [74]. Авторы сравнивали площадь рабочей поверхности после выполнения трех этапов супраорбитального ОЗД: 1) супраорбитальный ОЗД через бровный разрез кожи, 2) супраорбитальный ОЗД через бровный разрез кожи с экстрадуральной резекцией малого крыла основной кости, 3) супраорбитальный ОЗД через бровный разрез кожи с резекцией малого и частичной резекцией большого крыльев основной кости. Авторы оценивали площадь рабочей поверхности при выполнении каждого из вариантов. При выполнении второго варианта обеспечивалось увеличение обзора в силвиевой и параселлярной областях. А при выполнении третьего варианта площадь обзора увеличивалась больше в латеральном направлении в сторону височной области. Авторы сделали вывод, что предложенные ими два дополнительных варианта супраорбитального ОЗД могут найти широкое применение как хирургии сосудистой патологии, так и в нейроонкологии [74].

1.5.3 Орбитозигматический доступ и ретросигмовидный доступ

А. S. Little и соавт. (2008) представили работу, выполненную на 3 трупных головах (6 орбитозигматических и 6 ретросигмовидных краниотомий), по сравнению ОЗД и ретросигмовидного доступа при подходе к различным отделам ската при патологических процессах, локализованных в петроклиивальной области [52]. Для определения пределов доступной зоны ската и переноса этой информации на трехплоскостную реконструкцию использовалась нейронавигационная система. При ОЗД доступная площадь параселлярной области, кавернозного синуса и верхних отделов ската составила 640 ± 75 мм, также визуализировались передние отделы ствола мозга в проекции верхних отделов ската. А при ретросигмовидном доступе доступная площадь задней грани пирамиды височной кости и ската составила 1930 ± 250 мм. В верхней трети ската выявлялась небольшая зона совместного покрытия доступной площади между двумя краниотомиями. Авторы сделали вывод, что каждый из доступов обнажает слабые стороны другого. К примеру, с помощью ретросигмовидного доступа можно визуализировать ипсилатеральную половину ската от нижней до верхней трети. Однако, доступ к контралатеральной половине ската и краю намета практически невозможен. А при ОЗД возможно осуществить хороший подход к краю намета и контралатеральной половине верхней трети ската. Также при ОЗД лучше визуализируется место выхода черепных нервов из ствола мозга. Однако, место выхода из ствола отводящего нерва лучше выявляется при выполнении ретросигмовидного доступа.

В свою очередь J. S. Lee и соавт. (2016) представили работу, выполненную на 5 трупных головах (по 3 доступа с каждой стороны, в общем 30 доступов), по количественному анализу хирургической доступности и возможностей хирургических манипуляций в области передне-верхних отделов моста при выполнении различных доступов: птериональный транстенториальный, ОЗД и передний транспетрозальный [61]. Зона, которая открывалась при выполнении доступа, оценивалась при помощи нейронавигации. Наибольшую площадь хирургической доступности удалось достичь при выполнении переднего

транспетрозального доступа, чуть меньшую площадь при ОЗД, и наименьшую при птериональном транстенториальном. Возможность хирургических манипуляций была несколько больше при выполнении ОЗД. С помощью широкого раскрытия Сильвиевой щели при выполнении передних доступов, удается достичь больших углов атаки, чем при боковых доступах. Расширение углов атаки книзу при передних подходах ограничено орбитой, и несмотря на то, что оно несколько увеличивается при ОЗД, все равно этот угол шире при переднем транспетрозальном доступе.

1.5.4 Однолоскутный и двухлоскутный орбитозиоматический доступ

Есть только одна работа, посвященная сравнению однолоскутного и двухлоскутного ОЗД, которая была представлена N. Tanriover и соавт. (2006) [50]. На трупных головах было выполнено 11 однолоскутных и 10 двухлоскутных ОЗД. При ОЗД площадь поверхности верхней и латеральной стенок глазницы выше лобноскулового шва при однолоскутном доступе в среднем составила 372 ± 103 мм², а при двухлоскутном — 996 ± 229 мм². При этом площадь поверхности крыши орбиты от общей орбитотомии при однолоскутном ОЗД составила $27 \pm 18\%$, а при двухлоскутном — $67 \pm 10\%$ (Рисунок 31). В результате при выполнении двухлоскутного ОЗД удалось добиться более обширного обнажения глазницы и лучшей визуализации основания лобной доли. Следовательно, при выполнении двухлоскутного ОЗД реже развивается послеоперационный энтофтальм, и удается добиться лучших косметических исходов.



Рисунок 31 - Сравнение однолоскутного и двухлоскутного ОЗД по N. Tanriover и соавт. [50]

1.6 Ближайшие и отдаленные результаты применения орбитозигматического доступа

В большинстве исследований, посвященных анализам результатов применения ОЗД, материал не превышает 40 наблюдений. Первые работы были преимущественно посвящены возможностям радикального удаления опухолей при использовании ОЗД. В последние годы авторы больше делают акцент на возможностях мини-ОЗД и косметических результатах после выполнения ОЗД. Также в мировой литературе встречаются единичные работы с результатами применения ОЗД при хирургическом лечении артериальных аневризм клиноидного и офтальмического сегментов ВСА, гигантских аневризм СМА, артериальных аневризм дистальных отделов ОА. В данных работах отсутствует подробный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения артериальных аневризм с применением ОЗД, сравнение с результатами при использовании других доступов. Мы встретили только одну статью по применению ОЗД в хирургии АВМ височной доли. Так, R. Du и соавт. (2004) представили результаты применения ОЗД у 10 пациентов с АВМ медиальных отделов височных долей [25].

Предварительная эмболизация АВМ проведена 8 пациентам. Тотальное удаление АВМ удалось выполнить в 9 случаях. АВМ, которая располагалась в доминантном полушарии и была 4 степени по классификации Spetzler-Martin, удалена частично. У всех пациентов были получены хорошие результаты по ROS (Rankin outcome scores) [25]. В 2015 г. от коллектива авторов 6 отделения НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко – В.А. Черкаевым и соавт. опубликована статья по применению ОЗД в хирургии краниофациальных опухолей [3]. В ней приведено 723 случая опухолей основания черепа, оперированных с применением ОЗД в период с 2001 по 2014 гг. Описано 7 вариантов ОЗД: 1) ОЗД с резекцией наружных отделов крыльев основной кости — 225 наблюдений; 2) ОЗД для подхода к гиперостотическим краниоорбитальным менингиомам – 176; 3) Двухлокутный ОЗД (птериональная краниотомия + орбитозигматическая остеотомия) — 231; 4) Супраорбитальный доступ — 65; 5) ОЗД в комбинации с доступом через лобную пазуху — 1; 6) ОЗД в комбинации с расширенным субфронтальным доступом — 2; 7) ОЗД с резекцией ВНЧС и отростков нижней челюсти — 22. Подавляющее число опухолей было представлено менингиомами – 75,4%, также были оперированы опухоли периферических нервов – 6,4% и неменингеальные мезенхимальные опухоли – 5,5%. Однако в данной работе не проводился анализ ближайших и отдаленных результатов лечения. В остальных работах, посвящённых анализу результатов применения ОЗД, представлен значительно меньший материал.

Вместе с тем, Y. S. Chung с соавт. (2001) представили результаты лечения 7 пациентов с тригеминальными шванномами, которым выполнялось удаление опухолей с применением ОЗД [8]. Тотального удаления удалось достичь у 6 пациентов, субтотального у одного (в связи расположением большей части опухоли в задней черепной ямке). Катамнез в среднем составил 43 мес. Рецидив не был отмечен у пациентов с тотальным удалением опухоли. Пациенту с субтотальным удалением через 10 мес. выполнена повторная операция по поводу рецидива опухоли. Авторы решили, что ОЗД подходит для большинства

тригеминальных шванном по типу «песочные часы», за исключением опухолей с большим компонентом в задней черепной ямке. В свою очередь, А. Т. Pontius и У. Ducic (2004) представили результаты применения ОЗД у 7 пациентов с краниоорбитальными менингиомами [58]. Радикального удаления опухоли удалось достичь у 5 пациентов. Лучевая терапия проводилась 2 пациентам, у которых было выполнено частичное удаление опухоли. Катамнез составил более 18 мес. Рецидив не был отмечен во всех случаях радикального удаления опухолей. Наряду с этим, М. С. Cheng и соавт. (2009) представили результаты применения однолокутного модифицированного ОЗД у 5 пациентов с большими (больше 4 см) менингиомами крыльев основной кости [47]. Во всех 5 случаях удалось достичь тотального удаления опухолей. Далее S. C. Vir и соавт. (2017) сравнили результаты применения птерионального доступа и ОЗД, при этом они попытались оценить факторы, которые влияют на рецидив, у пациентов с менингиомами крыльев основной кости [22]. Проанализировано 90 наблюдений. Рецидив опухоли после удаления птериональным и ОЗД составил 36,5% и 12,2% соответственно. В зависимости от выбора доступа безрецидивный период составил 114 мес. при птериональном доступе и 145 мес. при ОЗД. Медиана безрецидивной выживаемости при тотальной резекции составила 146 мес., а при субтотальной – 52 мес. При проведении анализа по регрессионной модели Кокса значимыми предикторами хорошего исхода при удалении менингиом крыльев основной кости являлись – применение ОЗД, тотальное удаление опухоли и оценка по шкале Карновского до операции выше 70 баллов. Также С. W. Chang и соавт. (2007) представили результаты применения однолокутного ОЗД у двух пациентов с интраорбитальными опухолями (гемангиома орбиты и аденома слезной железы) [53]. В обоих случаях удалось достичь радикального удаления опухолей с хорошими косметическими результатами.

У детей ОЗД чаще применяется при хирургии новообразований хиазмально-селлярной области. Так, М. L. Miller и соавт. (2008) опубликовали результаты применения однолокутного ОЗД модифицированного по V. Balasingam и соавт.

[48] у 6 детей с различной патологией хиазмально-селлярной (3 краниофарингиомы, 1 глиома гипоталамуса, 1 гамартома гипоталамуса) и орбитальной (эпидуральный абсцесс лобной области с субдуральным и интраорбитальным распространением) областей [42]. Во всех случаях удалось добиться тотального и субтотального удаления новообразований. Позже К. J. Golshani и соавт. (2009) представил результаты применения однолоскутного ОЗД у 10 детей с краниофарингиомами [46]. Во всех случаях удалось добиться тотальной резекции опухолей, при этом в 80% процентах случаев отмечено улучшение зрительных функций, в остальных случаях зрительные функции не ухудшились. У всех пациентов в послеоперационном периоде развились эндокринные нарушения. Только у одного пациента развилось транзиторное нарушение функции IV нерва, которое регрессировало через 4 мес., в остальном нарастания очаговых неврологических симптомов не было отмечено.

В дальнейшем D. M. Neils и соавт. (2013) представили интересное проспективное исследование по изучению окулокардиального рефлекса при выполнении 3-х вариантов ОЗД [34]. Авторы анализировали данные электрокардиографии у 104 пациентов, которым выполнялся ОЗД. Все записи были разделены на 2 этапа: 1-й до начала краниотомии, 2-й во время краниотомии. Снижение частоты сердечных сокращений на 10 ударов в минуту и более расценивали, как событие окулокардиального рефлекса. Окулокардиальный рефлекс был зарегистрирован в 31,7%, во всех случаях он регрессировал при прекращении манипуляций в орбите. Фактор риска, который мог бы способствовать более частому развитию окулокардиального рефлекса, не был выявлен. Введение медицинских препаратов для купирования брадикардии требовалось редко и, как правило, не приводило к негативным последствиям в послеоперационном периоде.

Достаточно подробный анализ результатов лечения различной патологии основания черепа с применением ОЗД представлен M. Sindou и соавт. (2001) [66]. Они сравнили результаты лечения 146 пациентов тремя доступами:

супраорбитальным, зигоматическим и орбитозигоматическим. Авторы по своим критериям изучали полезность, уместность, чрезмерность и недостаточность выбранного доступа в каждом случае. И в зависимости от локализации патологического очага они предложили выбор хирургического доступа, который представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Показания для орбитальной, зигоматической и орбитозигоматической остеотомии при доступе к патологии основания черепа по М. Sindou и соавт. [66]

Цели на основании черепа	Направления хирургического подхода	Остеотомия
Комплекс ПСА-ПМА и терминальная пластинка	Субфронтально-птериональный	Край глазницы
Передний наклоненный отросток, канал зрительного нерва, верхушка орбиты		
Сильвиева щель		
Медиальные отделы височной доли	Фронтально-птерионо-темпоральный	Край глазницы
Супраселлярная область		
Кавернозный синус и латероселлярная область	Фронтально-птерионо-темпоральный	Скулоглазничный комплекс
Межножковая цистерна		
Меккелева полость		
Внутренняя часть средней черепной ямки		
Вырезка намента мозжечка	Птерионо-субтемпоральный	Скуловая дуга
Охватывающая цистерна		
Верхние отделы ствола мозга		

Исследования последних лет большей частью посвящены косметическим и функциональным исходам при выполнении ОЗД. Так S. Youssef и соавт. в (2012) оценили результаты применения 4-х вариантов однолокутного ОЗД (лобно-височный ОЗД, лобный ОЗД, височный ОЗД и классический ОЗД) у 75 пациентов с различной патологией (44 пациента с сосудистыми заболеваниями, 31 пациент с

опухолями основания черепа) [75]. В послеоперационном периоде ни у одного из пациентов не развивались энтофтальм, экзофтальм или ретроорбитальные боли. Также у пациентов не развивались тризм или ограничение открывания рта в послеоперационном периоде. В позднем послеоперационном периоде были опрошены 28 пациентов на предмет удовлетворенности внешним видом их лица, форме и положению глаз после операции. Два пациента отметили неудовлетворенность внешним видом, и только у одно из них была отмечена выраженная разница в форме и положении глаз.

Р.С. Джинджихадзе и соавт. (2016) опубликовали работу по применению мини-ОЗД, выполненного через бровный кожный разрез, у 45 пациентов, оперированных с 2014 по 2016 гг. по поводу внутри- и внемозговых опухолей [2]. В группе пациентов с внутримозговыми опухолями тотальное удаление отмечено у 8 (47 %) пациентов, 9 (53 %) пациентам опухоль удалена субтотально (более 90 %). Всем 28 пациентам с менингиомами выполнено тотальное удаление. Летальность, инвалидизация или серьезные перманентные осложнения, ассоциированные с доступом, не были отмечены. Ни в одном случае не потребовался переход к классической краниотомии.

В свою очередь N. Воагі и соавт. (2017) оценили функциональные и косметические исходы выполнения ОЗД у 169 пациентов [29]. Авторы оценили не только функциональный и косметический результат, но и удовлетворенность пациентов. Примерно 90% пациентов сообщили, что хирургическое вмешательство не повлияло на их качество жизни. Либо они жаловались лишь на незначительные проблемы, которые значимо не влияли на их качество жизни. Дополнительное время, необходимое для выполнения орбитотомии и орбитальной реконструкции, в среднем составило 30 мин.

1.7 Осложнения орбитозиаomatического доступа

Подробный анализ осложнений при выполнении ОЗД проведен в двух исследованиях [29, 75]. В остальных работах на небольшом материале описаны

только единичные случаи осложнений. Для ОЗД характерны специфические осложнения, которые сопряжены с необходимостью воздействия на структуры основания черепа и орбиты. Наиболее часто встречаются такие осложнения, как повреждение черепных нервов на различных уровнях (с I по VII), нарушение положения глазного яблока в орбите, развитие стойкого периорбитального отека мягких тканей, атрофия височной мышцы, ликворея, появление внутрочерепной гематомы и тракционное интрапаренхиматозное повреждение мозга.

Только в одном исследовании в одном случае было описано повреждение зрительного нерва в результате выполнения ОЗД, что составило 1,3% от всех 75 доступов, выполненных в данной работе А. S. Youssef и соавт. (2012) [75].

На развитие транзиторной диплопии указывали Y. S. Chung и соавт. (2001) [8], J. Ruzevick и соавт. (2015) [73]. При этом по данным А. S. Youssef и соавт. (2012) различные варианты глазодвигательных нарушений, связанные с доступом, развивались в 2,6% [75], а по данным N. Boagi и соавт. (2017) [29] в 2%.

Повреждение тройничного нерва, проявляющееся лицевыми болями, описывали Y. S. Chung и соавт. (2001) [8], у которых в исследовании были пациенты только с тригеминальными шванномами, и T. Kodera и соавт. (2017) [55]. По данным А. S. Youssef и соавт. (2012) различные повреждения тройничного нерва развивались в 2,6% [75]. А по данным N. Boagi и соавт. (2017) повреждение ветвей лобного нерва, проявляющееся гипестезией в лобной области развивалось в 41,4%, и дизестезией в той же области в 15,3% [29]. Также по данным P. С. Джинджихадзе и соавт. (2016) перманентная гипестезия в лобной области со стороны вмешательства в сроки до полугода развивалась после выполнения мини-ОЗД у 3 (4 %) пациентов [2].

Повреждение лицевого нерва при выполнении ОЗД, проявляющееся транзиторным парезом мимической мускулатуры, описывали Y. S. Chung и соавт. (2001) [8]. В свою очередь J. E. Conway и соавт. (2010) описывали развитие транзиторного пареза лобной мышцы у одного пациента [9]. А. S. Youssef и соавт. в (2012) указывали, что различные повреждения лицевого нерва при выполнении

ОЗД развивались в 2,6% [75]. А в работе N. Voari и соавт. (2017) слабость лобной мускулатуры развивалась в 10,3% [29].

J. E. Conway и соавт. (2010) и T. Kodera и соавт. (2016) описывали по одному случаю развития атрофии височной мышцы вследствие выполнения ОЗД [9, 55].

Нарушение положения глазного яблока в орбите и развитие стойкого отека в орбитальной области было описано только в одной работе. Так, по данным N. Voari и соавт. (2017) после выполнения ОЗД экзофтальм развивался в 1,4%, эндофтальм в 4,1%, а персистирующий отек век и периорбитальной области в 3% [29].

В серии наблюдений A. S. Youssef и соавт. в (2012) раневая ликворея развивалась в 1 случае, что составило 1,3% [75]. При этом у T. Kodera и соавт. (2016) раневая ликворея развивалась в 2 случаях, что составило 15,3% [55]. В свою очередь M. K. Yoon и соавт. (2004) описали 2 случая такого редкого осложнения при ОЗД, как интраорбитальное скопление цереброспинальной жидкости [51]. В обоих случаях причиной данного осложнения явилось наличие ятрогенного сообщения между субарахноидальным пространством и полостью орбиты, и повышение внутричерепного давления. С данной проблемой удалось справиться путем нормализации внутричерепного давления (люмбальное и вентрикулярное дренирование).

В исследовании M. C. Cheng и соавт. (2009) у одного пациента был описан случай послеоперационной эпидуральной гематомы, которая была удалена, после чего пациент выписан с хорошим клиническим исходом [47].

В работе A. S. Youssef и соавт. в (2012) у одного пациента развилось постракционное интрапаренхиматозное повреждение правой лобной доли, что составило 1,3% [75].

В литературе можно встретить работы, в которых авторы отмечают отсутствие осложнений при выполнении ОЗД. Так, M. L. Miller и соавт. (2008) опубликовали результаты применения однолоскутного ОЗД модифицированного по Balasingam у 6 детей с различной патологией хиазмально-селлярной и орбитальной областей [42]. Во всех случаях не было отмечено таких осложнений,

как нарушение функций черепных нервов, нарушение положения глазного яблока в орбите, неудовлетворительное положение или лизис скулоглазничного комплекса и ликвореи. Вероятно, отсутствие специфичных осложнений связано с небольшим количеством наблюдений в данной работе. В свою очередь F. Chaddad-Neto и соавт. (2015) 49 пациентам с различной патологией выполняли трехлокутный ОЗД [54]. При этом авторы не представили ни ближайших, ни отдаленных результатов лечения данных пациентов. Однако, они отмечали, что не получили существенных стойких осложнений в послеоперационном периоде, а только минимальные транзиторные осложнения, которые быстро регрессировали. Отсутствие осложнений применения ОЗД в данном исследовании, вероятно можно объяснить отсутствием подробного анализа результатов лечения.

1.8 Реконструкция структур основания черепа после орбитозигматического доступа

В настоящее время в литературе не так много работ, посвященных пластике и реконструкции структур основания черепа после выполнения ОЗД.

Так S. H. Jung и соавт. (2011) представили применение ОЗД с последующей пластикой черепа у пациентки 52 лет с гиперстатической краниоорбитальной менингиомой [69]. После удаления опухоли авторы реконструировали края орбиты графтом из костей свода черепа, а реконструкцию дефекта большого крыла клиновидной кости, чешуи височной кости, латеральной и верхней стенок орбиты выполнили титановой сеткой. В данной работе авторы воздержались от оценки результатов лечения.

В работе O. J. Choudhry и соавт. (2013) 98 пациентам выполнена реконструкция птерионального дефекта титановыми имплантатами Medpor после лобно-височной и орбитозигматических трепанаций [64]. Основной целью данной реконструкции являлось устранение дефекта черепа и фиксация височной мышцы, для исключения ее сокращения, атрофии и формирования косметического дефекта. Оценка косметического результата выполнялась 90 пациентам, она проводилась

как хирургами, так и пациентами. На значимую асимметрию височной мышцы указывали 3 пациента, и у 7 пациентов она была отмечена только хирургами. Орбитальная асимметрия не была выявлена ни в одном случае, ни хирургами, ни пациентами. Общая удовлетворенность была отмечена у 89 из 90 пациентов. В двух случаях развилась местная воспалительная реакция, в связи с чем пришлось удалить имплант. Авторы считают, что реконструкция птерионального дефекта необходима для получения хорошего косметического результата при проведении лобно-височной и орбитозигматической краниотомий.

Также D. Lau и M. W. McDermott (2015) представили применение ОЗД с последующей реконструкцией костей основания черепа у пациентки с гиперостатической менингиомой [36]. Пластика дефекта черепа была выполнена двумя фрагментами титановой сетки. Из первого фрагмента выполнена реконструкция птерионально-височного дефекта черепа, а из второго – латеральной стенки орбиты. Косметический результат расценен, как «очень хороший» как пациентом, так и хирургом.

В свою очередь В. А. Черкаев и соавт. (2012) описали применение перемещенного на питающей ножке жирового тела щеки (комка Биша) для пластики дефектов основания ПЧЯ и СЧЯ [18]. С 2004 по 2010 гг. авторы использовали данную методику у 188 пациентов с различными дефектами основания черепа [5, 6, 7]. Катамнез составил более 1 года. Только у одного пациента была отмечена ликворея в послеоперационном периоде.

1.9 Резюме к главе 1

Несмотря на то, что достаточно безопасная технология выполнения ОЗД была предложена совсем недавно, в 1998 г. [48], преимущества доступов этой группы в плане визуализации структур как внутреннего, так и наружного основания черепа привели к скорому принятию данной технологии мировым нейрохирургическим сообществом. В литературе нет работ, демонстрирующих недостатки ОЗД по сравнению с традиционными видами краниотомии.

Орбитозигматические доступы широко используются в повседневной нейрохирургической практике [4].

Однако, существующие доступы не лишены недостатков. Большое число публикаций посвящено усовершенствованию ОЗД, снижению его травматичности, повышению безопасности выполнения и минимизации косметического дефицита. Как правило, публикации основаны на небольшом материале, иногда — на 2 наблюдениях [57]. Существующие рекомендации по выбору оптимального варианта ОЗД основаны на мнении авторов, т.е. удовлетворяют лишь минимальному уровню доказательности. Не существует исследований, посвященных сравнению эффективности вариантов ОЗД при разных видах и топографо-анатомических вариантах нейрохирургической патологии передних и средних отделов основания черепа.

В последние десятилетия не только в нейрохирургии, но и в большинстве хирургических специальностей, в целом наметились тенденции в пользу развития малоинвазивных оперативных вмешательств. Стремление выполнить большую операцию через маленький разрез, а в случае нейрохирургии, через небольшое костное окно, или вообще избежав выполнения трепанации, используя естественные отверстия, зачастую бывает оправдано, а при рациональном подходе, как правило, приводит к радикальному решению проблемы с хорошим косметическим исходом. Данный тренд не обошел стороной и такое направление нейрохирургии, как хирургия основания черепа. В настоящее время, малоинвазивный подход осуществим при достаточно широком спектре патологии основания черепа, особенно, эти возможности, расширились с развитием эндоскопической техники. Однако данные тенденции ни в коем случае не снижают значимость, и тем более не исключают применение широких базальных доступов, в частности орбитозигматического. Ежегодно увеличивается количество исследований, посвященных его применению. Многие авторы считают, что он является вариантом выбора в хирургии многих краниофациальных опухолей [12, 73]. Так, В. А. Черкаев и соавт. (2013) считают, что ОЗД является идеальным

решением для новообразований СЧЯ с интра- и экстракраниальным распространением и многих краниоорбитальных поражений, прежде всего гиперостотических краниоорбитальных менингиом и ювенильных назофарингиальных ангиофибром [7].

На данный момент в мировой и отечественной литературе представлено более 60 работ, посвященных применению ОЗД. Часть из них представлены анатомическими исследованиями с поиском новых анатомических ориентиров и описанием отдельных аспектов хирургической техники. Несмотря на большое количество анатомических исследований, в настоящее время нет работы, в которой выполнено сравнительное описание поэтапного выполнения различных вариантов ОЗД с акцентом внимания на нюансах хирургической техники специфичной для каждого конкретного варианта. Кроме того, недостаточно изучены варианты и пределы индивидуальной изменчивости анатомии скулоглазничного комплекса в зависимости от краниометрических особенностей. Также в настоящее время в литературе нет описания и сравнения всех вариантов ОЗД с подробным анализом углов атаки и площади рабочей поверхности в проекции анатомических образований основания черепа для каждого варианта в отдельности. Соответственно, не разработаны показания для выбора варианта ОЗД при различных локализациях патологического процесса.

Безусловно, ОЗД сложнее и травматичнее большинства других классических латеральных доступов. Но, несмотря на это, у него есть существенные преимущества. Так, есть ряд работ, указывающих на то, что при применении ОЗД повышается радикальность и безопасность в хирургии опухолей основания черепа, в сравнении с другими доступами. Прежде всего С. W. Chang и соавт. (2007) считают, что несмотря на то, что большинство интраорбитальных опухолей диагностируют офтальмологи, большую их часть оперируют нейрохирурги. Это связано с тем, что нейрохирургические доступы, в частности ОЗД, шире и имеют менее опасные хирургические коридоры, по сравнению с офтальмологическими и фациальными [53]. В свою очередь М. С. Cheng и соавт. (2009) считают, что при

использовании ОЗД удается минимизировать тракцию мозга при подходе к опухоли и в ряде случаев появляется возможность начать удалять опухоль до вскрытия твердой мозговой оболочки [47]. При этом удается достичь хороших клинических результатов с минимальным количеством осложнений в хирургии параклиноидных патологических процессов, в частности при больших менингиомах крыльев основной кости. К. J. Golshani и соавт. (2009) считают, что ОЗД обеспечивает отличный подход к хиазмально-селлярной области с минимальной тракцией мозга и позволяет достичь радикального удаления краниофарингиом без нарастания нарушения зрительных функций и грубого очагового неврологического дефицита [46]. А в исследовании Y. Ducic и соавт. (2004) одним из предикторов хорошего исхода при удалении менингиом крыльев основной кости в регрессионной модели Кокса являлось применение ОЗД [26]. В ряде подобных исследований авторы указывают на довольно хорошие косметические результаты [35, 65, 71, 78].

Но несмотря на то, что вопросы сохранения неврологических функций, восстановления нормальной анатомии и эстетического исхода хирургии становятся все важнее для хирурга и пациента, тем не менее встречается очень мало исследований сосредоточенных на функциональных и косметических результатах при применении ОЗД [78]. При этом описан и успешно применяется мини-ОЗД, который выполняется через бровный разрез и имеет минимальные косметические последствия. Р. С. Джинджихадзе и соавт. (2016) считают, что мини-ОЗД может быть эффективной и безопасной альтернативой классическим расширенным доступам при внемозговых опухолях ПЧЯ и опухолях лобной доли, но при этом необходим весьма тщательный отбор пациентов, индивидуализация доступа и дальнейшая критичная оценка возможности keyhole хирургии [2].

Также мы практически не встретили работ, посвященных пластике дефектов основания черепа после удаления больших краниофациальных опухолей. А ведь широкий подход данного доступа является существенным преимуществом не только в отношении выполнения радикальной и безопасной операции, но и в

возможностях выполнения пластики дефектов основания черепа, образующихся после удаления данных новообразований.

Возможности и достижения в эндоскопической (эндонозальной, эндоорбитальной, эндооральной) хирургии основания черепа с каждым годом только растут и расширяются. Несмотря на это, в мировой литературе мы не встретили исследований, посвященных комбинации орбитозигматического доступа и эндоскопических подходов.

Исследование, посвященное описанию и топографо-анатомическому обоснованию различных вариантов ОЗД с сравнением их микрохирургических и эндоскопических возможностей, анализом результатов применения ОЗД и оценкой необходимости реконструкции при ОЗД, будет актуально в настоящее время и позволит ответить на ряд принципиальных и спорных вопросов.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы топографо-анатомического исследования ориентиров на черепе для выполнения орбитозигматического доступа

Морфологию скулоглазничного комплекса изучали на 83 паспортизированных черепах взрослых людей из коллекции фундаментального музея кафедры анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. Все черепа принадлежали уроженцам Саратова и Саратовской области, проживавшим на этой территории в XX столетии.

Основным критерием включения в исследование была сохранность костных структур лобно-височно-скуло-глазничной области анатомического препарата человеческого черепа. Критерием исключения из исследования было наличие поврежденных костных структур в данной области.

Измерения производили толстотным циркулем с миллиметровой шкалой и техническим штангенциркулем с делением 0,01 мм по общепринятой в краниологии методике.

Человеческих черепов мужского пола было 55 (78,6%), женского – 15 (21,4%), в 13 (15,7%) пол не был известен (Рисунок 32).



Рисунок 32 - Распределение черепов по полу

Возраст смерти черепов был от 20 до 86 лет, и в среднем составил 47 лет. У всех черепов были определены форма и тип базилярного угла. Брахиокранных черепов было 27 (32,5%), мезокранных – 42 (50,7%), а долихокранных – 14 (16,8%) (Рисунок 33).

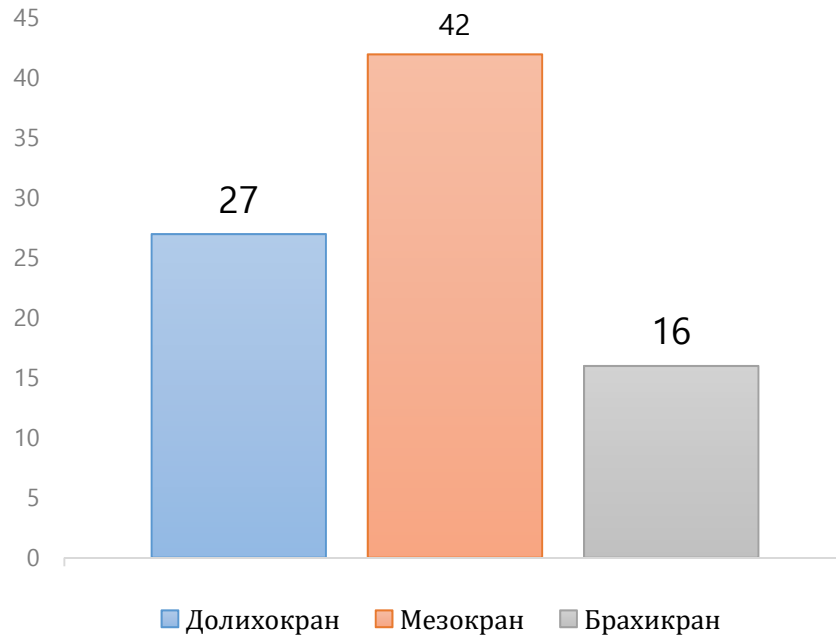


Рисунок 33 - Распределение черепов по форме

Флексибазилярных черепов было 31 (37,3%), медиабазилярных – 27 (32,5%), а платибазилярных – 25 (30,2%) (Рисунок 34).

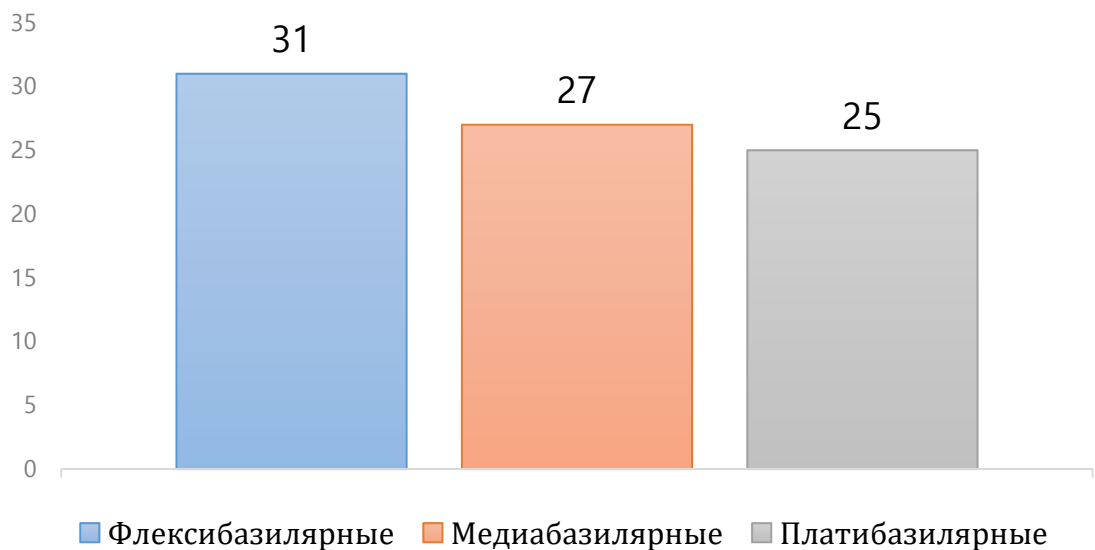


Рисунок 34 - Распределение черепов по форме

Проведенные измерения при топографо-анатомическом исследовании

На всех черепах была измерена ширина передне-латеральной части нижней глазничной щели (Рисунок 35).

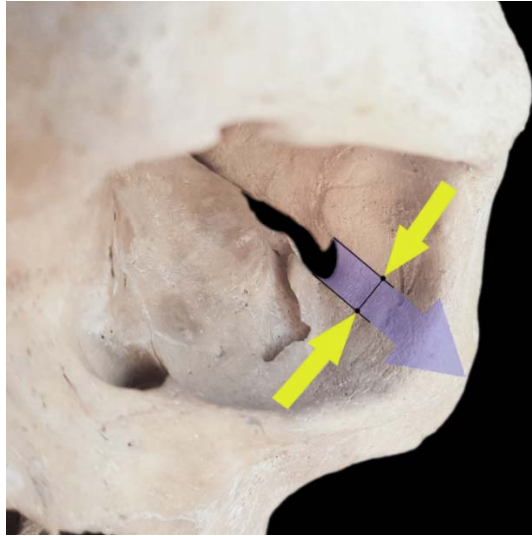


Рисунок 35 – Фото анатомического препарата: измерение ширины нижней глазничной щели

Также измерялось расстояние от передне-латеральной точки НГЩ до нижне-латерального края глазницы на продолжении оси нижней глазничной щели (Рисунок 36).

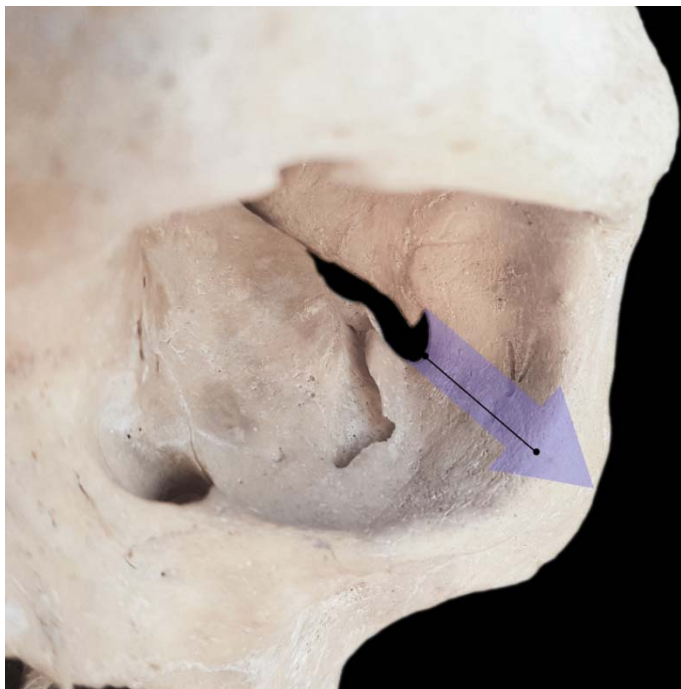


Рисунок 36 – Фото анатомического препарата: Расстояние от крайней передне-латеральной точки нижней глазничной щели до нижне-латерального края глазницы на продолжении оси нижней глазничной щели

На каждом черепе были оценены наличие и выраженность скулового бугра, его распространённость на скуловой кости. На каждом черепе было посчитано количество скулолицевых отверстий, их диаметр, и расстояние от каждого скулолицевого отверстия до края орбиты. На всех черепах была определена проекция передне-латеральных отделов НГЩ на тело скуловой кости, которая по сути является зоной, расположенной между двумя векторами – первый начинается от верхнего края передне-латеральной части НГЩ и продолжается перпендикуляром к касательной наружно-нижнего края орбиты, а затем переходит на тело скуловой кости, второй начинается от нижнего края передне-латеральной части НГЩ и продолжается перпендикуляром к касательной наружно-нижнего края орбиты, а затем переходит на тело скуловой кости (Рисунок 37).

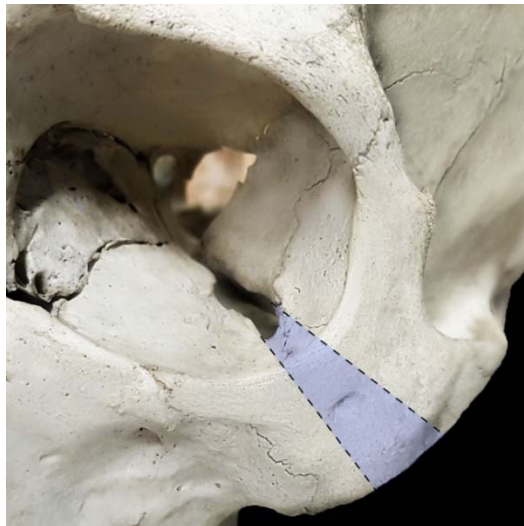


Рисунок 37 – Фото анатомического препарата: проекция передне-латерального края нижней глазничной щели на тело скуловой кости

Оценивалась возможность попадания точки, расположенной сразу над скуловым бугром и каждого скулолицевого отверстия в проекцию НГЩ (Рисунок 38).

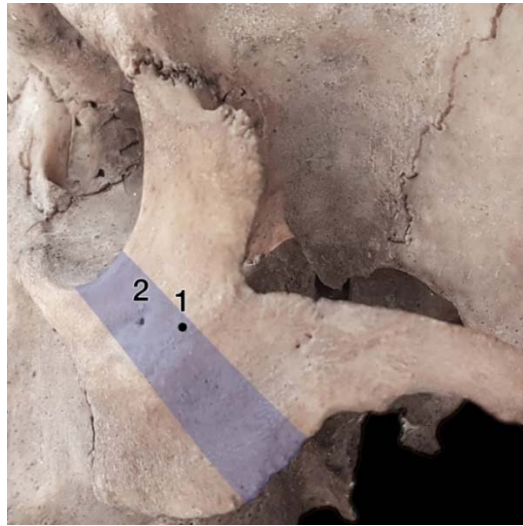


Рисунок 38 – Фото анатомического препарата: естественные ориентиры на теле скуловой кости. 1 – точка над скуловым бугром, 2 – скулолицевое отверстие

Также для наложения пропила в сторону НГЩ оценивалась возможность использования трех альтернативных точек – «Е», «С», «F», которые можно определить на теле скуловой кости при выполнении ОЗД. Для этого на теле скуловой кости чертили отрезок «ЕС». Отрезок «ЕС» отмечался на линии «b», которая чертилась на теле скуловой кости, проходила через нижнюю точку височно-скулового шва и шла параллельно линии «а», которая проходила по верхнему краю скуловой дуги. На линию «b» из точки В, которая располагалась в области бугорка латерального (заднего) края лобного отростка скуловой кости, опускали перпендикуляр «ВС». Также на линию «b» из точки D, которая являлась крайней латеральной точкой латерального края глазницы, опускали перпендикуляр «DE». В середине полученного отрезка «ЕС» отмечали точку «F» (Рисунок 39).

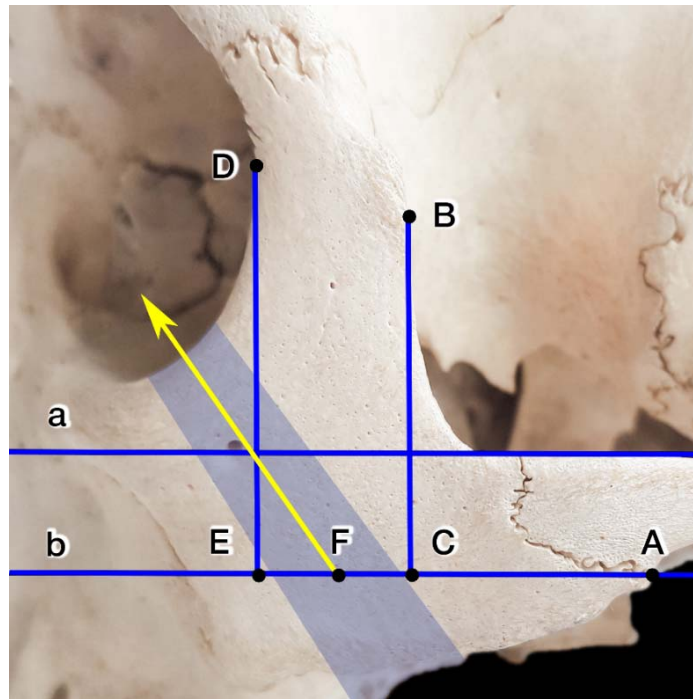


Рисунок 39 – Фото анатомического препарата: предложенные точки «E», «C», «F» на теле скуловой кости

2.2 Материалы и методы топографо-анатомических сравнительного и описательного исследований различных вариантов орбитозигматического доступа

Общая характеристика анатомического материала

Исследование проведено на базе микрохирургической лаборатории ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Тюмень) на 8 сторонах блок-препаратов голова-шея трупного материала 6 умерших в возрасте от 45 до 86 лет, смерть которых не была связана с заболеванием центральной нервной системы. Блок-препараты были фиксированы в 10% растворе формалина. Внутренние сонные и позвоночные артерии всех блок-препаратов были перфузированы, окрашенным в красный цвет, силиконом, а яремные вены – силиконом, окрашенным в синий цвет. Работа проводилась в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации, формулирующей этические принципы медицинских исследований с привлечением человека в качестве их субъекта, включая исследование полученных от человека идентифицируемых материалов и данных, а также в соответствии с этическими

принципами, утвержденными в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России (г. Москва) и ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Тюмень)

Критерии отбора анатомического материала

Основным критерием включения в исследование была сохранность костных и внутричерепных структур анатомического блок-препарата голова-шея на стороне, где проводился анализ. Критерием исключения из исследования было наличие поврежденных костных и внутричерепных структур в данной области.

Методика топографо-анатомического исследования при сравнении трех вариантов доступов

Каждый блок-препарат голова-шея фиксировался в жестком головодержателе в положении, имитирующем реальную хирургическую операцию. После чего выполнялась разметка с помощью навигационной станции BrainLAB Kolibri (Германия) для получения ориентиров и расчета углов атаки хирурга. Диссекцию начинали выполнять макроскопически с использованием стандартных инструментов и фотофиксацией каждого этапа доступа. При выполнении трепанации использовалась высокооборотистая дрель Styker (США). Затем переходили на микроскопический этап с применением хирургического микроскопа ZEISS OPMI Vario/S88 (Германия). На каждой стороне выполнялись следующие этапы: диссекция мягких тканей; перепиливание скуловой дуги; лобно-височная трепанация и измерение площади костного фрагмента, сохраненного после перепиливания скуловой дуги; выпиливание орбитозигматического лоскута; вскрытие твердой оболочки и диссекция структур основания черепа; измерение углов атаки с вершиной в области структур на основании черепа.

Диссекция мягких тканей

После фиксации блок-препарата в жестком головодержателе так, чтобы скуловой бугор был наивысшей точкой диссекции, выполнялся разрез кожи, который начинался на 1 см кпереди от козелка на уровне нижнего края скуловой дуги, продолжался вверх и кпереди, загибаясь по дуге, и заканчивается в точке

пересечения зоны роста волос контралатеральной среднезрачковой линией (Рисунок 40).

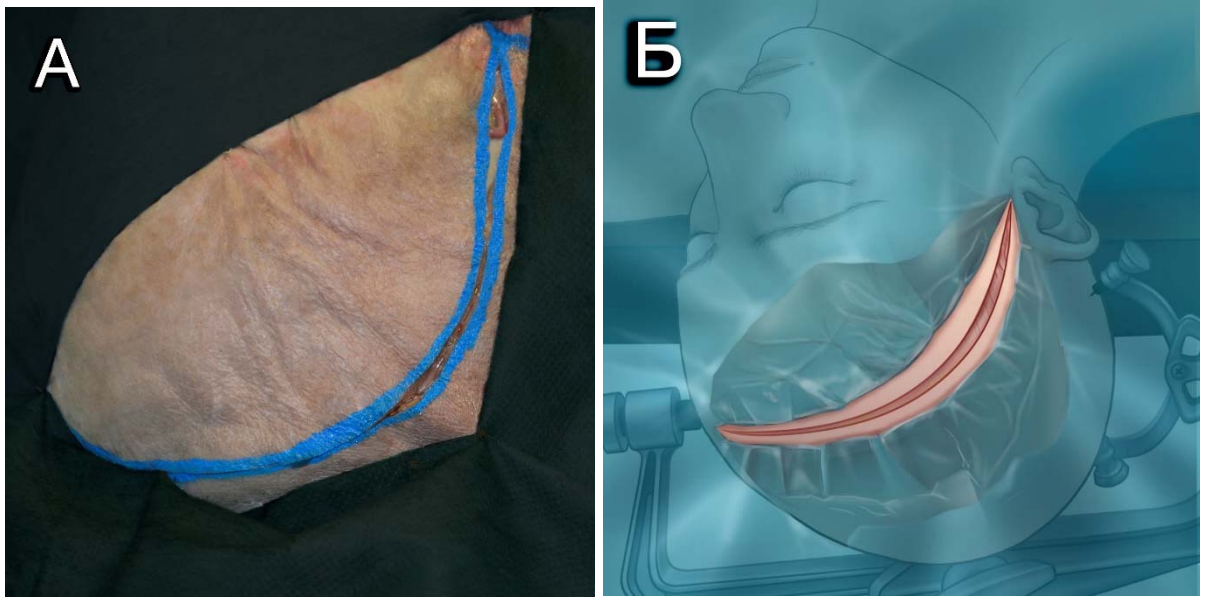


Рисунок 40 - Кожный разрез: А – анатомический препарат, Б – схематичное изображение

Кожно-апоневротический лоскут отсепаровывали кпереди, при этом выполнялась субфасциальная диссекция височной фасции и субпериостальная диссекция надкостницы в лобной области (Рисунок 41).

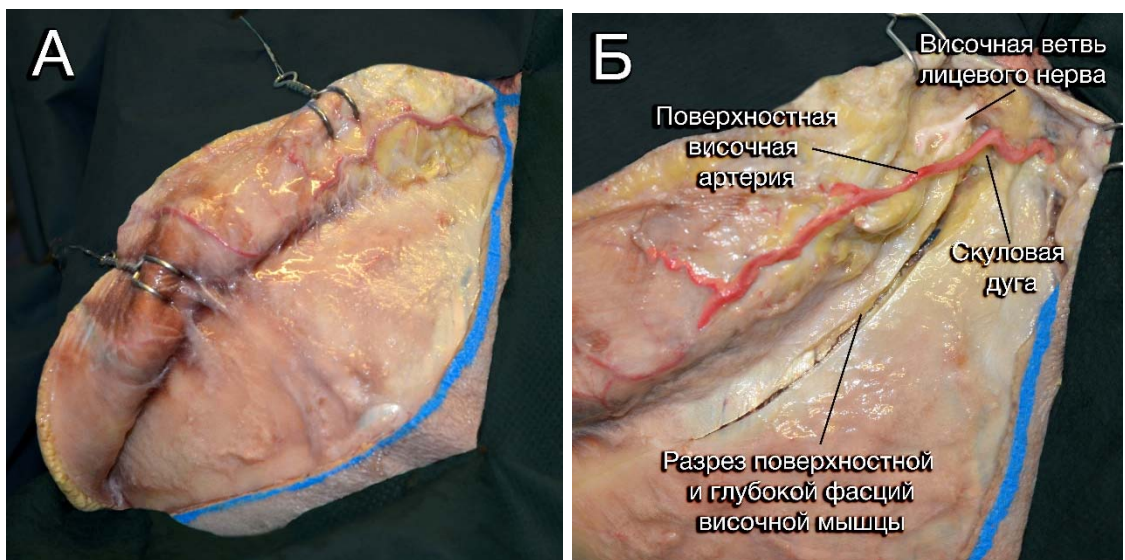


Рисунок 41 - Диссекция мягких тканей. А – диссекция лобно-височного кожно-апоневротического лоскута, Б – субфасциальная диссекция с целью сохранения височной ветви лицевого нерва

Глубокую височную фасцию отсекали в месте ее прикрепления к скуловой дуге и отсепаровывали вместе с надкостницей, покрывающей тело скуловой кости с лобным и височным отростками и скуловые отростки лобной и височной костей (Рисунок 42).

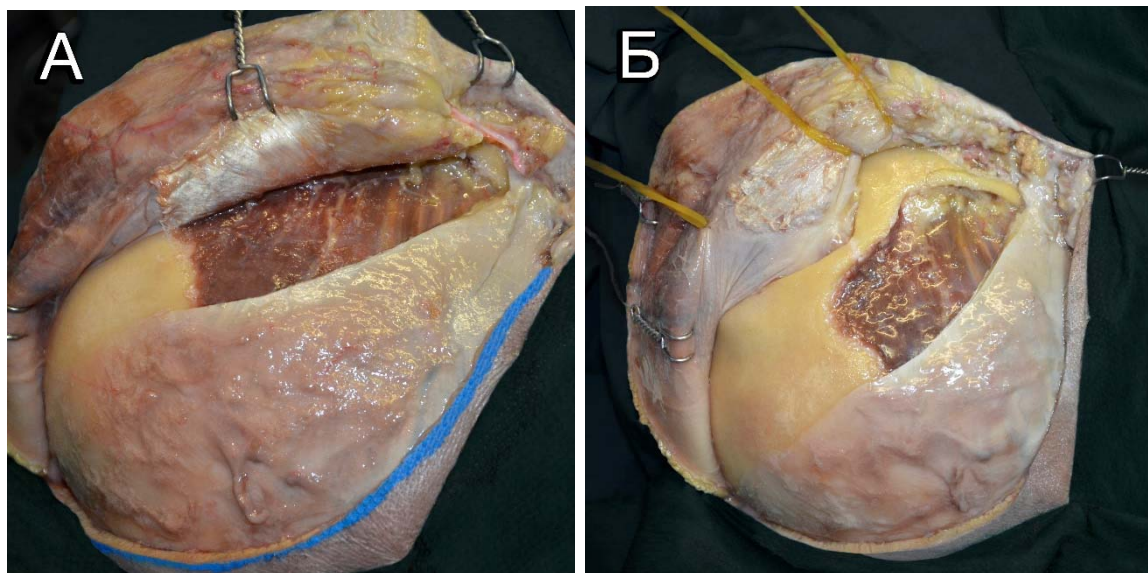


Рисунок 42 - Субфасциальная диссекция кожно-апоневротического лоскута с обнажением тела скуловой кости. А – диссекция кожно-апоневротического лоскута вместе с глубокой и поверхностной фасцией височной мышцы, Б – обнажены тело скуловой кости с лобным и височным отростками, часть лобной кости со скуловым отростком и скуловой отросток височной кости

Височную мышцу рассекали с оставлением фасциальной манжетки шириной 7-10 мм у места прикрепления к верхней височной линии и отделяли от кости с использованием техники ретроградной диссекции по S. Oikawa (1996) [67]. Данный прием заключается в рассечении височной мышцы вдоль кожного разреза и отделении её распатором от кости по ходу мышечных волокон снизу вверх, начиная ниже нижней височной линии (Рисунок 43).

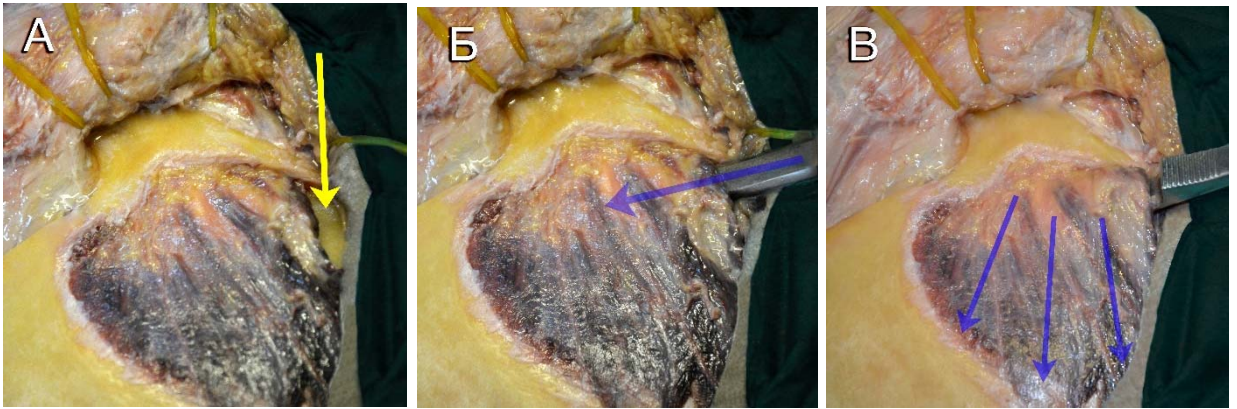


Рисунок 43 - Отделение височной мышцы по методу S. Oikawa [67] А – стрелкой указано место введения распатора, Б – стрелкой указано первоначальное направление движения распатора при диссекции височной мышцы, В – стрелками указано последующее направление движения распатора при отделении височной мышцы

Затем, начиная с латерального края орбитальной дуги, периорбиту отсепаровывали от верхней и латеральной стенок орбиты (Рисунок 44).

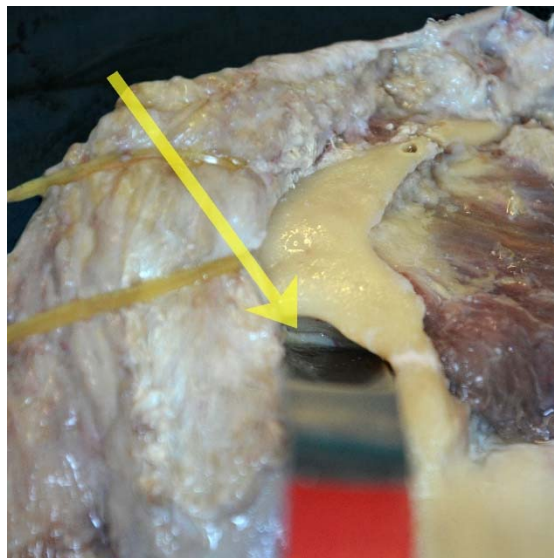


Рисунок 44 - Диссекция периорбиты. Стрелкой указана периорбита в области латеральных отделов нижней глазничной щели

Перепиливание скуловой дуги

Затем височная мышца отводилась к основанию и выполнялась разметка контуров лобно-височной трепанации (Рисунок 45).

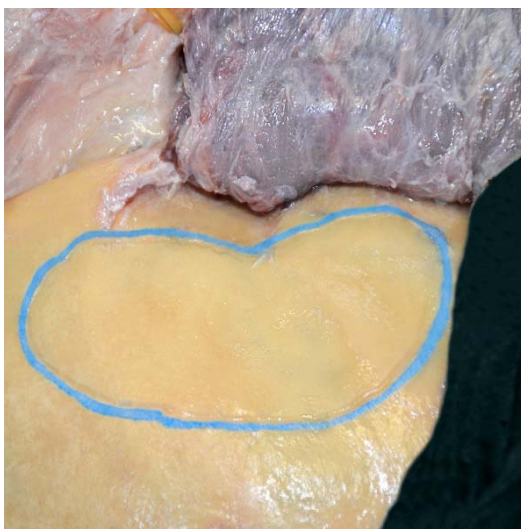


Рисунок 45 - Скелетирована лобно-височно-птериональная область, определены контуры лобно-височной краниотомии без перепиливания скуловой дуги

После чего выполнялось перепиливание скуловой дуги с захватом части тела скуловой кости (Рисунок 46).

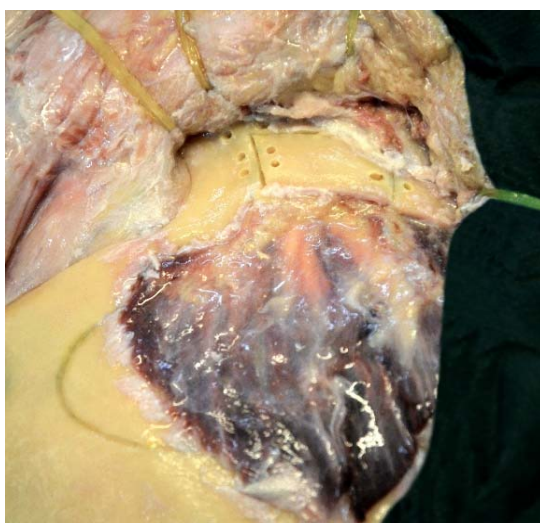


Рисунок 46 - Перепиливание скуловой дуги

Лобно-височно-птериональная трепанация и измерение площади костного фрагмента, сохраненного после перепиливания скуловой дуги

После перепиливания скуловой дуги височную мышцу отводили базально и повторно обводили контур лобно-височно-птериональной краниотомии с заходом на базальные отделы чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости (Рисунок 47).

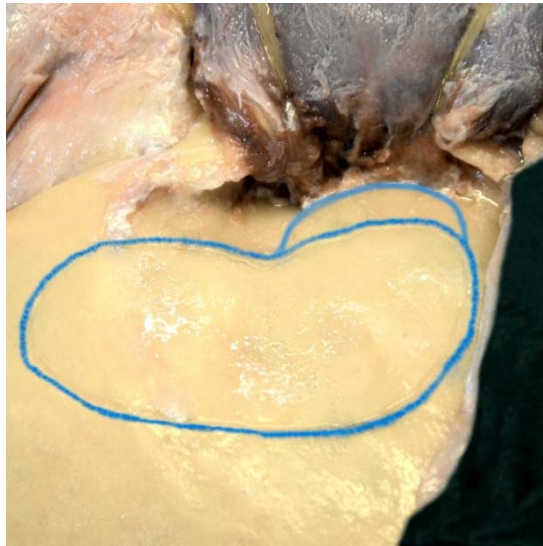


Рисунок 47 - Височная мышца отведена базально после удаления скуловой дуги, очерчены контуры лобно-височно-птериональной краниотомии

После чего выполняли лобно-височную краниотомию с помощью краниотома и бора. Затем выполнялось измерение площади костного фрагмента, который с помощью прозрачной полиэтиленовой палетки с нанесённой на неё квадратной сеткой с делением 1 мм² (Рисунок 48).

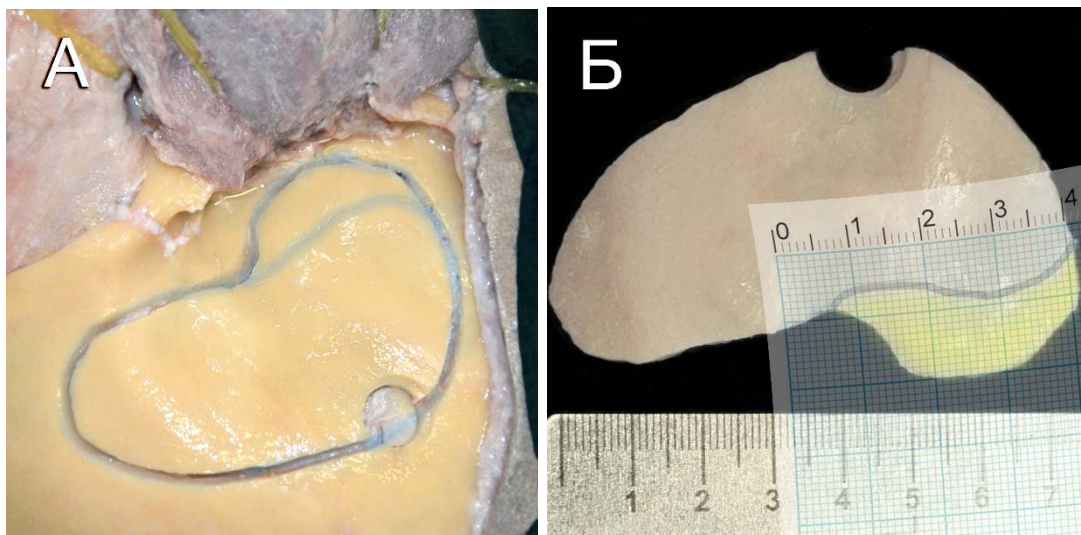


Рисунок 48 - Лобно-височно-птериональная краниотомия с измерением «сохраненного» костного фрагмента. А – лобно-височно-птериональная краниотомия, Б – измерение площади костного фрагмента, который удается сохранить после перепиливания скуловой дуги

Выпиливание орбитозигоматического лоскута

Затем выполняли выпиливание скулоглазничного комплекса. Сначала выполняли пропил, проходящий через тело скуловой кости в сторону нижней глазничной щели. Данный пропил начинали от точки, расположенной выше скулового бугра, продолжали до латерального края орбиты, затем перепиливали латеральную стенку орбиты до латеральных отделов нижней глазничной щели (Рисунок 49).

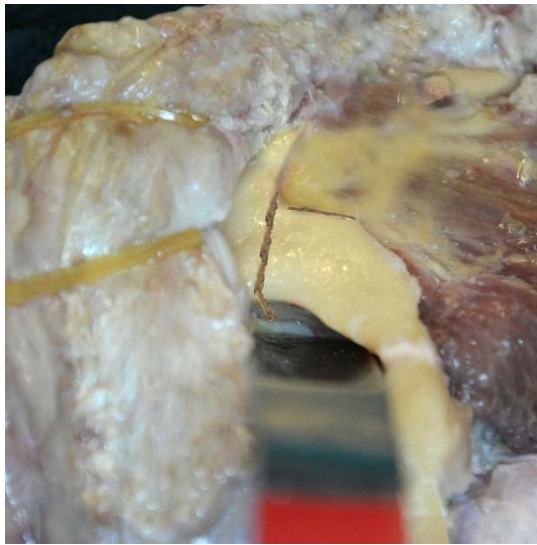


Рисунок 49 - Костный пропил, проходящий через тело скуловой кости и латеральную стенку орбиты к латеральным отделам нижней глазной щели

Следующий костный пропил выполняли через верхний глазничный край и крышу глазницы. Начинали пропил от средних отделов верхнего края орбиты, продолжали через крышу орбиты до верхнелатеральной части верхней глазничной щели (Рисунок 50).

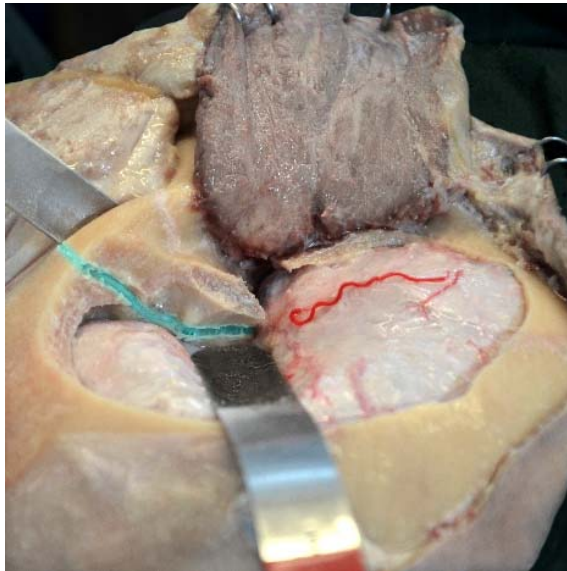


Рисунок 50 - Костный пропил, проходящий через крышу орбиты

Затем выполняли два пропила на основании черепа для соединения верхней и нижней глазничной щелей (Рисунок 51).



Рисунок 51 - Стрелкой указаны два костных пропила, соединяющих латеральные отделы верхней и нижней глазничных щелей

Вскрытие твердой оболочки и диссекция структур основания черепа

Затем выполняли вскрытие твердой оболочки дугообразным разрезом

основанием к передней и средней черепным ямкам. Твёрдую оболочку брали на держалки. После чего под микроскопом выполняли базальную диссекцию к следующим структурам: 1) передний наклоненный отросток на ипсилатеральной стороне, 2) бифуркация супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии (место разветвления на переднюю и среднюю мозговые артерии) на ипсилатеральной стороне, 3) бифуркация средней мозговой артерии на ипсилатеральной стороне, 4) треугольник (место входа в кавернозный синус) глазодвигательного (III) нерва на ипсилатеральной стороне, 5) верхняя развилка основной артерии. Мозговую ткань отводили шпателями с помощью жестких ретракторов. И в процессе проведения всех измерений старались не нарушать положение ретракторов (Рисунок 52).

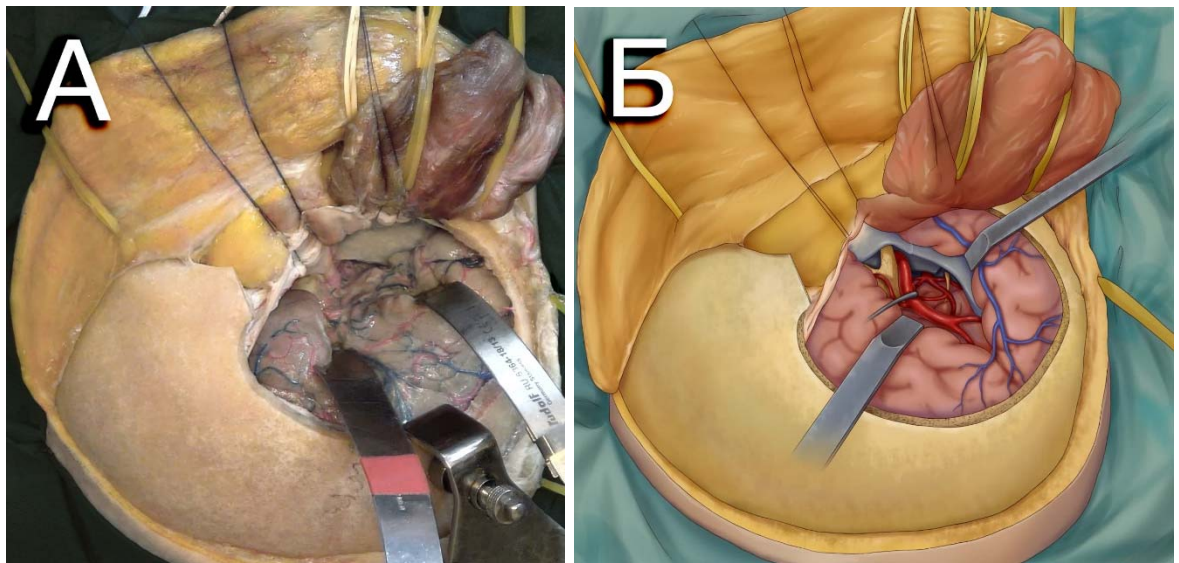


Рисунок 52 - Вид на рану после выполнения двухлокутного орбитозигматического доступа и диссекции структур на основании черепа (точек-мишеней) для измерения углов атаки. А – анатомический препарат, Б – схематичное изображение

Измерение углов атаки с вершиной в области структур на основании черепа

Следующим этапом для выполненного двухлокутного орбитозигматического доступа с помощью стереотаксической навигационной системы BrainLAB Kolibri выполнялось измерение вертикальных и

горизонтальных углов атаки с вершиной в вышеописанных мишенях. Углы определялись между двумя отрезками, выходящими из каждой мишени до соприкосновения с самой верхней и самой нижней, самой передней и самой задней точками соответственно (Рисунок 53).

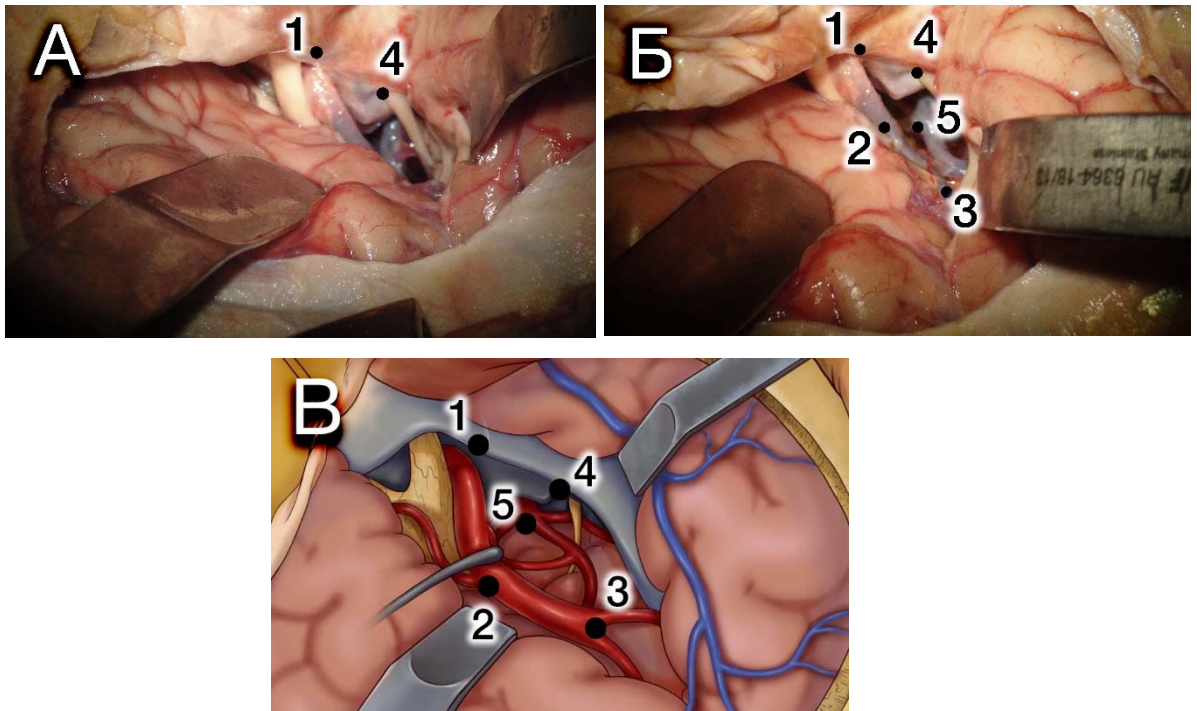


Рисунок 53 - Структуры на основании черепа (точки-мишени) – вершины для измерения углов атаки. А – анатомический препарат, Б – анатомический препарат,

В – схематичное изображение. 1 – передний наклоненный отросток на ипсилатеральной стороне, 2 – бифуркация супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии (место разветвления на переднюю и среднюю мозговые артерии) на ипсилатеральной стороне, 3 – бифуркация средней мозговой артерии на ипсилатеральной стороне, 4 – треугольник (место входа в кавернозный синус) глазодвигательного (III) нерва на ипсилатеральной стороне, 5 – верхняя развилка основной артерии

После данного измерения твердая оболочка повторно отводилась на держалках к мозгу, удалялся орбитозигматический лоскут и выполнялась установка скуловой дуги. Твердая оболочка бралась на держалки. Таким образом мы получали возможность для измерения углов атаки для модифицированного (супраорбитального) однолоскутного орбитозигматического доступа (Рисунок 54).

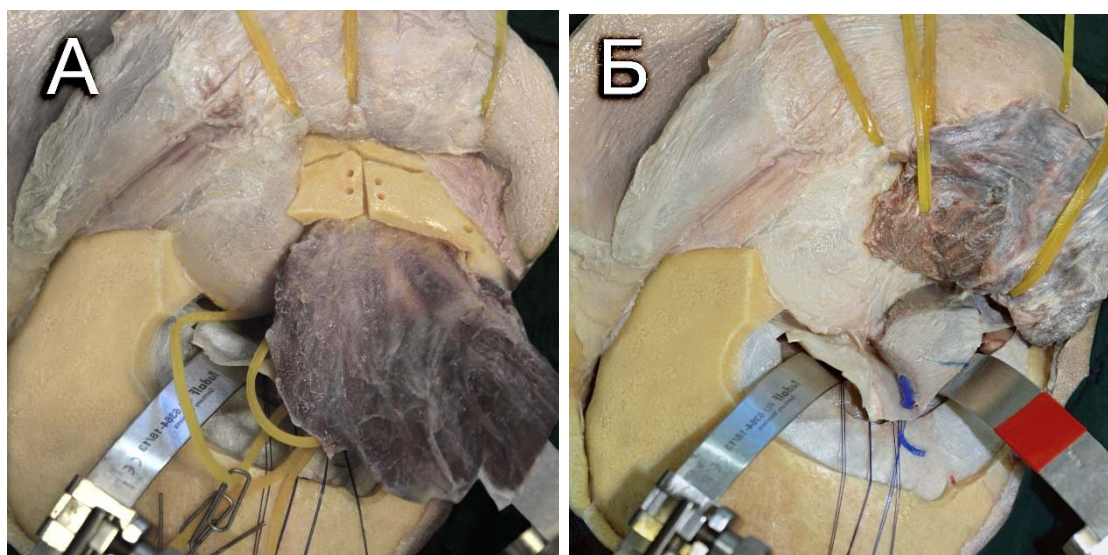


Рисунок 54 - Установлена скуловая дуга с целью измерения углов атаки для модифицированного (супраорбитального) однолокутного орбитозигматического доступа. А – Отведена височная мышца, установлена скуловая дуга, Б – височная мышца откинута к основанию черепа, созданы условия для измерения углов атаки для супраорбитального доступа

Затем твердая оболочка отводилась на держалках к мозгу и выполнялась установка орбитозигматического лоскута на своё место. Орбитозигматический лоскут фиксировался костными швами. После чего твердая оболочка опять отводилась на держалках к основанию черепа. Таким образом мы получали возможность для измерения углов атаки для трансзигматического доступа (Рисунок 55).

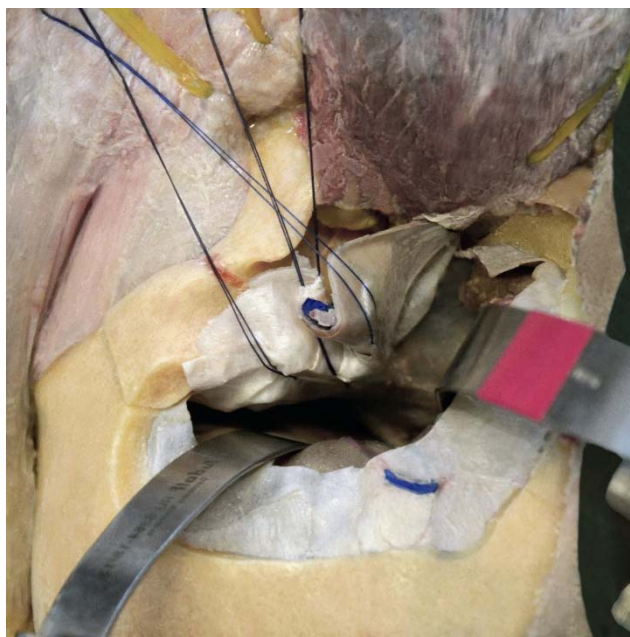


Рисунок 55 - Установлен супраорбитальный костный лоскут, проводится измерение углов атаки для трансзигоматического доступа

Методика топографо-анатомического исследования при выполнении однолоскутного модифицированного (супраорбитального) орбитозигоматического доступа при наложении фрезевого отверстия в ключевой точке клиновидного гребня

В данной работе была использована одна сторона блок-препарата «голова-шея», который после бальзамирования был перфузирован окрашенным силиконом через внутренние сонные артерии, позвоночные артерии и яремные вены. Затем блок-препарат фиксировался в жестком головодержателе в положении, имитирующем реальную хирургическую операцию. Диссекцию выполняли макроскопически с использованием стандартных инструментов и фотофиксацией каждого этапа доступа. При выполнении трепанации использовалась высокооборотистая дрель Stryker (США).

2.3 Общая характеристика пациентов и методов обследования

Общая характеристика

С января 2006 года по декабрь 2015 в НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко в 6 нейрохирургическом отделении выполнено 488 оперативных

вмешательства по поводу опухолей основания черепа с использованием одного из вариантов орбитозигматического доступа.

Данная серия пациентов представляет собой последовательную ретроспективную серию пациентов, оперированных ведущими хирургами 6 отделения с использованием единого протокола интраоперационного обеспечения в зависимости от выбора соответствующего варианта орбитозигматического доступа.

Критерии отбора пациентов

Критериями включения пациентов в исследование являлись: возраст от 18 лет и старше; диагноз «опухоль основания черепа», установленный на основании клинических и нейровизуализационных данных; планирование хирургического вмешательства с использованием одного из вариантов орбитозигматического доступа.

Критерием исключения пациентов из исследования являлось неиспользование орбитозигматического оперативного доступа.

Распределение пациентов по полу и возрасту

В исследуемой группе мужчин было 104 (21,3%), женщин – 384 (78,7%). Соотношение женщины/мужчины составило 3,7/1 (Рисунок 56). Возраст пациентов варьировал от 18 до 80 лет (средний возраст – 49,9; медиана – 51; стандартное отклонение – 12,3). Наблюдалось наибольшее количество пациентов в возрастной группе от 32 до 65 лет (Рисунок 57).

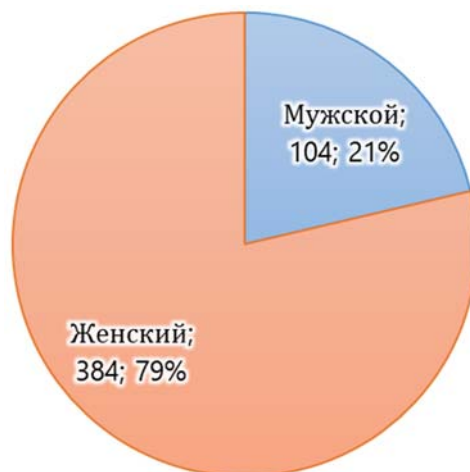


Рисунок 56 - Распределение пациентов по полу

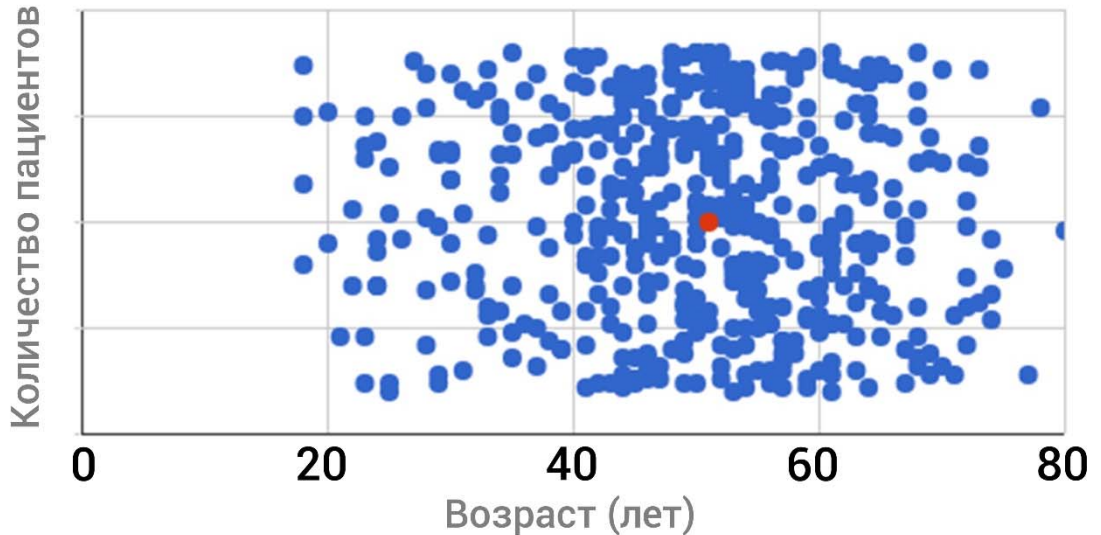


Рисунок 57 - Распределение пациентов по возрасту

Распределение пациентов по локализации, размеру, распространенности и гистологической структуре опухолей

При исследовании материала нами получены данные о следующей локализации опухолей: краниоорбитальная область – 211 (43,2%), область медиальных отделов крыльев клиновидной кости – 72 (14,8%), краниоорбитальная область с распространением в крылонебную и подвисочную ямки – 63 (12,9%), Область Меккелевой полости с возможным распространением на кавернозный синус – 40 (8,2%), тотальный вариант области крыльев клиновидной кости – 33 (6,8%), область крыльев клиновидной кости с распространением в крылонебную и подвисочную ямки – 33 (6,8%), область канала зрительного нерва – 9 (1,8%), область глазницы – 8 (1,6%), область латеральных отделов крыльев клиновидной кости – 7 (1,4%), область подвисочной и крылонебной ямок – 7 (1,4%), область крыльев клиновидной кости с распространением на височно-нижнечелюстной сустав – 3 (0,6%), область средних отделов крыльев клиновидной кости – 2 (0,4%) (Рисунок 58).



Рисунок 58 - Распределение пациентов по локализации опухоли

При определении размера опухолей мы ориентировались на больший диаметр по данным предоперационного МРТ. В связи с ретроспективным сбором данных волюметрический анализ не проводился. В общей группе наибольший диаметр опухоли варьировал от 1,0 до 11,0 см (средний диаметр – 4,08 см; медиана – 4,0 см; стандартное отклонение – 1,4 см) (Рисунок 59). Также по данным предоперационной КТ головного мозга и во время операции оценивалось наличие гиперостоза и толщина костей основания черепа. Гиперостоз прилежащей к опухоли кости был выявлен в 343 (70,3%) случаях. Толщина гиперостоза варьировала от 1,0 до 4,0 см (средняя толщина гиперостоза составила – 2,26 см; медиана – 2,0 см; стандартное отклонение – 0,75 см).

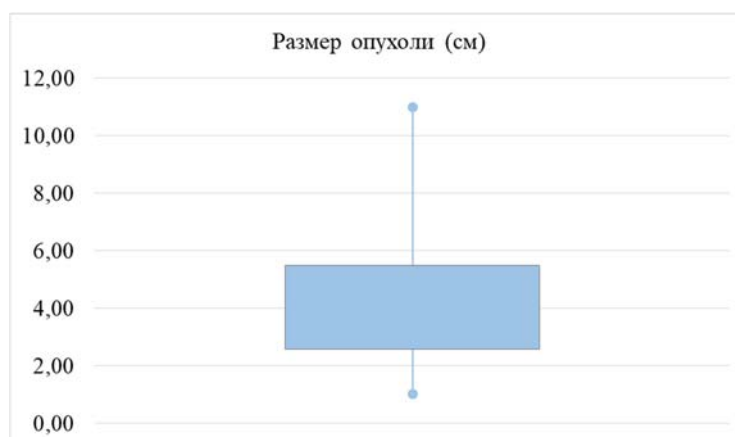


Рисунок 59 - Распределение пациентов по размеру опухоли

Помимо расположения опухоли оценивали распространенность опухолевого процесса, а также инвазию мозгового вещества опухолью и наличие перитуморозного отека. Разрушение костей черепа в области бластоматозного процесса было выявлено в 78 (16%) случаев. Перитуморозный отек был описан по данным предоперационной МРТ в 109 (22,3%) случаев. Опухоль распространялась на канал зрительного нерва и передний наклоненный отросток в 168 (34,5%), а в кавернозный синус, либо на его латеральную стенку в 276 (56,6%) случаях. Также в общей группе пациентов ипсилатеральная ВСА была включена в опухоль в 80 (16,4%), ипсилатеральная СМА в 146 (29,9%) случаях. Интраоперационно было выявлено, что опухоль инфильтрировала мозговое вещество в 164 (33,6%) случаях (Рисунок 60).



Рисунок 60 - Распределение пациентов по распространенности опухоли

Гистологический диагноз был верифицирован у всех пациентов, вошедших в исследование. Распределение по гистологическому типу в основной группе: гемангиома – 12 (2,7%), гемангиоперицитома 1 – (0,2%), гигантоклеточная опухоль – 2 (0,4%), лимфома – 9 (2,0%), менингиома Grade 1 – 335 (74,8%), менингиома Grade 2 – 20 (4,5%), менингиома Grade III – 8 (1,8%), метастаз рака – 11 (2,5%), невринома – 14 (3,1%), нейрофиброма – 16 (3,6%), рак – 12 (2,7%), хордома – 3 (0,7%), эпидермоидная киста – 2 (0,4%), ювенильная ангиофиброма – 3 (0,7%) (Рисунок 61).

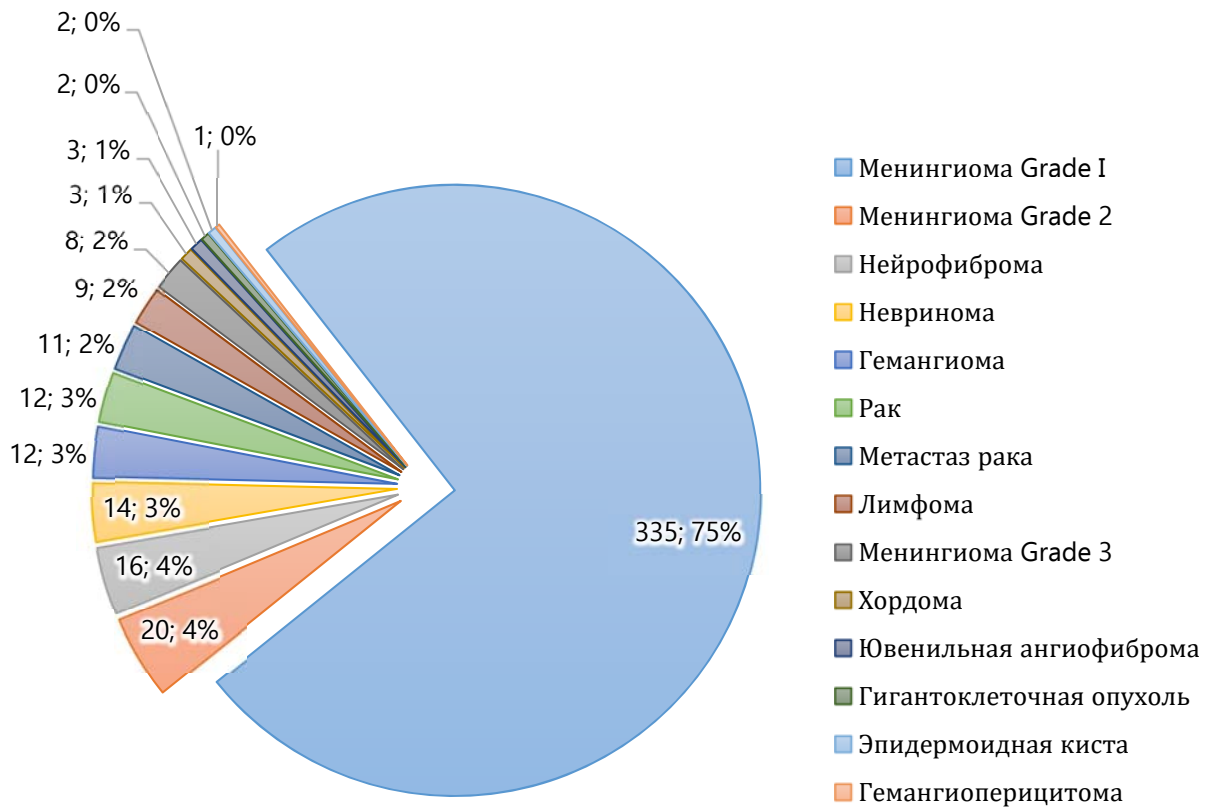


Рисунок 61 - Распределение пациентов по гистологическому типу опухоли

Клинико-неврологическое и инструментальное обследование

Всем пациентам при поступлении проводили клиническое обследование по органам и системам, неврологический осмотр, осмотр нейроофтальмологом, также всем пациентам на догоспитальном и/или госпитальном этапе выполнена МРТ головного мозга с контрастом и при необходимости СКТ головного мозга.

В предоперационном неврологическом статусе анализировались те симптомы, появление которых возможно после выполнения ОЗД. Так, перед операцией был выявлен птоз в 49 (10,2%) случаях. При этом выраженный птоз был выявлен в 6 (12,2%), умеренный – в 14 (28,6%), легкий – в 29 (59,2%) случаях. Гипестезия в зоне иннервации тройничного нерва перед операцией была выявлена в 55 (11,4%) случаях. При этом гипестезия в зоне иннервации 1 ветви тройничного нерва была выявлена 55 (11,4%), 2 ветви – в 55 (11,4%), 3 ветви – в 31 (6,4%) случаях. Боли в той половине лица, на которой выполнялся ОЗД, перед операцией

были выявлены в 22 (4,6%) случаях.

При осмотре нейроофтальмологом перед операцией зрительные нарушения в виде снижения остроты зрения были выявлены в 216 (47,4%) случаях. При этом к выраженным зрительным нарушениям мы относили снижение остроты зрения от 0,3 до 0,05, которые были выявлены в 106 (49,1%) случаях, к легким относили снижение остроты зрения от 0,9 до 0,4, которые выявлены в 55 (25,5%) случаях, к практической или абсолютной слепоте – снижению остроты зрения от 0 до 0,04, что выявлено в 55 (25,5%) случаях. Глазодвигательные нарушения до операции были выявлены в 193 (40,0%) случаях. Экзофтальм до операции был выявлен в 338 (70,1%) случаях. При этом выраженный экзофтальм (5 мм и более) был выявлен в 197 (58,3%), а умеренный (от 1 до 4 мм) в 141 (41,7%). При поступлении ни у одного из пациентов не был выявлен эндофтальм. При этом к выраженному эндофтальму мы относили эндофтальм 5 мм и более, а к умеренному от 1 до 4 мм.

Распределение пациентов по варианту орбитозигматического доступа

При анализе орбитозигматических доступов было выделено три основных группы: двухлокутный ОЗД, модифицированный (супраорбитальный) ОЗД, ОЗД для подхода к гиперстатическим краниоорбитальным менингиомам. В свою очередь в группе «двухлокутный ОЗД» было выделено три подгруппы: двухлокутный ОЗД с резекцией наружных отделов крыльев основной кости, двухлокутный ОЗД без резекции наружных отделов крыльев основной кости и двухлокутный ОЗД с резекцией ВНЧС и отростков нижней челюсти.

Двухлокутный ОЗД выполнен 246 (50,4%) пациентам, модифицированный (супраорбитальный) ОЗД 68 (13,9%), а ОЗД для подхода к гиперстатическим краниоорбитальным менингиомам 174 (35,7%). В подгруппах «двухлокутного ОЗД» двухлокутный ОЗД с резекцией наружных отделов крыльев основной кости выполнен 208 (84,6%) пациентам, двухлокутный ОЗД без резекции наружных отделов крыльев основной кости – 34 (13,8%) и двухлокутный ОЗД с резекцией ВНЧС и отростков нижней челюсти – 4 (1,6%) (Рисунок 62).

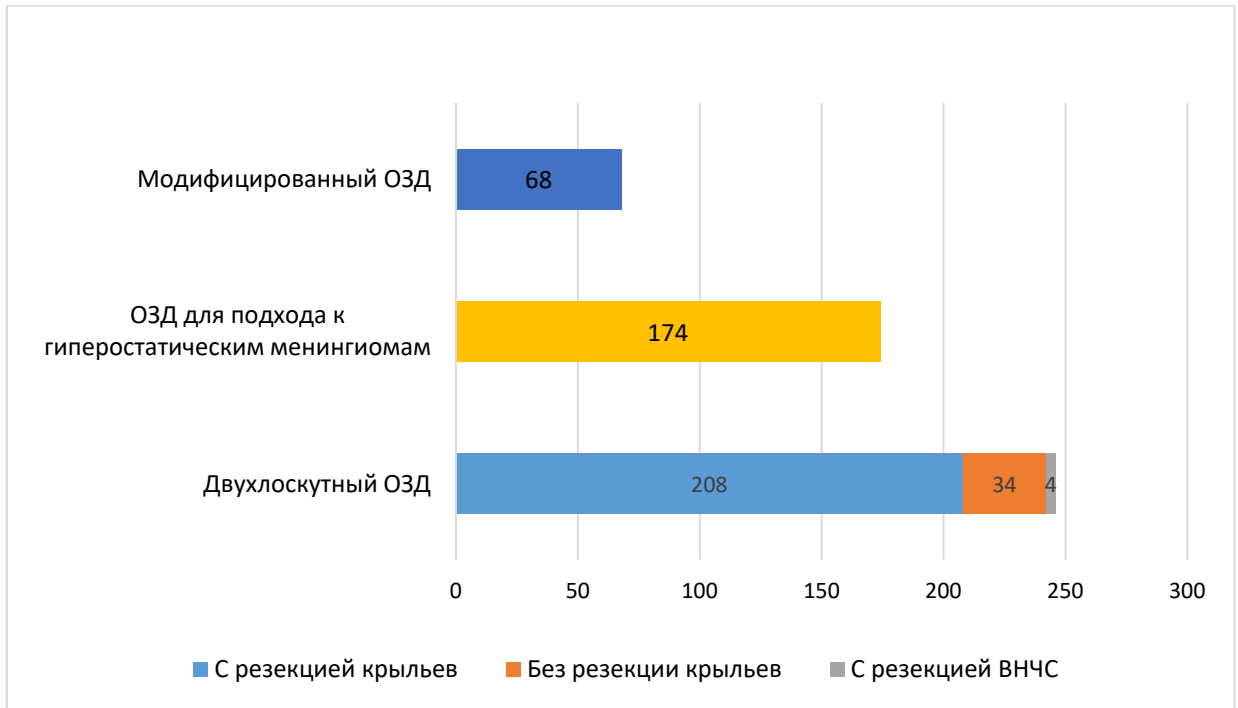


Рисунок 62 - Распределение пациентов по варианту орбитозигматического доступа

2.4 Методика выполнений орбитозигматических доступов

Основная цель операций была выполнить на столько радикальное удаление опухоли, на сколько это возможно, при этом минимизировать тракцию и повреждение мозга и сосудисто-нервных структур. Вариант доступа определялся в зависимости от локализации опухолевого процесса и его распространенности. Все операции проводились в условиях общей комбинированной анестезией. Во всех случаях голова была фиксирована в жестком головодержателе Mayfield. Под ипсилатеральное плечо укладывали валик, а голову поворачивали в контралатеральную сторону под углом от 30° до 60°. Шею слегка разгибали так, чтобы скуловой бугор был наивысшей точкой операционного поля (Рисунок 63). Это позволяет создать условия для естественной тракции лобной доли от дна передней черепной ямки под действием силы собственной тяжести. Затем выполнялся один из вариантов ОЗД.

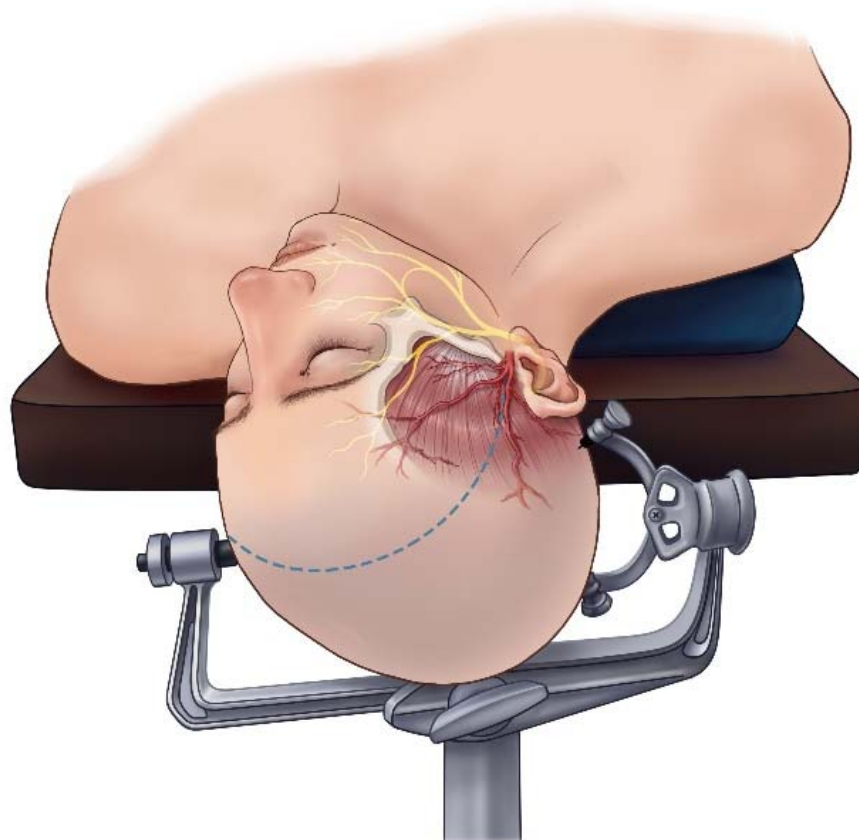


Рисунок 63 - Укладка пациента на операционном столе, и фиксация головы в жестком головодержателе Mayfield

2.4.1 Двухлокутный орбитоциноматический доступ

Разрез кожи начинался на 1 см кпереди от козелка на уровне нижнего края скуловой дуги, продолжался вверх и кпереди, загибаясь по дуге, и заканчивался в точке пересечения зоны роста волос с контралатеральной среднезрачковой линией. Кожно-апоневротический лоскут отсепаровывали кпереди, при этом выполнялась субфасциальная диссекция височной фасции и субпериостальная диссекция надкостницы в лобной области. Глубокую височную фасцию отсекали в месте ее прикрепления к скуловой дуге и отсепаровывали вместе с надкостницей, покрывающей тело скуловой кости с лобным и височным отростками и скуловые отростки лобной и височной костей (Рисунок 64).

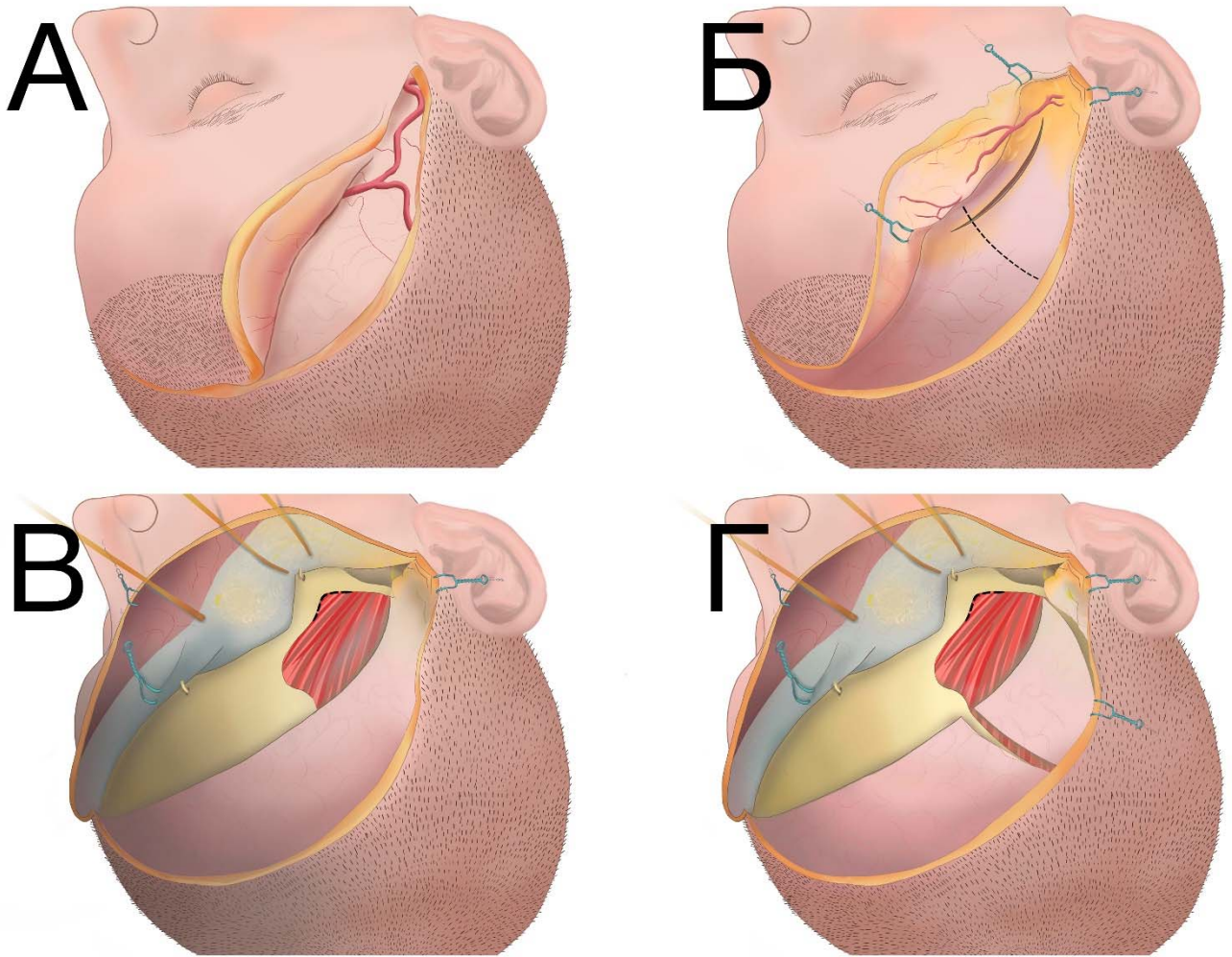


Рисунок 64 - Разрез кожи и диссекция кожно-апоневротическо-фасциального лоскута. А – разрез кожи, Б – разрез поверхностной и глубокой фасций височной мышцы, пунктиром указан разрез височной мышцы ниже верхней височной линии для формирования мышечной манжетки, В – выполнена диссекция кожно-апоневротическо-фасциального лоскута, обнажен скуло-глазничный комплекс, Г – выполнен разрез для формирования мышечной манжетки

Височную мышцу рассекали с оставлением фасциальной манжетки шириной 7-10 мм у места прикрепления к верхней височной линии и отделяли от кости (Рисунок 65).

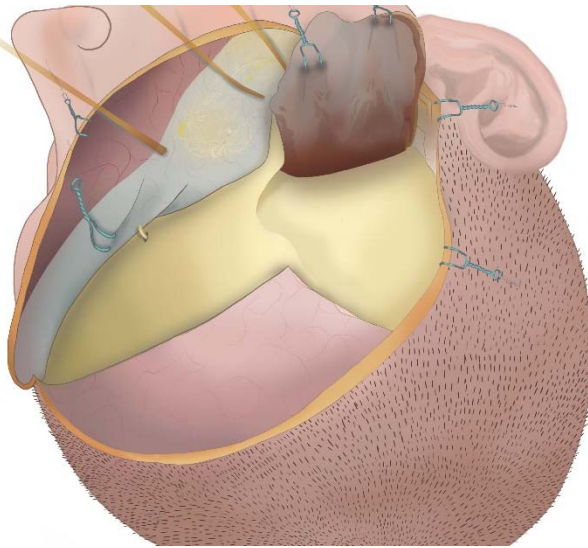


Рисунок 65 - Отведен мышечный лоскут

Первым этапом выполняли птериональную краниотомию. В зависимости от целей хирурга лобно-височную краниотомию расширяли в лобную или височную область. Обычно, достаточно было выполнить стандартную лобно-височную краниотомию, избегая вскрытия лобной пазухи. Затем производили небольшую резекцию передне-латеральных отделов основания СЧЯ, что обеспечивало пространство для выполнения пропилов латеральной стенки орбиты (Рисунок 66).

Если перед операцией был установлен люмбальный дренаж, то следующим этапом выполняли выведение 20-30 мл ликвора. Если люмбальный дренаж не устанавливался, то в области сильвиевой щели на небольшом протяжении вскрывали твердую оболочку и осуществляли релаксацию мозга путем диссекции ликворных пространств. Это позволяло избежать грубой тракции мозга при выпиливании орбитозигматического лоскута.

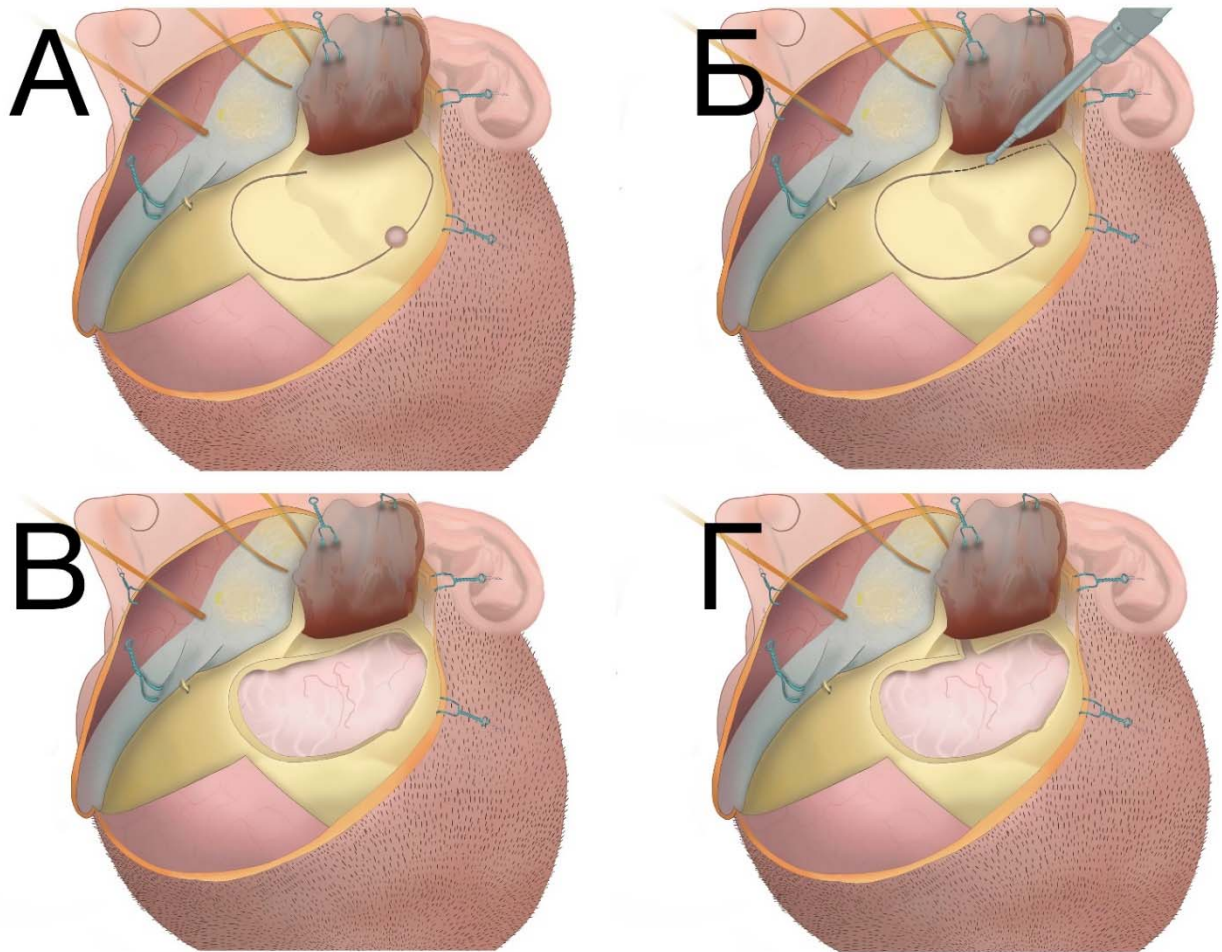


Рисунок 66 - Лобно-височная краниотомия. А – костный пропил, выполненный с помощью краниотома, Б – пунктирной линией указано место для выполнения костной резекции с помощью бора, В – выполнена лобно-височная краниотомия, Г – выполнена резекция костного бортика в области птериона

Затем, начиная с латерального края орбитального кольца, периорбиту отсепаровывали от верхней и латеральной стенок орбиты. Выпиливание скулоглазничного комплекса производили при помощи краниотома, бора, либо осциллирующей пилы. Для формирования орбитозигматического лоскута, как правило, выполняли 6 пропилов (Рисунок 67).

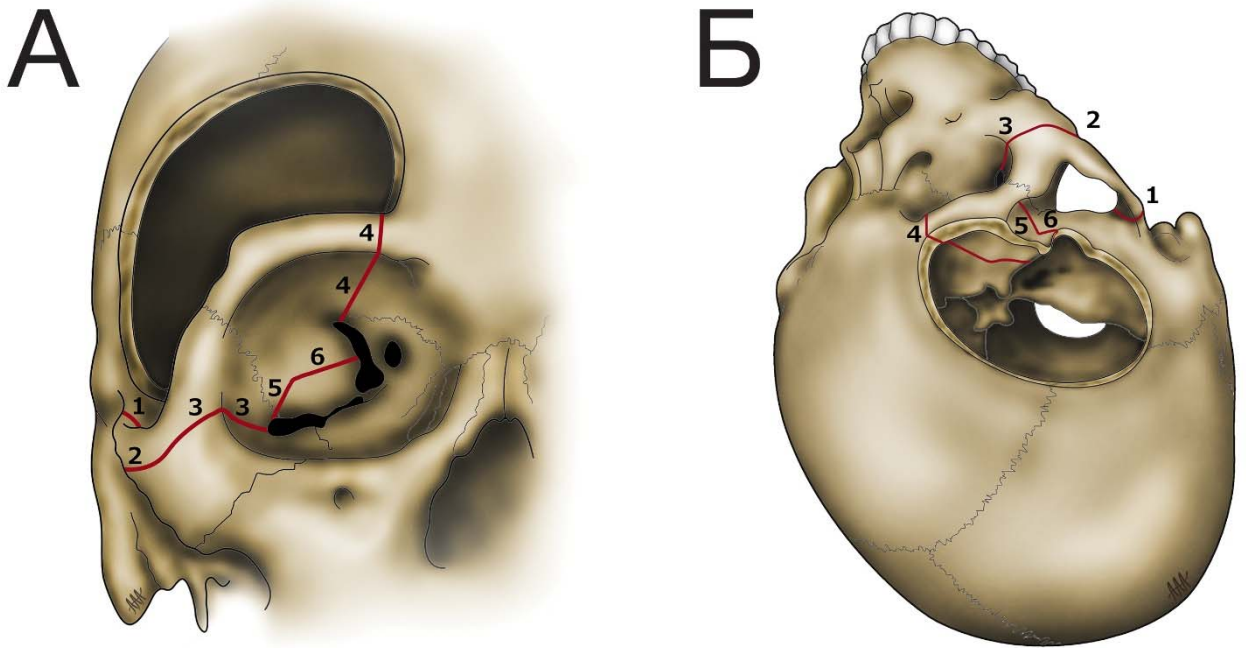


Рисунок 67 - Костные пропилы для формирования орбитозигоматического лоскута. А – вид сбоку, Б – вид спереди

Первый костный пропил выполняется у корня скуловой дуги. Вторым пропилом начинается от нижне-латерального края скуловой кости и доходит до точки, расположенной сразу выше места скулового бугра. Третий пропил начинается от места окончания второго, продолжается кпереди до латерального края орбиты, затем проходит через латеральную стенку орбиты до нижней глазничной щели (Рисунок 68).

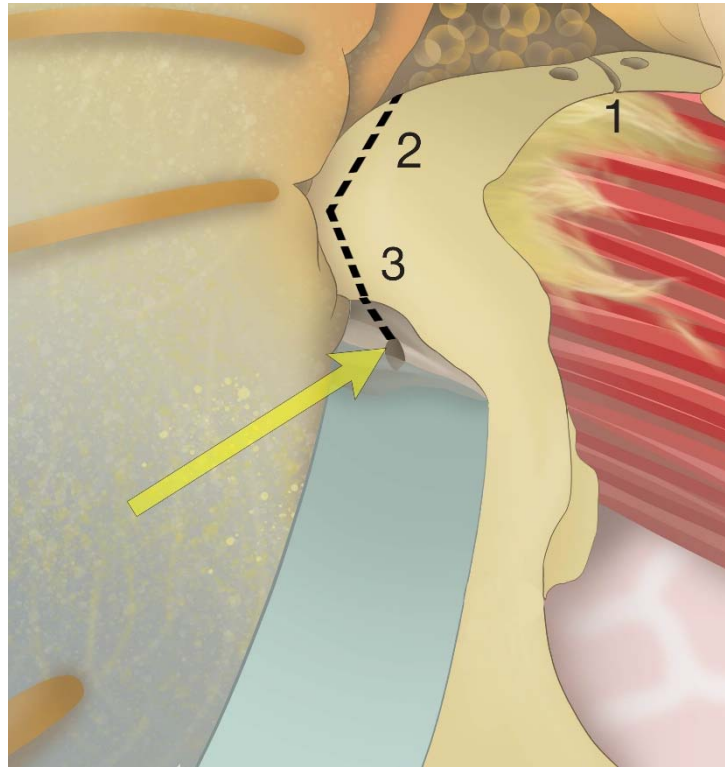


Рисунок 68 - Костные пропилы для формирования орбитозигматического лоскута. Вид спереди и сбоку, выполнен первый костный пропил, проходящий у корня скуловой дуги и пунктирной линией показано место наложения второго и третьего костного пропилов. На рисунке видно, что третий костный пропил должен достигать латеральных отделов нижней глазничной щели (желтая стрелка)

Четвертый пропил проходил через верхний глазничный край и крышу глазницы. Как правило, он начинался латеральнее супраорбитального канала, с целью избегания повреждения лобной пазухи. Затем пропил вели кзади на 3,5-4,0 см по крыше орбиты до верхнелатеральной части верхней глазничной щели (Рисунок 69).

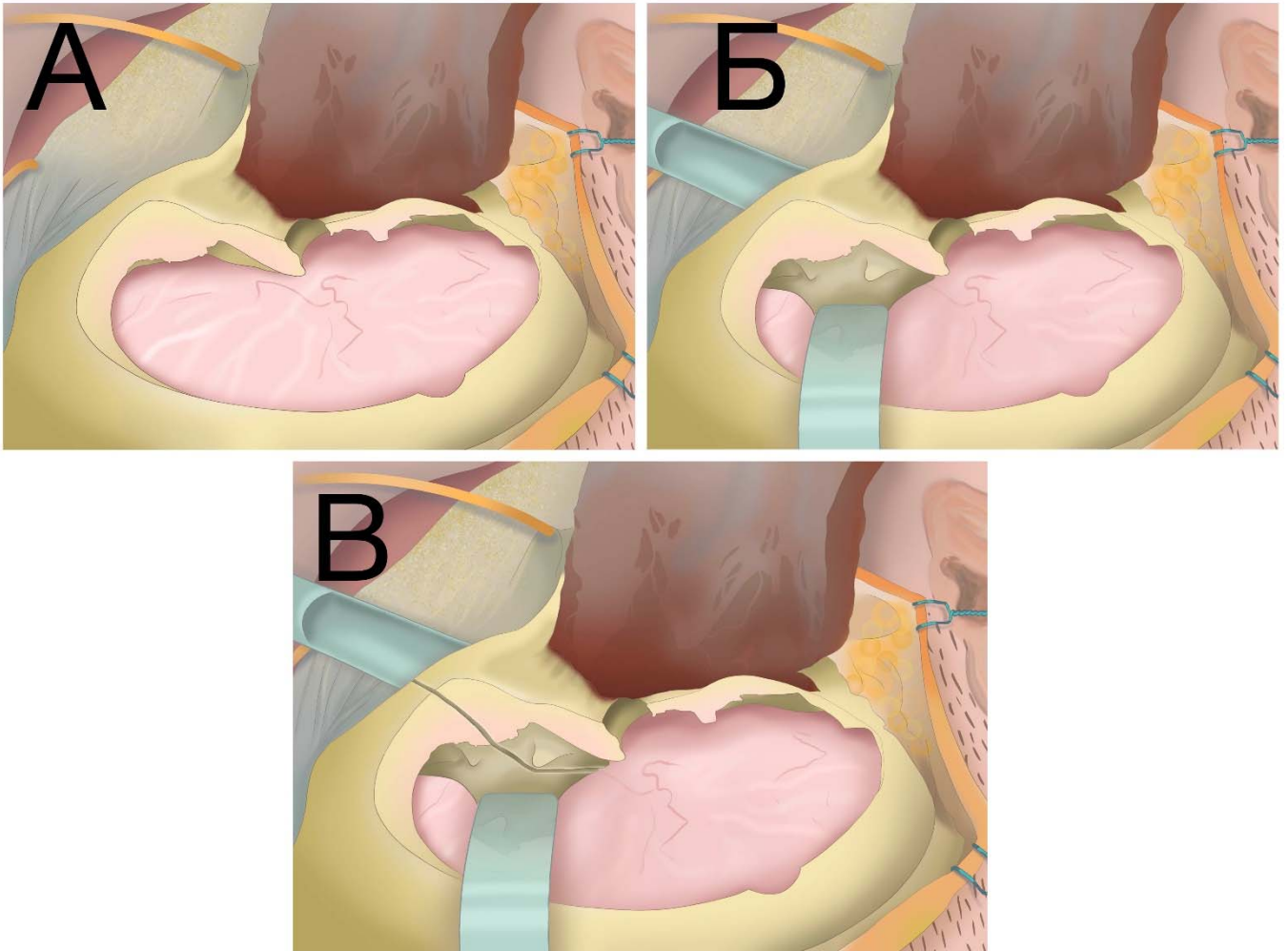


Рисунок 69 - Четвертый костный пропил, который проходит через крышу орбиты. А – подготовка к четвертому пропилю, Б – шпателями отведена твердая оболочка в области крыши орбиты и выполнена защита периорбиты, В – выполнен 4-й пропил

С помощью пятого и шестого пропилов соединяли верхнюю и нижнюю глазничные щели (Рисунок 70).

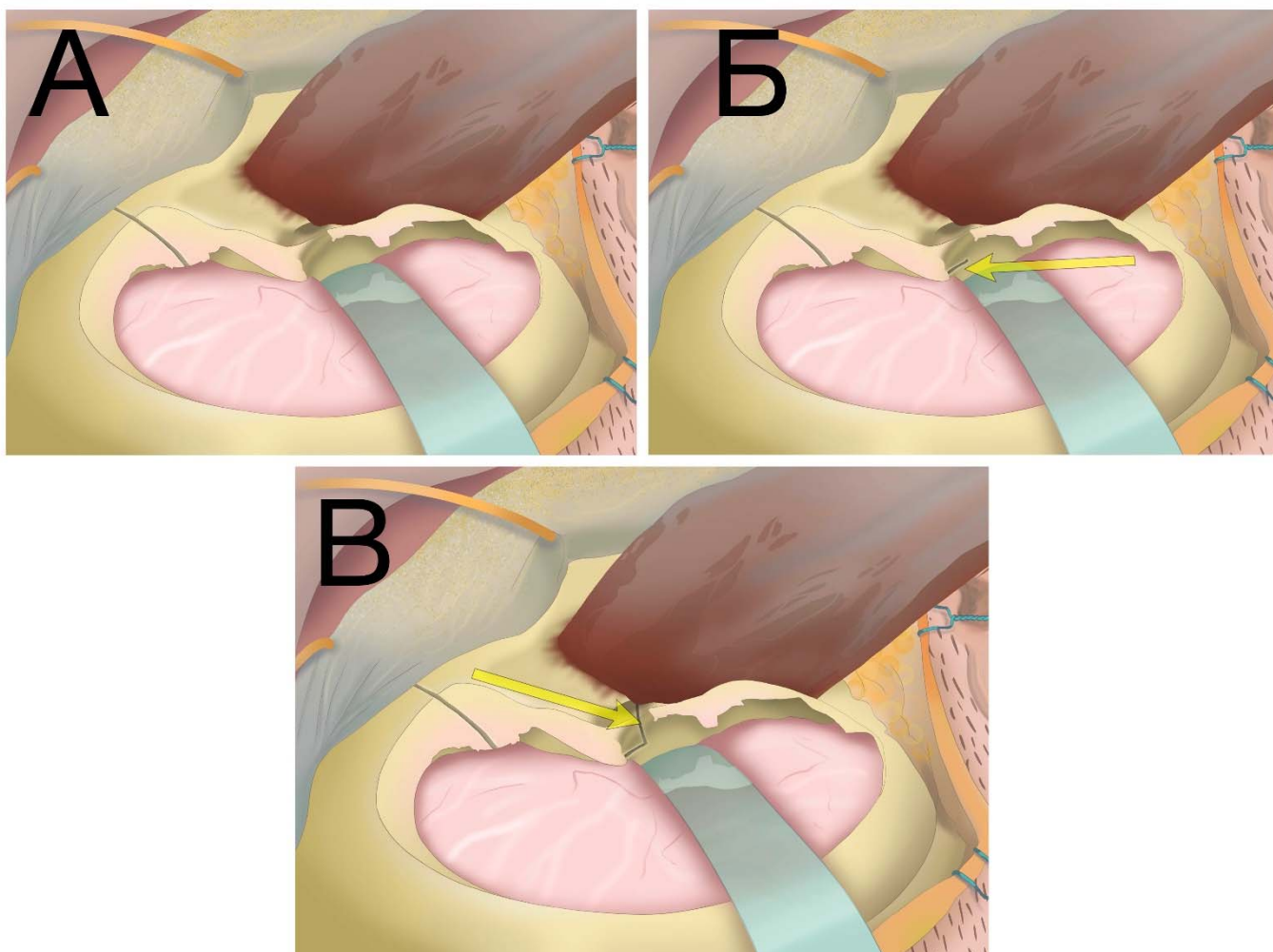


Рисунок 70 - Пятый и шестой костные пропилы соединяют латеральный отделы верхней и нижней глазничных щелей. А – подготовка к 5 и 6 пропилам, шпателем отведена твердая оболочка в области передних отделов основания средней черепной ямки, Б – выполнен 5-й пропил (желтая стрелка), В – выполнен 6-й пропил (желтая стрелка)

Таким образом, скулоглазничный костный лоскут выделялся с минимальной потерей костных тканей. В операционной ране после поднятия костных лоскутов представлялся доступ к глазнице, структурам передней и средней черепных ямок. Заключительным этапом выполнения двухлоскутного ОЗД является резекция чешуя височной кости и большого крыла клиновидной кости до основания СЧЯ (Рисунок 71).

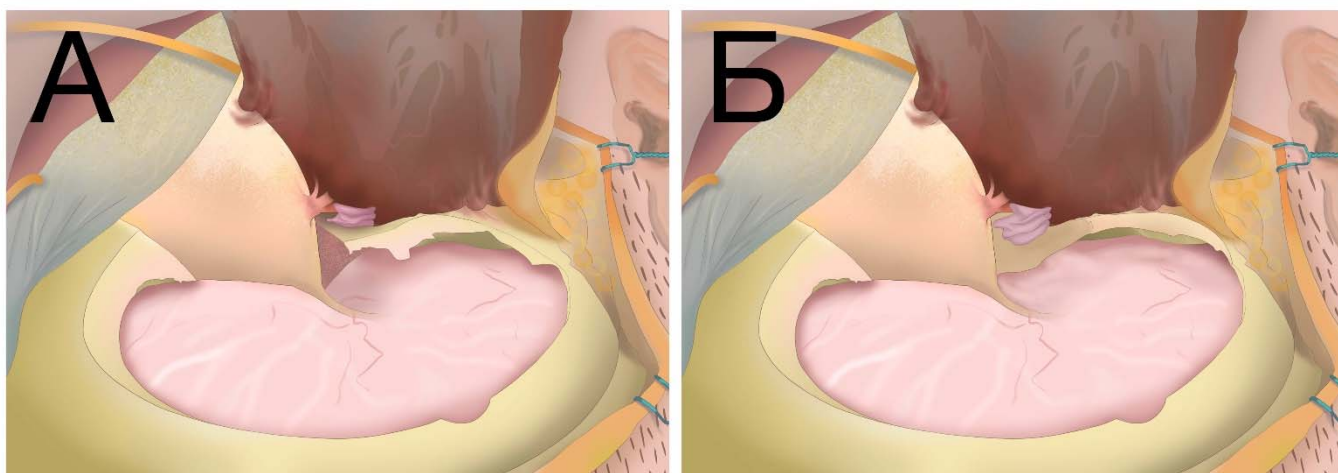


Рисунок 71 - Выполнен двухлоскутный орбитозигматический доступ. А – вид раны после поднятия лобно-височного и скулоглазничного костных лоскутов, Б – вид раны после резекции чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости до основания СЧЯ

При выполнении ОЗД данным способом сохраняются крыша и латеральная стенки орбиты, что в конце операции позволяет восстановить контуры лицевого скелета. При этом в большинстве случаев нет необходимости в дополнительной реконструкции костных структур для предупреждения косметических и глазодвигательных осложнений.

2.4.2 Двухлоскутный орбитозигматический доступ с резекцией наружных отделов крыльев клиновидной кости

При выполнении двухлоскутного ОЗД с резекцией наружных отделов крыльев клиновидной кости мягкотканый этап принципиально не отличался от вышеописанного. Но при этом первым этапом выполняли выпиливание орбитозигматического лоскута, который включал латеральные отделы орбитального кольца, скуловую дугу и верхнюю треть тела скуловой кости. А затем вторым этапом выпиливали лобно-височный лоскут. При таком порядке упрощается и ускоряется процесс выполнения двухлоскутного ОЗД, но приходится на большом протяжении резецировать кости основания черепа – латеральную и верхнюю стенки глазницы. После выполнения двухлоскутной ОЗД производилась

резекция наружных отделов большого крыла клиновидной кости. В большинстве случаев открывалась верхняя глазничная щель, резецировались часть латеральной и верхней стенок глазницы. В ряде случаев резекция доходила до нижней глазничной щели, а также до овального и остистого отверстий.

2.4.3 Двухлокутный орбитоциоматический доступ с резекцией височно-нижнечелюстного сустава и отростков нижней челюсти

При выполнении двухлокутного ОЗД с резекцией ВНЧС и отростков нижней челюсти мягкотканый этап помимо стандартного этапа включал в себя подход суставу нижней челюсти. Скелетировали верхние отделы суставного отростка нижней челюсти, отсекали от него волокна сухожилия нижней головки наружной крыловидной мышцы. Затем бором или краниотомом производилось пересечение суставного отростка с отступом от сустава на 2-3 см. Суставную головку смещали кнаружи и кзади. Производили отсечение волокон сухожилия верхней головки наружной крыловидной мышцы от суставной сумки. Сустав вместе с прилежащим отсеченным участком суставного отростка удаляли на время операции, либо при поражении ВНЧС опухолью удаляли вместе с опухолью. При этом установка искусственного ВНЧС не выполнялась.

2.4.4 Модифицированный (супраорбитальный) орбитоциоматический доступ

Полукружный кожный разрез начинали на 1 см кпереди от козелка на уровне нижнего края скуловой дуги и продолжали в передне-верхнем направлении до точки пересечения линии роста волос и вертикальной линии, проходящей через ипсилатеральный зрачок (Рисунок 72).

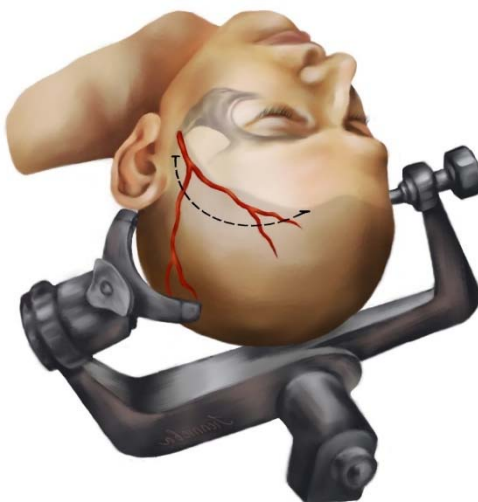


Рисунок 72 - Фиксация головы в скобе Mayfield и линия кожного разреза

Кожно-апоневротический лоскут отводили кпереди, выполняли субфасциальную диссекцию. Височную мышцу отделяли от кости и отводили кзади (Рисунок 73).



Рисунок 73 - Отведение височной мышцы кзади

Затем накладывали два трепанационных отверстия – одно в лобной, либо височной области и второе в ключевой точке MacCarty. После этого тупым способом содержимое глазницы отделяли от верхней и латеральной стенок глазницы. Далее краниотомом из первого фрезевого отверстия выполняли пропил,

направляющийся сначала вниз и кпереди, захватывая область проекции височной доли, затем краниотом направляли вверх и кпереди, огибали птерион, захватывая область проекции лобной доли, доходили до верхнего края глазницы медиальнее, либо латеральнее надглазничного нерва (в зависимости от целей хирурга) и останавливались, упираясь в крышу глазницы. После этого разворачивали краниотом и в обратном направлении, защищая содержимое глазницы шпателем пропиливали крышу глазницы соединяя оба пропила между собой. Следующий костный пропил проходил через латеральную стенку глазницы вдоль скуло-клиновидного шва по направлению к нижней глазничной щели, в ряде случаев он достигал нижнюю глазничную щель. Следующий пропил выполняли поперёк лобного отростка скуловой кости, то есть через латеральную стенку глазницы, до нижнего края ранее выполненного пропила (Рисунок 74).

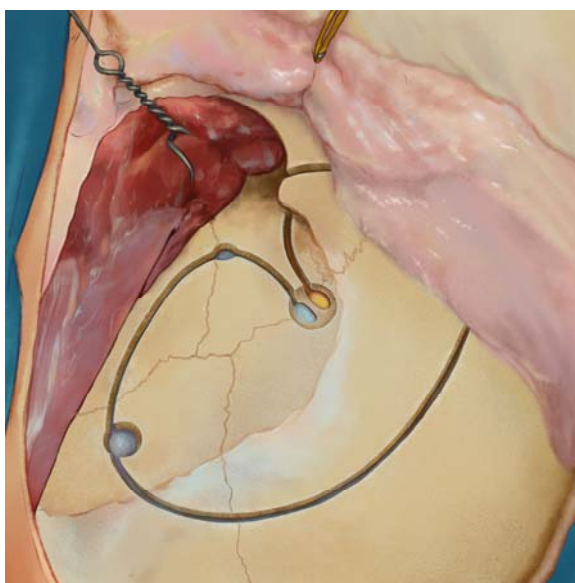


Рисунок 74 - Модифицированный орбитозигматический доступ с 2 трепанационными отверстиями: одно в лобной, либо височной области и второе в ключевой точке MacCarty

Затем с помощью ватников или узких шпателей защищали периорбиту и твердую оболочку, прилежащую к крыше орбиты в области трепанационного отверстия в ключевой точке MacCarty. А после с помощью долота или узкого алмазного бора осуществляли перепиливание крыши орбиты в латерально-медиальном направлении.

В результате получалось сформировать единый костный лоскут, включающий в себя части лобной и височной костей, латеральные отделы большого крыла клиновидной кости, лобный отросток скуловой кости, крышу и латеральную стенки глазницы. Законченная краниотомия обнажала твёрдую мозговую оболочку лобной и височной долей, периорбиту, дно передней черепной ямки, гребень и большое крыло клиновидной кости (Рисунок 75).

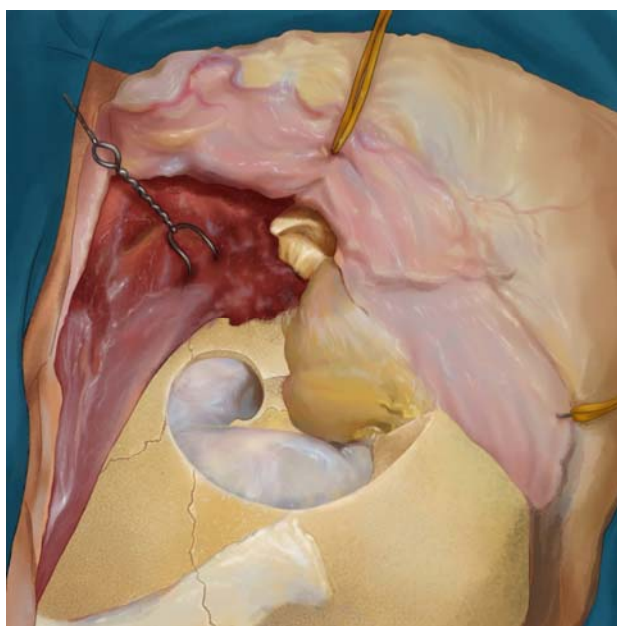


Рисунок 75 - Вид операционной раны после выполнения модифицированного (супраорбитального) однолоскутного орбитозигматического доступа

2.4.5 Орбитозигматический доступ для подхода к гиперстатическим краниоорбитальным менингиомам

При выполнении ОЗД для гиперстатических краниоорбитальных менингиом мягкотканый этап мог быть, как для двухлоскутного ОЗД, так и, как для модифицированного ОЗД, в зависимости от объема хирургического вмешательства. После мягкотканного этапа выпиливали скулоглазничный костный лоскут, включавший скуловой отросток лобной кости, лобный отросток скуловой кости, скуловой отросток височной кости, височный отросток скуловой кости, верхнюю треть тела скуловой кости (Рисунок 76).

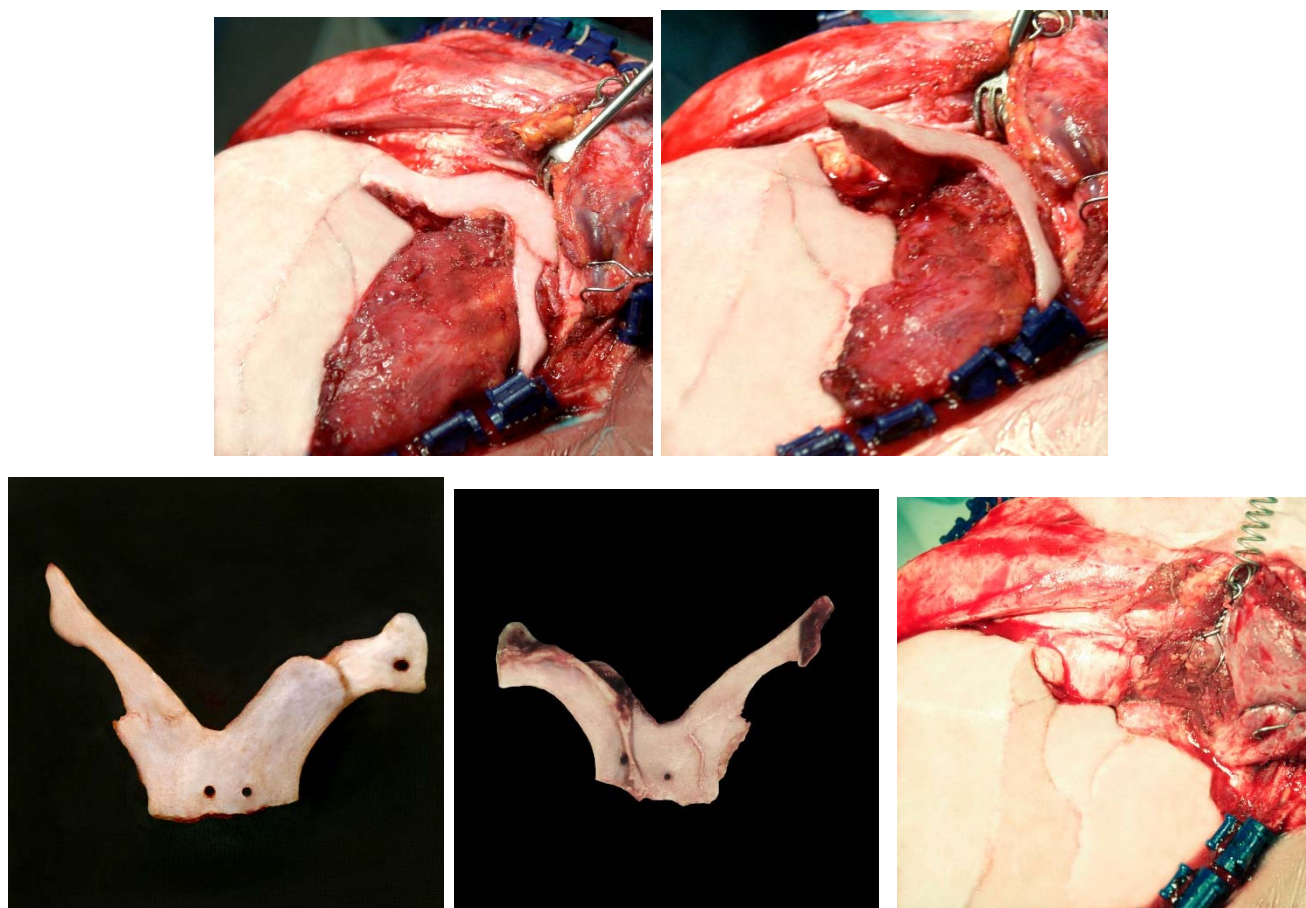


Рисунок 76 - Выполнение ОЗД для подхода к гиперостатическим краниоорбитальным менингиомам. А – выполнен мягкотканый этап, Б – Выпилен скулоглазничный лоскут, В – скулоглазничный лоскут (вид снаружи), Г – скулоглазничный лоскут (вид изнутри), Д – вид раны после выполнения ОЗД для подхода к гиперостатическим краниоорбитальным менингиомам

Следующим этапом с помощью бора и кусачек выполнялась резекция краниоорбитального гиперостоза (Рисунок 77).

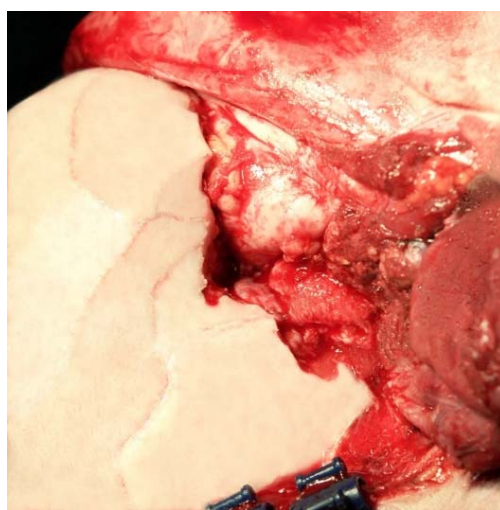


Рисунок 77 - Вид раны после удаления гиперостоза

После удаления гиперостоза и опухоли выполнялись различные варианты пластики дефекта основания черепа. В ряде случаев пластика дефекта основания черепа выполнялась только мягкими тканями – надкостничный лоскут (свободный или перемещенный), перемещённый лоскут жирового тела щеки (комочки Биша), с дополнительной фиксацией тахокомбом и фибрин-тромбиновым клеем. В ряде случаев пластика дефекта чешуи височной кости и латеральной стенки глазницы дополнялась пластиной из костного цемента или титановой сетки.

2.5 Ранние осложнения в результате выполнения орбитозигматического доступа

В раннем послеоперационном периоде проводился анализ осложнений, которые были связаны непосредственно с выполнением ОЗД: повреждение зрительного нерва с ухудшением зрения; глазодвигательные нарушения; парез лобных мышц, нарушение подвижности бровей; нарушение чувствительности, а также появление болей в зонах иннервации ветвей тройничного нерва (преимущественно I и II ветви); нарушение положения глазного яблока в глазнице (энофтальм, экзофтальм); появление птоза; различные варианты ликвореи (назальная, раневая, интраорбитальное скопление ликвора); эпидуральная или субдуральная гематома, требующая ревизии; посттракционное повреждение мозга.

При анализе протоколов операций, а также сравнении данных пред- и послеоперационных осмотров проводилась дифференциация причины появления следующих осложнений: глазодвигательные нарушения, нарушения чувствительности в зонах иннервации ветвей тройничного нерва, появление птоза, повреждение зрительного нерва. В результате данного анализа удалось определить в результате чего появились данные осложнения – в результате проведения основного этапа (удаление опухоли) или в результате выполнения орбитозигматического доступа.

Повреждение зрительного нерва определяли по снижению остроты зрения по следующей градации: 1) легкое - не ниже 0,4; 2) выраженное – от 0,3 до 0,05; 3)

тяжелая - ниже 0,05.

Нарушение чувствительности на лице определялось по каждой ветви тройничного нерва в отдельности. Повреждение 1 ветви тройничного нерва в результате выполнения ОЗД могло возникнуть при лобно-височной краниотомии, когда трепанация доходила до супраорбитального нерва. А повреждение 2 и 3 ветвей тройничного нерва могло возникнуть как при резекции гиперостоза, распространяющегося на основание черепа, так и при резекции наружных отделов крыльев клиновидной кости, когда она доходила до круглого и овального отверстий.

Парез лобных мышц в результате поражения височной ветви лицевого нерва классифицировали, как легкий, когда слабость лобных мышц выявлялась только при тщательном осмотре, умеренный, когда парез был замечен только при движении бровями, и тяжелый, когда он был виден даже в статическом состоянии с опущением бровей и полным лобным парезом при движении.

Дистопия глазного яблока оценивалась, как умеренная, если она была до 4 мм, выраженная, если она была ≥ 5 мм.

Птоз верхнего века расценивался, как легкий при опущении верхнего века менее, чем наполовину глаза, как умеренный, при опущении верхнего века на половину глаза и более, и, как выраженный – при полном опущении верхнего века.

Все осложнения разделены на хирургические и функциональные.

К хирургическим осложнениям отнесли следующие: тракционное повреждение мозгового вещества; раневая и базальная ликворея, требующая дополнительных манипуляций (люмбальное дренирование) или пластики дефекта; эпи/субдуральная гематома, требующая ревизии операционной раны и удаления гематомы; повреждение зрительного нерва в результате выполнения ОЗД, интраорбитальное скопление ликвора.

К функциональным осложнениям отнесли следующие: нарастание или появление новых следующих неврологических и офтальмологических нарушений: слабость мышц в лобной области на стороне ОЗД (нарушение функции височной

ветви лицевого нерва), нарушение чувствительности в зоне иннервации ветвей тройничного нерва, диплопия, энофтальм, экзофтальм, зрительные нарушения, птоз, боли в лице и в области трепанации.

2.6 Сбор катamnестических данных с оценкой косметических и функциональных результатов, а также удовлетворенностью пациента

При сборе катamnестических данных через 1 год после операции и более проводилась оценка функционального, косметического результатов, а также удовлетворенность пациента. Ряд параметров совпадал с теми, которые анализировались в раннем послеоперационном периоде. Данные параметры сравнивались с результатами, полученными сразу после операции.

Помимо параметров, которые оценивались в раннем послеоперационном периоде, через 1 год и более мы собирали следующие данные: наличие ретроорбитальных болей, появление атрофии височной мышцы, появление тризма, нарушение открывания рта, развитие анкилозов ВНЧС, наличие стойко сохраняющийся орбитального отека, лизис лобно-височного или скулоглазничного лоскута.

При опросе пациентов проводилась оценка удовлетворенности общим состоянием, а также оценка косметического результата по 5-балльной шкале. В ходе телефонных интервью мы старались совместно с пациентами определить косметические дефекты, которые непосредственно связаны с патологией, и косметические дефекты, которые связаны с выполнением ОЗД, а также оценивали, как последнее влияет на качество их жизни. Также оценка косметического результата проводилась по фотографиям в 2-х проекциях, которые присылали пациенты. При оценке косметического результата 5 баллов соответствовало отличному исходу; 4 балла – в случае незначительной деформации и асимметрия лица; 3 балла – при дефекте, который можно заметить невооруженным глазом, требующем гримировки; 2 балла – в случае дефекта, который невозможно скрыть при помощи грима, либо аксессуаров, умеренно снижающего качество жизни; 1

балл – при грубой, обезображивающей деформации головы, значительно снижающей качество жизни. При оценке общего состояния 5 баллов соответствовало нормальной активности; 4 балла – при наличии симптомов заболевания, но ближе к нормальному состоянию; 3 балла, если больше 50% дневного времени пациент проводит не в постели, но иногда нуждается в отдыхе лежа; 2 балла, когда пациент нуждается в пребывании в постели более 50% дневного времени; 1 балл, если пациент не способен обслуживать себя, прикован к постели.

2.7 Статистическая обработка данных

Полученные данные вносились в информационную систему RedCap. В представленной работе интересующие нас данные были либо категориальными, либо непрерывными. Для оценки разницы в группах с категориальными величинами использовался ранговый дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса. Для предсказания вероятности возникновения осложнений в послеоперационном периоде и влияющих на это факторов использовался метод логистической регрессии.

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

ГЛАВА 3

ОРИЕНТИРЫ НА ЧЕРЕПЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКОГО ДОСТУПА. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

3.1 Результаты топографо-анатомического исследования ориентиров на черепе для выполнения орбитозигоматического доступа

Для правильного выполнения двухлокутного орбитозигоматического доступа очень важно, чтобы костный пропил, который проходит через тело скуловой кости, доходил до латеральных отделов нижней глазничной щели (Рисунок 78).

Для достижения нижней глазничной щели описано два поверхностных ориентира на теле скуловой кости: 1) точка, расположенная сразу над скуловым бугром, 2) скулолицевое отверстие.

В нашей работе изучены целесообразность применения следующих ориентиров: точка, расположенная сразу над скуловым бугром, скулолицевое отверстие и три альтернативные точки, которые легко начертить в операционной ране при выполнении орбитозигоматического доступа.

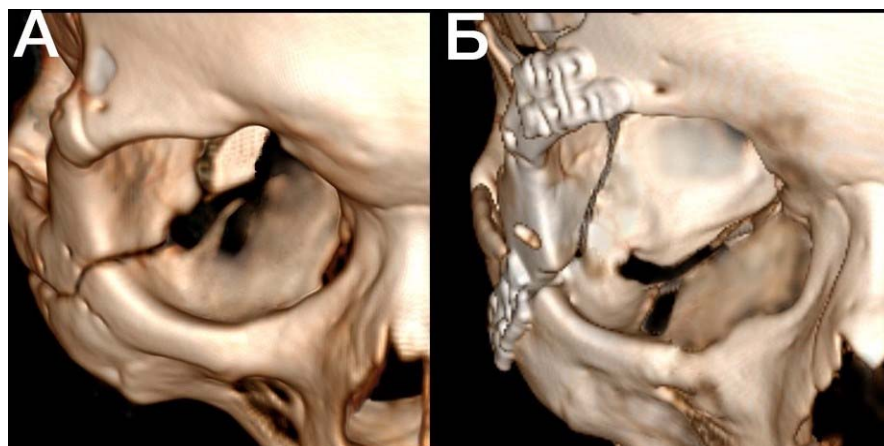


Рисунок 78 - Трехмерная реконструкция черепа по данным КТ с акцентом на третий костный пропил при выполнении ОЗД. А – корректный костный пропил, Б – некорректный костный пропил

Расстояние от латеральной точки нижней глазничной щели до латерального края правой орбиты в среднем справа составило $16,2 \pm 2,1$ мм (медиана 16 мм, варьировало от 11 мм до 22 мм), а слева – $16,1 \pm 2,1$ мм, (медиана 16 мм, варьировало от 11 мм до 21 мм). Ширина НГЩ в среднем справа составила $5,2 \pm 2,4$ мм (медиана 5 мм, варьировала от 2 мм до 18 мм), а слева $5,1 \pm 2,6$ мм (медиана 4 мм, варьировало от 2 мм до 19 мм) (Рисунок 79).

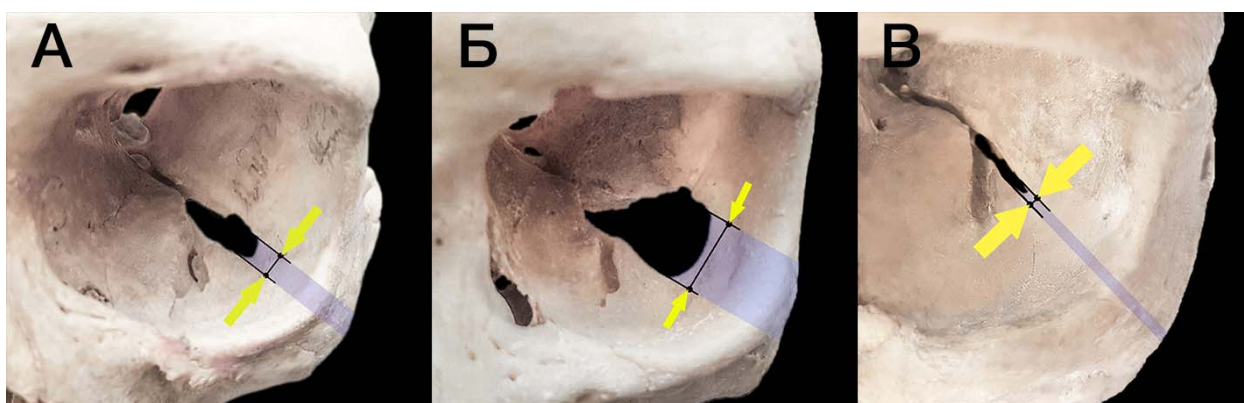


Рисунок 79 - Варианты ширины нижней глазничной щели: А – узкая, Б – средняя, В – широкая

Скуловой бугор мы оценивали на предмет возможности его использования, как ориентира для наложения третьего пропила при формировании скулоглазничного костного лоскута. Если скуловой бугор было легко определить на теле скуловой кости и никаких трудностей не возникало для нахождения места наложения третьего костного пропила, то такой бугор мы определяли, как приемлемый в качестве ориентира. И наоборот, если скуловой бугор отсутствовал, практически не выступал над поверхностью тела скуловой кости, либо наоборот был широким, распространенным на все тело так, что сложно было выбрать место для точки, расположенной прямо над ним, то такой бугор мы считали неприемлемым для использования в качестве ориентира для наложения третьего костного пропила (Рисунок 80). По нашим данным скуловой бугор был неприемлем для использования в качестве ориентира справа в 36,1% (N=30), а слева в 33,7% (N=28). При этом в тех случаях, когда скуловой бугор был приемлем в качестве ориентира, точка, расположенная сразу над ним, не попадала в проекцию НГЩ

справа в 9,4% (N=5), а слева в 10,9% (N=6) (Рисунок 81).



Рисунок 80 - Варианты скулового бугра. А – скуловой бугор распространен на теле скуловой кости; Б – скуловой бугор не идентифицируется, вид спереди; В – скуловой бугор не идентифицируется, вид сбоку

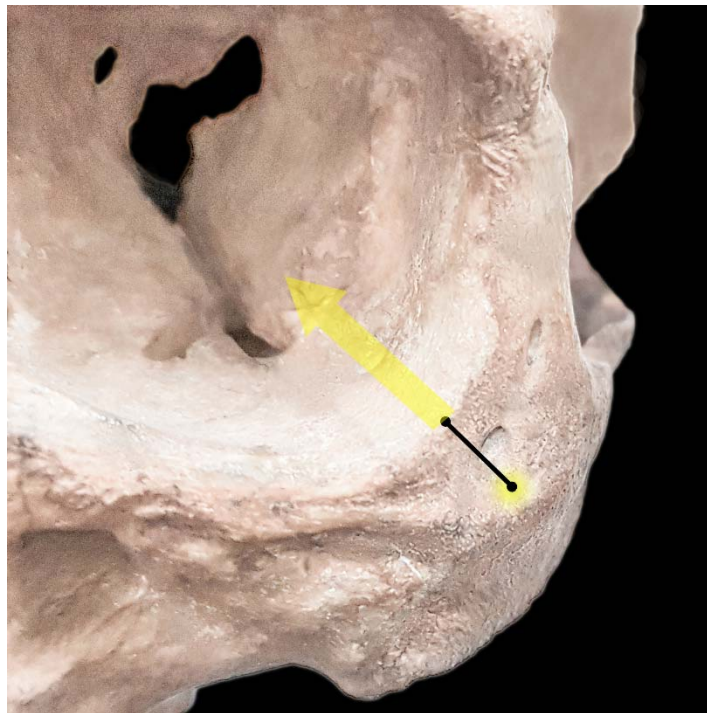


Рисунок 81 - Точка над скуловым бугром не попадает в проекцию нижнейглазничной щели

Количество скулолицевых отверстий варьировало от полного отсутствия до 4-х небольших отверстий. Одно отверстие было представлено справа в 42,2% (N=35 из 83), слева в 44,6% (N=37). Два отверстия были выявлены справа в 37,3% (N=31 из 83), слева в 36,1% (N=30), три отверстия – справа в 12,0% (N=10 из 83), слева в 8,4% (N=7), четыре отверстия – справа в 3,6% (N=3 из 83), слева в 4,8%

(N=4). Скулолицевое отверстие не было выявлено справа в 4,8% (N=4 из 83), слева в 6,0% (N=5).

На черепах с одним скулолицевым отверстием его средний диаметр составил справа $1,7 \pm 0,8$ мм (медиана 2 мм, распределение от 0,2 мм до 3 мм) и слева $1,9 \pm 0,8$ мм (медиана 2 мм, распределение от 0,2 мм до 3,5 мм). В случаях с двумя скулолицевыми отверстиями справа средний диаметр верхнего скулолицевого отверстия составил $1,8 \pm 0,5$ мм (медиана 2 мм, распределение от 1 мм до 3,5 мм), нижнего – $1,6 \pm 0,6$ мм (медиана 2 мм, распределение от 0,3 мм до 3 мм), а слева средний диаметр верхнего скулолицевого отверстия составил $1,5 \pm 0,6$ мм (1,5 мм, распределение от 0,5 мм до 3 мм), нижнего – $1,5 \pm 0,7$ мм (медиана 1,5 мм, распределение от 0,2 мм до 3 мм). Статистически достоверных данных о том, что в случаях с двумя отверстиями какое-то из них – верхнее или нижнее – встречается чаще с большим диаметром, мы не получили. В случаях с тремя скулолицевыми отверстиями справа средний диаметр верхнего скулолицевого отверстия составил $1,7 \pm 1,6$ мм (медиана 1,25 мм, распределение от 0,3 мм до 6 мм), среднего – $1,3 \pm 0,7$ мм (медиана 1,25 мм, распределение от 0,3 мм до 2,5 мм), нижнего – $1,1 \pm 0,7$ мм (медиана 1 мм, распределение от 0,3 мм до 2 мм), а слева средний диаметр верхнего скулолицевого отверстия составил $1,4 \pm 0,8$ мм (медиана 1 мм, распределение от 0,3 мм до 2,5 мм), среднего – $0,8 \pm 0,5$ мм (медиана 0,5 мм, распределение от 0,3 мм до 1,5 мм), нижнего – $1,1 \pm 0,9$ мм (медиана 1 мм, распределение от 0,3 мм до 3 мм). Статистически достоверных данных о том, что в случаях с тремя отверстиями какое-то из них – верхнее, среднее или нижнее – встречается чаще с большим диаметром мы не получили. В случаях с четырьмя скулолицевыми отверстиями справа средний диаметр верхнего скулолицевого отверстия составил $2,2 \pm 0,3$ мм (медиана 2 мм, распределение от 2 мм до 2,5 мм), среднего верхнего – 1 ± 0 мм (медиана 1 мм, распределение от 1 мм до 1 мм), среднего нижнего – $1,6 \pm 0,7$ мм (медиана 2 мм, распределение от 0,8 мм до 2 мм), нижнего – $1,3 \pm 1,1$ мм (медиана 0,8 мм, распределение от 0,5 мм до 2,5 мм), слева средний диаметр верхнего скулолицевого отверстия составил $1,8 \pm 0,5$ мм (медиана

2 мм, распределение от 1 мм до 2 мм), среднего верхнего – $1,3 \pm 1,2$ мм (медиана 0,85 мм, распределение от 0,5 мм до 3 мм), среднего нижнего – $1,3 \pm 0,7$ мм (медиана 1,5 мм, распределение от 0,3 мм до 2 мм), нижнего – $0,7 \pm 0,4$ мм (медиана 0,75 мм, распределение от 0,3 мм до 1 мм). Также, статистически достоверных данных о том, что в случаях с четырьмя отверстиями какое-то из них – верхнее, среднее верхнее, среднее нижнее или нижнее – встречается чаще с большим диаметром, мы не получили.

Из общего числа скулолицевых отверстий (N=273, справа – 139, слева – 134) 59,7% (N=163, справа – 83, слева – 80) попадают в проекцию НГЩ. На черепах с одним скулолицевым отверстием, оно попадает в проекцию НГЩ справа в 60%, слева в 56,8% случаев. На черепах с двумя скулолицевым отверстием чаще в проекцию НГЩ попадало нижнее отверстие. Так в проекцию НГЩ справа верхнее отверстие попадает в 29%, нижнее в 87,1% случаев, а слева верхнее отверстие попадает в 36,7%, нижнее в 83,3% случаев. В отношении черепов с тремя скулолицевыми отверстиями мы не выявили статистически значимых закономерностей попадания отверстия в проекцию НГЩ в зависимости от его расположения. Так, на черепах с тремя скулолицевыми отверстиями в проекцию НГЩ справа верхнее отверстие попадает в 20%, среднее в 60%, нижнее в 70% случаев, а слева верхнее отверстие попадает в 28,6%, среднее в 71,4%, нижнее в 28,6% случаев. В отношении черепов с четырьмя скулолицевыми отверстиями мы не выявили статистически значимых закономерностей попадания отверстия в проекцию НГЩ в зависимости от его расположения. Так на черепах с четырьмя скулолицевыми отверстиями в проекцию НГЩ справа верхнее отверстие попадает в 33,3%, среднее верхнее среднее в 100%, нижнее среднее в 100%, нижнее в 66,7% случаев, а слева верхнее отверстие попадает в 25%, верхнее среднее в 75%, нижнее среднее в 100%, нижнее в 50% случаев (Рисунок 82).

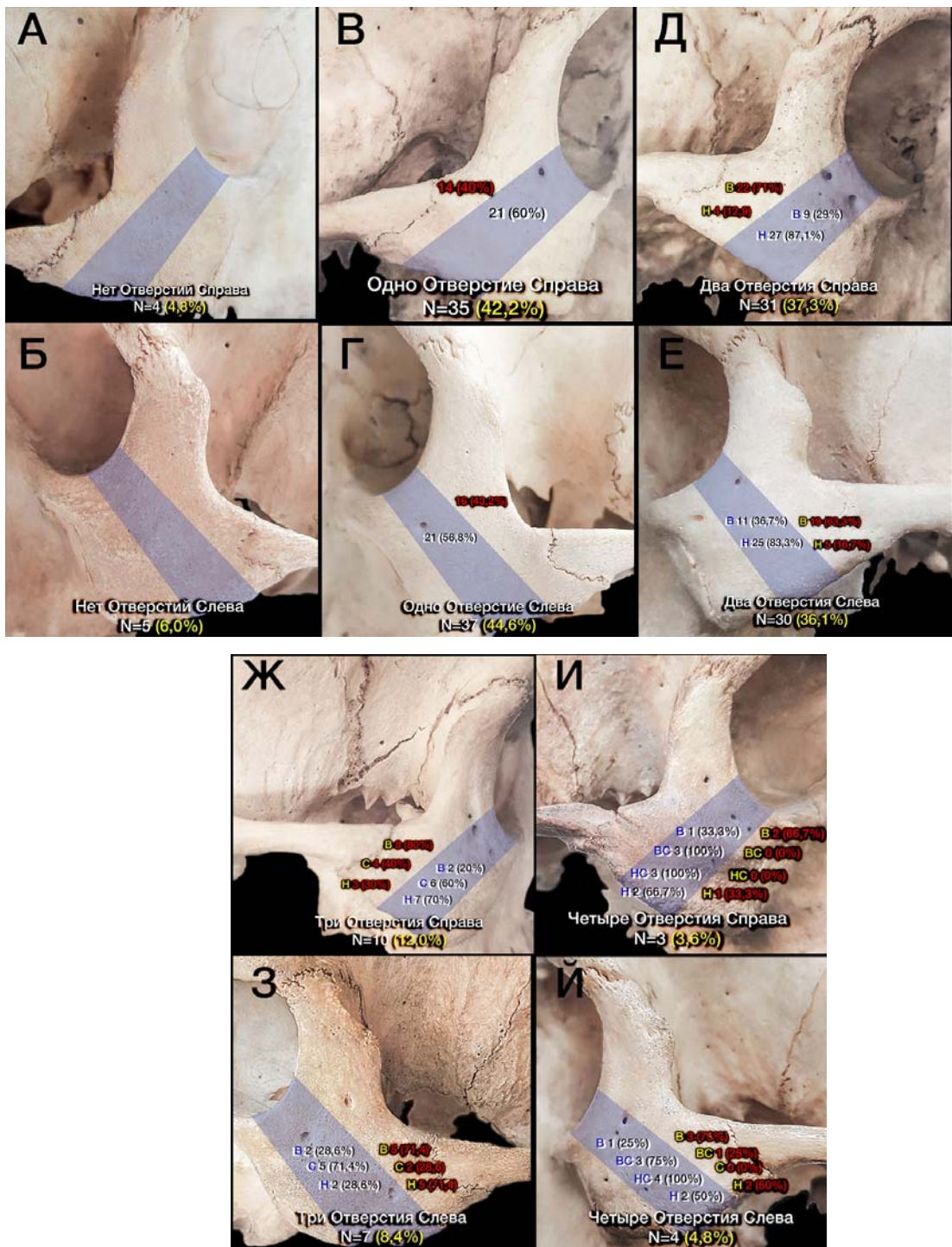


Рисунок 82 - Взаимоотношение между скулолицевым отверстием и нижней глазничной щелью. На скуловой кости указано количество отверстий, расположенных внутри (черные цифры) и снаружи (красные цифры) проекции нижней глазничной щели (области, относящейся к нижней глазничной щели)

В отношении предложенных альтернативных точек «Е», «Г» и «С» был рассчитан процент попадания в проекцию НГЩ. Так точка «Е» попадает в

проекцию НГЩ справа в 54,2% (N=45), слева в 49,3% (N=41). Точка «С» попадает в проекцию НГЩ справа в 73,4% (N=61), слева в 68,6% (N=57). А точка «F» попадает в проекцию НГЩ справа в 98,8% (N=82), слева в 100,0% (N=83). Выявлена прямая зависимость попадания точек E и C от ширины НГЩ. Чем больше ширина НГЩ, тем больше вероятность попадания точек E и C в проекцию НГЩ ($p < 0,05$).

При выполнении ОЗД хирургу не всегда удастся выявить латеральные отделы НГЩ. Это связано с тем, что для хорошей визуализации НГЩ необходимо выполнить сильную тракцию содержимого глазницы, что может привести как к повреждению структур глаза, так и возникновению грубых проявление глазосердечного рефлекса в виде брадикардии вплоть до асистолии. Также для визуализации НГЩ необходимо достаточно выраженное тракционное воздействие на кожно-апоневротический лоскут, что может привести к повреждению лобной ветви лицевого нерва. Поэтому важно знать, что в среднем расстояние от края орбиты до латеральной точки НГЩ составляет 16 мм, минимальное – 11 мм, а максимальное – 22 мм. Эти знания позволяют планировать глубину погружения инструмента для остеотомии и снижают риск повреждения структур НГЩ.

Естественными ориентирами на теле скуловой кости для выполнения остеотомии в сторону НГЩ могут являться скуловой бугор и скулолицевое отверстие. Но, согласно нашим данным, скуловой бугор в трети случаев трудно идентифицировать (33,7-36,1%). А в тех случаях, когда скуловой бугор было легко найти, точка, расположенная сразу над ним, иногда не попадала в проекцию НГЩ (9,4-10,9%). В свою очередь, скулолицевое отверстие в ряде случаев отсутствует на теле скуловой кости (4,8-6,0%). В нашей работе одно скулолицевое отверстие встречалось немного реже, чем в половине случаев (42,2-44,6%), а два отверстия в среднем в трети случаев (36,1-37,3%). При этом были случаи и с тремя (8,4-12,0%), и с четырьмя (3,6-4,8%) скулолицевыми отверстиями. Надежность в качестве ориентира при выявлении одного скулолицевого отверстия составляет 56,8-60%. А при выявлении двух скулолицевых отверстий, надежным ориентиром было то,

которое располагалось ниже, оно попадало в проекцию НГЩ в 83,3-87,1%, в то время, как верхнее только в 29-36,7%. При выявлении трех и четырех отверстий надежность в качестве ориентира варьировала в диапазоне от 20% до 100%, что, несомненно, абсолютно не достоверно статистически, ввиду мало количества таких случаев. Мы не выявили зависимости попадания скулолицевого отверстия в проекцию НГЩ от диаметра отверстия. Чтобы считаться надежным хирургическим ориентиром, анатомическая структура должна быть легко идентифицируемой и относительно постоянной. Таким образом, использование скулового бугра в качестве ориентира позволяет с высокой долей вероятности достигнуть НГЩ, но при этом, примерно, в трети случаев хирургу будет сложно его идентифицировать в операционной ране. Также использование скулолицевого отверстия в качестве ориентира для достижения НГЩ весьма спорно и скорее нецелесообразно, ввиду высокой вероятности допустить ошибку и не достигнуть цели.

Также чем больше ширина НГЩ, тем больше вероятность попадания хирургом в проекцию НГЩ при выполнении костного пропила.

Использование, предложенной нами точки «F», с высокой долей вероятности позволяет достигнуть НГЩ (98,8-100%). Данная точка рассчитывается для каждого случая индивидуально и напрямую зависит от особенностей строения скулоглазничного комплекса. Она легко и быстро находится в операционной ране (Рисунок 83).

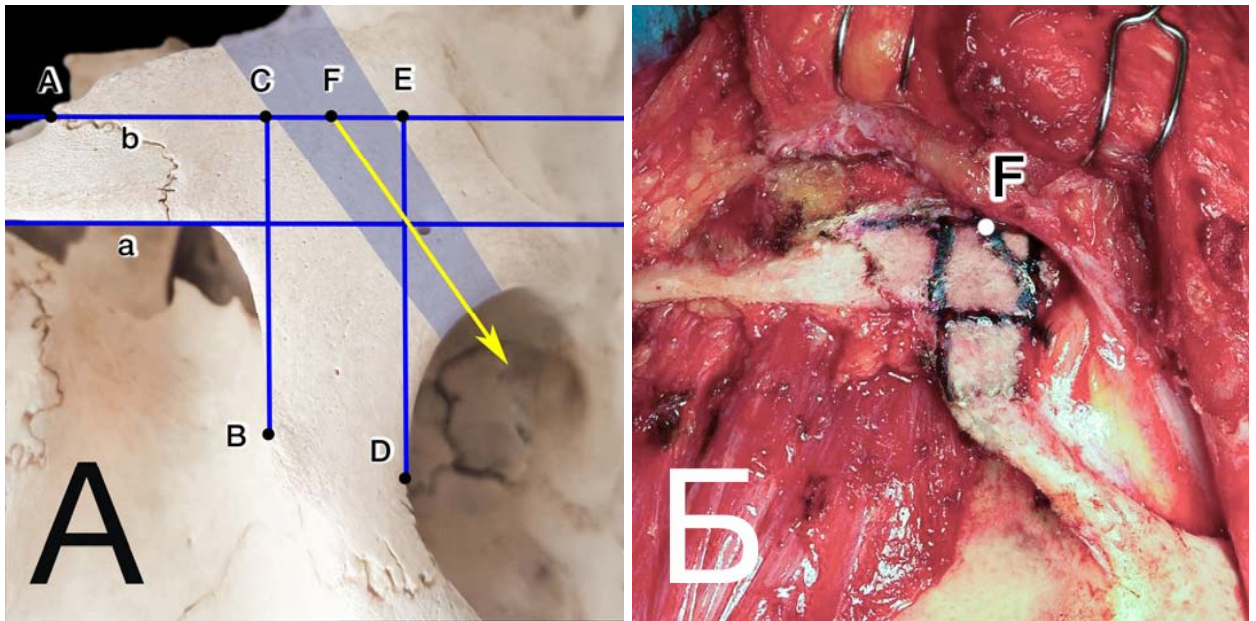


Рисунок 83 - Предложенная точка «F». А – схема на черепе с предложенными точками «Е», «С», «F» на теле скуловой кости. Б – Разметка хирургическим маркером на теле скуловой кости с идентификацией точки F, которая является надежным ориентиром для достижения латеральных отделов НГЩ при выполнении третьего костного пропила при выполнении двухлоскутного ОЗД

3.2 Резюме по главе 3

Мы считаем, что хирург, планирующий выполнение ОЗД, должен превосходно знать анатомические аспекты скулоглазничного комплекса. При этом хорошие знания анатомии ни в коем случае не исключают необходимость индивидуального планирования выполнения ОЗД в каждом отдельном случае. В работе показаны, как необходимые для хирурга закономерности строения скулоглазничного комплекса, так и достаточно широкая вариативность расстояний, анатомических структур, естественных хирургических ориентиров.

Для выполнения пропила в сторону НГЩ в большинстве случаев достаточно погружения инструмента (краниотома) на глубину 16 мм. Обязательно при предоперационном планировании выполнения ОЗД необходимо уделять внимание ширине НГЩ по данным СКТ. Использование скулового бугра в качестве ориентира для достижения НГЩ затруднено в трети случаев, в связи со сложностью его идентификации в операционной ране. Скулолицевое отверстие на наш взгляд не может считаться надежным хирургическим ориентиром для

достижения НГЩ, т.к. в ряде случаев его трудно обнаружить, и при этом сохраняется высокая вероятность не достигнуть цели (от 13% до 75%, в среднем в 40%). Использование, предложенной нами точки «F», которую легко найти в операционной ране, с высокой долей вероятности позволяет достигнуть НГЩ (98,8-100%).

ГЛАВА 4

РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПРИ СРАВНЕНИИ
РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ

4.1 Результаты анализа площади костной резекции чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости до дна средней черепной ямки при выполнении двухлокутного орбитозигоматического доступа в сравнении с трехлокутным орбитозигоматическим доступами

В нашей работе мы оценили площадь костной резекции чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости до дна средней черепной ямки при выполнении двухлокутного орбитозигоматического доступа в сравнении с трехлокутным орбитозигоматическим доступом, при котором первым этапом выполняется перепиливание скуловой дуги (Рисунок 84).



Рисунок 84 - Лобно-височно-птериональный костный лоскут выпиленный при трехлокутной орбитозигоматической краниотомии с выполнением первым этапом перепиливания скуловой дуги. Желтым цветом подсвечена область резекции, которую приходится выполнить при выполнении двухлокутного орбитозигоматического доступа

При выполнении трехлокутного орбитозигоматического доступа удаётся сохранить площадь костей основания черепа в среднем равную 274 мм² (стандартное отклонение - 26,7, медиана - 270 [259;290], минимум - 241, максимум

- 311) (Рисунок 85).

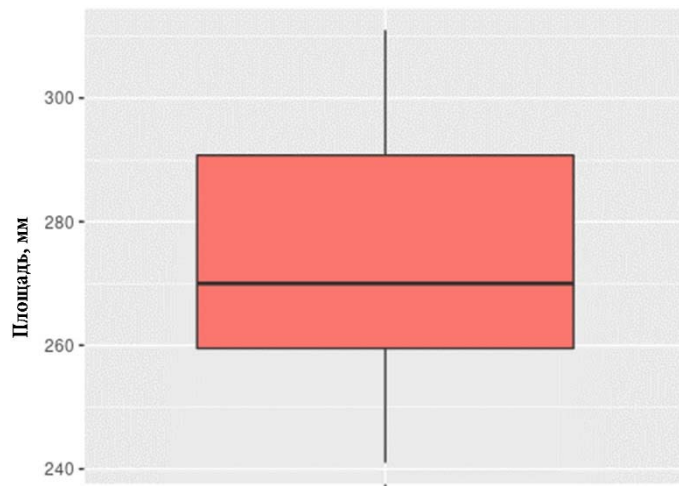


Рисунок 85 - Площадь костей основания черепа, сохраненной при выполнении трехлокутного ОЗД

4.2 Результаты количественного анализа при сравнении трех вариантов доступов: 1) двухлокутный орбитозигматический, 2) однолокутный модифицированный (супраорбитальный) орбитозигматический, 3) транзигматический

Сравнение вертикальных углов атаки

Вертикальный угол обзора с вершиной в области верхушки ипсилатерального переднего наклоненного отростка при двухлокутном ОЗД составил в среднем $50,00^\circ$ (стандартное отклонение – $18,26^\circ$, медиана – $45,5^\circ$ [$35,5^\circ$; $62,5^\circ$], минимум – 30° , максимум – 83°), при транзигматическом в среднем – $39,12^\circ$ (стандартное отклонение – $14,01^\circ$, медиана – 35° [$28,75^\circ$; $47,75^\circ$], минимум – 25° , максимум – 64°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $49,5^\circ$ (стандартное отклонение – $17,86^\circ$, медиана – 46° [35° ; $59,25^\circ$], минимум – 30° , максимум – 83°).

Вертикальный угол обзора с вершиной в области ипсилатеральной бифуркации ВСА при двухлокутном ОЗД составил в среднем $44,88^\circ$ (стандартное отклонение – $13,84^\circ$, медиана – $46,5^\circ$ [$31,5^\circ$; 53°], минимум – 30° , максимум – 68°), при транзигматическом в среднем – $33,62^\circ$ (стандартное отклонение – $13,08^\circ$, медиана – $33,5^\circ$ [26° ; $45,25^\circ$], минимум – 13° , максимум – 50°), а при

модифицированном ОЗД в среднем – $43,38^\circ$ (стандартное отклонение – $13,10^\circ$, медиана – 44° [$31,5^\circ$; 51°], минимум – 28° , максимум – 65°).

Вертикальный угол обзора с вершиной в области бифуркации ипсилатеральной СМА при выполнении двухлокутного ОЗД составил в среднем $72,25^\circ$ (стандартное отклонение – $10,86^\circ$, медиана – 75° [$68,75^\circ$; $78,5^\circ$], минимум – 50° , максимум – 85°), при трансзигматическом в среднем – $71,25^\circ$ (стандартное отклонение – $11,76^\circ$, медиана – $74,5^\circ$ [$68,25^\circ$; 77°], минимум – 47° , максимум – 85°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $60,00^\circ$ (стандартное отклонение – $13,10^\circ$, медиана – 44° [$31,5^\circ$; 51°], минимум – 28° , максимум – 65°).

Вертикальный угол обзора с вершиной в области ипсилатерального треугольника глазодвигательного нерва при выполнении двухлокутного ОЗД составил в среднем $58,00^\circ$ (стандартное отклонение – $14,21^\circ$, медиана – 61° [54° ; $68,5^\circ$], минимум – 30° , максимум – 72°), при трансзигматическом в среднем – $57,62^\circ$ (стандартное отклонение – $12,72^\circ$, медиана – 61° [55° ; $65,75^\circ$], минимум – 32° , максимум – 70°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $47,88^\circ$ (стандартное отклонение – $11,68^\circ$, медиана – 52° [$46,75^\circ$; $53,5^\circ$], минимум – 28° , максимум – 60°).

Вертикальный угол обзора с вершиной в области верхушки основной артерии при выполнении двухлокутного ОЗД составил в среднем $33,75^\circ$ (стандартное отклонение – $9,39^\circ$, медиана – $33,5^\circ$ [$26,75^\circ$; 42°], минимум – 21° , максимум – 45°), при трансзигматическом в среднем – $33,38^\circ$ (стандартное отклонение – $9,15^\circ$, медиана – 32° [$26,75^\circ$; 41°], минимум – 22° , максимум – 46°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $26,50^\circ$ (стандартное отклонение – $7,95^\circ$, медиана – 27° [$21,5^\circ$; $32,25^\circ$], минимум – 15° , максимум – 38°) (Таблица 3).

Таблица 3 - Вертикальные углы атаки при выполнении двухлокутного ОЗД, трансзигоматического доступа и модифицированного ОЗД (СО – стандартное отклонение)

Хирургическая цель	Среднее значение угла атаки в градусах (±СО)			p
	ОЗД	Трансзиг	Модиф ОЗД	
Пер. Нак. Отросток	50±18	39±14	49±13	0,0014
ВСА бифуркация	44±13	33±13	43±13	0,0009
СМА бифуркация	72±10	71±11	60±13	0,0009
Треугольник III нерва	58±14	57±12	47±11	0,0016
ОА верхняя развилка	33±9	33±9	26±7	0,0014

Сравнение горизонтальных углов атаки

Горизонтальный угол обзора с вершиной в области верхушки ипсилатерального переднего наклоненного отростка при двухлокутном ОЗД составил в среднем 80,88° (стандартное отклонение – 20,84°, медиана – 84,5° [67,75°; 91°], минимум – 48°, максимум – 115°), при трансзигоматическом в среднем – 59,88° (стандартное отклонение – 15,14°, медиана – 60° [48,75°; 72°], минимум – 38°, максимум – 80°), а при модифицированном ОЗД в среднем – 80,62° (стандартное отклонение – 20,69°, медиана – 85° [66,75°; 91,75°], минимум – 48°, максимум – 113°).

Горизонтальный угол обзора с вершиной в области ипсилатеральной бифуркации ВСА при двухлокутном ОЗД составил в среднем 66,38° (стандартное отклонение – 14,01°, медиана – 70° [61,5°; 72,5°], минимум – 42°, максимум – 87°), при трансзигоматическом в среднем – 64,38° (стандартное отклонение – 14,61°, медиана – 67° [53,75°; 72,75°], минимум – 42°, максимум – 87°), а при модифицированном ОЗД в среднем – 65,50° (стандартное отклонение – 12,64°, медиана – 69° [62°; 70,75°], минимум – 42°, максимум – 83°).

Горизонтальный угол обзора с вершиной в области бифуркации

ипсилатеральной СМА при выполнении двухлокутного ОЗД составил в среднем $72,38^\circ$ (стандартное отклонение – $22,15^\circ$, медиана – 72° [$51,5^\circ$; 89°], минимум – 46° , максимум – 105°), при трансзигматическом в среднем – $58,12^\circ$ (стандартное отклонение – $21,94^\circ$, медиана – $59,5^\circ$ [$38,75^\circ$; 75°], минимум – 30° , максимум – 91°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $71,50^\circ$ (стандартное отклонение – $22,28^\circ$, медиана – $71,50^\circ$ [$51,5^\circ$; $87,75^\circ$], минимум – 43° , максимум – 105°).

Горизонтальный угол обзора с вершиной в области ипсилатерального треугольника глазодвигательного нерва при выполнении двухлокутного ОЗД составил в среднем $61,88^\circ$ (стандартное отклонение – $16,47^\circ$, медиана – $65,5^\circ$ [$48,25^\circ$; 73°], минимум – 39° , максимум – 84°), при трансзигматическом в среднем – $44,88^\circ$ (стандартное отклонение – $15,61^\circ$, медиана – $52,5^\circ$ [$31,25^\circ$; $54,25^\circ$], минимум – 20° , максимум – 64°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $61,12^\circ$ (стандартное отклонение – $16,30^\circ$, медиана – 64° [$47,75^\circ$; 71°], минимум – 40° , максимум – 84°).

Горизонтальный угол обзора с вершиной в области верхушки основной артерии при выполнении двухлокутного ОЗД составил в среднем $31,62^\circ$ (стандартное отклонение – $6,91^\circ$, медиана – 33° [25° ; $35,25^\circ$], минимум – 23° , максимум – 43°), при трансзигматическом в среднем – $21,75^\circ$ (стандартное отклонение – $6,54^\circ$, медиана – $20,5^\circ$ [$15,75^\circ$; $27,25^\circ$], минимум – 15° , максимум – 32°), а при модифицированном ОЗД в среднем – $30,88^\circ$ (стандартное отклонение – $6,66^\circ$, медиана – $31,5^\circ$ [25° ; 35°], минимум – 22° , максимум – 42°) (Таблица 4).

Таблица 4 - Горизонтальные углы атаки при выполнении двухлоскутного ОЗД, трансигоматического доступа и модифицированного ОЗД (СО – стандартное отклонение)

Хирургическая цель	Среднее значение угла атаки в градусах (\pm СО)			p
	ОЗД	Трансиг	Модиф ОЗД	
Пер. Нак. Отросток	80 \pm 20	59 \pm 15	80 \pm 20	0,0012
ВСА бифуркация	66 \pm 14	64 \pm 14	65 \pm 12	0,1835
СМА бифуркация	72 \pm 22	58 \pm 21	71 \pm 22	0,0012
Треугольник III нерва	61 \pm 16	44 \pm 15	61 \pm 16	0,0016
ОА верхняя развилка	31 \pm 6	21 \pm 6	30 \pm 6	0,0005

4.3 Резюме к главе 4

При выполнении двухлоскутного ОЗД предложенного Nakuba и дополненного Zabramski сохраняются крыша и латеральная стенки орбиты, что в конце операции позволяет восстановить контуры лицевого скелета. При этом нет необходимости в дополнительной реконструкции костных структур для предупреждения косметических и глазодвигательных осложнений. Данный доступ позволяет обеспечить широкий угол атаки к хирургическим целям, располагающимся в области кавернозного синуса, верхних отделов ската, позволяет минимизировать тракцию мозга при работе на структурах основания передней и средней черепной ямок, а также при расширении позволяет достичь повисочной и крылонебной ямок.

При выполнении трехлоскутного ОЗД, при котором первым этапом выполняется перепиливание скуловой дуги, создается возможность для исключения подвисочной резекции и сохранения костей чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости. В среднем площадь сохраненного фрагмента кости составляет 274 мм². Вопрос о необходимости сохранения данного фрагмента кости не имеет однозначного ответа. В пользу сохранения – сохраняется конгруэнтность черепа, создаются условия для надежной пластики, снижается риск

раневой ликвореи, отсутствует необходимость резекции костей основания черепа, нет необходимости в выпиливании костного бортика для 5 и 6 костных пропилов, соединяющих верхнюю и нижнюю глазные щели. Против сохранения – орбитозигматический костный лоскут состоит из двух костных фрагментов, в связи с чем возникает необходимость дополнительной костной фиксации при его реконструкции.

При сравнении трех наиболее часто применяемых базальных латеральных доступов – двухлокутного ОЗД, модифицированного ОЗД и трансзигматического, мы попытались определить показания к применению каждого из этих доступов в зависимости от локализации патологического процесса (Рисунки 86 и 87). При двухлокутном ОЗД открываются широкие горизонтальные и вертикальные углы атаки к целям расположенным, как на медиальном основании передней и средней черепной ямок, так и к области верхней развилки основной артерии.

При сравнительном анализе трех доступов в нашей работе необходимо учитывать ряд особенностей, которые касаются проведения исследования количественных характеристик на фиксированных анатомических препаратах в условиях лаборатории. Следует понимать, что данные, полученные в лаборатории, не позволяют полноценно смоделировать условия работы хирурга в операционной. Также, данные, полученные в различных анатомических исследованиях, не обязательно будут коррелировать между собой в связи с большим количеством технических нюансов при выполнении каждой отдельно взятой работы. Это связано с тем, что, во-первых, анатомические препараты фиксируются химически, что вызывает разницу в жесткости и сопротивлении тканей. Во-вторых, пространственные взаимоотношения изменяются из-за отсутствия циркуляции крови или спинномозговой жидкости. В-третьих, тракция мозга с помощью шпателей для достижения условных целей может быть максимальной и почти безграничной, что не может быть повторено в условиях операционной. В-четвертых, ограничение также заключается в небольшом количестве

анатомических препаратов, что при некоторой вариабельности анатомических структур определяет тип статистического анализа. В связи с вышесказанным углы атаки, рассчитанные в условиях лаборатории, могут существенно отличаться от углов, которые будут получены *in vivo*. Вместе с тем, данное исследование представляет очевидную ценность для практикующих врачей, т.к. в ней получены относительные данные по разнице углов хирургической атаки для трех часто применяемых в повседневной практике нейрохирурга латеральных базальных доступов. На основании полученных данных можно сделать вывод об оптимальном выборе базального доступа в зависимости от задач хирурга.

Исходя из полученных нами данных, при подходе к целям, расположенным в пределах передней черепной ямки, мы не получили достоверных различий между вертикальными и горизонтальными углами при выполнении двухлокутного ОЗД и модифицированного ОЗД. При этом при транстигматическом доступе в сравнении с двухлокутным и модифицированным ОЗД вертикальный угол к вершине переднего наклоненного отростка и развилке ВСА уменьшается в среднем на 10° , а горизонтальный угол к вершине переднего наклоненного отростка уменьшается в среднем на 21° . В свою очередь модифицированный ОЗД менее травматичен, проще и быстрее в исполнении в сравнении с двухлокутным ОЗД. Таким образом, при расположении патологического процесса в области вершины переднего наклоненного отростка и развилки ипсилатеральной ВСА для корректного и безопасного подхода с максимально большими горизонтальными и вертикальными углами атаки на наш взгляд оптимальным вариантом выбора базального доступа будет являться модифицированный ОЗД.

При подходе к структурам, расположенным в пределах средней черепной ямки максимально широкие вертикальные и горизонтальные углы атаки, открываются при выполнении двухлокутного ОЗД. При сравнении модифицированного ОЗД с двухлокутным ОЗД нет достоверных различий в горизонтальных углах атаки к развилке СМА и к треугольнику III нерва, в среднем они составляют 71° и 61° соответственно. При этом горизонтальный угол атаки при

этих доступах достоверно больше, чем горизонтальный угол при трансзигоматическом доступе, при котором он в среднем составил 58° и 44° соответственно.

В свою очередь, при сравнении трансзигоматического доступа с двухлокутным ОЗД нет достоверных различий в вертикальных углах атаки к развилке СМА и к треугольнику III нерва, в среднем они составляют 71° и 57° соответственно. При этом вертикальный угол атаки при этих доступах достоверно больше, чем вертикальный угол при модифицированном ОЗД, при котором он в среднем составил 60° и 47° соответственно.

На наш взгляд, возможность увеличить вертикальный угол по отношению к структурам средней черепной ямки важнее, чем увеличение горизонтального угла, в связи с тем, что при увеличении вертикального угла удастся снизить тракционное воздействие на височную долю. При трансзигоматическом доступе вертикальный угол к целям, расположенным в средней черепной ямке, не отличается от вертикального угла при двухлокутном ОЗД. Но при этом трансзигоматический доступ в значительной мере менее травматичен, проще и быстрее в исполнении в сравнении с двухлокутным ОЗД. При этом оба доступа (двухлокутный ОЗД и трансзигоматический) позволяют в равной степени снизить тракцию височной доли. Таким образом, при необходимости доступа к развилке СМА или треугольнику III нерва при локализованных, небольших патологических процессах достаточно использовать трансзигоматический доступ. Если же процесс широко распространяется в передне-заднем направлении в медиальных отделах СЧЯ и требует широкого горизонтального угла обзора, то предпочтительнее выполнение двухлокутного ОЗД.

По нашим данным при подходе к вершущке основной артерии наибольшие углы атаки открываются при выполнении двухлокутного ОЗД (вертикальный – 33° , горизонтальный – 31°). При трансзигоматическом доступе удастся открыть тождественный вертикальный угол к вершущке основной артерии, но меньший горизонтальный – 21° . В свою очередь, при модифицированном ОЗД удастся

открыть точно такой же горизонтальный угол к верхушке основной артерии, но меньший вертикальный – 26°. При работе в области верхушки основной артерии формируется весьма узкий и длинный хирургический коридор с большим количеством важных сосудистых и нервных структур, требующих аккуратного и минимального воздействия на них. Для безопасной работы в данной области важен каждый угол хирургической атаки, особенно при возникновении неблагоприятных событий в процессе операции. В связи с этим мы считаем, что для подхода к области верхушки основной артерии оптимальным будет являться двухлокутный ОЗД.

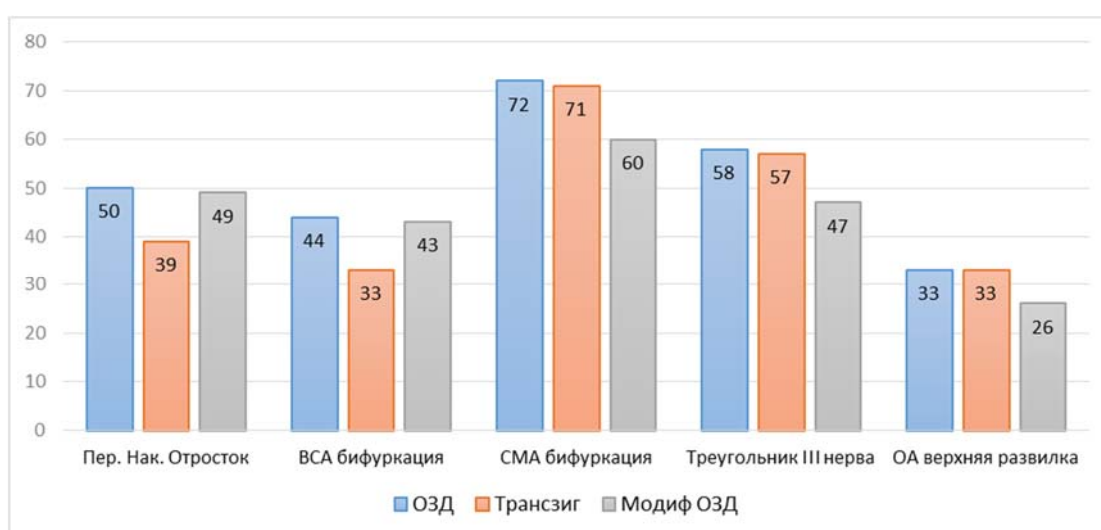


Рисунок 86 - Сводный график сравнения вертикальных углов атаки к целям на основании черепа при выполнении двухлокутного ОЗД, трансигоматического и модифицированного ОЗД

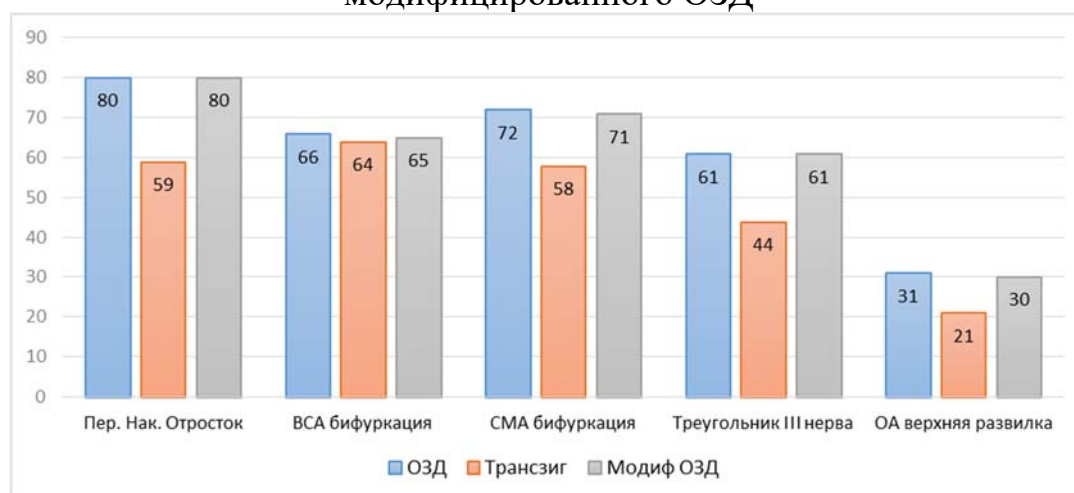


Рисунок 87 - Сводный график сравнения горизонтальных углов атаки к целям на основании черепа при выполнении двухлокутного ОЗД, трансигоматического и модифицированного ОЗД

ГЛАВА 5

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ОДНОЛОСКУТНОГО МОДИФИЦИРОВАННОГО (СУПРАОРБИТАЛЬНОГО) ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКОГО ДОСТУПА ПРИ НАЛОЖЕНИИ ФРЕЗЕВОГО ОТВЕРСТИЯ В КЛЮЧЕВОЙ ТОЧКЕ КЛИНОВИДНОГО ГРЕБНЯ. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

5.1 Техника выполнения модифицированного орбитозигоматического доступа с наложением трепанационного отверстия в ключевой точке гребня клиновидной кости

Однолоскутный модифицированный орбитозигоматический доступ является расширенной версией птерионального доступа и включает в себя помимо частей лобной, височной и клиновидной костей также крышу и боковую стенку глазницы, лобной отросток скуловой кости, скуловой отросток лобной кости. Необходимым для выполнения этого доступа является наложение фрезевого отверстия в предложенной MacCarty ключевой точке, что позволяет получить доступ одновременно к глазнице и передней черепной ямке, а также наложение ещё одного фрезевого отверстия в области лобной или височной кости. В данной главе представлено описание выполнения на кадаверном материале модифицированного орбитозигоматического доступа с наложением фрезевого отверстия в альтернативной ключевой точке клиновидного гребня, из которой можно обнажить не только глазницу и переднюю черепную ямку, но и среднюю черепную ямку, что позволяет в отличие от классической методики выполнить всю краниотомию с одним фрезевым отверстием и включить в костный лоскут большую часть крыши глазницы.

Пациент укладывается в положении лёжа на спине с валиком под плечом на стороне доступа, с поворотом головы под углом от 30° до 60° в сторону противоположную стороне доступа. Шея слегка разгибается так, чтобы скуловой

бугор был наивысшей точкой операционного поля. Это позволяет создать условия для естественной тракции лобной доли от дна передней черепной ямки под действием силы собственной тяжести. Голова фиксируется в скобе Mayfield. Полукружный кожный разрез начинается на 1 см кпереди от козелка на уровне нижнего края скуловой дуги и продолжается в передне-верхнем направлении до точки пересечения линии роста волос и вертикальной линии, проходящей через ипсилатеральный зрачок. Следует избегать продолжения разреза ниже скуловой дуги, чтобы не повредить лицевой нерв (Рисунок 88).

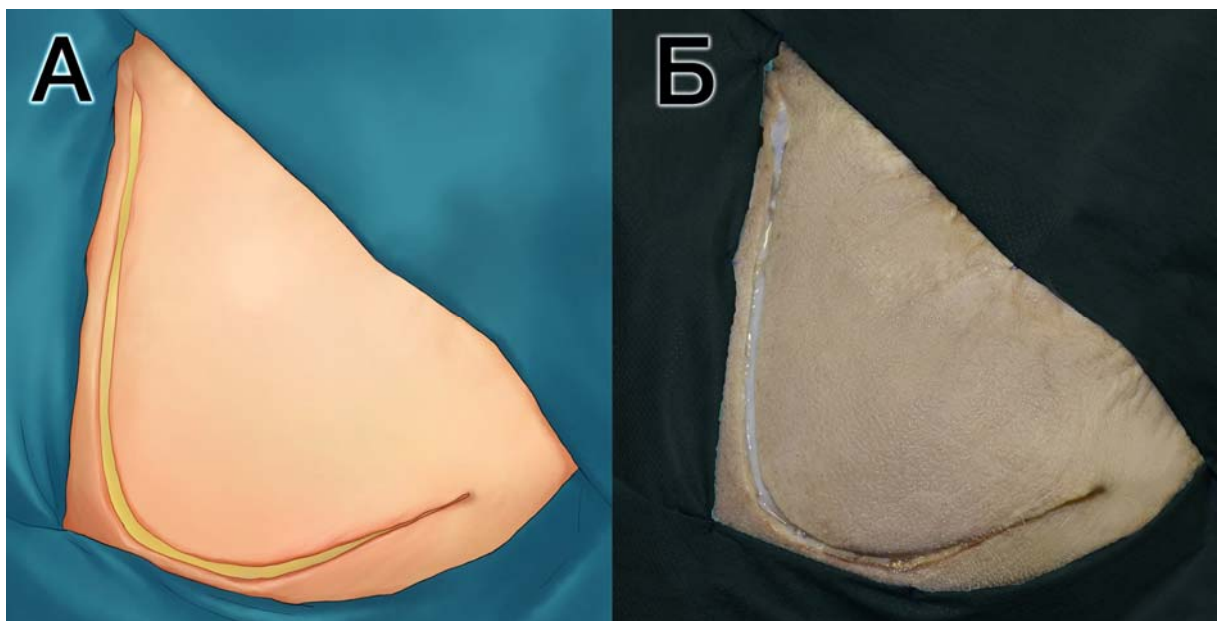


Рисунок 88 - Линия кожного разреза. А – схематическое изображение, Б – фотография анатомического кадаверного препарата

Кожно-апоневротический лоскут отводится кпереди (Рисунок 89). Чтобы избежать повреждения лобно-височных ветвей лицевого нерва, проходящих между поверхностным и глубоким листками височной фасции, выполняется субфасциальная диссекция. Оба листка височной фасции рассекаются параллельно линии кожного разреза снизу вверх и параллельно верхней височной линии кпереди, оставляя тонкую мышечно-фасциальную манжетку, к которой при закрытии раны будет подшита височная мышца (Рисунок 90).

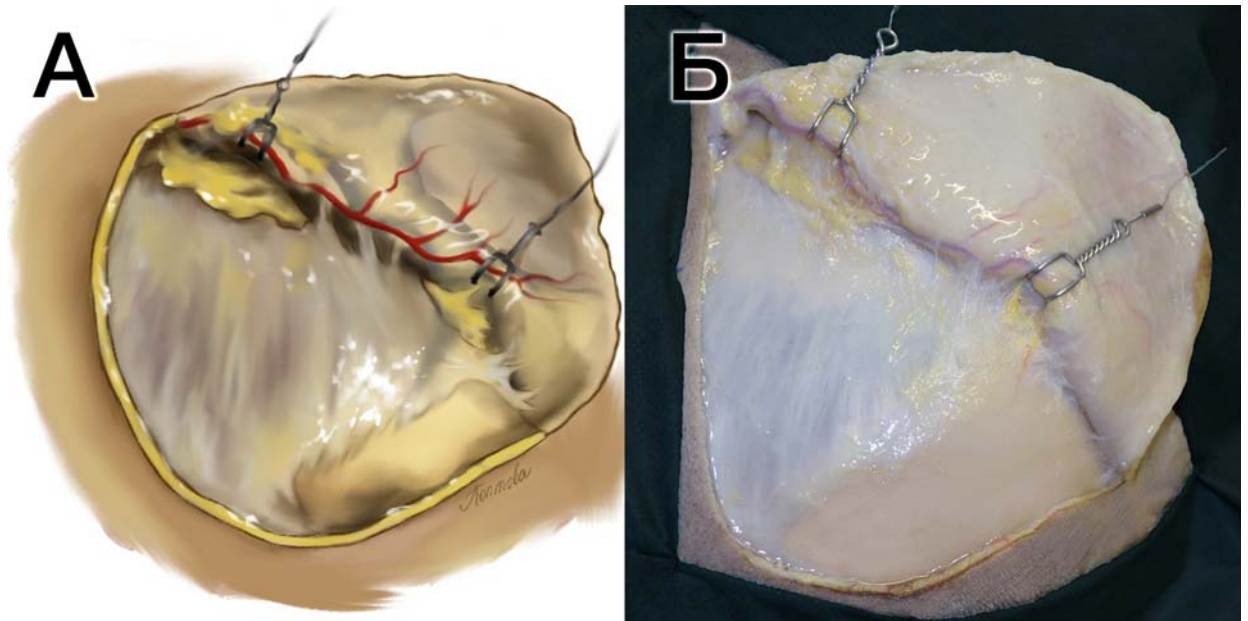


Рисунок 89 - Отведение кожно-апоневротического лоскута до фасциального жира.
А – схематическое изображение, Б – фотография анатомического кадаверного препарата

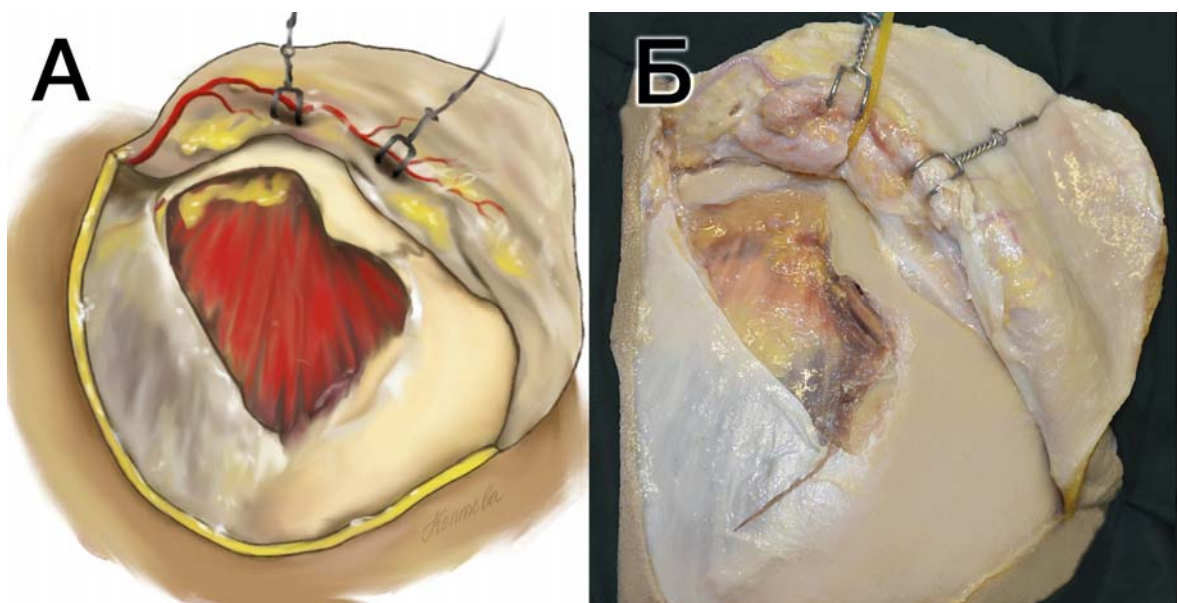


Рисунок 90 - Рассечение обоих листков височной фасции. А – схематическое изображение; Б – фотография анатомического кадаверного препарата

По технике Oikawa мышца отделяется от кости распатором по ходу мышечных волокон снизу вверх, начиная ниже нижней височной линии [67]. При этом височная фасция отсекается в месте прикрепления к латеральному краю глазницы, а сам латеральный край глазницы освобождается от надкостницы. Мышца и листки фасции отводятся кзади (Рисунок 91).

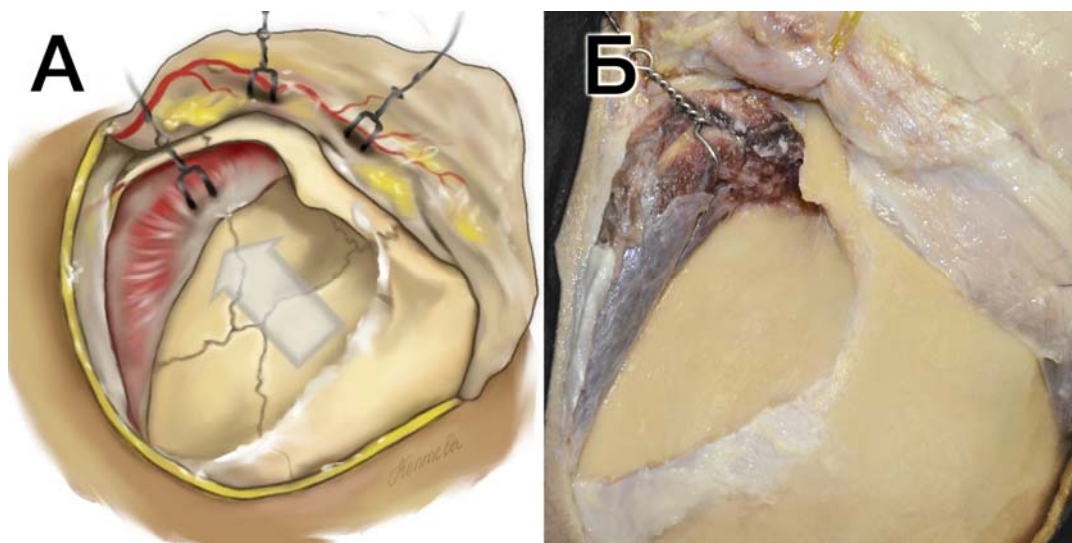


Рисунок 91 - Отведение височной мышцы кзади. А – схематическое изображение, Б – фотография анатомического кадаверного препарата

Единственное фрезевое отверстие накладывается в точке гребня клиновидной кости (на 10,7 мм кзади и на 7,1 мм ниже от лобно-скулового шва по Т. Spiriev и соавт. (2015) [71]), открывая одновременно глазницу, переднюю и среднюю черепные ямки (Рисунок 92).

После этого тупым способом содержимое глазницы отделяется от верхней и латеральной стенок глазницы. Далее краниотомом выполняется пропил, направляющийся сначала вниз и кзади, захватывая область проекции височной доли. Затем краниотомом направляется вверх и кпереди, огибает птерион, захватывая область проекции лобной доли, доходит до верхнего края глазницы медиальнее, либо латеральнее надглазничного нерва (в зависимости от целей хирурга) и останавливается, упираясь в крышу глазницы. После этого необходимо развернуть краниотомом и в обратном направлении, защищая содержимое глазницы шпателем пропилить крышу глазницы соединяя оба пропила между собой (Рисунок 93).

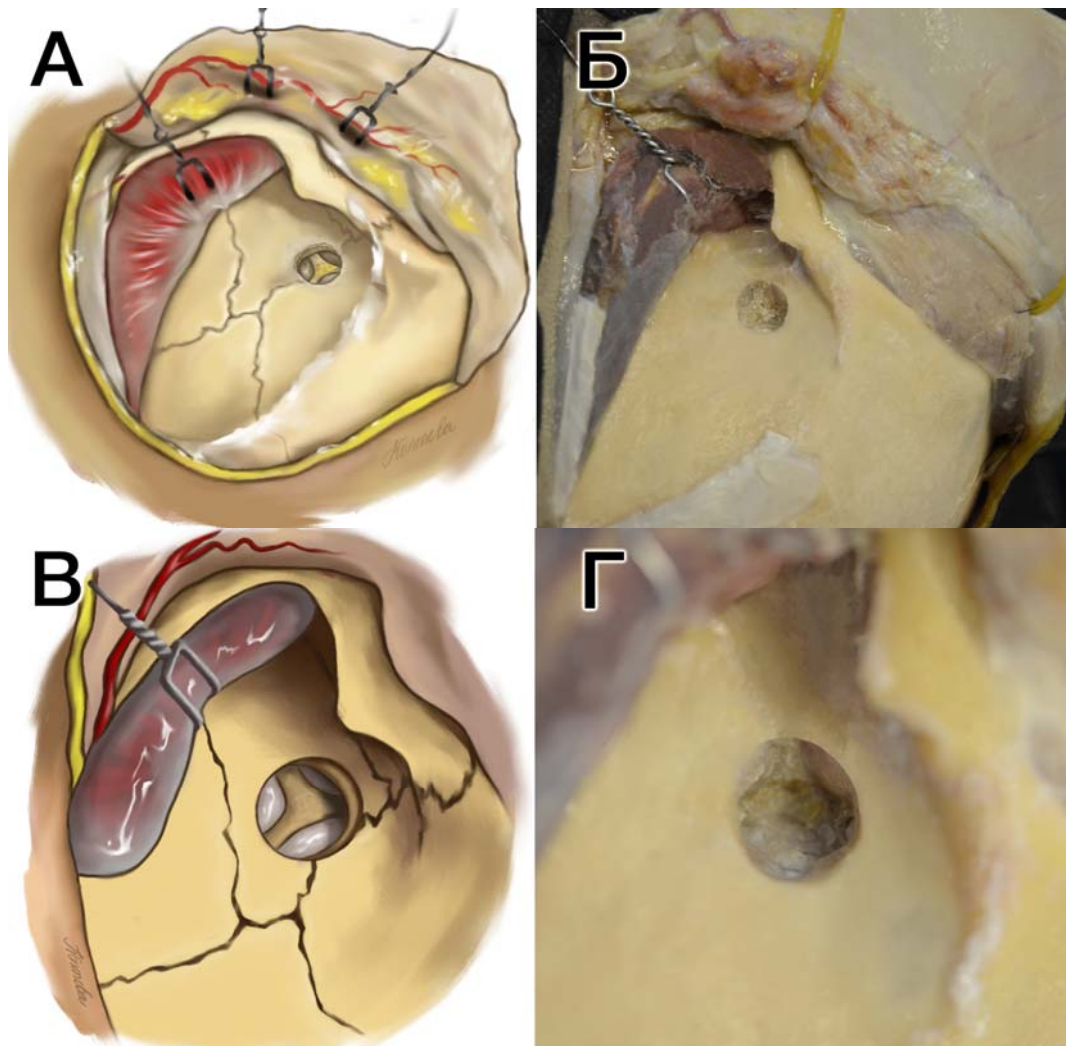


Рисунок 92 - Наложение фрезевого отверстия в точке гребня клиновидной кости.
 А – схематическое изображение; Б – фотография анатомического кадаверного препарата; В – увеличенный рисунок; Г – увеличенная фотография анатомического кадаверного препарата

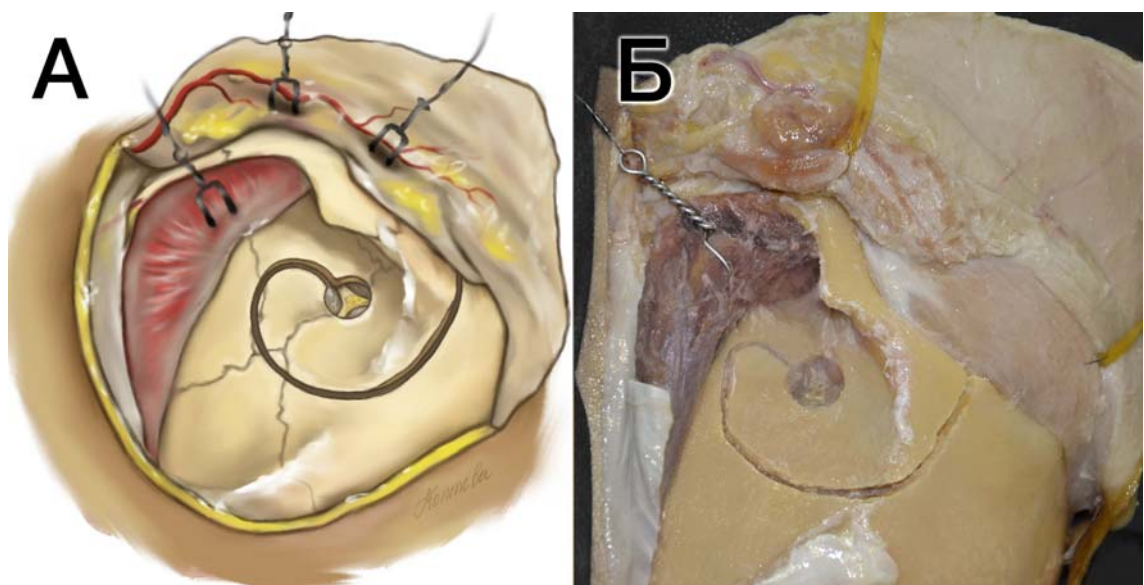


Рисунок 93 - Краниотомия в лобно-височной области. А – схематическое изображение; Б – фотография анатомического кадаверного препарата

Следующий костный пропил проходит через латеральную стенку глазницы вдоль скуло-клиновидного шва по направлению к нижней глазничной щели, в ряде случаев он может достигать нижнюю глазничную щель, но это не обязательно (Рисунок 94).

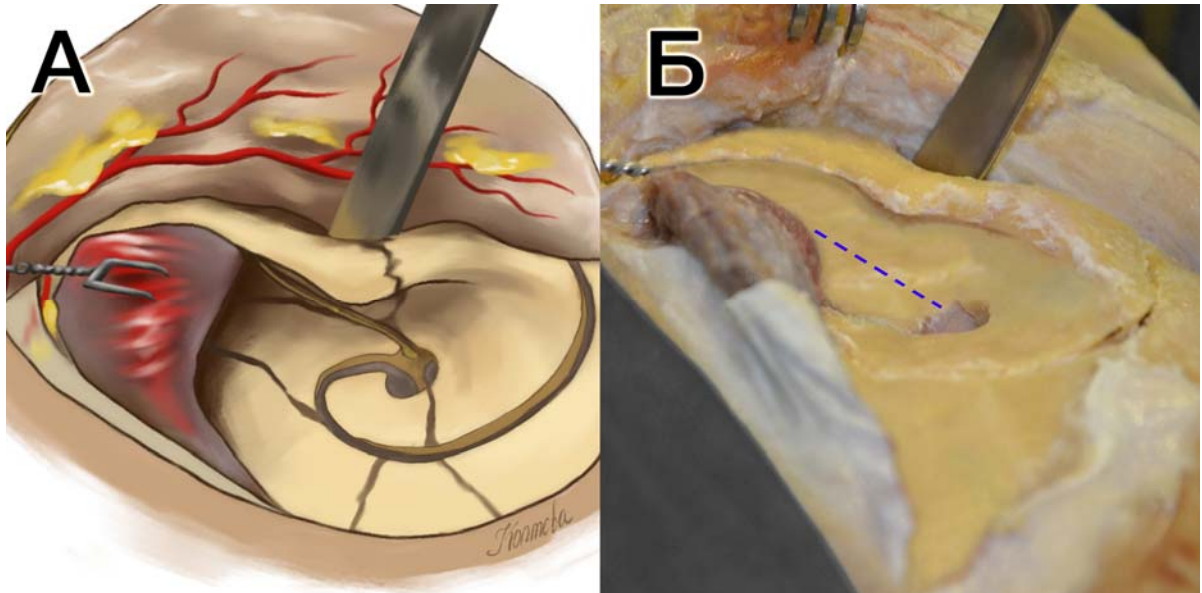


Рисунок 94 - Костный пропил через латеральную стенку орбиты. А – схематическое изображение; Б – фотография анатомического кадаверного препарата

Следующий пропил выполняется поперёк скулового отростка лобной кости и лобного отростка скуловой кости, то есть через латеральную стенку глазницы, до нижнего края ранее выполненного пропила (Рисунок 95).

Затем с помощью ватников или узких шпателей осуществляется защита периорбиты и твердой оболочки, прилежащих к крыше орбиты в области тrefинационного отверстия. А после с помощью долота или узкого алмазного бора осуществляется перепиливание крыши орбиты в латерально-медиальном направлении (Рисунок 96).

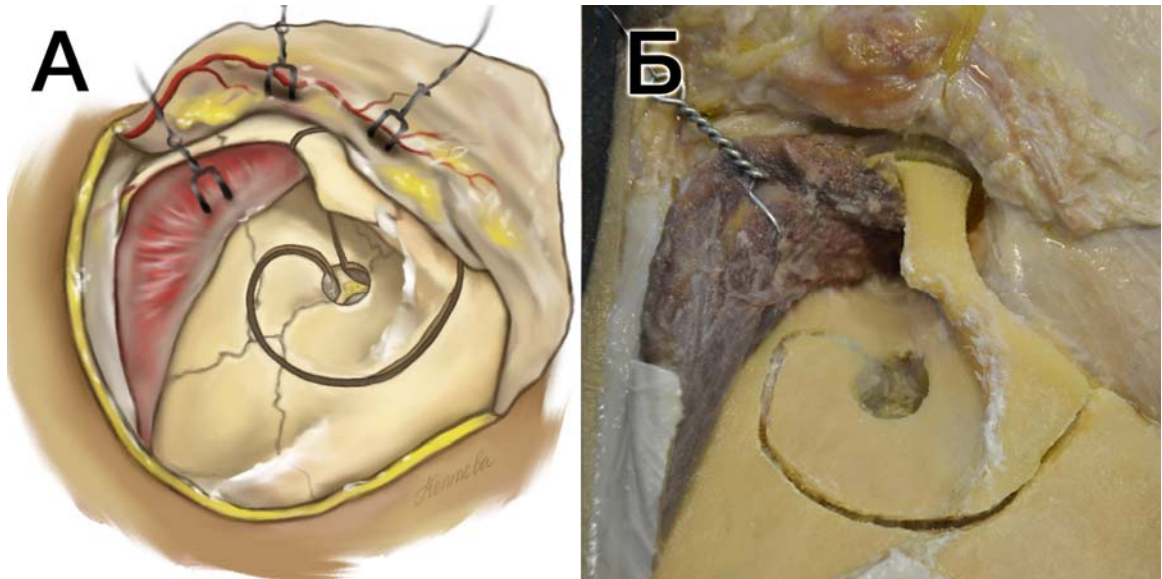


Рисунок 95 - Костный пропил поперек скулового отростка лобной кости и лобного отростка скуловой кости до нижнего края ранее выполненного пропила.
А – схематическое изображение; Б – фотография анатомического кадаверного препарата

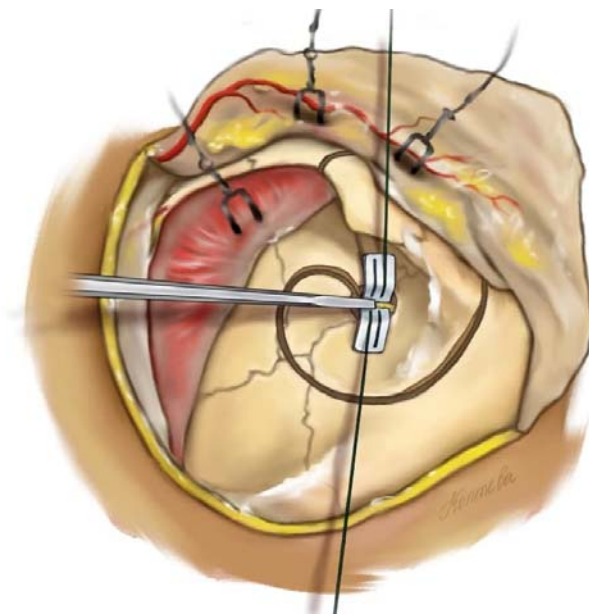


Рисунок 96 - Остеотомия крыши орбиты в латерально-медиальном направлении с помощью долота

Законченная краниотомия обнажает твёрдую мозговую оболочку лобной и височной долей, периорбиту, дно передней черепной ямки, гребень и большое крыло клиновидной кости (Рисунок 97).

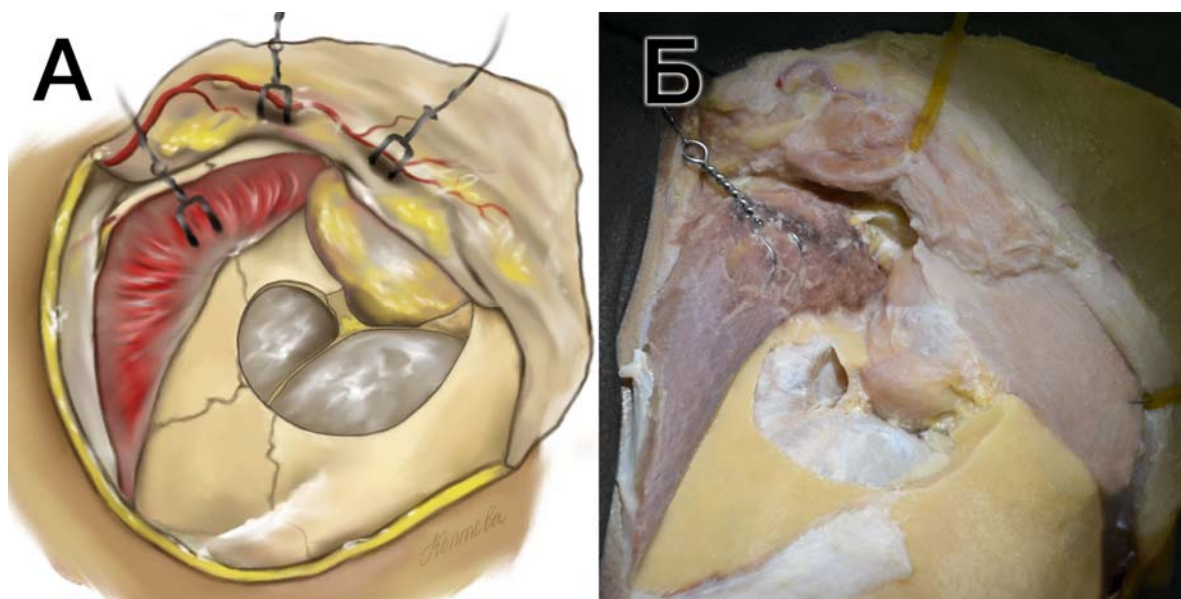


Рисунок 97 - Вид операционной раны после выполнения модифицированного (супраорбитального) однолокутного орбитозигматического доступа, выполненного из одного трепанационного отверстия в ключевой точке гребня клиновидной кости. А – схематическое изображение; Б – фотография анатомического кадаверного препарата

5.2 Сравнение ключевой точки MacCarty и ключевой точки клиновидного гребня

В 1959 г. С. S. MacCarty предложил использовать ключевую точку для хирургии менингиом, распространяющихся в глазницу. После поднятия лобного костного лоскута он использовал нижнюю часть фрезевого отверстия (орбитальную) для резекции крыши и латеральной стенки глазницы, тем самым избегая наложения второго фрезевого отверстия [39].

В последующем применение ключевой точки MacCarty стало принципиальным хирургическим этапом при выполнении однолокутного ОЗД [13, 16, 38, 50, 77].

Однако Т. Spiriev и соавт. в 2016 г. при выполнении однолокутного ОЗД предложили накладывать фрезевое отверстие в альтернативном месте – в точке сфеноидального гребня [70].

В сравнении с классической точкой MacCarty, точка клиновидного гребня позволяет попасть в орбиту, переднюю и среднюю черепные ямки, что также позволяет обойтись наложением одного фрезевого отверстия в данной точке при

выполнении модифицированного ОЗД. Техника выполнения модифицированного ОЗД с наложением одного фрезевого отверстия в ключевой точке клиновидного гребня представлена в нашей работе.

На наш взгляд, есть ряд преимуществ при наложении фрезевого отверстия в точке сфеноидального гребня. Во-первых, достаточно наложить одно фрезевое отверстие, при условии, что твердая мозговая оболочка не плотно спаяна с внутренней костной пластинкой в области планируемой трепанации. Во-вторых, точка сфеноидального гребня находится кзади от точки MacCarty в среднем на 15 мм по ходу крыши орбиты. Это создает условия для включения в костный лоскут большей части крыши орбиты при выполнении модифицированного ОЗД.

Несомненно, есть ряд недостатков при использовании ключевой точки клиновидного гребня. Во-первых, не всегда просто идентифицировать её место положения в операционной ране. Для успешного нахождения данной точки целесообразно определить ее положение и расстояние от основных ориентиров при предоперационном планировании по данным нейровизуализации. Также использование навигационной системы будет неплохим подспорьем для точного нахождения данной точки. В отношении способа наложения фрезевого отверстия в ключевой точке сфеноидального гребня нет однозначных рекомендаций. Но на наш взгляд, при наложении фрезевого отверстия с помощью электро-, пневмотрепана или коловорота есть высокий риск повреждения твердой мозговой оболочки, перiorбиты, мозговой ткани и структур орбиты. Повреждение данных структур может произойти, если в электро-, пневмотрепане не произойдет отключение двигателя при достижении терминальной костной пластинки в следствии прижатия его пружинящей части к крыше орбиты и/или клиновидному гребню. Чтоб этого избежать, мы считаем, что целесообразно применение высокооборотистых лепестковых боров и боров с алмазным напылением. При истонченной твердой мозговой оболочке, подпаянной к внутренней костной пластинке, как правило, у пациентов пожилого и старческого возраста, есть высокий риск её повреждения при выполнении модифицированного ОЗД из одного фрезевого отверстия.

5.3 Резюме к главе 5

Выполнение модифицированного ОЗД из одного фрезевого отверстия, наложенного в ключевой точке клиновидного гребня, возможно и является альтернативой классическому исполнению данного доступа. Преимуществами данного варианта доступа являются: возможность использования одного фрезевого отверстия и включение в костный лоскут большей части крыши орбиты. Недостатками данного варианта доступа являются – трудности при определении места ключевой точки, необходимость применения высокооборотистого бора для наложения фрезевого отверстия, повышенный риск повреждения твердой мозговой оболочки при выполнении краниотомии.

ГЛАВА 6

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРБИТОЗИГОМАТИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ В ХИРУРГИИ ОПУХОЛЕЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

6.1 Радикальность удаления опухолей основания черепа с применением орбитозигоматического доступа

В общей группе пациентов с опухолями основания черепа с применением ОЗД тотальное удаление выполнено в 343 (70,4%) случаях, субтотальное – в 111 (22,8%), частичное – в 31 (6,4%), биопсия – в 2 (0,4%). При этом в группе двухлокутного ОЗД тотальное удаление выполнено в 153 (62,4%) случаях, субтотальное – в 73 (29,8%), частичное – в 17 (6,9%), биопсия – в 2 (0,8%). В группе ОЗД для подхода к гиперостатическим менингиомам тотальное удаление выполнено в 131 (75,3%) случае, субтотальное – в 31 (17,8%), частичное – в 12 (6,9%). В группе модифицированного ОЗД тотальное удаление выполнено в 59 (86,8%) случаях, субтотальное – в 7 (10,3%), частичное – в 2 (2,9%) (Рисунок 98).

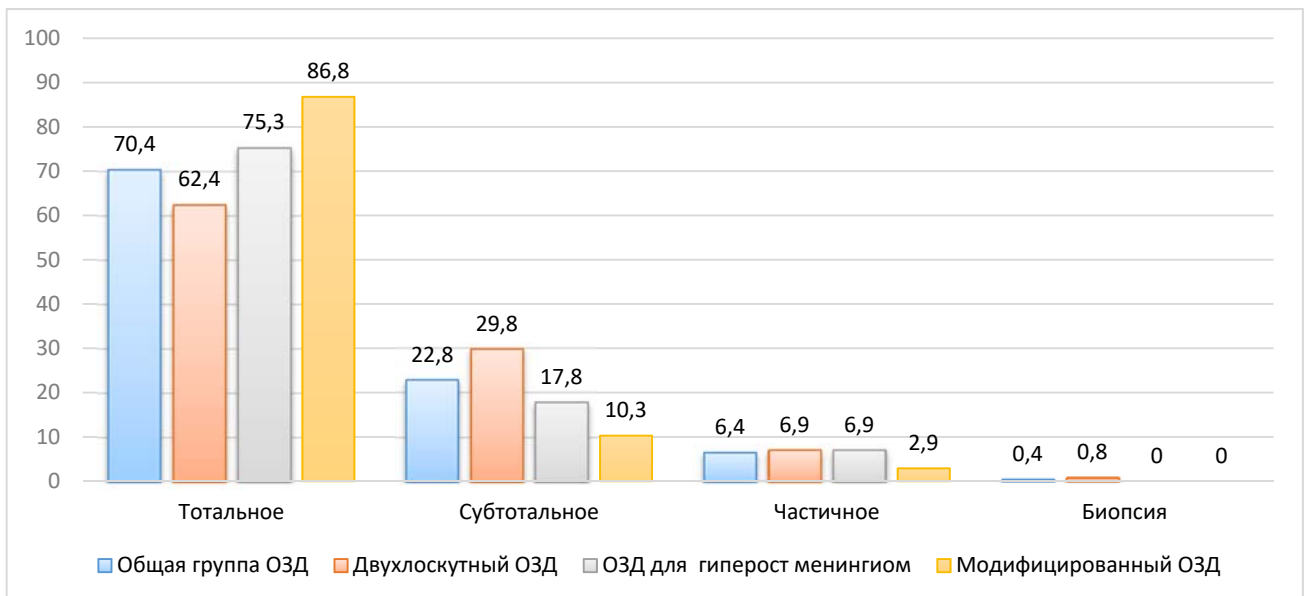


Рисунок 98 - Радикальность удаления опухолей с применением ОЗД (%)

В подгруппе двухлокутного ОЗД с резекцией наружных отделов крыльев клиновидной кости тотальное удаление выполнено в 141 (68,1%) случаях, субтотальное – в 56 (27,1%), частичное – в 8 (3,9%), биопсия – в 2 (1,0%). В подгруппе двухлокутного ОЗД без резекции наружных отделов крыльев тотальное удаление выполнено в 11 (32,4%) случаях, субтотальное – в 14 (41,3%), частичное – в 9 (26,5%). В подгруппе двухлокутного ОЗД с резекцией ВНЧС тотальное удаление выполнено в 1 (25%) случае, субтотальное – в 3 (75%) (Рисунок 99).

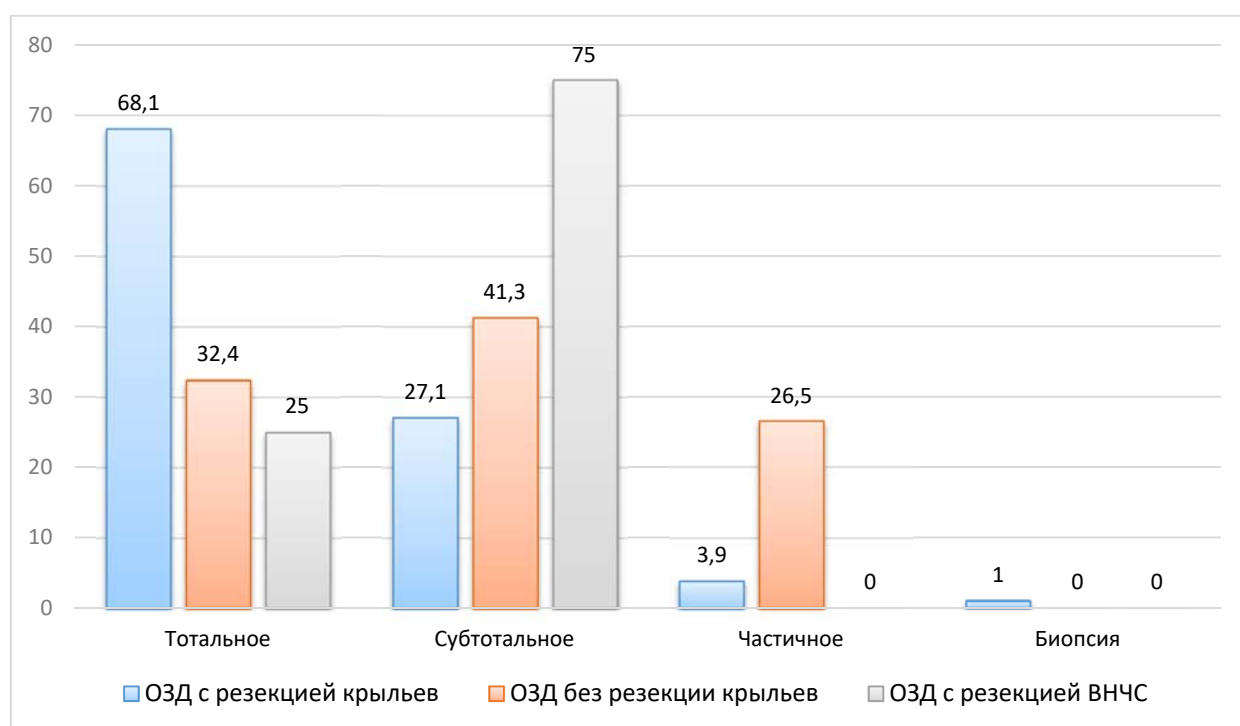


Рисунок 99 - Радикальность удаления опухолей в группе двухлокутного ОЗД (%)

Радикальность удаления опухоли была статистически значимо взаимосвязана со следующими факторами: локализация опухоли ($p < 0,001$), включение ВСА и СМА в строму опухоли, распространение опухоли в кавернозный синус, размер опухоли, наличие перитуморального отека, инфильтрация мозгового вещества опухолью.

Радикальность удаления опухоли достоверно не зависела от следующих факторов: пол, возраст, наличие деструкции костей на основании черепа, распространение опухоли на зрительный канал, наличие гиперостоза,

гистологический диагноз и применение эндоскопической ассистенции (таблица 5).

Таблица 5 - Анализ факторов, влияющих на радикальность удаления опухолей основания черепа с применением ОЗД

Фактор	p
Пол	0,619
Возраст	0,870
Локализация опухоли	<0,001
Гистологический диагноз	0,230
Размер опухоли	0,002
Костная деструкция	0,672
Перитуморальный отек	<0,001
Распространение на зрительный канал	0,665
ВСА включена в опухоль	<0,001
СМА включена в опухоль	<0,001
Распространение на стенку кавернозного синуса	<0,001
Наличие гиперостоза	0,431
Эндоскопическая ассистенция	0,293
Инфильтрация мозгового вещества опухолью	<0,001

При локализации опухоли в области канала зрительного нерва, латеральных и средних отделов крыльев клиновидной кости тотальное удаление выполнено в 100%, а при расположении опухоли в меккелевой полости с распространением в кавернозный синус и в медиальных отделах крыльев клиновидной кости тотальное удаление выполнено в 45% и 54,9% соответственно (Рисунок 100).



Рисунок 100 - Радикальность удаления опухоли в зависимости от локализации (%)

При включении в опухоль ВСА тотальное удаление опухоли выполнено в 39 (48,7%), субтотальное в 29 (36,3%), частичное в 12 (15%) случаях. При включении в опухоль СМА тотальное удаление опухоли выполнено в 84 (57,9%), субтотальное в 51 (35,2%), частичное в 9 (6,3%), биопсия в 1 (0,6%) случаях. При распространении опухоли на латеральную стенку кавернозного синуса тотальное удаление опухоли выполнено в 170 (61,8%), субтотальное в 81 (29,6%), частичное в 23 (8,3%), биопсия в 1 (0,3%) случаях (Рисунок 101).

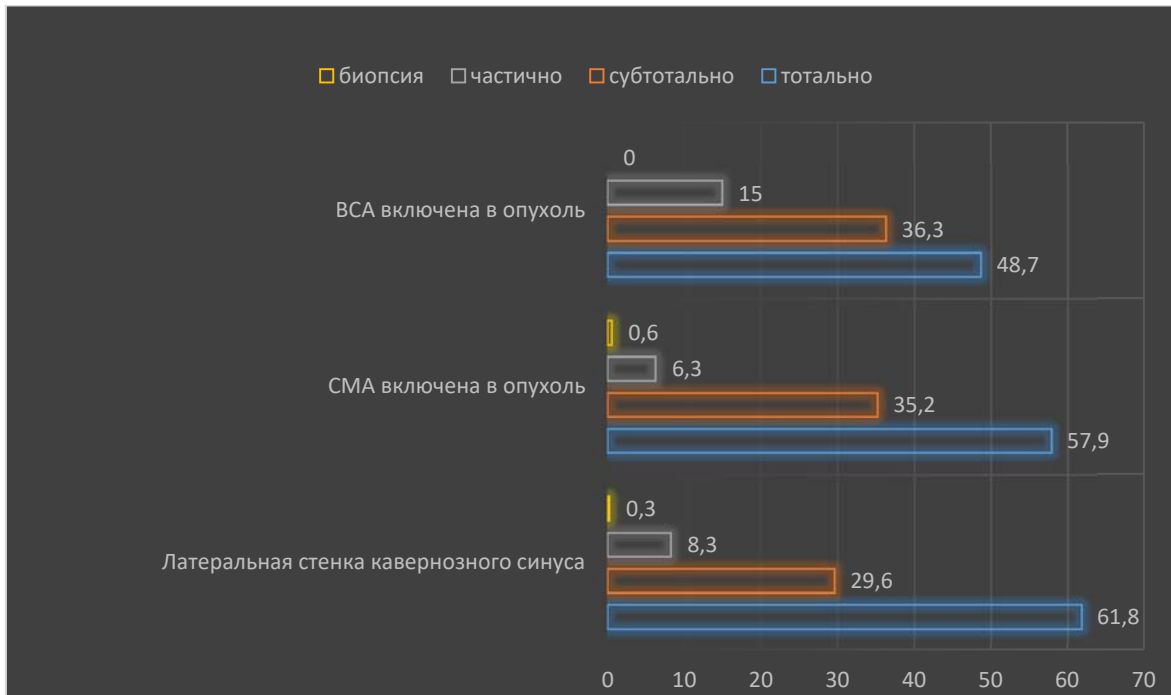


Рисунок 101 - Радикальность удаления в зависимости от распространения опухоли (%)

Медиана размеров опухоли при тотальном удалении составила 3.9 см, при субтотальном – 4.0 см, при частичном – 4,5 см (Рисунок 102).

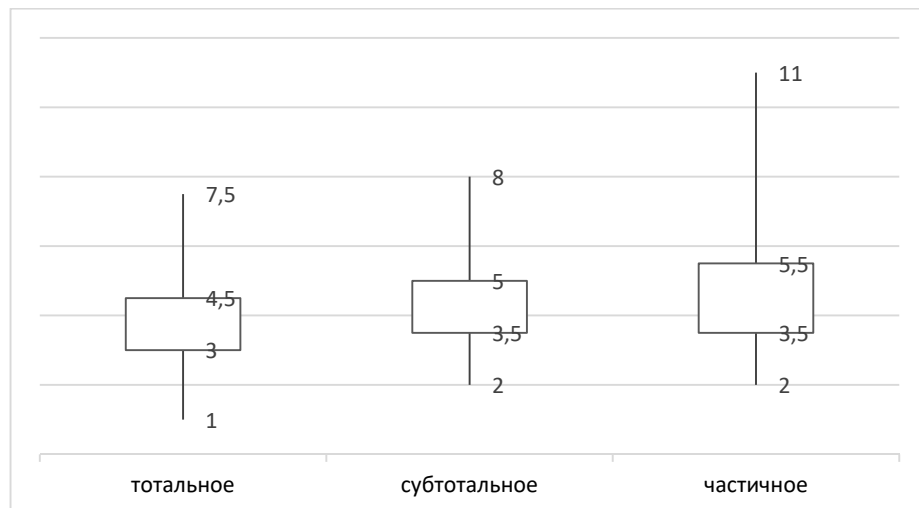


Рисунок 102 - Радикальность удаления опухоли в зависимости от ее размеров (см)

В группе пациентов, у которых был выявлен перитуморозный отек тотальное удаление выполнено в 58 (52,8%) случаях, субтотальное – в 35 (31,8%), частичное – в 15 (13,6%), биопсия – в 2 (1,8%). В группе пациентов, у которых не было

выявлено перитуморозного отека тотальное удаление выполнено в случаях 285 (75,6%), субтотальное – в 76 (20,1%), частичное – в 16 (4,2%) (Рисунок 103).

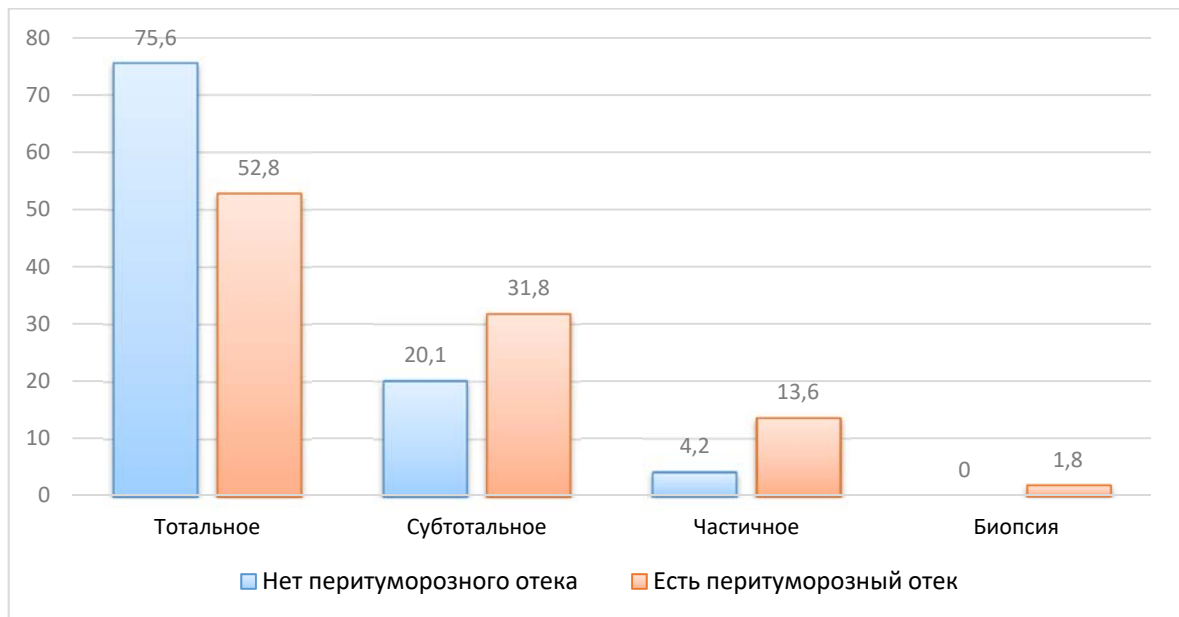


Рисунок 103 - Радикальность удаления опухолей в зависимости от перитуморозного отека (%)

В группе пациентов, инфильтрацией мозгового вещества опухолью тотальное удаление выполнено в 88 (53,7%) случаях, субтотальное - в 59 (36%), частичное – в 16 (9,7%), биопсия - в 1(0,6%). В группе пациентов, без инфильтрации мозгового вещества опухолью тотальное удаление выполнено в 253 (79,8%) случаях, субтотальное – в 51 (16%), частичное – в 12 (3,8%), биопсия – в 1 (0,3%) (Рисунок 104).

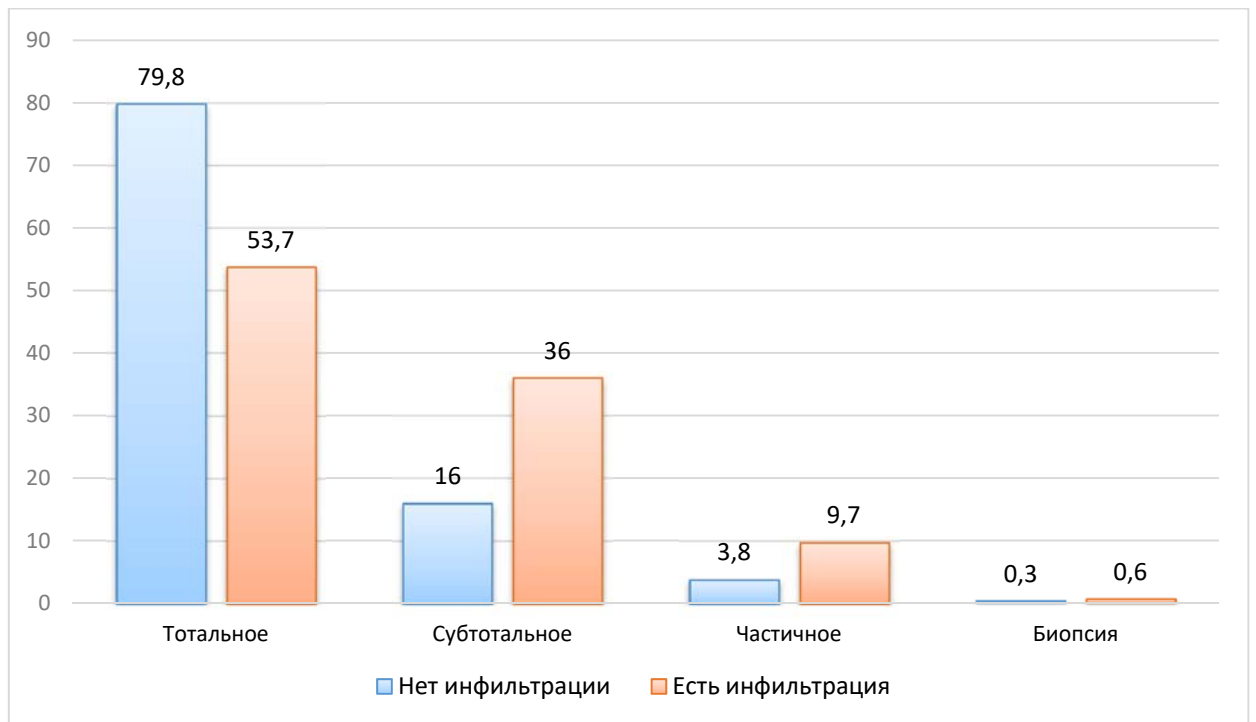


Рисунок 104 - Радикальность удаления опухолей в зависимости от инфильтрации мозгового вещества опухолью (%)

При статистическом анализе не получено достоверных данных, что радикальность удаления опухоли взаимосвязана с использованием эндоскопической ассистенции. Это может быть объяснено малым количеством случаев эндоскопической ассистенции (9 операций из 488 случаев ОЗД). Однако следует отметить, что в 8 из 9 случаев эндоскопической ассистенции достигнуто тотальное удаление опухоли.

6.2 Динамика клинических проявлений в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиаоматического доступа

Зрительные нарушения незначительно увеличивались в послеоперационном периоде, до операции были выявлены у 45 (39,8%) пациентов с собранным анамнезом (общее количество 113), а после операции у 46 (40,7%). Через 12 месяцев и более количество пациентов со зрительными нарушениями увеличивалось до 53 (46,9%) (Таблица 6). Данные изменения статистически не значимы (критерий Кохрена, $p = 0,1777686$).

Таблица 6 - Динамика клинических проявлений в хирургии опухолей основания черепа при применении ОЗД

Клинические проявления	Общее количество (кол. [%])	Период			p
		До операции (кол. [%])	После операции (кол. [%])	12 мес. и более (кол. [%])	
Зрительные нарушения	113 (100%)	45 (39.8%)	46 (40.7%)	53 (46.9%)	0,177
Экзофтальм	113 (100%)	83 (73.5%)	40 (35.4%)	9 (8.0%)	<0,001
Энофтальм	113 (100%)	-	9 (8.0%)	16 (14.2%)	0,096
Глазодвигательные нарушения	114 (100%)	40 (35.1%)	68 (59.6%)	24 (21.1%)	<0,001
Диз/гипестезия в зоне любой ветви	114 (100%)	15 (13.2%)	12 (10.5%)	49 (43.0%)	<0,001
Диз/гипестезия в зоне 1 ветви	114 (100%)	11 (9.6)	8 (7.0)	35 (30.7)	<0,001
Диз/гипестезия в зоне 2 ветви	114 (100%)	10 (8.8)	8 (7.0)	34 (29.8)	<0,001
Диз/гипестезия в зоне 3 ветви	114 (100%)	4 (3.5)	6 (5.3)	18 (15.8)	<0,001
Птоз	113 (100%)	10 (8.8%)	27 (23.9%)	20 (17.7%)	<0,001
Боли в лице	114 (100%)	3 (2.6%)	1 (0.9%)	13 (11.4%)	<0,001

При анализе степени выраженности зрительных нарушений по периодам не получено статистически значимых изменений (Таблица 7).

Таблица 7 - Степень выраженности зрительных нарушений по периодам

Степень зрительных нарушений	Период		
	До операции (кол. [%])	После операции (кол. [%])	12 мес. и более (кол. [%])
Нет	68 (60.2%)	67 (59.3%)	60 (53.1%)
Легкие	12 (10.6%)	7 (6.2%)	23 (20.4%)
Выраженные	23 (20.4%)	26 (23.0%)	15 (13.3%)
Тяжелые	10 (8.8%)	13 (11.5%)	15 (13.3%)

При анализе изменения частоты зрительных нарушений разной степени до и после операции не получено статистически значимых изменений (Таблица 8).

Таблица 8 - Изменение частоты зрительных нарушений разной степени до и после операции

Степень зрительных нарушений до операции	Степень зрительных нарушений после операции			
	Нет (n = 67)	Легкие (n = 7)	Выраженные (n = 26)	Тяжелые (n = 13)
Нет (n = 68)	63 (94,0%)	2 (28,6%)	3 (11,5%)	0 (0,0%)
Легкие (n = 12)	4 (6,0%)	4 (57,1%)	4 (15,4%)	0 (0,0%)
Выраженные (n = 23)	0 (0,0%)	1 (14,3%)	18 (69,2%)	4 (30,8%)
Слепота (n = 10)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,8%)	9 (69,2%)

Также при анализе изменения частоты зрительных нарушений разной степени до операции и через 12 месяцев после операции не получено статистически значимых изменений (Таблица 9). В свою очередь, при анализе изменения частоты зрительных нарушений разной степени после операции и через 12 месяцев после операции изменения статистически значимы. Наиболее выраженным является переход из группы без нарушений в группу с легкими нарушениями и переход из группы с выраженными нарушениями в группу с легкими нарушениями (Таблица 10).

Таблица 9 - Динамика зрительных нарушений разной выраженности через 12 и более мес. после операции

Степень зрительных нарушений до операции	Степень зрительных нарушений через 12 мес. и более после операции			
	Нет (n = 60)	Легкие (n = 23)	Выраженные (n = 15)	Тяжелые (n = 15)
Нет (n = 69)	49 (81,7%)	10 (43,5%)	6 (40,0%)	4 (26,7%)
Легкие (n = 12)	4 (6,7%)	5 (21,7%)	3 (20,0%)	0 (0,0%)
Выраженные (n = 22)	6 (10,0%)	7 (30,4%)	6 (40,0%)	3 (20,0%)
Слепота (n = 10)	1 (1,7%)	1 (4,3%)	0 (0,0%)	8 (53,3%)

Таблица 10 - Динамика зрительных нарушений разной степени через 12 и более мес. после операции

Степень зрительных нарушений после операции	Степень зрительных нарушений через 12 мес. и более после операции			
	Нет 60	Легкие 23	Выраженные 15	Тяжелые 15
Нет (n = 67)	50 (83,3%)	10 (43,5%)	6 (40,0%)	1 (6,7%)
Легкие (n = 7)	2 (3,3%)	4 (17,4%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)
Выраженные (n = 26)	7 (11,7%)	7 (30,4%)	9 (60,0%)	3 (20,0%)
Тяжелые (n = 13)	1 (1,7%)	2 (8,7%)	0 (0,0%)	10 (66,7%)

Экзофтальм

Количество пациентов с экзофтальмом значительно снижалось в послеоперационном периоде, до операции экзофтальм был выявлен у 83 (73,5%) пациентов с собранным катамнезом (общее количество 114), а после операции у 40 (35,4%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с экзофтальмом уменьшалось до 9 (8,0%) (Таблица 11). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 3,6 \cdot 10^{-24}$).

Таблица 11 - Частота экзофтальма разной степени выраженности по периодам

Степень экзофтальма	Период		
	До операции (кол. [%])	После операции (кол. [%])	12 мес. и более (кол. [%])
Нет	30 (26,5%)	73 (64,6%)	104 (92,0%)
Умеренный	39 (34,5%)	39 (34,5%)	8 (7,1%)
Выраженный	44 (38,9%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)

При анализе частоты экзофтальма разной степени выраженности по периодам выявлены статистически значимые изменения, которые представлены в таблице 11. Так, в группе пациентов через 12 мес. и более после операции, у 9 пациентов с экзофтальмом выраженный экзофтальм выявлен только в одном (0,9%) случае.

При анализе изменения частоты экзофтальма разной степени выраженности до и после операции получены статистически значимые изменения (Таблица 12). Статистически значимым является переход из группы с выраженным типом экзофтальма до операции в группу без экзофтальма после операции, переход из группы с умеренным типом экзофтальма до операции в группу без экзофтальма после операции и переход из группы с выраженным типом экзофтальма до операции в группу с умеренным типом экзофтальма после операции ($p.value = 4,2 \cdot 10^{-14}$).

Таблица 12 - Изменение частоты экзофтальма разной степени до и после операции

Степень экзофтальма до операции	Степень экзофтальма после операции		
	Нет	Умеренный	Выраженный
	73	39	1
Нет	30 (41,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Умеренный	27 (37,0%)	12 (30,8%)	0 (0,0%)
Выраженный	16 (21,9%)	27 (69,2%)	1 (100%)

При анализе изменения частоты экзофтальма разной степени выраженности до операции и через 12 месяцев после операции получены статистически значимые изменения (Таблица 13).

Таблица 13 - Изменение частоты экзофтальма разной степени до операции и через 12 мес. и более после операции

Степень экзофтальма до операции	Степень экзофтальма через 12 мес. и более после операции		
	Нет	Умеренный	Выраженный
	104	8	1
Нет	29 (27,9%)	1 (12,5%)	0 (0,0%)
Умеренный	37 (35,6%)	2 (25%)	0 (0,0%)
Выраженный	38 (36,5%)	5 (62,5%)	1 (100,0%)

Статистически значимым является переход из группы с выраженным типом экзофтальма до операции в группу без экзофтальма через 12 месяцев после операции, переход из группы с умеренным типом экзофтальма до операции в группу без экзофтальма через 12 месяцев после операции ($p.value = 1.2 \cdot 10^{-15}$).

При анализе изменения частоты экзофтальма разной степени выраженности после операции и через 12 месяцев после операции получены статистически значимые изменения (Таблица 14). Статистически значимым является переход из группы с умеренным типом экзофтальма после операции в группу без экзофтальма через 12 месяцев после операции ($p.value = 3,5 \cdot 10^{-7}$).

Таблица 14 - Изменение частоты экзофтальма разной степени после операции и через 12 мес. и более после операции

Степень экзофтальма после операции	Степень экзофтальма через 12 мес. и более после операции		
	Нет	Умеренный	Выраженный
	104	8	1
Нет	72 (69,2%)	1 (12,5%)	0 (0,0%)
Умеренный	32 (30,8%)	6 (75,0%)	1 (100%)
Выраженный	0 (0,0%)	1 (12,5%)	0 (0,0%)

Энофтальм

Количество пациентов с энофтальмом значительно увеличивалось через 12 месяцев после операции, после операции энофтальм был выявлен у 9 (8,0%) пациентов с собранным анамнезом (общее количество 113), а через 12 месяцев и более у 16 (14,2%) пациентов. Данные изменения не достигли статистической значимости (Критерий Мак-Немара, $p = 0.0961$). При анализе частоты энофтальма разной степени выраженности по периодам не получены статистически значимые изменения (Таблица 15).

При анализе изменения частоты энофтальма разной степени выраженности после операции и через 12 мес. и более после операции также не получены статистически значимые изменения (Таблица 16) ($p.value = 0.112$).

Таблица 15 - Частота энофтальма разной степени выраженности по периодам

Степень энофтальма	Период	
	После операции (кол. [%])	12 мес. и более (кол. [%])
Нет	104 (92,0%)	97 (85,8%)
Умеренный	9 (8,0%)	13 (11,5%)
Выраженный	0 (0,0%)	3 (2,7%)

Таблица 16 - Изменение частоты энофтальма разной степени после операции и через 12 мес. и более после операции

Степень энофтальма после операции	Степень энофтальма через 12 мес. и более после операции		
	Нет	Умеренный	Выраженный
	97	13	3
Нет	94 (96,9%)	9 (69,2%)	1 (33,3%)
Умеренный	3 (3,1%)	4 (30,8%)	2 (66,7%)

Однако стоит отметить, что несмотря на то, что у 16 (14,2%) пациентов был выявлен стойкий энофтальм через 12 мес. и более, только у 3 (2,7%) пациентов из них энофтальм был выраженной степени (5 мм и более).

При выполнении костной реконструкции костей основания черепа (28 случаев) энофтальм развился в 3 (11,1%) случаях, при этом выраженный энофтальм развился в 2 (66,7%) случаях, а умеренный в 1 (33,3%). В группе пациентов без выполнения костной реконструкции (N=86) энофтальм развился в 13 (15,1%) случаях, при этом выраженный энофтальм развился в 1 (7,7%) случае, а умеренный в 12 (92,3%) (Таблица 17). Данные изменения статистически не значимы (Критерий Мак-Немара, $p = 0,071$).

Таблица 17 - Развитие энофтальма разной степени выраженности через 12 мес. и более в зависимости от выполнения костной реконструкции

Наличие и степень энофтальма	Выполнение костной реконструкции	
	Да (кол. [%])	Нет (кол. [%])
	28	86
Энофтальм есть	3 (11,1%)	13 (15,1%)
Умеренный	1 (33,3%)	12 (92,3%)
Выраженный	2 (66,7%)	1 (7,7%)

Однако стоит уточнить, что не во всех случаях при костной реконструкции

основания черепа выполнялась пластика стенок орбиты, что вероятно значимо в вероятности развития энофтальма.

Глазодвигательные нарушения

Глазодвигательные нарушения значительно нарастали в послеоперационном периоде, до операции были выявлены у 40 (35,1%) пациентов с собранным анамнезом (общее количество 114), а после операции у 68 (59,6%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с глазодвигательными нарушениями уменьшалось до 24 (21,1%). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 5,8 * 10^{-7}$).

Дизестезия и гипестезия в зоне иннервации тройничного нерва

Дизестезия и гипестезия в зоне иннервации тройничного нерва снижались в послеоперационном периоде, до операции были выявлены у 15 (13,2%) пациентов с собранным анамнезом (общее количество 114), а после операции у 12 (10,5%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с дизестезией и гипестезией в зоне иннервации тройничного нерва увеличивалась до 49 (43,0%) (таблица 6). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 2,6 * 10^{-11}$).

Дизестезия и гипестезия в зоне иннервации 1 ветви тройничного нерва снижались в послеоперационном периоде, до операции были выявлены у 11 (9,6%) пациентов с собранным анамнезом (общее количество 114), а после операции у 8 (7,0%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с дизестезией и гипестезией в зоне иннервации 1 ветви тройничного нерва увеличивались до 35 (30,7%). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 1,1 * 10^{-7}$).

Дизестезия и гипестезия в зоне иннервации 2 ветви тройничного нерва снижались в послеоперационном периоде, до операции были выявлены у 10 (8,8%) пациентов с собранным анамнезом (общее количество 114), а после операции у 8 (7,0%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с дизестезией и гипестезией в зоне иннервации 2 ветви тройничного нерва увеличивались до 34 (29,8%). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 1,5 * 10^{-7}$).

Дизестезия и гипестезия в зоне иннервации 3 ветви тройничного нерва

снижались в послеоперационном периоде, до операции были выявлены у 4 (3,5%) пациентов с собранным катамнезом (общее количество 114), а после операции у 6 (5,3%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с дизестезией и гипестезией в зоне иннервации 3 ветви тройничного нерва увеличивались до 18 (15,8%). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 1,1 * 10^{-7}$).

Птоз

Частота птоза повышалась в послеоперационном периоде, до операции был выявлен у 10 (8,8%) пациентов с собранным катамнезом (общее количество 114), а после операции у 27 (23,9%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с птозом уменьшалась до 20 (17,7%). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 0,00314$).

Боли в лице

В послеоперационном периоде отмечено достоверное уменьшение пациентов с жалобами на боли в лице. Боли в лице перед операцией отмечались у 3 (2,6%) пациентов с собранным катамнезом (общее количество 114), а после операции у 1 (0,9%). Через 12 месяцев и более количество пациентов с болями в лице увеличивалось до 13 (11,4%). Данные изменения статистически значимы (критерий Кохрена, $p = 0,00043$).

6.3 Осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиоматического доступа

Хирургические осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиоматического доступа

В общей группе пациентов наблюдались следующие послеоперационные «неневрологические» хирургические осложнения: тракционное повреждение мозгового вещества – 5 (1,0%) случаев; раневая и базальная ликворея, требующая дополнительных манипуляций (люмбальное дренирование) или пластики дефекта – 6 (1,2%) случаев; эпи/субдуральная гематома, требующая ревизии операционной раны и удаления гематомы – 6 (1,2%) случаев; повреждение зрительного нерва при

доступе к большой гиперостатической краниоорбитальной менингиоме, распространяющейся передний наклоненный отросток и канал зрительного нерва – 1 (0,2%) случай (Таблица 18). В раннем послеоперационном периоде не было отмечено такого редкого осложнения, как интраорбитальное скопление ликвора. В общей группе пациентов послеоперационная летальность составила 0%.

Таблица 18 - Хирургические, функциональные и косметические осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении ОЗД

	Период		
	До операции (кол. [%])	После операции (кол. [%])	12 мес. и более (кол. [%])
Хирургические осложнения (кол.)		488	
Ликворея (раневая и базальная)	-	6 (1,2%)	-
Тракционное повреждение мозга	-	5 (1,0%)	-
Эпи/субдуральная гематома	-	6 (1,2%)	-
Повреждение зрительного нерва	-	1 (0,2%)	-
Функциональные осложнения (кол.)	488	427	113
Экзофтальм	338 (70,1%)	159 (37,2%)	9 (8,0%)
Энофтальм	-	32 (7,5%)	16 (14,2%)
Глазодвигательные нарушения	193 (40,0%)	267 (62,5%)	24 (21,2%)
Функциональные осложнения (кол.)	481	485	113
Боли в лице	22 (4,6%)	7 (1,6%)	13 (11,5%)
Птоз	49 (10,2%)	95 (19,6%)	20 (17,9%)
Диз/гипестезия в лобно-височной области	-	25 (5,9%)	35 (31,0%)
Парез лобной мышцы	-	5 (1,2%)	22 (19,5%)
Функциональные осложнения (кол.)			135
Нарушение открывания рта	-	-	11 (8,1%)
Тризм	-	-	6 (4,4%)
Анкилоз	-	-	2 (1,5%)
Ретроорбитальные боли	-	-	18 (13,3%)
Диплопия	-	-	23 (17,0%)
Косметические осложнения (кол.)			135
Атрофия височной мышцы	-	-	72 (53,3%)
Дистопия глазного яблока	-	-	28 (20,7%)
Орбитальный отек (стойкий)	-	-	18 (13,3%)

Функциональные осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиоматического доступа

К функциональным осложнениям мы отнесли нарастание или появление новых следующих неврологических и офтальмологических нарушений: слабость мышц в лобной области на стороне ОЗД (нарушение функции височной ветви лицевого нерва), нарушение чувствительности в лобной области на стороне ОЗД, диплопия, энофтальм, экзофтальм, глазодвигательные нарушения, птоз, боли в области трепанации, нарушение открывания рта, развитие анкилоза ВНЧС на стороне ОЗД, появление тризма на стороне ОЗД, ретроорбитальные боли.

Парез в лобной области на стороне орбитозиоматического доступа (нарушение функции височной ветви лицевого нерва)

В послеоперационном периоде у 5 (1,2%) пациентов был выявлен парез лобной мышцы на стороне ОЗД (общее количество пациентов – 485). Однако в общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции количество пациентов с парезом лобной мышцы увеличивалось до 22 (19,5%) (общее количество пациентов – 113). При этом выраженный парез лобной мышцы был выявлен только в 10 случаях, что составило 45,5% от общего количества пациентов с парезом лобной мышцы (Таблица 19).

Таблица 19 - Степень выраженности пареза лобной мышцы на стороне ОЗД через 12 мес. и более после операции

Степень пареза	Общее количество - 22
	количество (%)
Легкий	8 (36,3%)
Умеренный	4 (18,2%)
Выраженный	10 (45,5%)

Столь выраженное расхождение послеоперационных и катamnестических данных, вероятно, связано с отсутствием записи о наличии пареза лобной мышцы при ведении медицинской документации, также немаловажную роль играет

выраженный орбитальный отек в послеоперационном периоде, что тоже затрудняет выявление данного функционального осложнения.

Нарушение чувствительности в лобно-височной области на стороне орбитозиаomatического доступа

В послеоперационном периоде у 25 (5,9%) пациентов было выявлено нарушение чувствительности в лобно-височной области на стороне ОЗД (общее количество пациентов – 485). В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции количество пациентов с нарушением чувствительности в лобно-височной области увеличивалось до 35 (31,0%) (общее количество пациентов – 113). При подробном расспросе пациентов, у большинства из них нарушение чувствительности в лобно-височной области не вызывало существенного дискомфорта и не снижало качество их жизни.

Ретроорбитальные и лицевые боли

При поступлении боли в лице беспокоили 22 (4,6%) пациентов (общее количество пациентов – 481). В послеоперационном периоде боли в лице отмечались только у 7 (1,6%) пациентов (общее количество пациентов – 485). В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции количество пациентов с болями в лице увеличивалось до 13 (11,5%) (общее количество пациентов – 113). В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции ретроорбитальные боли выявлены в 18 (13,3%) случаях (общее количество пациентов – 135).

Птоз

При поступлении птоз был выявлен у 49 (10,2%) пациентов (общее количество пациентов – 481). В послеоперационном периоде птоз отмечался у 95 (19,6%) пациентов (общее количество пациентов – 485). В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции количество пациентов с птозом уменьшалось до 20 (17,9%) (общее количество пациентов – 113).

Нарушение открывания рта, тризм и анкилоз

В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции количество пациентов с нарушением открывания рта составило 11 (8,1%), с тризмом – 6 (4,4%), с анкилозом – 2 (1,5%) (общее количество пациентов – 135) (таблица 18). При анализе вышеперечисленных осложнений в зависимости от варианта ОЗД не получено статистически значимых изменений (таблица 20). Однако стоит отметить, что после выполнения двухлокутного и модифицированного ОЗД без резекции костей основания черепа ни разу не было отмечено нарушение открывания рта и развитие анкилоза.

Таблица 20 - Хирургические, функциональные и косметические осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении ОЗД

	Вариант доступа				
	Двухлокутный ОЗД с резекцией основания (кол. [%])	Двухлокутный ОЗД с резекцией ВНЧС (кол. [%])	Двухлокутный ОЗД (кол. [%])	Модиф. ОЗД (кол. [%])	ОЗД к гиперостат. менингиомам
Пациенты в группе	59	1	10	14	51
Вариант осложнения					
Тризм	2	-	-	1	3
Нарушение открывания рта	6	1	-	-	4
Анкилоз	-	-	-	-	2

Диплопия

В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции количество пациентов с диплопией составило 23 (17,0%) (общее количество пациентов – 135).

6.4 Косметические осложнения в хирургии опухолей основания черепа при применении орбитозиоматического доступа

К косметическим осложнениям мы отнесли следующие состояния: стойкий отек мягких тканей в орбитальной области, атрофия височной мышцы, дистопия глазного яблока, лизис лобно-височного или скулоглазничного лоскута.

В общей группе пациентов через 12 месяцев и более после операции атрофия височной мышцы, выраженная в различной степени была выявлена в 72 (53,3%) случаях, дистопия глазного яблока в 28 (20,7%), орбитальный отек (стойкий) в 18 (13,3%) (общее количество пациентов – 135). В группе пациентов через 12 месяцев и более после операции лизис лобно-височного или скулоглазничного лоскута отмечен не был.

При оценке удовлетворенности общим состоянием по 5 балльной шкале средняя оценка составила 4,1 балла. В группе двухлоскутного ОЗД средняя оценка удовлетворенности общим состоянием составила 4,1 балла (N=55), в группе ОЗД к гиперстатическим менингиомам – 4,0 балла (N=46), в группе модифицированного ОЗД – 4,2 балла (N=13). Общее состояние в 5 баллов установлено в 40 (34,5%) случаях, в 4 балла – в 52 (44,8%), в 3 балла – в 22 (19,0%), в 2 балла – в 2 (1,7%) (общее количество пациентов – 116) (Рисунок 105).

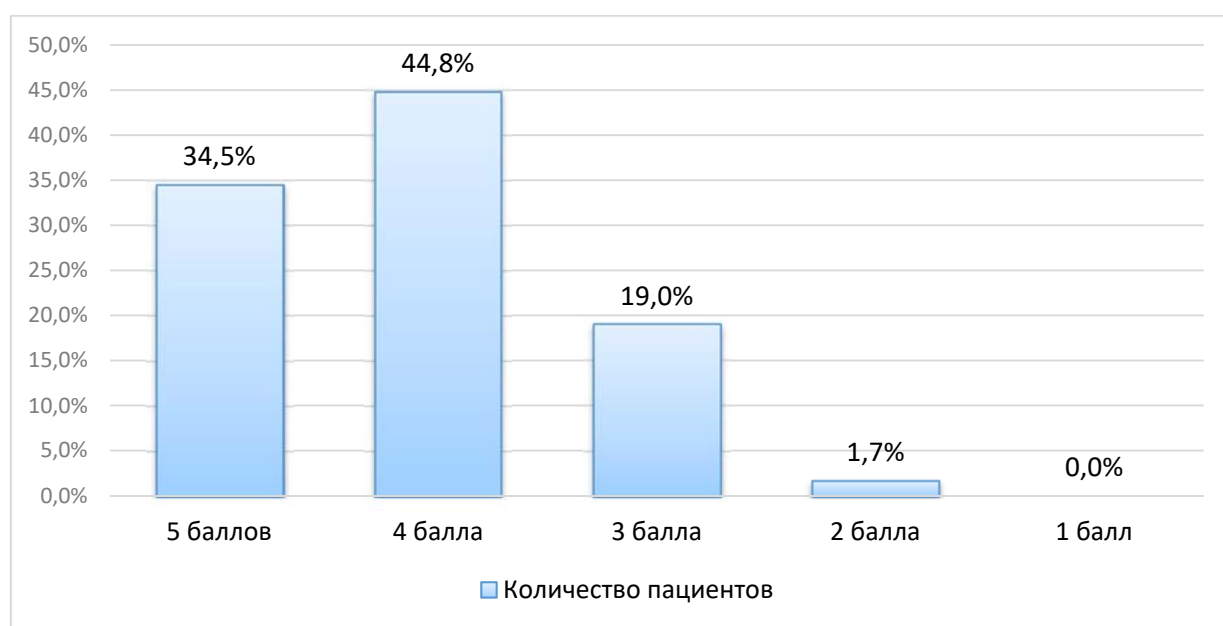


Рисунок 105 - Субъективная оценка удовлетворенностью общим состоянием (%)

При субъективной оценке косметического результата по 5 балльной шкале средняя оценка составила 4,3 балла. В группе двухлокутного ОЗД средняя оценка косметического результата составила 4,3 балла (N=55), в группе ОЗД к гиперостатическим менингиомам – 4,1 балла (N=46), в группе модифицированного ОЗД – 4,3 балла (N=13). Субъективная оценка косметического результата в 5 баллов установлена в 51 (44,0%) случаях, в 4 балла – в 48 (41,4%), в 3 балла – в 14 (12,1%), в 2 балла – в 3 (2,6%) (общее количество пациентов – 116) (рисунок 105).

При оценке косметического результата врачом по фотографии по пятибалльной шкале средняя оценка составила 4,5 баллов. В группе двухлокутного ОЗД средняя оценка косметического результата врачом составила 4,5 балла (N=9), в группе ОЗД к гиперостатическим менингиомам – 4,4 балла (N=10), в группе модифицированного ОЗД – 5 баллов (N=1). Оценка косметического результата врачом в 5 баллов установлена в 13 (65%) случаях, в 4 балла – в 4 (20%), в 3 балла – в 3 (15%) (общее количество пациентов – 20) (Рисунок 106).

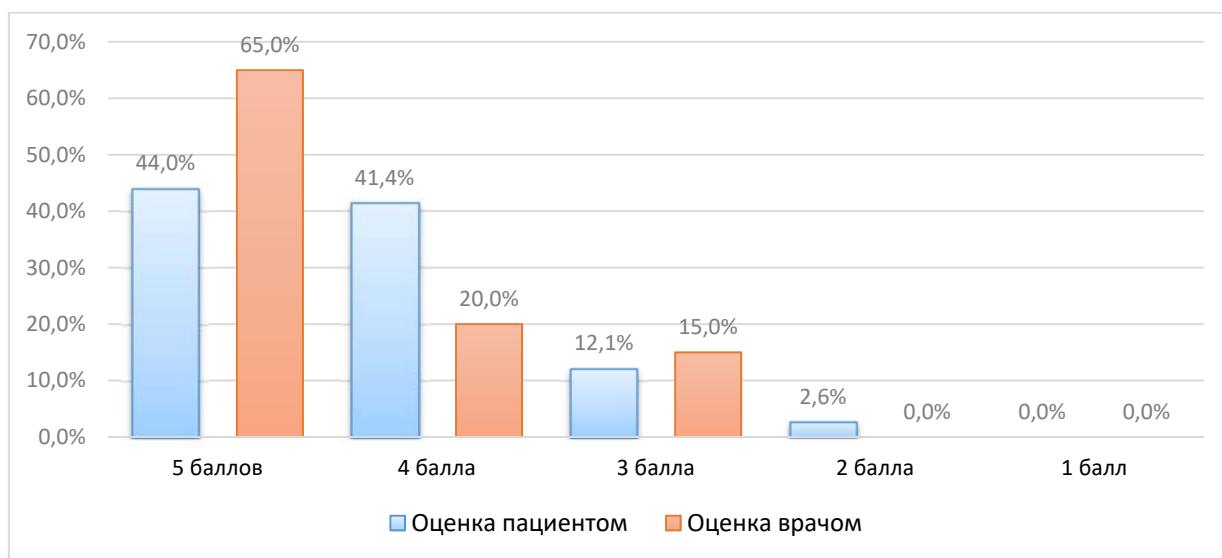


Рисунок 106 - Оценка косметического результата пациентом и врачом (%)

6.5 Резюме к главе 6

Применение ОЗД в хирургии опухолей основания черепа позволяет достичь тотального и субтотального удаления в 93,2%. Радикальность удаления опухоли

достоверно зависит от следующих факторов: локализация опухоли, включение ВСА и СМА в строю опухоли, распространение опухоли в кавернозный синус, размер опухоли, наличие перитуморального отека, инфильтрация мозгового вещества опухолью. Эндоскопическая ассистенция, вероятно, способствует повышению радикальности удаления опухоли.

В хирургии гиперстатических менингиом с применением ОЗД удаётся добиться существенного снижения пациентов с экзофтальмом, с 73,5% до 8,0%. В свою очередь стойкий экзофтальм был выявлен в 14,2%, на что несомненно стоит обратить внимание в перспективе. Вероятно, выполнение реконструкции стенок орбиты в один этап с удалением опухоли является ключевым для решения данной проблемы.

При оценке послеоперационного статуса пациента необходимо более пристально обращать внимание на наличие таких симптомов, как парез лобной мышцы на стороне ОЗД (нарушение функции височной ветви лицевого нерва) и диз/гипестезия в лобной области на стороне ОЗД. Об этой необходимости свидетельствует существенное расхождение послеоперационных и катамнестических данных.

Вероятно, резекция костей основания черепа повышает риск развития нарушения открывания рта и формирования анкилоза в ВНЧС. О чем свидетельствует то, что после выполнения двухлоскутного и модифицированного ОЗД без резекции костей основания черепа ни разу не было отмечено нарушение открывания рта и развитие анкилоза.

При субъективной оценке удовлетворенности общим состоянием по 5 балльной шкале средняя оценка составила – 4,1 балла, а средняя оценка косметического результата – 4,3 балла. На основании полученных данных можно сделать заключение, что применение ОЗД не приводит к развитию грубых функциональных и косметических дефектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние десятилетия не только в нейрохирургии, но и в большинстве хирургических специальностей, в целом наметились тенденции в пользу развития малоинвазивных оперативных вмешательств. Стремление выполнить большую операцию через маленький разрез, а в случае нейрохирургии, через небольшое костное окно, или вообще избежав выполнения трепанации, используя естественные отверстия, зачастую бывает оправдано, а при рациональном подходе, как правило, приводит к радикальному решению проблемы с хорошим косметическим исходом. Данный тренд не обошел стороной и такое направление нейрохирургии, как хирургия основания черепа. В настоящее время, малоинвазивный подход осуществим при достаточно широком спектре патологии основания черепа, особенно, эти возможности, расширились с развитием эндоскопической техники. Однако данные тенденции ни в коем случае не снижают значимость, и тем более не исключают применение широких базальных доступов, в частности орбитозигматического. Орбитозигматический доступ является наиболее универсальным передне-латеральным доступом к опухолям основания черепа. С его помощью можно осуществить подход к передней и средней черепным ямкам, к верхним отделам ската, к орбите, к подвисочной и крылонебной ямкам, к верхушке пирамиды височной кости и области вырезки намета мозжечка [8, 43]. В настоящее время орбитозигматический доступ является рутинным для хирургии основания черепа, особенно, в хирургии краниофациальной патологии. Это обусловлено простотой его исполнения, универсальностью и низким уровнем осложнений.

В литературе описано множество вариантов орбитозигматического доступа. Выделяют три основных: лобно-височный двухлопастный орбитозигматический доступ; модифицированный (супраорбитальный) орбитозигматический доступ; орбитозигматический доступ с резекцией наружных отделов крыльев клиновидной

кости, чешуи лобной и височной костей [3, 13, 44, 48, 51, 57, 59, 76, 78].

Ежегодно увеличивается количество исследований, посвященных применению орбитозигоматического доступа. Многие авторы считают, что он является вариантом выбора в хирургии многих краниофациальных опухолей [4, 7, 12, 66, 73, 75]. Ряд авторов считает, что орбитозигоматический доступ является идеальным решением для новообразований средней черепной ямки с интра- и экстракраниальным распространением и многих краниоорбитальных поражений, прежде всего гиперостотических краниоорбитальных менингиом и ювенильных назофарингиальных ангиофибром [2, 7, 8, 22, 47, 48, 53, 58]. В настоящее время в литературе нет описания и сравнения всех вариантов орбитозигоматических доступов с подробным анализом углов атаки в проекции анатомических образований основания черепа для каждого варианта в отдельности. Соответственно, не разработаны показания для выбора варианта доступа при различных локализациях патологического процесса.

Хирург, планирующий выполнение орбитозигоматический доступ, должен превосходно знать анатомические аспекты скулоглазничного комплекса. При этом хорошие знания анатомии ни в коем случае не исключают необходимость индивидуального планирования выполнения орбитозигоматического доступа в каждом отдельном случае.

Целью настоящей работы было проанализировать факторы, определяющие исходы хирургического лечения краниофациальных новообразований с использованием различных вариантов орбитозигоматического доступа.

Задачами настоящей работы были изучение анатомических особенностей глазницы и скулового комплекса при различных типах строения черепа, оценка особенностей преимуществ и недостатков различных вариантов орбитозигоматического доступа в хирургии краниофациальных новообразований, разработка техники модифицированного орбитозигоматического доступа с использованием ключевой точки гребня клиновидной кости, анализ ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения краниофациальных

новообразований с использованием различных вариантов орбитозигматического доступа, уточнение факторов, влияющих на радикальность резекции краниофациальных новообразований с использованием орбитозигматических доступов.

Методологической основой диссертационного исследования являются анализ морфологии скулоглазничного комплекса 83 паспортизированных черепов взрослых людей из коллекции фундаментального музея кафедры анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского, топографо-анатомическое исследование на базе микрохирургической лаборатории ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России (г. Тюмень) 8 сторон блок-препаратов голова-шея трупного материала 6 умерших, ретроспективный анализ 488 пациентов, которым выполнено оперативное вмешательство по поводу опухолей основания черепа с использованием одного из вариантов орбитозигматического доступа в 6 нейрохирургическом отделении НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко с 2006 года по 2015 гг.

Уточнены показания к выбору варианта орбитозигматического доступа при краниофациальных опухолях и сформулировать принципы дифференцированного подхода с учетом локализации, распространенности и гистологического типа опухоли, а также краниометрических особенностей пациента.

Изучены краниологические особенности скулоглазничного комплекса, которые необходимо знать при выполнении орбитозигматического доступа. Предложена альтернативная точка на теле скуловой кости для выполнения костного пропила в сторону нижней глазничной щели.

Впервые выполнено сравнительное описание вариантов орбитозигматических доступов с оценкой углов атаки в проекции анатомических образований основания черепа.

Проведен сравнительный анализ преимуществ и недостатков двухлокутного и трехлокутного орбитозигматических доступов.

Оценены функциональные и косметические исходы, частота осложнений при выполнении орбитозигоматического доступа.

Описанные топографо-анатомические особенности скуло-глазничного комплекса позволяют осуществлять наиболее корректное и наименее травматичное выполнение орбитозигоматического доступа.

При формировании орбитозигоматического лоскута для выполнения пропила, проходящего через тело скуловой кости в сторону нижней глазничной щели, в большинстве случаев достаточно погружения инструмента (краниотома) на глубину не более 16 мм.

Обязательно при предоперационном планировании выполнения орбитозигоматического доступа необходимо уделять внимание ширине нижней глазничной щели по данным СКТ. Использование скулового бугра в качестве ориентира для достижения нижней глазничной щели затруднено в трети случаев, в связи со сложностью его идентификации в операционной ране. Скулолицевое отверстие на наш взгляд не может считаться надежным хирургическим ориентиром для достижения нижней глазничной щели, т.к. в ряде случаев его трудно обнаружить, и при этом сохраняется высокая вероятность не достигнуть цели (от 13% до 75%, в среднем в 40%). Использование, предложенной нами точки «F», которую легко найти в операционной ране, с высокой долей вероятности позволяет достигнуть нижней глазничной щели (98,8-100%).

При выполнении двухлоскутного орбитозигоматического доступа, предложенного А. Nakuba и соавт. (1986) и дополненного J. M. Zabramski и соавт. (1998), сохраняются крыша и латеральная стенки орбиты, что в конце операции позволяет восстановить контуры лицевого скелета [32, 56]. При этом нет необходимости в дополнительной реконструкции костных структур для предупреждения косметических и глазодвигательных осложнений. Данный доступ позволяет оптимально подойти к целям, располагающимся в области кавернозного синуса, верхних отделов ската, позволяет минимизировать тракцию мозга при работе на структурах основания передней и средней черепных ямок, а также при

расширении позволяет достичь подвисочной и крылонебной ямок.

При выполнении трехлокутного орбитозигоматического доступа, при котором первым этапом выполняется перепиливание скуловой дуги, создается возможность для исключения подвисочной резекции и сохранения чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости. В среднем площадь сохраненного фрагмента кости составляет 274 мм². Вопрос о необходимости сохранения данного фрагмента кости не имеет однозначного ответа. В пользу сохранения – не нарушается конгруэнтность черепа, создаются условия для надежной пластики, снижается риск раневой ликвореи, нет необходимости в выпиливании костного бортика для 5 и 6 костных пропилов, соединяющих верхнюю и нижнюю глазные щели. Против сохранения данного участка кости то, что орбитозигоматический костный лоскут состоит из двух костных фрагментов, в связи с чем возникает необходимость дополнительной костной фиксации при его реконструкции.

При сравнении трех наиболее часто применяемых базальных латеральных доступов – двухлокутного орбитозигоматического, модифицированного орбитозигоматического и транзигоматического, мы попытались определить показания к применению каждого из этих доступов в зависимости от локализации патологического процесса. Мы определяли углы атаки к следующим структурам на основании черепа, в области которых могут локализоваться опухоли: 1) передний наклоненный отросток на ипсилатеральной стороне, 2) бифуркация супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии (место разветвления на переднюю и среднюю мозговые артерии) на ипсилатеральной стороне, 3) бифуркация средней мозговой артерии на ипсилатеральной стороне, 4) треугольник (место входа в кавернозный синус) глазодвигательного (III) нерва на ипсилатеральной стороне, 5) петрокливальное сочленение и верхняя развилка основной артерии.

При двухлокутном орбитозигоматическом доступе открываются широкие горизонтальные и вертикальные углы атаки к целям расположенным, как на медиальном основании передней и средней черепных ямок, так и к области верхней развилки основной артерии.

Исходя из полученных нами данных, при подходе к целям, расположенным в пределах передней черепной ямки, мы не получили достоверных различий между вертикальными и горизонтальными углами при выполнении двухлокутного орбитозигоматического и модифицированного орбитозигоматического доступов. При этом при трансзигоматическом доступе в сравнении с двухлокутным и модифицированным орбитозигоматическими доступами вертикальный угол к вершущке переднего наклоненного отростка и развилке ВСА уменьшается в среднем на 10° , а горизонтальный угол к вершущке переднего наклоненного отростка уменьшается в среднем на 21° . В свою очередь модифицированный орбитозигоматический доступ менее травматичен, проще и быстрее в исполнении в сравнении с двухлокутным орбитозигоматическим доступом. Таким образом, при расположении патологического процесса в области вершущки переднего наклоненного отростка и развилки ипсилатеральной ВСА для корректного и безопасного подхода с максимально большими горизонтальными и вертикальными углами атаки на наш взгляд оптимальным вариантом выбора базального доступа будет являться модифицированный орбитозигоматический доступ.

При подходе к структурам, расположенным в пределах средней черепной ямки, максимально широкие вертикальные и горизонтальные углы атаки открываются при выполнении двухлокутного орбитозигоматического доступа. При сравнении модифицированного орбитозигоматического доступа с двухлокутным орбитозигоматическим доступом нет достоверных различий в горизонтальных углах атаки к развилке СМА и к треугольнику III нерва, в среднем они составляют 71° и 61° соответственно. При этом горизонтальный угол атаки при этих доступах достоверно больше, чем горизонтальный угол при трансзигоматическом доступе, при котором он в среднем составил 58° и 44° соответственно.

В свою очередь, при сравнении трансзигоматического доступа с двухлокутным орбитозигоматическим доступом нет достоверных различий в вертикальных углах атаки к развилке СМА и к треугольнику III нерва, в среднем

они составляют 71° и 57° соответственно. При этом вертикальный угол атаки при этих доступах достоверно больше, чем вертикальный угол при модифицированном орбитозигоматическом доступе, при котором он в среднем составил 60° и 47° соответственно.

При транзигоматическом доступе вертикальный угол к целям, расположенным в средней черепной ямке, не отличается от вертикального угла при двухлокутном орбитозигоматическом доступе. Но при этом транзигоматический доступ в значительной мере менее травматичен, проще и быстрее в исполнении в сравнении с двухлокутным орбитозигоматическим доступом. При этом оба доступа (двухлокутный орбитозигоматический доступ и транзигоматический) позволяют в равной степени снизить тракцию височной доли. Таким образом, при необходимости доступа к развилке СМА или треугольнику III нерва при локализованных, небольших патологических процессах достаточно использовать транзигоматический доступ. Если же процесс широко распространяется в передне-заднем направлении в медиальных отделах средней черепной ямки и требует широкого горизонтального угла обзора, то предпочтительнее выполнение двухлокутного орбитозигоматического доступа.

По нашим данным при подходе к вершущке основной артерии наибольшие углы атаки открываются при выполнении двухлокутного орбитозигоматического доступа (вертикальный – 33° , горизонтальный – 31°). При транзигоматическом доступе удастся открыть тождественный вертикальный угол к вершущке основной артерии, но меньший горизонтальный – 21° . В свою очередь, при модифицированном орбитозигоматическом доступе удастся открыть точно такой же горизонтальный угол к вершущке основной артерии, но меньший вертикальный – 26° . При работе в области вершущки основной артерии формируется весьма узкий и длинный хирургический коридор с большим количеством важных сосудистых и нервных структур, требующих аккуратного и минимального воздействия на них. Для безопасной работы в данной области важен каждый угол хирургической атаки, особенно при возникновении неблагоприятных событий в процессе операции. В

связи с этим мы считаем, что для подхода к области верхушки основной артерии оптимальным будет являться двухлокутный орбитозигоматический доступ.

Выполнение модифицированного орбитозигоматического доступа из одного фрезевого отверстия, наложенного в ключевой точке клиновидного гребня, возможно и является альтернативой классическому исполнению данного доступа. Преимуществами данного варианта доступа являются: возможность использования одного фрезевого отверстия и включение в костный лоскут большей части крыши орбиты. Недостатками данного варианта доступа являются – трудности при определении места ключевой точки, необходимость применения высокооборотистого бора для наложения фрезевого отверстия, повышенный риск повреждения твердой мозговой оболочки при выполнении краниотомии.

Применение орбитозигоматического доступа в хирургии опухолей основания черепа позволяет достичь тотального и субтотального удаления в 93,2%. Радикальность удаления опухоли достоверно зависит от следующих факторов: локализация опухоли, включение ВСА и СМА в строуму опухоли, распространение опухоли в кавернозный синус, размер опухоли, наличие перитуморального отека, инфильтрация мозгового вещества опухолью.

В хирургии гиперостатических менингиом с применением орбитозигоматического доступа удаётся добиться существенного снижения пациентов с экзофтальмом, с 73,5% до 8,0%. В свою очередь стойкий экзофтальм был выявлен в 14,2%, на что несомненно стоит обратить внимание в перспективе. Вероятно, выполнение реконструкции стенок орбиты в один этап с удалением опухоли является ключевым для решения данной проблемы.

При оценке послеоперационного статуса пациента необходимо более пристально обращать внимание на наличие таких симптомов, как парез лобной мышцы на стороне орбитозигоматического доступа (нарушение функции височной ветви лицевого нерва) и диз/гипестезия в лобной области на стороне орбитозигоматического доступа. Об этой необходимости свидетельствует существенное расхождение послеоперационных и катамнестических данных.

Вероятно, резекция костей основания черепа повышает риск развития нарушения открывания рта и формирования анкилоза в височно-нижнечелюстном суставе. О чем свидетельствует то, что после выполнения двухлокутного и модифицированного ОЗД без резекции костей основания черепа ни разу не было отмечено нарушение открывания рта и развитие анкилоза.

При субъективной оценке удовлетворенности общим состоянием по пятибалльной шкале средняя оценка составила – 4,1 балла, а средняя оценка косметического результата – 4,3 балла. На основании полученных данных можно сделать заключение, что применение орбитозигоматического доступа не приводит к развитию грубых функциональных и косметических дефектов.

ВЫВОДЫ

1. Орбитозигоматические доступы являются универсальными передне-латеральными доступами к опухолям основания черепа. С их помощью можно осуществить подход к передней и средней черепным ямкам, к кавернозному синусу, к верхним отделам ската, к орбите, к подвисочной и крылонебной ямкам, к верхушке пирамиды височной кости и области вырезки намета мозжечка.

2. Преимуществами предложенного нами модифицированного орбитозигоматического доступа из ключевой точки клиновидного гребня к опухолям основания черепа является возможность использования одного фрезевого отверстия и включение в костный лоскут большей части крыши орбиты.

3. Доказано, что скуловой бугор и скулолицевое отверстие не являются надежными ориентирами при выполнении орбитозигоматического доступа. Использование, предложенной нами точки «F», легко определяемой в операционной ране, при наложении пропила, проходящего через тело скуловой кости, позволяет достичь нижней глазничной щели с высокой долей вероятности от 98,8% справа до 100% слева, что значительно снижает необходимость дополнительной резекции большого крыла клиновидной кости.

4. Трехлоскутный орбитозигоматический доступ, при котором первым этапом выполняется перепиливание скуловой дуги, позволяет сохранить чешую височной кости и латеральные отделы большого крыла клиновидной кости, что снижает риск развития косметического дефекта в виде западения мягких тканей в височной области.

5. При расположении опухоли в области верхушки переднего наклоненного отростка и развилки ипсилатеральной внутренней сонной артерии оптимальным вариантом выбора базального доступа будет являться модифицированный орбитозигоматический доступ. При необходимости доступа к опухолям в проекции развилки средней мозговой артерии или треугольника

глазодвигательного нерва при локализованных, небольших патологических процессах достаточно использовать трансзигоматический доступ. При распространении опухоли в передне-заднем направлении в медиальных отделах средней черепной ямки, включая кавернозный синус, а также для подхода к части опухоли в проекции петрокливаляного сочленения оптимальным следует считать двухлобный орбитозигоматический доступ.

6. При использовании орбитозигоматического доступа в хирургии опухолей основания черепа тотальное и субтотальное их удаление выполнено в 93,2%. В хирургии краниоорбитальных гиперстатических менингиом с применением орбитозигоматического доступа удается достичь существенного регресса экзофтальма с 73,5% до 8,0%, при этом стойкий экзофтальм развивается в 14,2%, из них выраженной степени только в 2,7%. Радикальность удаления опухоли достоверно зависит от следующих факторов: локализация опухоли, включение ВСА и СМА в строю опухоли, распространение опухоли в кавернозный синус, размер опухоли, наличие перитуморального отека, инфильтрация мозгового вещества опухолью.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполняя орбитозигоматический доступ, при формировании костного пропила в сторону нижней глазничной щели не следует погружать инструмент (краниотом) больше, чем на 16 мм.

2. При предоперационном планировании выполнения орбитозигоматического доступа целесообразно оценивать ширину нижней глазничной щели по данным СКТ.

3. Выполняя орбитозигоматический доступ, при создании костного пропила, который начинается на теле скуловой кости и достигает латеральных отделов нижней глазничной щели, в качестве ориентира нецелесообразно использовать скуловой бугор в связи с тем, что в трети случаев его сложно идентифицировать в операционной ране, также нецелесообразно использовать скулолицевое отверстие, т.к. в ряде случаев его трудно обнаружить, и при этом сохраняется высокая вероятность не достигнуть цели (от 13% до 75%, в среднем – 40%). Мы рекомендуем использовать предложенную точку «F», что с высокой долей вероятности позволяет достигнуть нижней глазничной щели (98.8-100%). Для нахождения точки «F» на теле скуловой кости необходимо начертить отрезок «ЕС». Отрезок «ЕС» отмечается на линии «b», которая чертится на теле скуловой кости, проходит через нижнюю точку височно-скулового шва и идет параллельно линии «a», которая проходит по верхнему краю скуловой дуги. На линию «b» из точки В, которая располагается в области бугорка латерального (заднего) края лобного отростка скуловой кости, опускают перпендикуляр «ВС». Также на линию «b» из точки D, которая является крайней латеральной точкой латерального края глазницы, опускают перпендикуляр «DE». В середине полученного отрезка «ЕС» отмечается точка «F».

4. Выполнение трехлокутного орбитозигоматического доступа, при котором первым этапом выполняется перепиливание скуловой дуги, позволяет

избежать подвисочной резекции с сохранением костей чешуи височной кости и большого крыла клиновидной кости (в среднем площадь сохраненного фрагмента кости составляет 274 мм²).

5. Выполнение модифицированного ОЗД из одного фрезевого отверстия, наложенного в ключевой точке клиновидного гребня, является альтернативой классическому исполнению данного доступа. Преимуществами данного варианта доступа являются: возможность использования одного фрезевого отверстия и включение в костный лоскут большей части крыши орбиты. Недостатками данного варианта доступа являются – трудности при определении места ключевой точки, необходимость применения высокооборотистого бора для наложения фрезевого отверстия, повышенный риск повреждения твердой мозговой оболочки при выполнении краниотомии.

6. При расположении патологического процесса в области верхушки переднего наклоненного отростка и развилки ипсилатеральной ВСА для корректного и безопасного подхода с максимально большими горизонтальными и вертикальными углами атаки оптимальным вариантом выбора базального доступа будет являться модифицированный ОЗД. При необходимости доступа к развилке СМА или треугольнику III нерва при локализованных, небольших патологических процессах достаточно использовать трансзигматический доступ. Если же процесс широко распространяется в передне-заднем направлении в медиальных отделах СЧЯ и требует широкого горизонтального угла обзора, то предпочтительнее выполнение двухлокутного ОЗД. Для подхода к области верхушки основной артерии оптимальным будет являться двухлокутный ОЗД.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АВМ – Артерио-венозная мальформация
ВНЧС – Височно-нижнечелюстной сустав
ВСА – Внутренняя сонная артерия
ЗМА – Задняя мозговая артерия
КТ – Компьютерная томография
МРТ - Магнитно-резонансная томография
НГЩ – Нижняя глазничная щель
ОА – Основная артерия
ОЗД – Орбитозиоматический доступ
ПМА – Передняя мозговая артерия
ПСА – Передняя соединительная артерия
ПЧЯ – Передняя черепная ямка
СКТ – Спиральная компьютерная томография
СМА – Средняя мозговая артерия
СЧЯ – Средняя черепная ямка

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карагезов, Л. Новый транскраниальный доступ к орбите / Л. Карагезов // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. - 1967. - № 1. - С. 5–7.
2. Минимальная орбитозигоматическая краниотомия в хирургии супратенториальных аневризм и образований передней и средней черепных ямок / Р. С. Джинджихадзе, О. Н. Древаль, В. А. Лазарев, Р. Л. Камбиев // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. – 2016. – Т. 80, № 4. – С. 40-47.
3. Орбитозигоматические доступы к опухолям основания черепа, распространяющимся в глазницу, околоносовые пазухи, полость носа, крылонебную и подвисочную ямки / В. А. Черкаев, Д. А. Гольбин, А. И. Белов [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. - 2015. - Т. 79, № 5. - С. 5-18.
4. Орбитозигоматические доступы к основанию черепа / В. А. Черкаев, Д. А. Гольбин, А. И. Белов [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. – 2015. – Т. 79, № 4. – С. 95-101.
5. Пластика дефектов основания черепа после удаления краниофациальных опухолей / А. И. Белов, В. А. Черкаев, И. В. Решетов [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. - 2001. - Т. 65, № 4. - С. 5–10.
6. Пластика дефектов передних и средних отделов основания черепа с использованием перемещенного жирового тела щеки / В. А. Черкаев, Д. А. Гольбин, А. И. Белов, В. В. Бородин // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. – 2010. - № 4. – С. 3-10.
7. Хирургия опухолей основания черепа, распространяющихся в глазницу, околоносовые пазухи, полость носа, крылонебную и подвисочную ямки: история и современное состояние диагностики и подходов к хирургическому лечению / В. А. Черкаев, А. Б. Кадашева, Д. А. Гольбин [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. - 2013. - Т. 77, № 5. - С. 3–15.
8. A cranio-orbital-zygomatic approach to dumbbell-shaped trigeminal

neurinomas using the petrous window / Y. S. Chung, H. S. Gwak, H. W. Jung [et al.] // Skull Base. - 2001. - Vol. 11, N. 3. - P. 157–164.

9. A surgical modification for performing orbitozygomatic osteotomies: Technical note / J. E. Conway, S. M. Raza, K. Li [et al.] // Neurosurg. Rev. - 2010. - Vol. 33, N. 4. - P. 491–500.

10. A surgical technique to avoid postoperative enophthalmos in the cranioorbital approach. Technical note / Y. Taguchi, K. Tanaka, M. Matsuzawa, H. Sekino // J. Neurosurg. - 1996. - Vol. 85, N. 3. - P. 514–517.

11. Advanced craniofacial juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Description of surgical series, case report, and review of literature / V. A. Cherekaev, D. A. Golbin, D. N. Kapitanov [et al.] // Acta Neurochir. (Wien). – 2011. – Vol. 153, N. 3. – P. 499-508.

12. Alaywan, M. Fronto-temporal approach with orbito-zygomatic removal. Surgical anatomy / M. Alaywan, M. Sindou // Acta Neurochir. (Wien). - 1990. - Vol. 104, N. 3–4. - P. 79–83.

13. Al-Mefty, O. Supraorbital-pterional approach to skull base lesions / O. Al-Mefty // Neurosurgery. - 1987. - Vol. 21, N. 4. - P. 474–477.

14. An anatomical analysis of the mini-modified orbitozygomatic and supra-orbital approaches / E. G. Figueiredo, P. Deshmukh, P. Nakaji [et al.] // J. Clin. Neurosci. - 2012. - Vol. 19, N. 11. - P. 1545–1550.

15. An anatomical evaluation of the mini-supraorbital approach and comparison with standard craniotomies / E. G. Figueiredo, V. Deshmukh, P. Nakaji [et al.] // Neurosurgery. - 2006. - Vol. 59, N. 4, Suppl. 2. - P. ONS212–ONS220.

16. Anatomic and clinical study of the orbitopterional approach to anterior communicating artery aneurysms / N. Andaluz, H. R. Van Loveren, J. T. Keller, M. Zuccarello // Neurosurgery. - 2003. - Vol. 52, N. 5. - P. 1140–1149.

17. Chanda, A. Anatomical study of the orbitozygomatic transsellar-transcavernous-transclinoidal approach to the basilar artery bifurcation / A. Chanda, A. Nanda // J. Neurosurg. - 2002. - Vol. 97, N. 1. - P. 151–160.

18. Cherekaev, V. A. Translocated pedicled buccal fat pad: closure of anterior and middle skull base defects after tumor resection / V. A. Cherekaev, D. A. Golbin, A. I. Belov // *J. Craniofac. Surg.* – 2012. – Vol. 23, N. 1. – P. 98-104.
19. Cohen-Gadol, A. The orbitozygomatic craniotomy and its judicious Use / Cohen- A. Gadol // *Oper. Neurosurg.* - 2020. - Vol. 18, N. 5. - P. 559–569.
20. Combined frontotemporal-orbitozygomatic approach for tumors of the sphenoid wing and orbit / M. W. McDermott, F. A. Durity, J. Rootman, W. B. Woodhurst // *Neurosurgery.* - 1990. - Vol. 26, N. 1. - P. 107–116.
21. Combined subcranial approaches for excision of complex anterior skull base tumors / D. M. Fliss, A. Abergel, O. Cavel [et al.] // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* - 2007. - Vol. 133, N. 9. - P. 888–896.
22. Comparison of the surgical outcome of pterional and frontotemporal-orbitozygomatic approaches and determination of predictors of recurrence for sphenoid wing meningiomas / S. C. Bir, T. Maiti, S. Konar, A. Nanda // *World Neurosurg.* - 2017. - Vol. 99. - P. 308–319.
23. Cushing, H. A method of total extirpation of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia / H. Cushing // *J. Am. Med. Assoc.* - 1900. - Vol. 34. - P. 1035–1041.
24. Delashaw, J. B. Modified supraorbital craniotomy: Technical note / J. B. Delashaw, H. Tedeschi, A. L. Rhoton // *Neurosurgery.* - 1992. - Vol. 30, N. 6. - P. 954–956.
25. Du, R. “Tangential” resection of medial temporal lobe arteriovenous malformations with the orbitozygomatic approach / R. Du, W. L. Young, M. T. Lawton // *Neurosurgery.* - 2004. - Vol. 54, N. 3. - P. 645–652.
26. Ducic, Y. Orbitozygomatic resection of meningiomas of the orbit / Y. Ducic // *Laryngoscope.* - 2004. - Vol. 114, N. 1. - P. 164–170.
27. Dzierzanowski, J. Morphometry of the pterional and pterional-orbitozygomatic approaches to the basilar artery bifurcation by the use of neuronavigation systems: A new technical concept / J. Dzierzanowski, P. Słoniewski, M. Rut // *Folia*

Morphol. (Warsz). - 2008. - Vol. 67, N. 4. - P. 267–272.

28. Frazier, C. H. I. An Approach to the Hypophysis through the Anterior Cranial Fossa / C. H. Frazier // *Ann. Surg.* - 1913. - Vol. 57, N. 2. - P. 145–150.

29. Fronto-orbitozygomatic approach: functional and cosmetic outcomes in a series of 169 patients / N. Boari, A. Spina, L. Giudice [et al.] // *J. Neurosurg.* - 2018. – Vol. 128, N. 2. - P. 466–474.

30. Gray, H. *Anatomy of the Human Body* / H. Gray. - 30th ed. - Lea & Febiger, 1985. – P. 1234–1237.

31. Guerrero Jazo, F. J. New orbitozygomatic approach by craniotomy / F. J. Guerrero Jazo // *Child's Nerv. Syst.* - 2004. - Vol. 20, N. 1. - P. 50–54.

32. Hakuba, A. The orbitozygomatic infratemporal approach: a new surgical technique / A. Hakuba, S. Liu, S. Nishimura // *Surg. Neurol.* - 1986. - Vol. 26, N. 3. - P. 271–276.

33. Immersive surgical anatomy of the frontotemporal-orbitozygomatic approach / R. Rodriguez Rubio, R. Chae, I. Kournoutas [et al.] // *Cureus.* - 2019. - Vol. 11, N. 11. – P. e6053.

34. Incidence and ramifications of the oculocardiac reflex during the orbitozygomatic approach: A prospective assessment / D. M. Neils, P. S. Singanallur, M. Vasilakis [et al.] // *World Neurosurg.* - 2014. - Vol. 82, N. 6. - P. e765–e769.

35. Interfascial dissection for protection of the nerve branches to the frontalis muscles during supraorbital trans-eyebrow approach: an anatomical study and technical note / R. N. Mathias, S. Lieber, P. H. de Aguiar [et al.] // *J. Neurol. Surg. B Skull Base.* - 2016. - Vol. 77, N. 3. - P. 265–270.

36. Lau, D. A method for combining thin and thick malleable titanium mesh in the repair of cranial defects / D. Lau, M. W. McDermott // *Cureus.* - 2015. - Vol. 7, N. 5. – P. e267.

37. Lee, J. P. Orbitozygomatic infratemporal approach to lateral skull base tumors / J. P. Lee, M. S. Tsai, Y. R. Chen // *Acta Neurol. Scand.* - 1993. - Vol. 87, N. 5. - P. 403–409.

38. MacCarty keyhole and inferior orbital fissure in orbitozygomatic craniotomy / S. Shimizu, N. Tanriover, A. L. Rhoton Jr [et al.] // *Neurosurgery*. - 2005. - Vol. 57, N. 1, Suppl. - P. 152–159.
39. Maccarty, C. S. Surgical techniques for removal of intracranial meningiomas / C. S. Maccarty // *Clin. Neurosurg.* - 1959. - Vol. 7. - P. 100–111.
40. Martins, C. Role of the zygomaticofacial foramen in the orbitozygomatic craniotomy: Anatomic report / C. Martins, X. Li, A. L. Rhoton Jr. // *Neurosurgery*. - 2003. - Vol. 53, N. 1. - P. 168–173.
41. McArthur, L. L. An aseptic surgical access to the pituitary body and its neighborhood / L. L. McArthur // *J. Am. Med. Assoc.* - 1912. - Vol. 58, N. 26. - P. 2009–2011.
42. Miller, M. L. Modified osteoplastic orbitozygomatic craniotomy in the pediatric population / M. L. Miller, B. A. Kaufman, S. M. Lew // *Child's Nerv. Syst.* - 2008. - Vol. 24, N. 7. - P. 845–850.
43. Modifications to the orbitozygomatic approach. Technical note / G. M. Lemole, J. S. Henn, J. M. Zabramski, R. F. Spetzler // *J. Neurosurg.* - 2003. - Vol. 99, N. 5. - P. 924–930.
44. Modified orbitozygomatic approach for resecting a parasellar tumor in a single institution / J. G. Kim, D. H. Lee, Y. Kim [et al.] // *Brain Tumor Res. Treat.* - 2021. - Vol. 9, N. 2. - P. 58-62.
45. Modified orbitozygomatic approach without orbital roof removal for middle fossa lesions / R. López-Elizalde, E. Robledo-Moreno, G. O Shea-Cuevas [et al.] // *J. Korean Neurosurg. Soc.* - 2018. - Vol. 61, N. 3. - P. 407–414.
46. Modified orbitozygomatic craniotomy for craniopharyngioma resection in children / K. J. Golshani, K. Lalwani, J. B. Delashaw, N. R. Selden // *J. Neurosurg. Pediatr.* - 2009. - Vol. 4, N. 4. - P. 345–352.
47. Modified orbitozygomatic craniotomy for large medial sphenoid wing meningiomas / C. M. Cheng, C. F. Chang, H. I. Ma [et al.] // *J. Clin. Neurosci.* - 2009. - Vol. 16, N. 9. - P. 1157–1160.

48. Modified osteoplastic orbitozygomatic craniotomy. Technical note / V. Balasingam, A. Noguchi, S. O. McMenomey, J. B. Delashaw Jr. // *J. Neurosurg.* -2005. - Vol. 102, N. 5. -P. 940–944.
49. Nanda, A. Microsurgical and endoscopic approaches to the basilar bifurcation: quantitative comparison of combined pterional/anterior temporal and orbitozygomatic extended approaches / A. Nanda, P. S. Vannemreddy, D. A. Vincent // *Skull Base.* - 2001. - Vol. 11, N. 2. - P. 93–97.
50. One-piece versus two-piece orbitozygomatic craniotomy: Quantitative and qualitative considerations / N. Tanriover, A. J. Ulm, A. L. Rhoton Jr [et al.] // *Neurosurgery.* - 2006. - Vol. 58, N. 4, Suppl. 2. - P. ONS229–ONS237.
51. Orbital cerebrospinal fluid accumulation after complicated pterional–orbitozygomatic craniotomy / M. K. Yoon, W. J. Piluek, J. P. Ruggiero [et al.] // *J. Neuroophthalmol.* - 2014. - Vol. 34, N. 4. - P. 346–349.
52. Orbitozygomatic and retrosigmoid craniotomies for lesions of the clivus with supratentorial extension / A. S. Little, P. Jittapiromsak, N. R. Crawford [et al.] // *Neurosurgery.* - 2008. - Vol. 62, N. 5, Suppl. 2. - P. ONS318–ONS324.
53. Orbitozygomatic approach for excisions of orbital tumors with 1 piece of craniotomy bone flap: 2 case reports / C. W. Chang, L. C. Wang, J. S. Lee [et al.] // *Surg. Neurol.* - 2007. - Vol. 68, Suppl. 1. - P. 56–59.
54. Orbitozygomatic craniotomy in three pieces: tips and tricks / F. Chaddad-Neto, H. L. Doria Netto, J. M. Campos Filho [et al.] // *Arq. Neuropsiquiatr.* - 2016. - Vol. 74, N. 3. - P. 228–234.
55. Orbitozygomatic craniotomy with modified Zabramski's technique: a technical note and anatomic and clinical findings / T. Kodera, H. Arishima, S. Yamada [et al.] // *World Neurosurg.* - 2017. - Vol. 97. - P. 49–57.
56. Orbitozygomatic craniotomy. Technical note / J. M. Zabramski, T. Kiris, S. K. Sankhla [et al.] // *J. Neurosurg.* - 1998. - Vol. 89, N. 2. - P. 336–341.
57. Orbitozygomatic temporopolar approach for a high basilar tip aneurysm associated with a short intracranial internal carotid artery: a new surgical approach / K.

Ikeda, J. Yamashita, M. Hashimoto, K. Futami // *Neurosurgery*. - 1991. - Vol. 1, N. 1. - P. 105-110.

58. Pontius, A. T. Extended orbitozygomatic approach to the skull base to improve access to the cavernous sinus and optic chiasm / A. T. Pontius, Y. Ducic // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* - 2004. - Vol. 130, N. 5. - P. 519–525.

59. Preserving the facial nerve during orbitozygomatic craniotomy: surgical anatomy assessment and stepwise illustration / A. Tayebi Meybodi, M. T. Lawton, S. Yousef [et al.] // *World Neurosurg.* - 2017. - Vol. 105. - P. 359–368.

60. Quantification of increased exposure resulting from orbital rim and orbitozygomatic osteotomy via the frontotemporal transsylvian approach / M. S. Schwartz, G. J. Anderson, M. A. Horgan [et al.] // *J. Neurosurg.* - 1999. - Vol. 91, N. 6. - P. 1020–1026.

61. Quantitative analysis of surgical exposure and surgical freedom to the anterosuperior pons: comparison of pterional transtentorial, orbitozygomatic, and anterior petrosal approaches / J. S. Lee, A. Scerrati, J. Zhang, M. Ammirati // *Neurosurg. Rev. Neurosurg. Rev.* - 2016. - Vol. 39, N. 4. - P. 599–605.

62. Quantitative anatomical analysis and clinical experience with mini-pterional and mini-orbitozygomatic approaches for intracranial aneurysm surgery / K. Yagmurlu, S. Safavi-Abbasi, E. Belykh [et al.] // *J. Neurosurg.* - 2017. - Vol. 127, N. 3. - P. 646–659.

63. Rankin, J. Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60. II. Prognosis / J. Rankin // *Scott. Med. J.* - 1957. - Vol. 2, N. 5. - P. 200–215.

64. Reconstruction of pterional defects after frontotemporal and orbitozygomatic craniotomy using Medpor Titan implant: cosmetic results in 98 patients / O. J. Choudhry, L. D. Christiano, O. Arnaout [et al.] // *Clin. Neurol. Neurosurg.* - 2013. - Vol. 115, N. 9. - P. 1716–1720.

65. Refined and simplified surgical landmarks for the MacCarty keyhole and orbitozygomatic craniotomy / R. S. Tubbs, M. Loukas, M. M. Shoja, A. A. Cohen-Gadol // *Neurosurgery*. - 2010. - Vol. 66, N. 6, Suppl Operative. - P. 230–233.

66. Respective indications for orbital rim, zygomatic arch and orbito-zygomatic osteotomies in the surgical approach to central skull base lesions. Critical, retrospective review in 146 cases / M. Sindou, E. Emery, G. Acevedo, U. Ben-David // *Acta Neurochir. (Wien)*. - 2001. - Vol. 143, N. 10. - P. 967–975.
67. Retrograde dissection of the temporalis muscle preventing muscle atrophy for pterional craniotomy. Technical note / S. Oikawa, M. Mizuno, S. Muraoka, S. Kobayashi // *J. Neurosurg.* - 1996. - Vol. 84, N. 2. - P. 297–299.
68. Shigeno, T. Orbitozygomatic approach by transposition of temporalis muscle and one-piece osteotomy / T. Shigeno, J. Tanaka, M. Atsuchi // *Surg. Neurol.* - 1999. - Vol. 52, N. 1. - P. 81–83.
69. Spheno-orbital meningioma resection and reconstruction: the role of piezosurgery and premolded titanium mesh / S. H. Jung, A. Dean Ferrer, J. Solivera Vela, F. Alamillos Granados // *Craniofac. Trauma Reconstr.* - 2011. - Vol. 4, N. 4. - P. 193–200.
70. Spiriev, T. One piece orbitozygomatic approach based on the sphenoid ridge keyhole: anatomical study / T. Spiriev, L. Poulsgaard, K. Fugleholm // *J. Neurol. Surg. B Skull Base.* - 2016. - Vol. 77, N. 3. - P. 199–206.
71. Spiriev, T. Techniques for preservation of the frontotemporal branch of facial nerve during Orbitozygomatic approaches / T. Spiriev, L. Poulsgaard, K. Fugleholm // *J. Neurol. Surg. B Skull Base.* - 2015. - Vol. 76, N. 3. - P. 189–194.
72. Supraorbital craniotomy by fracture of the anterior orbital roof / J. B. Delashaw, J. A. Jane, N. F. Kassell, C. Luce // *J. Neurosurg.* - 1993. - Vol. 79, N. 4. - P. 615–618.
73. Technical note: Orbitozygomatic craniotomy using an ultrasonic osteotome for precise osteotomies / J. Ruzevick, S. M. Raza, P. F. Recinos [et al.] // *Clin. Neurol. Neurosurg.* - 2015. - Vol. 134. - P. 24–27.
74. The extended transorbital craniotomy: an anatomic study / A. Kurbanov, C. Sanders-Taylor, J. T. Keller [et al.] // *Neurosurgery.* - 2015. - Vol. 11, Suppl. 2. - P. 338–344.

75. The frontotemporal-orbitozygomatic approach: Reconstructive technique and outcome / A. S. Youssef, L. Willard, A. Downes [et al.] // *Acta Neurochir. (Wien)*. - 2012. - Vol. 154, N. 7. - P. 1275–1282.
76. The orbitozygomatic infratemporal fossa approach: A quantitative anatomical study / S. Honeybul, G. Neil-Dwyer, P. D. Lees [et al.] // *Acta Neurochir. (Wien)*. - 1996. - Vol. 138, N. 3. - P. 255–264.
77. The supraorbital approach: Technical note / J. A. Jane, T. S. Park, L. H. Pobereskin [et al.] // *Neurosurgery*. - 1982. - Vol. 11, N. 4. - P. 537–542.
78. Three-piece orbitozygomatic approach / A. Campero, C. Martins, M. Socolovsky [et al.] // *Oper. Neurosurg.* - 2010. - Vol. 66, Suppl. 1. - P. ons-E119–ons-E120.
79. Three-step anterolateral approaches to the skull base / A. Campero, P. Ajler, E. Goldschmidt [et al.] // *J. Clin. Neurosci.* - 2014. - Vol. 21, N. 10. - P. 1803–1807.
80. Usefulness of the orbitofrontomalar approach associated with bone reconstruction for frontotemporosphenoid meningiomas / P. Pellerin, F. Lesoin, P. Dhellemmes [et al.] // *Neurosurgery*. - 1984. - Vol. 15, N. 5. - P. 715–718.
81. Working area and angle of attack in three cranial base approaches: pterional, orbitozygomatic, and maxillary extension of the orbitozygomatic approach / L. F. Gonzalez, N. R. Crawford, M. A. Horgan [et al.] // *Neurosurgery*. - 2002. - Vol. 50, N. 3. - P. 550–555.
82. Yasargil, M. G. The operative approach to aneurysms of the anterior communicating artery / M. G. Yasargil, J. L. Fox M. Ray // *Advances and Technical Standards in Neurosurgery* / eds. H. Krayenbühl, J. Brihaye, F. Loew [et al.]. - Springer-Verlag/Wien, 1975. – Vol. 2. - P. 113–170. – (Series “Neurosurgery”, Vol. 2).