

**Федеральное медико-биологическое агентство Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна»
Медико-биологический университет
инноваций и непрерывного образования**

**ОДОБРЕНО
Ученым советом
Медико-биологического университета
инноваций и непрерывного
образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ**

**Семенов М.С., Степанян Г.Г.,
Лепсверидзе Л.Т., Зимнякова О.С.**

ЛОБНЫЕ И ЛОБНО-ВИСОЧНЫЕ КРАНИОТОМИИ ДЛЯ ДОСТУПОВ К ОСНОВАНИЮ ЧЕРЕПА

Учебно-методическое пособие для врачей

Москва, 2023

УДК 617-089:616.8
ББК 56.13
Л 68

Семенов М.С., Степанян Г.Г., Лепсверидзе Л.Т., Зимнякова О.С. Лобные и лобно-височные краниотомии для доступов к основанию черепа: учебно-методическое пособие для врачей. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2023. – 60 с.

Авторы:

Семенов М.С. – врач-нейрохирург, заведующий нейрохирургическим отделением, руководитель центра нейрохирургии и сосудистой неврологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А.И. Бурназяна ФМБА России, доцент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, кандидат медицинских наук;

Степанян Г.Г. – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А.И. Бурназяна ФМБА России;

Лепсверидзе Л.Т. – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А.И. Бурназяна ФМБА России, ассистент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, кандидат медицинских наук;

Зимнякова О.С. – врач-невролог, заместитель руководителя Федерального неврологического центра экстрапирамидных заболеваний и психического здоровья ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А.И. Бурназяна ФМБА России, доцент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, кандидат медицинских наук

Рецензенты:

Латышев Я.А. – врач-нейрохирург ФГАУ «НМИЦ Нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России;

Николаев Н.Н. – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А.И. Бурназяна ФМБА России, ассистент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, кандидат медицинских наук

В настоящем пособии наглядно представлены основные принципы лобных и лобно-височных краниотомий для осуществления доступов к основанию черепа. Пособие предназначено для врачей-нейрохирургов, а также ординаторов и аспирантов по специальности «нейрохирургия».

ISBN 978-5-93064-237-7

© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна
ФМБА России, 2023

© Семенов М.С., Степанян Г.Г.,
Лепсверидзе Л.Т., Зимнякова О.С., 2023

Содержание

Введение	4
1. Передние краниотомии	5
1.1. Бифронтальная краниотомия	5
2. Лобно-височные краниотомии	14
2.1. Анатомия и сохранение лицевого нерва	14
2.2. Поверхностная височная артерия	19
2.3. Супраорбитальная (надглазничная) краниотомия	24
2.4. Фронтолатеральная краниотомия	30
2.5. Латеральная супраорбитальная краниотомия по Хельсинки.....	39
2.6. Птериональная краниотомия.....	46
Список литературы	57

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка высококвалифицированных кадров в нейрохирургии требует внедрения в учебный процесс современных учебно-методических материалов. С этой целью в нашем центре регулярно разрабатываются новые пособия, содержащие «свежую», актуальную информацию о диагностике и лечении различных профильных нозологий.

Процесс обучения всегда имеет некоторую стадийность. Прежде чем научиться читать, нужно освоить слоги, а перед этим – выучить буквы. Выполнение оперативного вмешательства также невозможно без понимания правильного позиционирования пациента и выполнения хирургического доступа, отвечающего требованиям достаточности и максимальной эффективности. В этой связи нами принято решение о написании данного пособия. Оно содержит детальное описание краниотомий для «передних» доступов, пошаговый анализ всех этапов их выполнения и подробные рисунки для максимальной наглядности и простоты восприятия. Мы считаем, что наша работа поможет не только легче усвоить программный материал, но и детально разобраться в практических аспектах, «разложить по полочкам» имеющиеся знания.

Изучаемая тема относится к разделу оперативной нейрохирургии и топографической анатомии, поэтому в данное методическое пособие включено большое количество иллюстраций и схематических изображений. Часть выполнена авторами пособия, остальные – заимствованы из нейрохирургического атласа *The Craniotomy Atlas* (издательство Thieme). Многие из них подвергнуты значительным изменениям для большей наглядности и доступности.

Данное пособие рассчитано на студентов, ординаторов и практикующих врачей. Полагаем, что каждый сможет почерпнуть для себя что-то новое и получить пользу при усвоении представленного учебного материала.

Мы ценим обоснованную критику, внимательно относимся к замечаниям и всегда «за» конструктивный диалог. Все замечания и предложения просим направлять авторам для дальнейшего совершенствования пособия.

ГЛАВА 1. ПЕРЕДНИЕ КРАНИОТОМИИ

1.1. Бифронтальная краниотомия

Бифронтальный доступ был впервые описан В.Хорсли и Х.Кушингом. Он используется при патологиях передней черепной ямки, а также при их распространении в полость носа и в супраселлярную область. При данной краниотомии возможен низкий доступ как к одной, так и к обеим лобным ямкам. Бифронтальная краниотомия считается классическим доступом к основанию черепа при опухолях, расположенных в лобной области. Это связано с концепцией минимальной травматизации вещества головного мозга: безопаснее резецировать больший объём кости, нежели проводить излишнюю его тракцию. Обычно данный доступ используется при невозможности применения малоинвазивных вариантов ввиду анатомических особенностей, характера патологии и целей проводимой хирургии. [5]



Рис. 1.1 Укладка. Пациент находится в положении лёжа на спине. Тело слегка приподнято. Голова фиксирована в скобе трёхточечной фиксации и поднята над уровнем сердца. Голову разгибают на 15 градусов без ротации и наклонов в стороны, обеспечивая тем самым западение лобных долей под действием гравитации, что в свою очередь позволяет проводить внутричерепную диссекцию без ретрактора. [3]



Рис. 1.2. Бритьё и подготовка хирургического поля. После правильной укладки пациенту тщательно моют голову с целью минимизации риска инфицирования. Волосы сбривают тонкой полосой, в нескольких сантиметрах кзади

от линии их роста. Линию кожного разреза инфильтрируют 1%-ым раствором Ксилокаина с 1:200.000 Эпинефрина. Волосы отводятся и удерживаются вне хирургического поля, по необходимости используются резинки для волос или ленты (тейпы). [6]

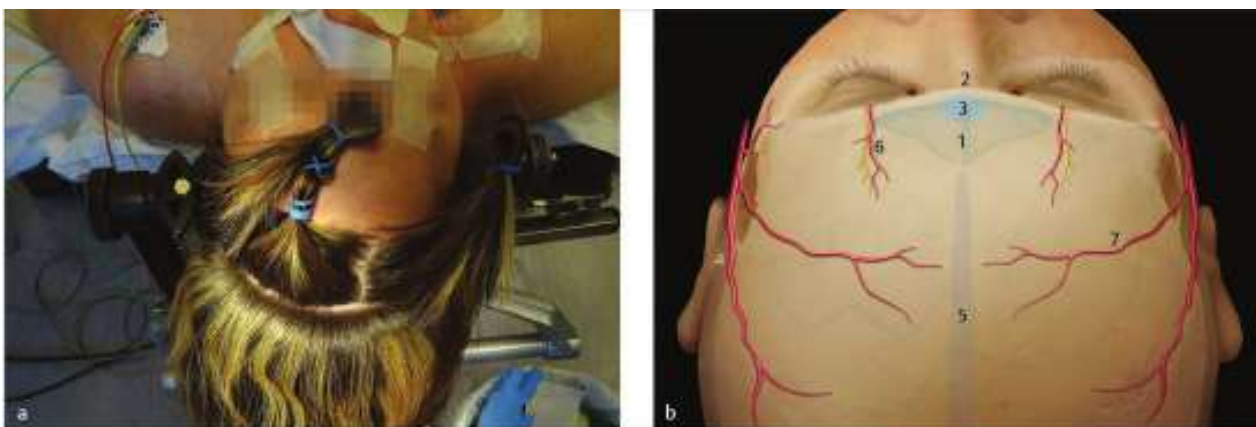


Рис. 1.3. Обзор анатомии. Важные анатомические ориентиры: 1. Лобные пазухи. 2. Назион. 3. Глабелла. 4. Козелок уха. 5. Верхний сагиттальный синус. 6. Супраорбитальные артерия, вена и нерв. 7. Поверхностная височная артерия (лобная и теменная ветви). [10]



Рис. 1.4. Разрез кожи. По ранее подготовленной и инфильтрированной линии проводится бикоронарный кожный разрез от уха до уха (также известный как разрез по Зуттеру) лезвием скальпеля №20. При этом апоневротический шлем и височные мышцы не должны быть повреждены (разрез проводится только по эпидермису и дерме). Разрез начинается на 1 см кпереди от козелка, над скуловой дугой (приблизительно на уровне верхней стенки глазницы), продлевается на контрлатеральную сторону за линией роста волос. Такой разрез предотвращает повреждение лицевого нерва и теменной ветки поверхностной височной артерии. Вдоль краёв раны накладываются гемостатические клипсы Рэйни для дополнительной фиксации хирургического поля и обеспечения гемостаза. [11]

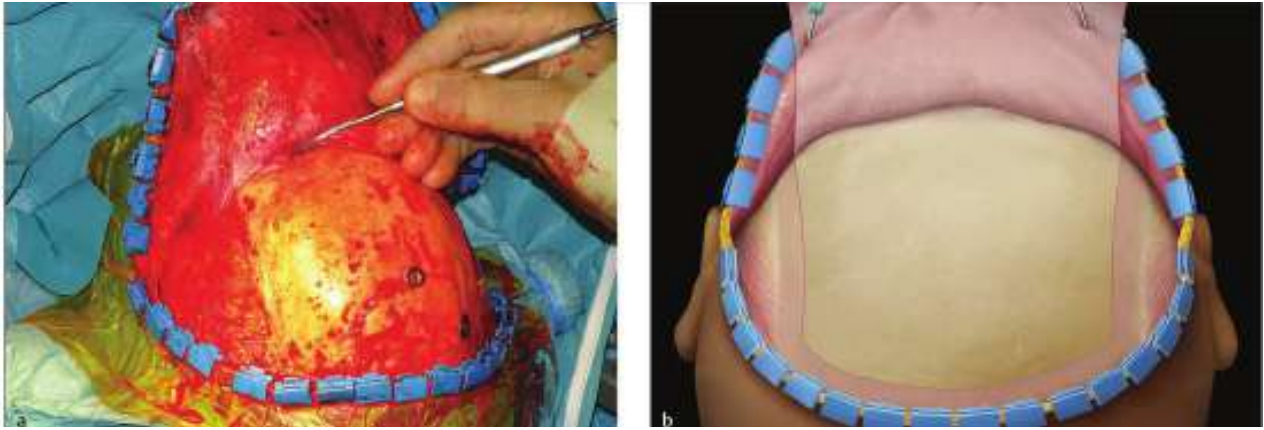


Рис. 1.5. Подготовка лоскута. Кожный лоскут отводится кпереди с использованием 4 крючков на резинках. Диссекцию поверхностной и глубокой фасций височной мышцы необходимо проводить с особой тщательностью, чтобы избежать повреждения лицевого нерва и не нарушить артериальное кровоснабжение мышцы. Рассечение височных мышц и фасций не является обязательным, так как для краниотомии достаточно стандартной межфасциальной диссекции. На данном этапе можно осуществить забор сухожильного апоневроза и надкостницы в качестве лоскута на питающей ножке, кровоснабжаемого надблоковой, надглазничной и скуловисочной артериями. Задней границей трансплантата может служить либо край кожного разреза (если нужен небольшой размер), либо верхняя выйная линия/лямбда (если нужен большой надкостничный лоскут для реконструкции крупного дефекта твёрдой мозговой оболочки и/или дефекта передней черепной ямки). Латеральная граница лоскута в обоих случаях располагается вдоль верхней височной линии. Следует проводить бережную диссекцию в субгалеальной плоскости (под сухожильным шлемом) с целью сохранения целостности лоскута и артериального кровоснабжения лоскута. «Острая» диссекция проводится в направлении верхнего глазничного края с двух сторон, особое внимание уделяется надглазничным нервам (проводится диссекция надглазничного нерва либо его освобождение из одноимённого отверстия). [4]

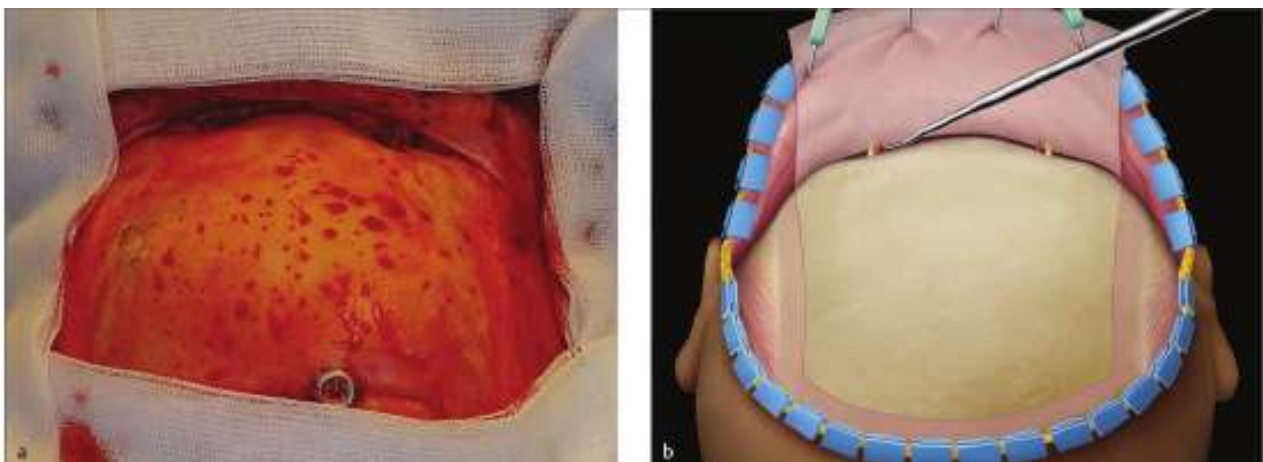


Рис. 1.6. Подготовка хирургического поля. Подготовленный лоскут покрывают влажной тканью для предотвращения высыхания и термического повреждения от ксеноновой лампы микроскопа. [2]

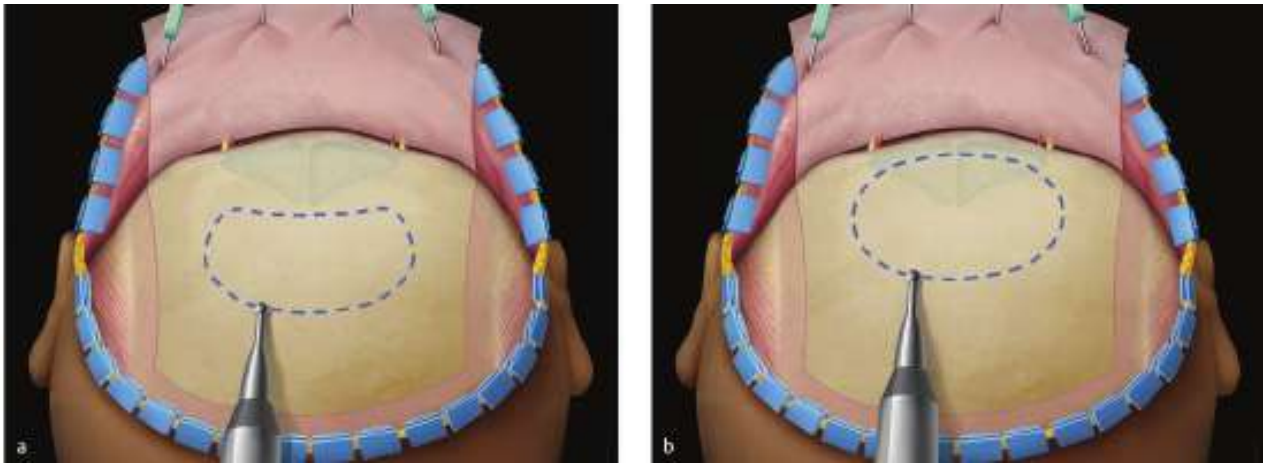


Рис. 1.7. Форма и ориентиры краниотомии. Должны визуализироваться и служить основными ориентирами следующие анатомические костные ориентиры: назион, глабелла, надглазничная щель, лобно-височный шов, стефанион и брегма. Для более точной краниотомии может использоваться нейронавигация. Если доступ осуществляется над лобными пазухами, то краниотомия по форме напоминает почку, если необходимо её разместить более каудально (ниже и через пазухи), – овал. [11]

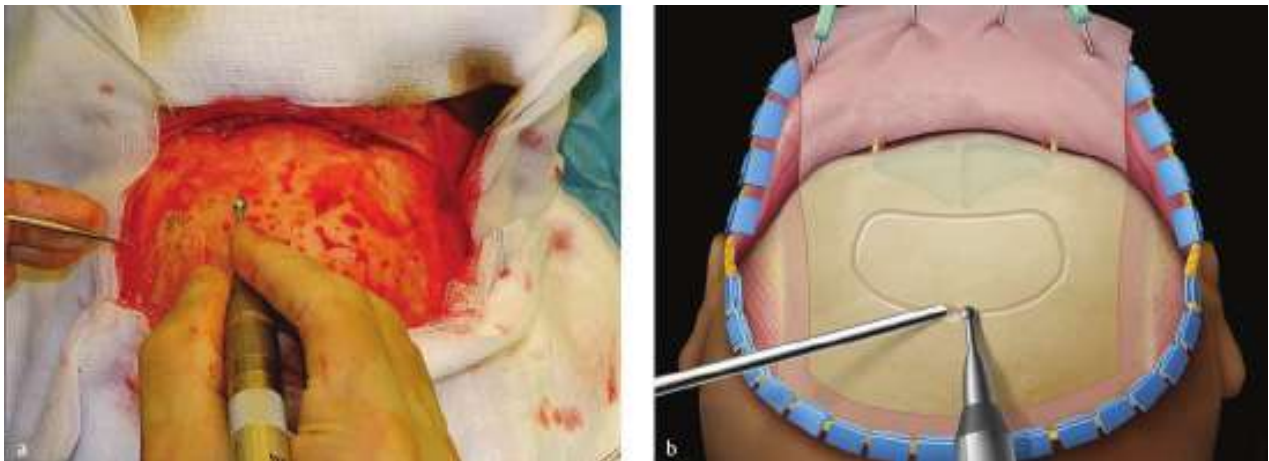


Рис. 1.8. Границы краниотомии. Бифронтальную краниотомию проводят высокоскоростным электрическим краниотомом. Стандартный размер костного лоскута 8-10 см в ширину (в коронарной плоскости) и 3 см в глубину (в сагиттальной плоскости). Верхний край краниотомии располагается над верхним сагиттальным синусом. Боковые границы – средние зрачковые линии. Нижняя граница краниотомии индивидуальна и зависит от локализации внутричерепной патологии. Границы отмечают путём стачивания кости с использованием сверла и навигационной указки. [9]

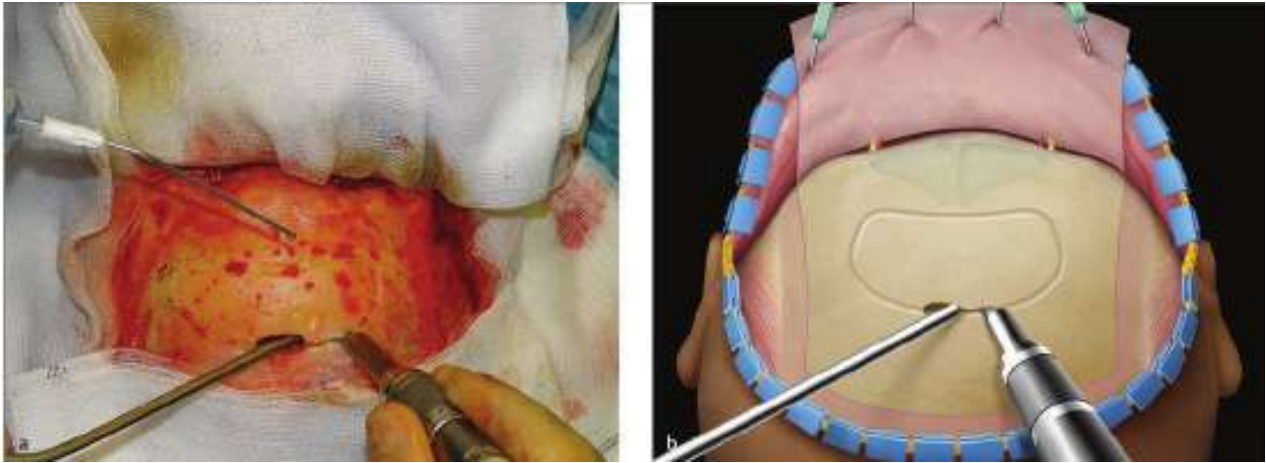


Рис. 1.9. Краниотомия. Накладывается одно трепанационное отверстие овальной формы размерами 5 x 10 мм, в 6 см от глабеллы, при помощи высокоскоростного сверла с острым 4-миллиметровым наконечником. Трепанационное отверстие накладывают прямо над верхним сагиттальным синусом и направляют поперечно для предотвращения появления дефектов лобной кости. Направление краниотомии – от верхнего сагиттального синуса. Если нет необходимости вовлечения лобных пазух, случайное их вскрытие предотвращается с помощью использования системы нейронавигации (или же путём тщательного предоперационного планирования). [5]

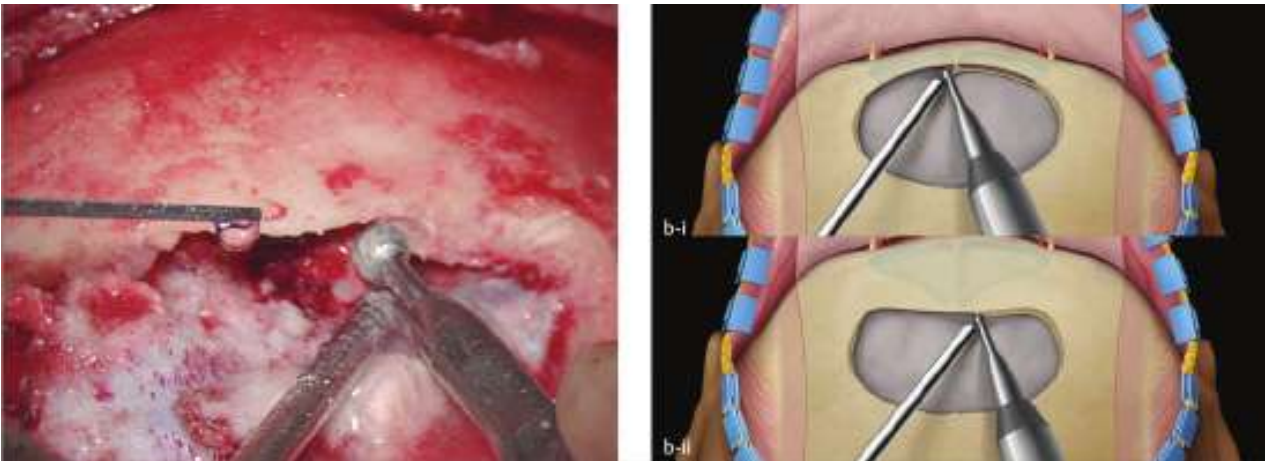


Рис. 1.10. Стачивание костных краёв. Если есть возможность сохранить лобные пазухи, то внутренняя пластинка черепа и гребень лобной кости должны быть удалены с помощью высокоскоростного сверла с использованием острого 4-миллиметрового наконечника. Если для выполнения доступа необходимо пройти через лобные пазухи (например, при трансбазальном доступе, для обеспечения низкого угла атаки, или у пациентов с большими лобными пазухами), то они краниализуются (краниализация – это удаление задней стенки лобной пазухи, а также слизистой, закрытие лобно-носового канала, при этом регулярно используется надкостничный лоскут для ограничения пазухи от мозгового вещества). Вскрытие лобных пазух, вне зависимости от того, намеренно или нет, повышает риск развития послеоперационного менингита. [3]

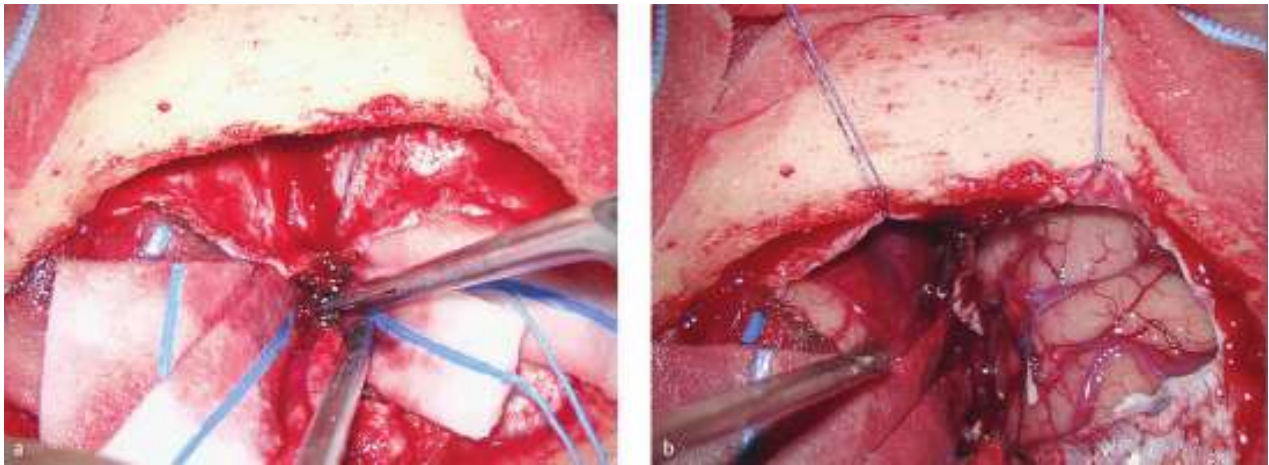


Рис. 1.11. Вскрытие твёрдой мозговой оболочки. Вскрытие твёрдой мозговой оболочки выполняют, используя дугообразный разрез поперечно средней линии. Гемостаз эпидурально осуществляют с помощью Surgicel (плетёный рассасывающийся материал, созданный из регенерированной окисленной целлюлозы). ТМО подшивают либо к коже, либо к лобной кости (продевая нить к предварительно выпиленным отверстиям) для большего обнажения кортикальной поверхности полушарий. С целью минимизации рисков верхний сагиттальный синус пересекают у основания при помощи электрокоагуляции вблизи петушиного гребня и верхней стенки глазницы. Серп же пересекается вплоть до его глубокого края. [11]



Рис. 1.12. Внутричерепная диссекция. Начиная с обонятельного тракта дальнейшая диссекция должна проводиться под микроскопом. Мы стараемся сохранять обонятельные тракты, проводя бережную, острую диссекцию и прикрывая их фибриновым клеем. При необходимости целостностью трактов можно пренебречь (одного или обоих), что позволяет отделить твёрдую мозговую оболочку от решетчатой пластинки и петушиного гребня. [2]

Лобные краниотомии обеспечивают доступ к лобным долям головного мозга (опухоль полушарий), к третьему желудочку через терминальную пластинку (например, при краниофарингиомах и каверномах ствола), к параселлярной области (например, к менингиомам бугорка турецкого седла или клиновидной площадки), к передней черепной ямке (например, при менингиомах ольфакторной ямки), к решётчатой области (например, при трансбазальной резекции опухолей решётчатой кости) и при операциях по поводу ликворных фистул решётчатой кости. [8]

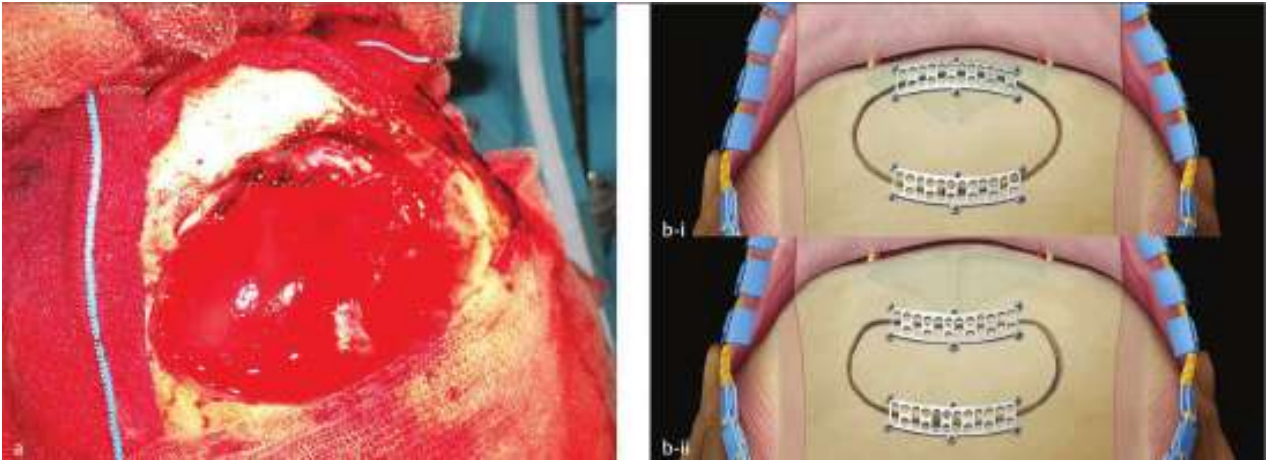


Рис. 1.13. Закрытие ТМО и пластика костного дефекта. Тщательный гемостаз выполняется как интра-, так и экстрадурально. Для ушивания твёрдой мозговой оболочки накладывают непрерывный шов полидиаксановой нитью размером 5-0. При необходимости, поверх ТМО накладывается TachoSil (коллагеновая губка, покрытая человеческими факторами свёртывания, фибриногеном и тромбином) с целью минимизации рисков ликворотечения. Кость устанавливается на место и фиксируется с помощью титановых пластин или краниофиксаторов. [6]



Рис. 1.14. Ушивание раны. Костный лоскут выравнивается с окружающим черепом. Все остающиеся неровности и большие дефекты должны быть заполнены цементом из гидроксипатита. Апоневротический шлем зашивается непрерывным швом монокриловой нитью размером 3-0. На кожу накладываются скобы. Для прикрытия послеоперационной раны используют Steri-Strips (стерильные повязки-полоски). [7]

Список для самоконтроля

- Используйте нейронавигацию, чтобы определить траекторию краниотомии (относительно анатомии лобных пазух). Остерегайтесь чрезмерной латерализации.
- Перед разрезом кожи убедитесь, что голова разогнута достаточно для обеспечения западения лобных долей противоположно основанию передней черепной ямки (это позволит провести внутричерепную диссекцию без использования ретракторов).
- Выполняйте бикоронарный разрез не менее, чем на 1 см кзади от линии роста волос, начиная спереди от козелка. Обратите внимание, что разрезать нужно только эпидермис и дерму, надкостница и височные мышцы должны остаться нетронутыми.
- Продолжайте диссекцию кожного лоскута через рыхлую соединительную ткань в направлении сзади наперёд вплоть до переднего края глазницы, сохраняя надкостницу и надглазничные артерии.
- Выполняйте межфасциальную диссекцию в латеральном направлении, всегда оставайтесь на поверхностном слое глубокой височной фасции, дабы избежать повреждения височной ветви лицевого нерва.
- Если необходим забор большого надкостничного лоскута – задний горизонтальный разрез следует сделать на уровне лямбды, если необходим маленький лоскут – на уровне брегмы, по бокам же разрез направляется вдоль верхней височной линии.
- При заборе лоскута его сепаровку стоит проводить субнадкостнично в направлении сзади наперёд вплоть до верхнего края глазницы. Накройте надкостничный лоскут влажной марлей. Остерегайтесь: поднадкостничная диссекция верхнего края глазницы может повредить надглазничный нерв при неправильном его отделении от отверстия/вырезки.
- Используйте нейронавигацию для определения границ лобных пазух.
- Если нужна низкая траектория и, соответственно, краниализация лобных пазух, накладывайте маленькое, овальное трепанационное отверстие прямо над верхним сагиттальным синусом в 5 см кзади от глабеллы.
- Сделайте первый распил С-образным, начиная от трепанационного отверстия и доходя до верхушки верхнего края глазницы, которая определяет латеральную границу.
- Последний распил сделайте прямой, проводя его максимально близко к верхнему глазничному краю в медиальном направлении.
- Повторите оба шага с другой стороны.
- Краниализуйте лобные пазухи путём полного удаления задней стенки и удаления слизистой (также спиливайте трабекулы). При этом наружную пластинку следует оставить интактной в косметических целях.
- В направлении лобно-носовых протоков остатки слизистой осторожно соскребаются с внутренней пластинки в направлении сверху вниз для сохранения ее кровоснабжения. Также она используется для закрытия протока.
- Если нужна высокая траектория, при которой лобные пазухи сохраняются, выполняйте краниотомию на 3 см кзади, распил же у основания должен быть прямой и над лобными пазухами.

- Вскройте ТМО прямым горизонтальным разрезом по одной из сторон верхнего сагиттального синуса, отступив на 1 см от горизонтального костного распила, отведите ТМО вперед. Используйте биполярную электрокоагуляцию или гемостатические клипсы с целью перевязки верхнего сагиттального синуса, а также сделайте дополнительные разрезы для соединения двух разрезов твёрдой.
- Пересеките серп до передней черепной ямки и используйте биполярную электрокоагуляцию для перевязки нижнего сагиттального синуса. Остерегайтесь слишком сильного захождения кзади.
- Ушейте ТМО непрерывным швом монофиламентной нитью размером 6-0. Убедитесь в герметичности шва (любое ликворотечение может привести к ринорее и инфекционным осложнениям). Проведите «стресс-тест» путём введения воды субдурально и закройте место прокола.
- Зафиксируйте костный лоскут 1-миллиметровыми титановыми мини-пластинами или краниофиксаторами. Позаботьтесь, чтобы костный лоскут был на одном уровне с окружающим черепом, используйте цемент из гидроксипатита для заполнения больших костных дефектов.

ГЛАВА 2. ЛОБНО-ВИСОЧНЫЕ КРАНИОТОМИИ

2.1. Анатомия и сохранение лицевого нерва

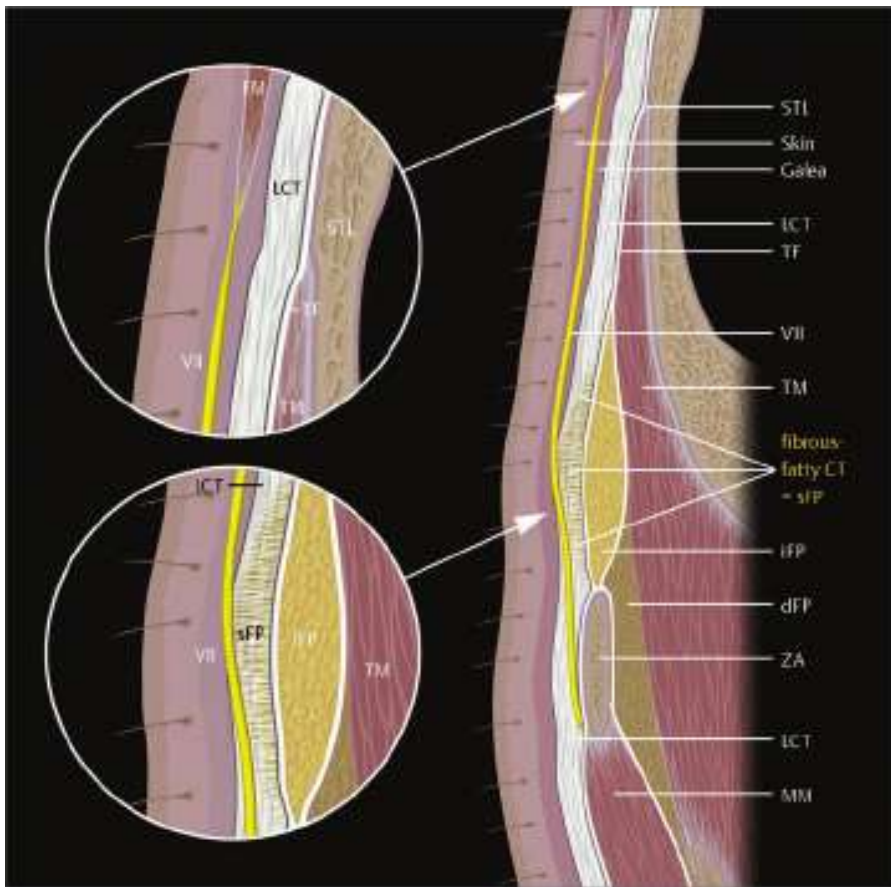


Рис. 2.1. Слои тканей лобно-височной области
dFP: глубокая жировая прослойка;
FM: лобная мышца;
iFP: межфасциальная жировая прослойка;
LCT: рыхлая соединительная ткань;
MM: жевательная мышца;
sFP: поверхностная жировая прослойка;
STL: поверхностная височная линия;
TF: височная фасция;
VII: лицевой нерв;
ZA: скуловая дуга.

При сепаровке кожно-апоневротического лоскута от височной мышцы (направление – книзу от верхней височной линии) следует уделять особое внимание сохранности ветвей лицевого нерва, которые могут подвергаться механическому или термическому повреждению. Особенно это характерно для нижней половины височной области, где рыхлая соединительная ткань (РСТ) сливается с фиброзной жировой соединительной тканью. Из-за наличия фиброзных спаек, связывающих скальп и поверхностный слой височной фасции, проведение сепаровки в данной области вызывает трудности. Ввиду наличия жировой ткани эту часть РСТ также называют поверхностной жировой прослойкой. Размер жировых отложений в этой подапоневротической, надфасциальной плоскости индивидуален. Именно в этом слое, располагающемся между поверхностной височной линией и скулой, лицевой нерв подвержен наибольшему риску повреждения. В связи с этим, в данной области апоневротический шлем не следует отделять от нижерасположенных слоёв. [4]

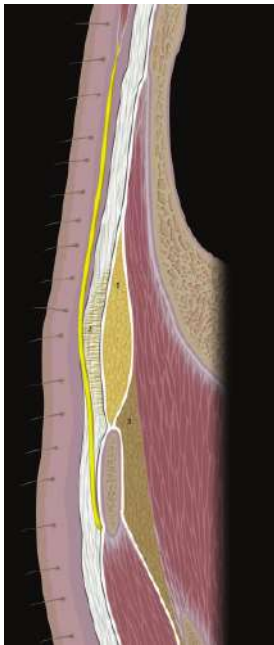


Рис. 2.2. Три височные жировые прослойки и их значимость. По отношению к слоям височной фасции выделяют 3 жировые прослойки:

1. Межфасциальная: между поверхностным и глубоким слоями височной фасции. В ней лицевой нерв не проходит. Это первая жировая прослойка, визуализируемая при сепаровке кожного лоскута и отведении его кпереди.
2. Надфасциальная: находится посередине РСТ, однако состоит из жировой и фиброзной тканей, как описано выше. Она покрывает нижнюю половину височной области и отличается по размеру у каждого человека. Именно через этот слой проходит лицевой нерв.
3. Глубокая жировая прослойка: расположена под глубоким слоем височной фасции. [7]



Рис. 2.3. Анатомический ход височных ветвей лицевого нерва и анатомические ориентиры. В височной области поднимаются и пересекают скуловую дугу обычно от 2 до 4 ветвей лицевого нерва. Направляясь вперед и вверх, они иннервируют круговую мышцу глаза, лобную мышцу и мышцу, сморщивающую брови. Ниже скулы эти ветви располагаются в слое РСТ. После пересечения скуловой дуги они входят в поверхностную жировую прослойку, состоящую из фиброзной и жировой ткани, затем проходят через апоневротический или фасциальный слой кожи и заканчиваются в иннервируемых ими мышцах.

Ниже представлены анатомические ориентиры, способствующие сохранению целостности лицевого нерва:

Ниже представлены анатомические ориентиры, способствующие сохранению целостности лицевого нерва:

1. Появление желтоватой межфасциальной жировой прослойки во время отведения кожного лоскута указывает на близость надфасциальной жировой прослойки.
2. Подапоневротическая плоскость, предпочтительная для диссекции, заканчивается спайками, связывающими апоневротический шлем и поверхностную височную фасцию. Они являются индикатором приближения к поверхностной жировой прослойке.
3. При поднятии лоскута в апоневротическом шлеме появляется лобная ветвь поверхностной височной артерии. [5]

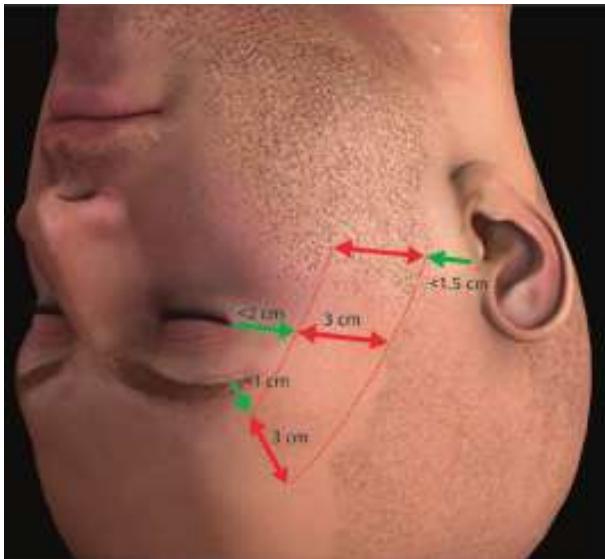


Рис. 2.4. Размеры безопасных зон в метрической системе (вспомогательный метод, позволяющий предотвратить повреждение лицевого нерва).

Безопасные зоны:

1. На уровне скуловой дуги: до 1,5 см кпереди от козелка.
2. На уровне глазницы: 2 см в сторону от латерального угла глаза, параллельно линии века.
3. На уровне верхней височной линии: меньше чем на 1 см кверху от середины брови.
4. Вне опасной зоны (см. ниже).

Опасная зона:

1. На уровне скуловой дуги: кпереди от безопасной 1.5-сантиметровой зоны.
2. На уровне глазницы: коридор шириной в 3 см кзади от безопасной зоны.
3. На уровне верхней височной линии: коридор шириной в 3 см кверху и кзади от безопасной зоны. [8]

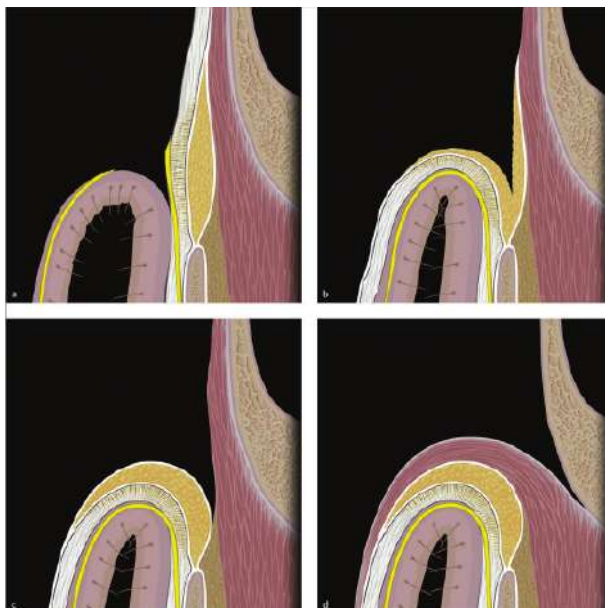


Рис. 2.5. Методики сохранения лицевого нерва. Сепаровка апоневротического шлема от скуловой кости без использования методов сохранения лицевого нерва приводит к его повреждению (а, верхний ряд слева). Чтобы этого не допустить, используют 3 следующих варианта выделения лоскута: (b, верхний ряд справа) межфасциальный лоскут, (с, нижний ряд снизу) подфасциальный лоскут (оба для орбитокраниального и орбитозигматического доступов) и (d, нижний ряд справа) комбинированный кожно-мышечный лоскут (для птериональной краниотомии). [2]

Комбинированный кожно-мышечный лоскут

При подготовке комбинированного кожно-мышечного лоскута височную мышцу не отделяют от апоневротического шлема. Их отводят единым лоскутом. [9]

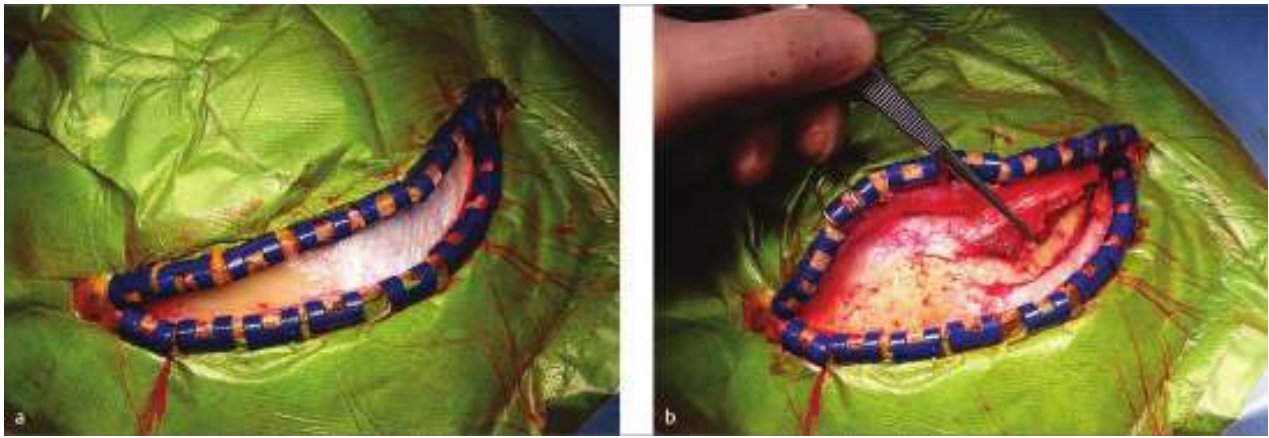


Рис. 2.6. Комбинированный кожно-мышечный лоскут. После разреза кожно-апоневротический лоскут слегка приподнимают и накладывают кожные клипсы для обеспечения гемостаза. Несколько кпереди от места кожного разреза височную фасцию и мышцу разрезают до кости. Это облегчает дальнейшее послойное ушивание раны. [10]

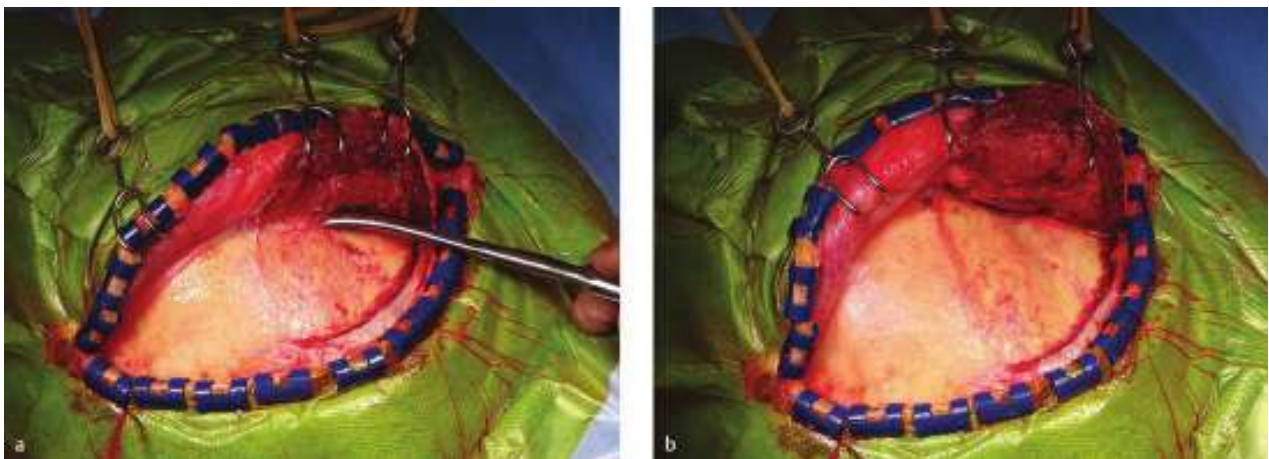


Рис. 2.7. Комбинированный кожно-мышечный лоскут. Далее мышцу поднадкостнично острым методом отделяют от кости в направлении сзади-наперёд для сохранения мышечных волокон и их кровоснабжения. Лоскут отсепаровывают от верхней височной линии и отводят кпереди до тех пор, пока лобно-височный и скуловой отростки не будут доступны пальпации. Таким образом достигается визуализация лобной и височной костей в области краниотомии. Преимуществами кожно-мышечного лоскута являются лёгкость выполнения и отличная сохранность лицевого нерва. Это стандартная техника для птерионального доступа. К недостаткам можно отнести следующее: мышечный массив сужает рабочее пространство и ограничивает обзор вдоль края малого крыла клиновидной кости и вдоль нижнего края визуализируемой области, что важно при некоторых патологиях (например, для больших аневризм передней соединительной артерии), также недостатком является фиксация мышцы к скуле. Таким образом, можно сделать вывод, что этот лоскут не подходит для орбитозигматического доступа и обеспечивает лишь ограниченную визуализацию латерального края глазницы во время орбитокраниотомии или при расширении других краниотомий в сторону глазницы. [9]

Субфасциальная диссекция

При субфасциальной диссекции срезаются ткани и, в том числе, глубокая височная фасция, но не височная мышца. Все слои над мышечными волокнами отводят вместе с лоскутом. [5]



Рис. 2.8. Субфасциальная диссекция. Разрезают скальп (кожно-апоневротический шлем). Накладывают кожные клипсы. Визуализируются поверхностная фасция и височная мышца. Кожный лоскут поднимают до тех пор, пока не визуализируются межфасциальная желтая жировая прослойка и/или лобная ветка поверхностной височной артерии. Разрезают поверхностный слой височной мышцы, межфасциальную жировую прослойку и глубокий слой височной мышцы. Следует избегать повреждения поверхности височной мышцы. Проводят диссекцию глубокой височной фасции от височной мышцы. Все слои над мышечными волокнами отводят. [7]



Рис. 2.9. Субфасциальная диссекция. Визуализируются височная мышца и край глазницы. С помощью крючков отводят остальные слои лоскута. Следует обратить внимание, что натяжение должно быть достаточным для удержания лоскута на месте, но нельзя допускать избыточного натяжения ввиду повышения рисков травматизации ветви лицевого нерва. Височная мышца разрезается по задней границе параллельно линии кожного разреза и отделяется от кости в направлении сзади-наперёд. Она также отсоединяется от верхней височной линии и края глазницы и отводится вниз. Следует наложить шов со слабым натяжением, чтобы удержать мышцу на месте. Этот маневр позволяет отвести височную мышцу от передней черепной ямки, что является необходимым условием для выполнения орбитокраниального или орбитозигматического доступов. [10]

Межфасциальная диссекция

В 1984 Гази Яшаргил описал технику межфасциальной диссекции и преимущества её использования при птериональной краниотомии. Она обеспечивает достаточную визуализацию

основания черепа и отведение височной мышцы при необходимости. Использование межфасциальной диссекции значительно снизило, но не свело к нулю вероятность возникновения плеггии лобной мышцы. Это связано с тем, что хирурги нередко путают жировые прослойки между собой или нарушают правила диссекции. Межфасциальная диссекция схожа с подфасциальной диссекцией, за одним лишь исключением – глубокий слой височной фасции, покрывающий височную мышцу, остаётся нетронутым. [9]



Рис. 2.10. Межфасциальная диссекция. После разреза кожно-апоневротический лоскут поднимают до появления желтоватой жировой прослойки. Разрезают поверхностный слой височной фасции и межфасциальную жировую прослойку. Обнажается глубокая височная фасция. Жировая прослойка и вышележащие слои мобилизуются кпереди с помощью тупфера. Распространённой ошибкой считается слишком поверхностная диссекция в поверхностной жировой прослойке, в составе которой проходит лицевой нерв. Поэтому чаще отдаётся предпочтение субфасциальной методике из-за более простой техники выполнения (чёткая граница между глубоким слоем височной фасции и височной мышцей). Межфасциальная и субфасциальная диссекция применяются только при необходимости обнажения латеральной стенки глазницы или скулы (и вообще всех мест, где височная мышца вероятнее всего будет ограничивать хирургическое поле). [8]

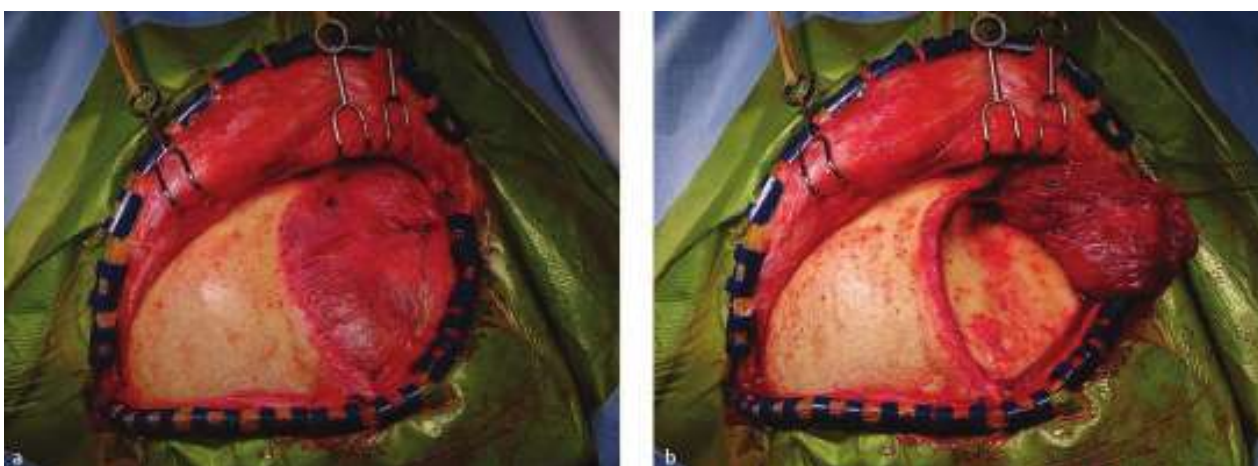


Рис. 2.11. Межфасциальная диссекция. Обнажают височную мышцу и край глазницы. Для отведения комбинированного лоскута используются крючки. Следует обратить внимание на силу натяжения лоскута, так как избыточная тракция может также повредить лицевой нерв. Височную мышцу разрезают по задней границе параллельно задней линии кожного разреза и отделяют от кости в на-

правлении сзади-наперёд. Далее её отделяют от края глазницы и отводят вниз. Накладывают шов со слабым натяжением для удержания мышцы на месте. В данном примере оставлена мышечная манжета у верхней височной линии для облегчения фиксации мышцы к манжете во время ушивания раны. [7]

2.2. Поверхностная височная артерия

Сохранение артерии при лобно-латеральных доступах

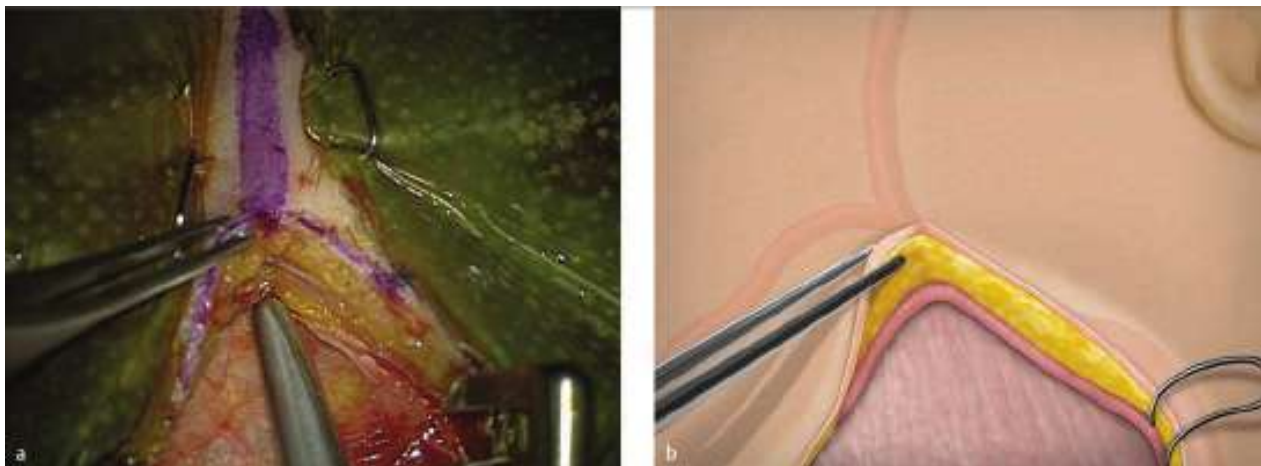


Рис. 2.12. Сохранение поверхностной височной артерии: анатомия кожного лоскута. При приближении кожного разреза к нижней (височной, предущной) части лобно-височной области (например, при птериональном, фронтолатеральном или переднем височном доступе) обязательным условием является сохранение поверхностной височной артерии (ПВА). Кожный лоскут над фасцией состоит из двух основных слоёв: кожа с подкожной клетчаткой (поверхностный слой) и слой апоневротического шлема, состоящий из соединительной ткани, в котором ПВА прикрыта сверху фасцией. [8]

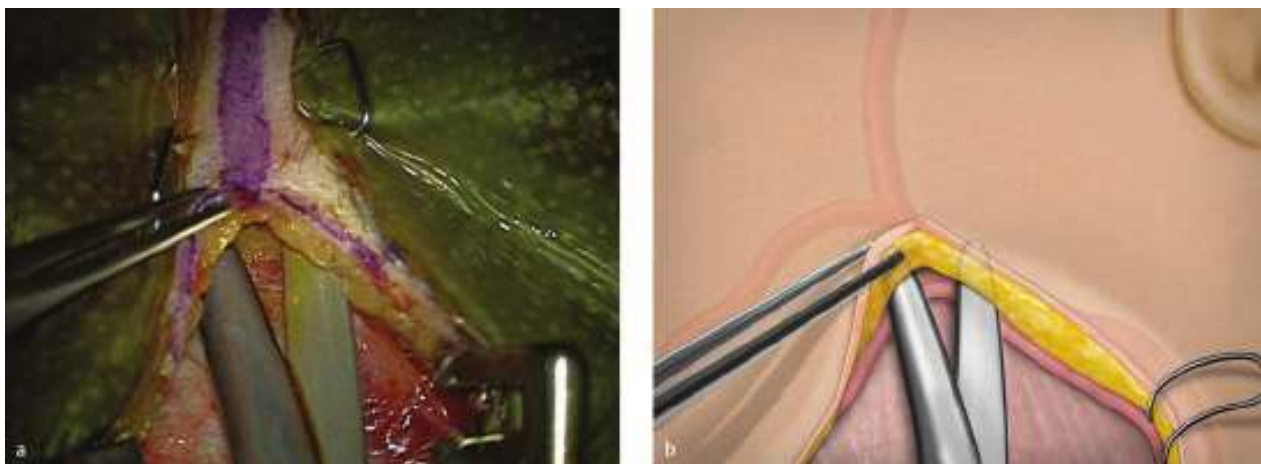


Рис. 2.13. Подкожная диссекция двух кожных слоёв. Проводят горизонтальную диссекцию между двумя слоями, используя тонкие ножницы. Проведение подобной диссекции создаёт пространство, дающее возможность рассечь поверхностный слой кожи, оставляя при этом апоневроз и ПВА интактными. [4]

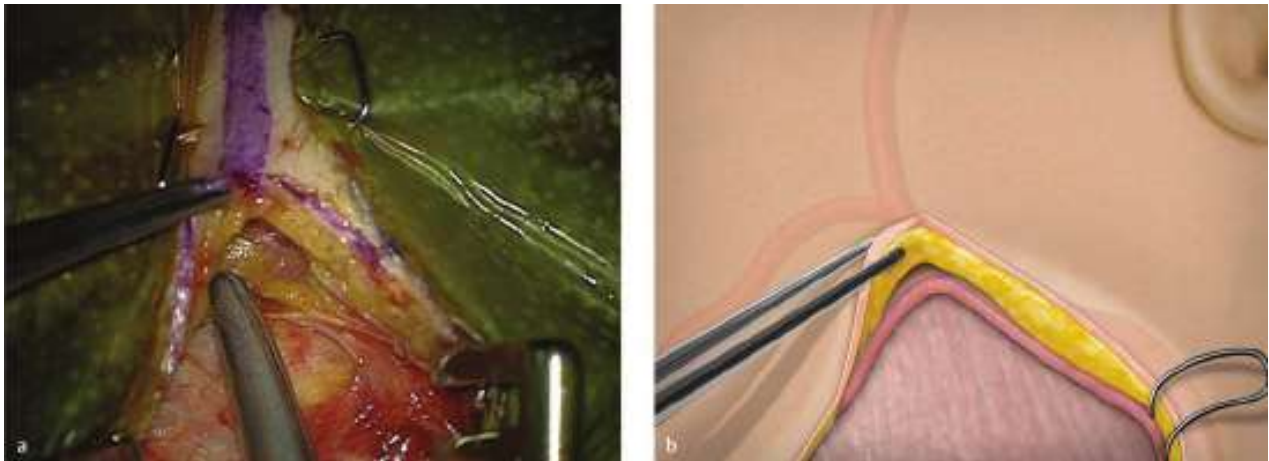


Рис. 2.14. Визуализация глубокого слоя апоневротического шлема. Глубокий слой визуализирован. Соединительная ткань, содержащая ПВА, и фасция апоневротического шлема также видны. [3]

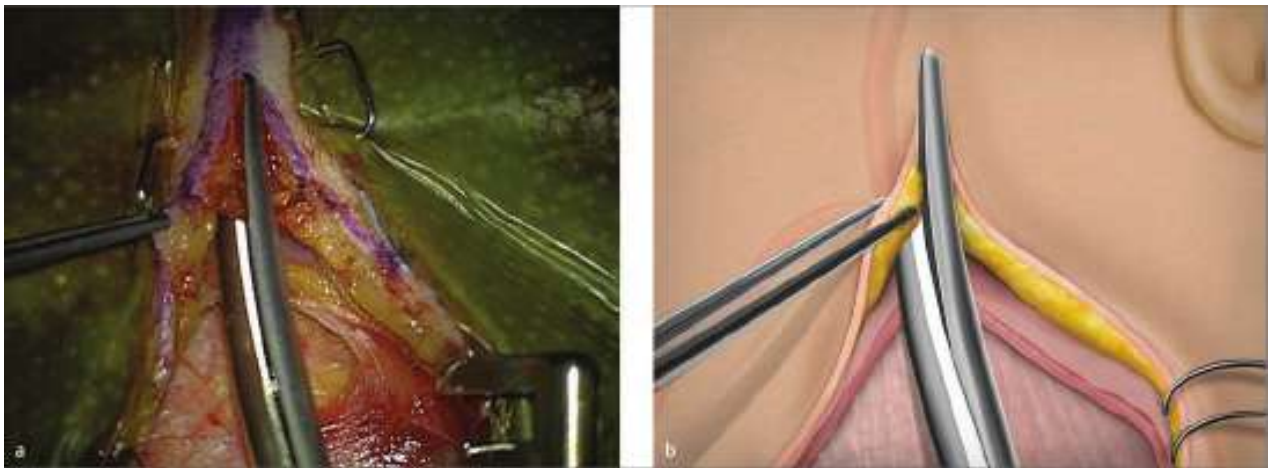


Рис. 2.15. Избирательный надaponевротический кожный разрез с целью сохранения поверхностной височной артерии. Теперь, когда два слоя отделены друг от друга, разрезают поверхностный подкожный слой. ПВА покрыта сверху глубоким слоем. [10]

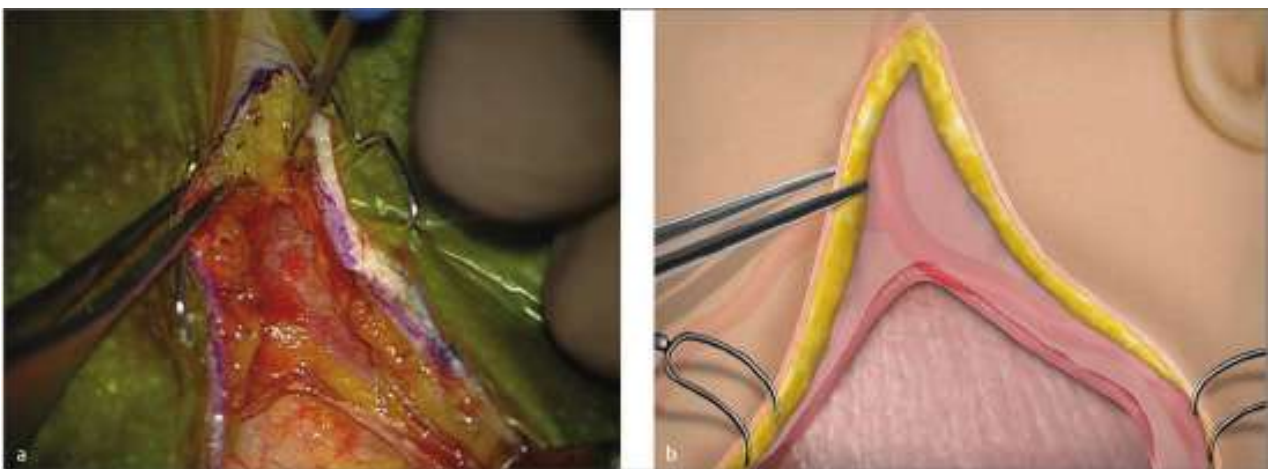


Рис. 2.16. Визуализация глубокого апоневротического слоя и ПВА. Глубокий слой, содержащий соединительную ткань и ПВА, визуализирован. [11]

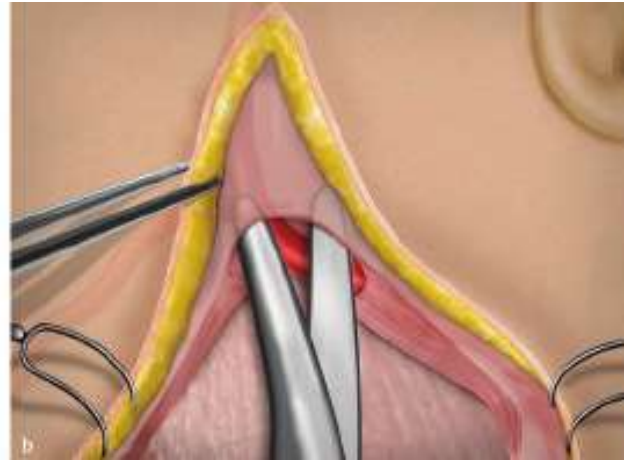


Рис. 2.17. Выделение поверхностной височной артерии. Ножницами проводят горизонтальную диссекцию, как это описано под рис. 2.2.2., прямо под оставшейся поверхностью соединительной ткани и над ПВА. Артерию отделяют от окружающей соединительной ткани. [11]

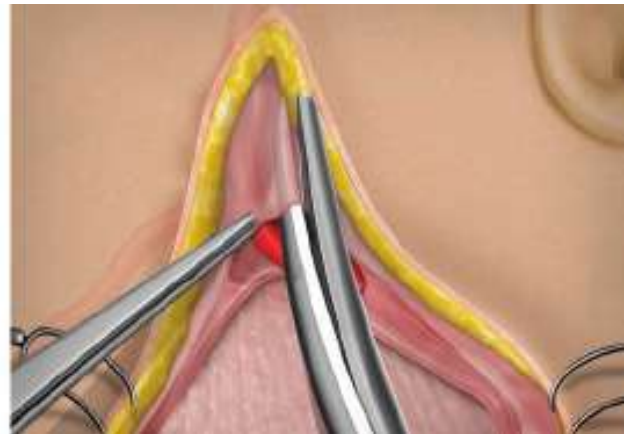


Рис. 2.18. Визуализация (обнажение) поверхностной височной артерии. Рассекается оставшаяся соединительная ткань над ПВА. [4]

Рис. 2.19. Обнажение бифуркации поверхностной височной артерии и её



меньшей ветви. На уровне разреза порой можно обнаружить бифуркацию ПВА. Для того чтобы завершить разрез, одну из ветвей необходимо скоагулировать и рассечь. Обычно жертвуют меньшей по диаметру ветвью. Если же они не отличаются по диаметру, то жертвуют более короткой. На данной иллюстрации меньше лобная ветвь. [9]

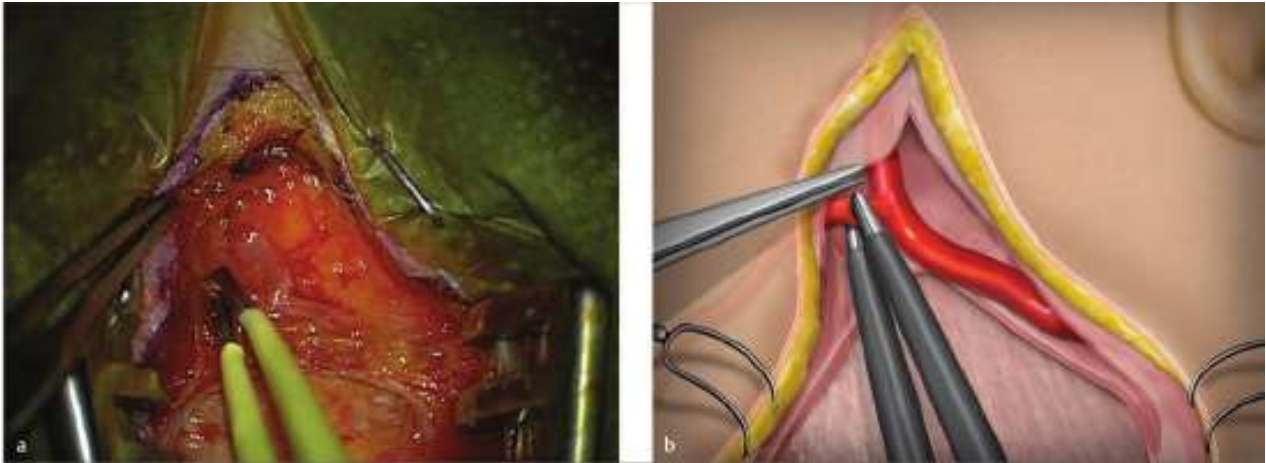


Рис. 2.20. Визуализация и коагуляция меньшей ветви. В представленном случае лобная ветвь меньше, её коагулируют и пересекают в нескольких миллиметрах дистальнее от ПВА. Коагуляция на расстоянии от бифуркации позволяет предотвратить её сужение и обеспечивает безопасное проведение повторной коагуляции остатка лобной ветви (при появлении кровотечения после её пересечения). [6]



Рис. 2.21. Завершение разреза апоневротического шлема. Теперь можно рассечь апоневротический шлем, тем самым закончив разрез. Несмотря на то, что ситуации, требующие проведения экстренного шунтирования, крайне редки, сохранение ПВА необходимо для поддержания достаточного кровоснабжения кожи, а также выполнения деликатного и анатомического хирургического доступа (следуя принципам микрохирургии). [2]

Список для самоконтроля

- Идентифицируйте глубокий апоневротический слой кожного лоскута.
- Проводите диссекцию пространства над апоневротическим шлемом.
- Рассекайте поверхностный слой.
- Используйте ту же методику для выделения ПВА от окружающей соединительной ткани в глубоком слое.
- Если для продолжения разреза нужно пожертвовать одной из ветвей, идентифицируйте меньшую из них.
- Коагуляцию меньшей ветви проводите на расстоянии от 3 до 5 мм от основного ствола ПВА.

2.3. Супраорбитальная (надглазничная) краниотомия



Рис. 2.22. Укладка. Супраорбитальная краниотомия используется при доступах к патологиям в фронтобазальной, субфронтальной, параселлярной, медиальной височной и срединной областям, включая контрлатеральные патологии и патологии Сильвиевой щели. Голова должна быть слегка откинута назад (чтобы бровь являлась наивысшей точкой) и повернута в противоположную сторону (для достижения перпендикулярного обзора на область хирургического интереса). Угол наклона варьируется от 15° до 45° (в большинстве случаев 30°). [6]

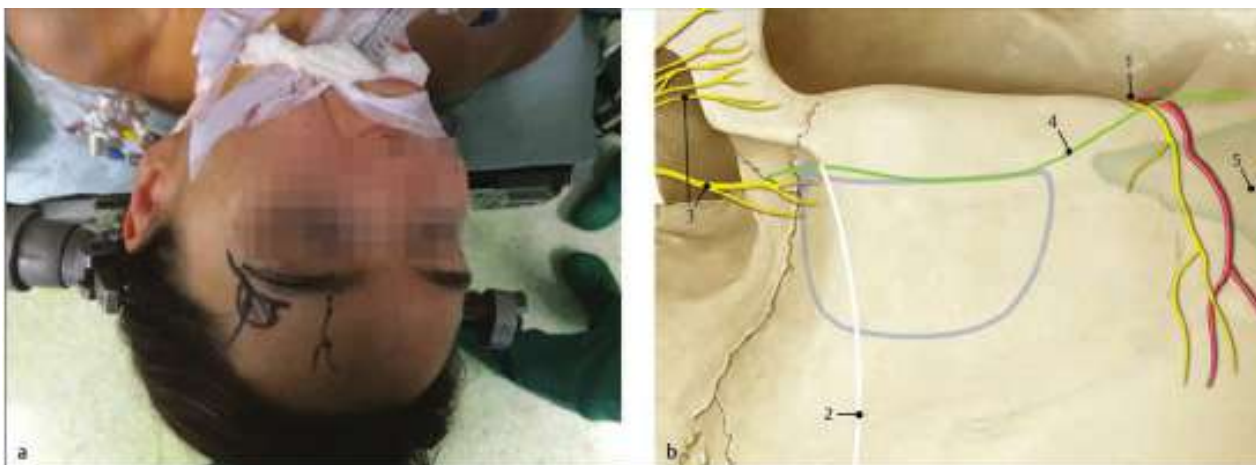


Рис. 2.23. Обзор анатомии. Важные анатомические ориентиры: 1. Надглазничное отверстие и надглазничные нерв и артерия. 2. Височная линия. 3. Лобная ветвь лицевого нерва. 4. Уровень лобно-боковой области основания черепа. 5. Лобная пазуха. [4]

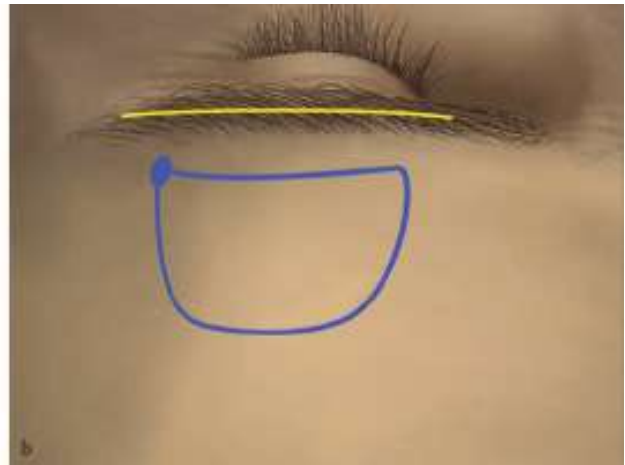


Рис. 2.24. Подготовка операционного поля. В косметических целях кожный разрез следует проводить по брови, особенно у пациентов с тонкими бровями. Если у пациента нет брови, то разрез можно провести по складке (морщине). Длина разреза обычно составляет 3-4 см. [7]

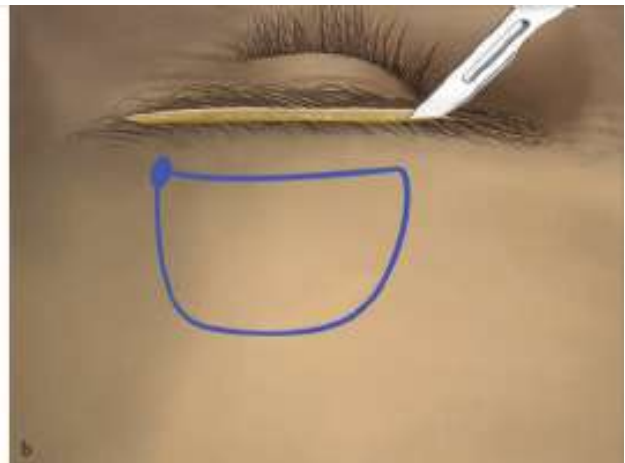
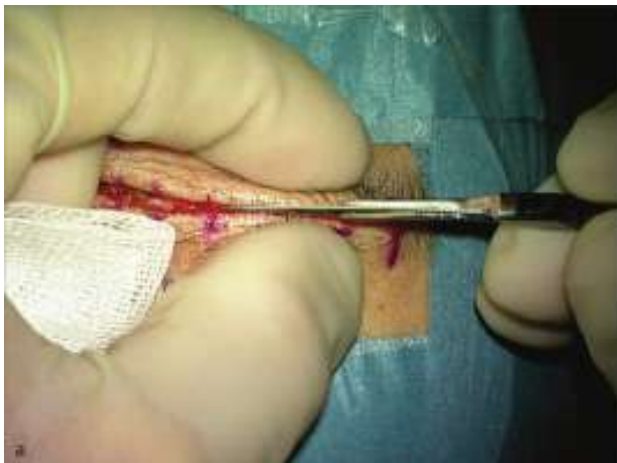


Рис. 2.25. Кожный разрез. Кожный разрез проводится латерально от надглазничного отверстия и расширяется в сторону латерального края брови. При этом не допускается повреждение фасции лобной и круговой мышцы глаза. [2]

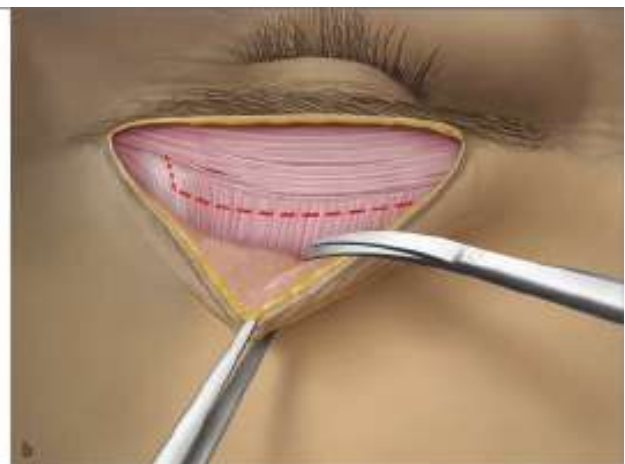


Рис. 2.26. Подготовка подапоневротического лоскута. Диссекцию кожного лоскута между апоневротическим шлемом и фасцией лобной мышцы проводят только сверху, так как краниотомия проводится полностью над кожным разрезом. На рисунке отмечена линия планируемого разреза. [11]

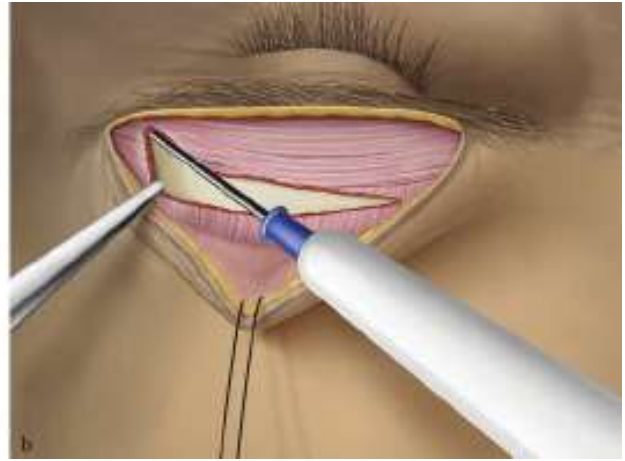


Рис. 2.27. Подготовка подапоневротического лоскута. Монополярным коагулятором рассекается лобная мышца перпендикулярно её волокнам, не выше чем на 2 см от края глазницы, без расширения латерально в сторону височной линии (чтобы предотвратить повреждение лицевого нерва). Мышечный лоскут отделяется от височной линии, завершая, таким образом, его подготовку. Лоскут оттягивается вниз крючками или швами. Височная мышца отделяется от височной линии на очень ограниченном участке. [10]

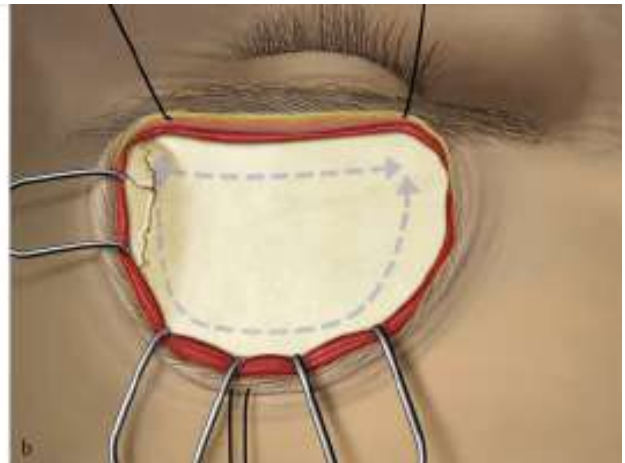


Рис. 2.28. Планирование краниотомии. Крючками или швами отсепарованная височная мышца слегка оттягивается латерально для визуализации передней верхней части височной ямки. На рисунке справа отображена планируемая краниотомия. Для правильного выполнения субфронтального доступа (чтобы избежать дальнейшей тракции мозгового вещества) край краниотомии должен быть на одном уровне с дном передней черепной ямки. Латеральная граница находится чуть латеральнее височной линии. Медиальная граница вариабельна, но обычно ограничена уровнем надглазничного отверстия. Верхняя граница находится в 1.5-2 см от нижней. [6]

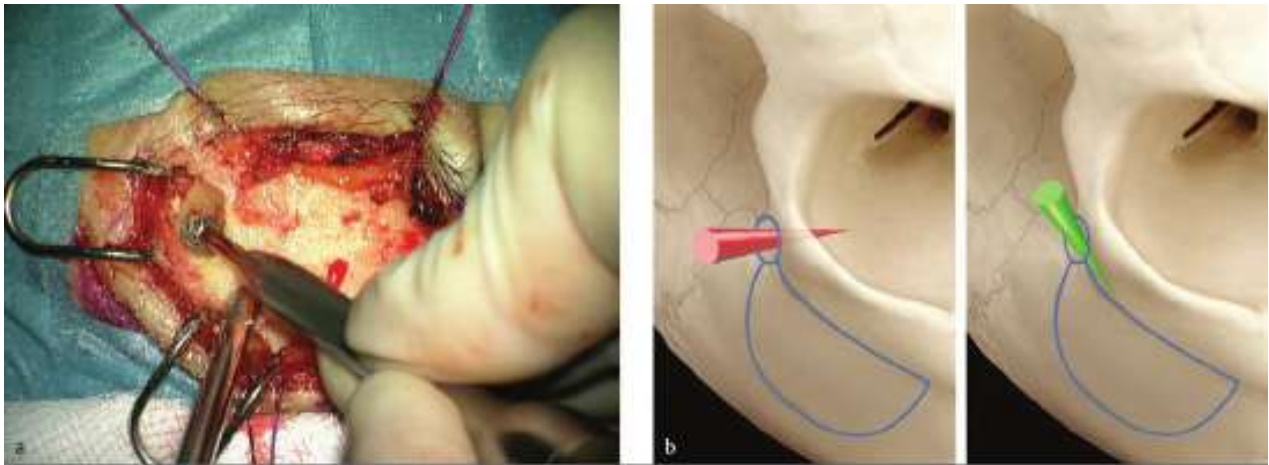


Рис. 2.29. Трепанация. Трепанационное отверстие накладывается режущим или алмазным сверлом в области основания черепа. Во избежание прободения глазницы сверло должно быть направлено в сторону хирурга. Размер трепанационного отверстия должен быть достаточным для дальнейшего использования краниотома (не больше!), что позволит достичь косметически приемлемых результатов, предотвратив образование ямок на коже. [4]

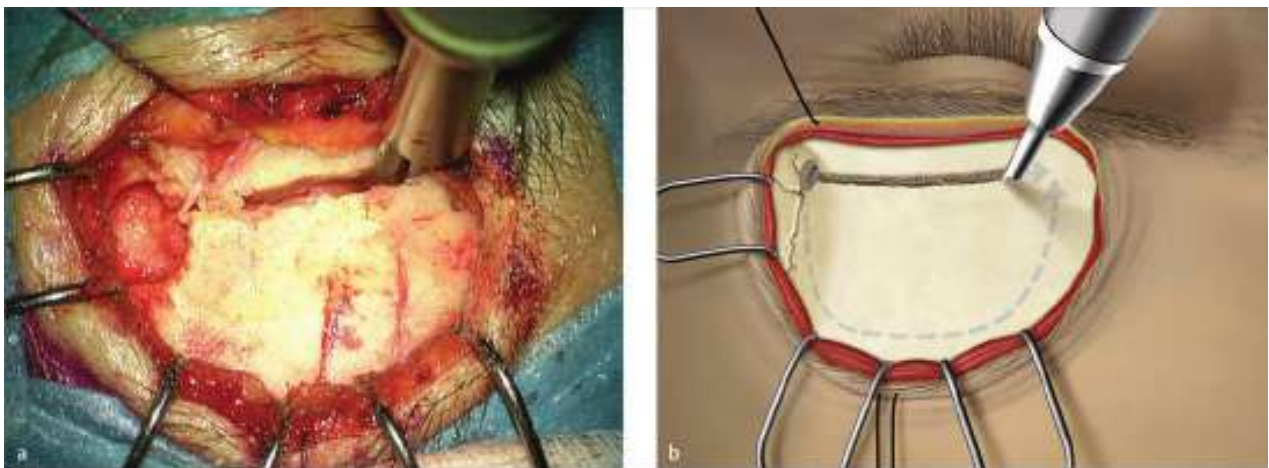


Рис. 2.30. Краниотомия. Краниотомия проводится в медиальном направлении от трепанационного отверстия и параллельно переднему основанию черепа. Краниотом должен быть наклонён слегка вниз, чтобы избежать сверления внешней костной пластинки. [7]

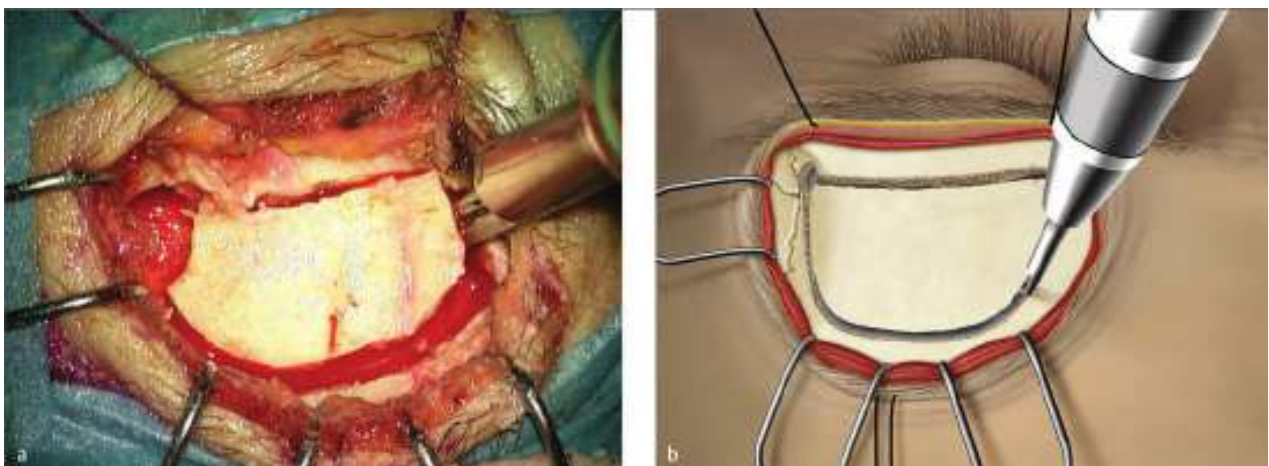


Рис. 2.31. Краниотомия. После этого краниотом возвращают обратно, и краниотомия завершается С-образным распилом, начиная от латерального края трепанационного отверстия и заканчивая у его медиальной границы. Размер трепанационного окна обычно составляет 1.5x2.5 см. [10]

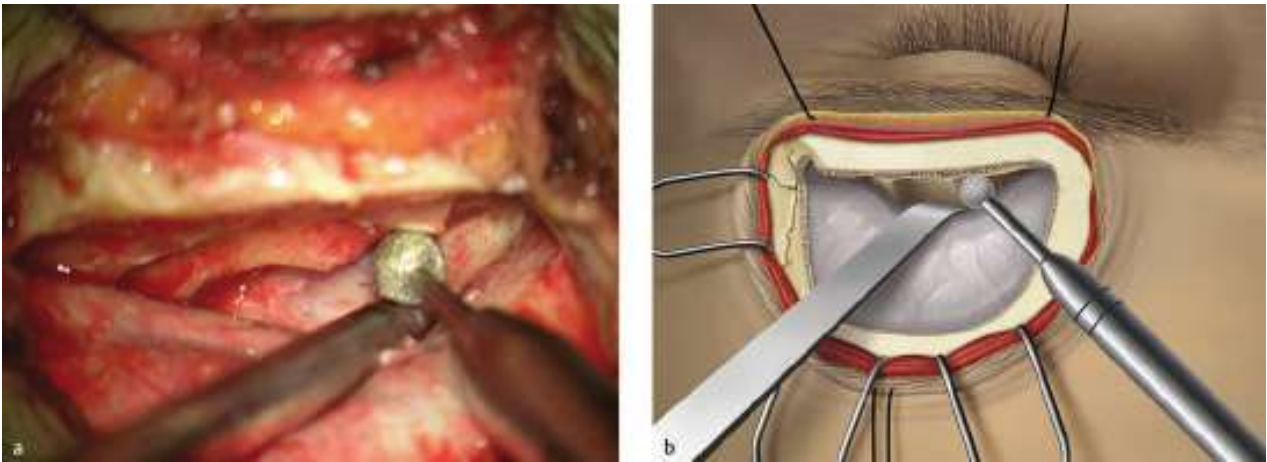


Рис. 2.32. Дополнительные манипуляции. После удаления костного лоскута, внутренняя пластинка дополнительно пропиливается 4- или 5-миллиметровым сверлом. Таким образом, к рабочему пространству добавляется еще несколько миллиметров, и тем самым нижний край доступа выравнивается с основанием передней черепной ямки, позволяя избежать тракции мозга. ТМО отделяется от основания черепа. Если имеются значимые костные выступы, которые могут преградить обзор, они должны быть уплощены сверлом. [5]

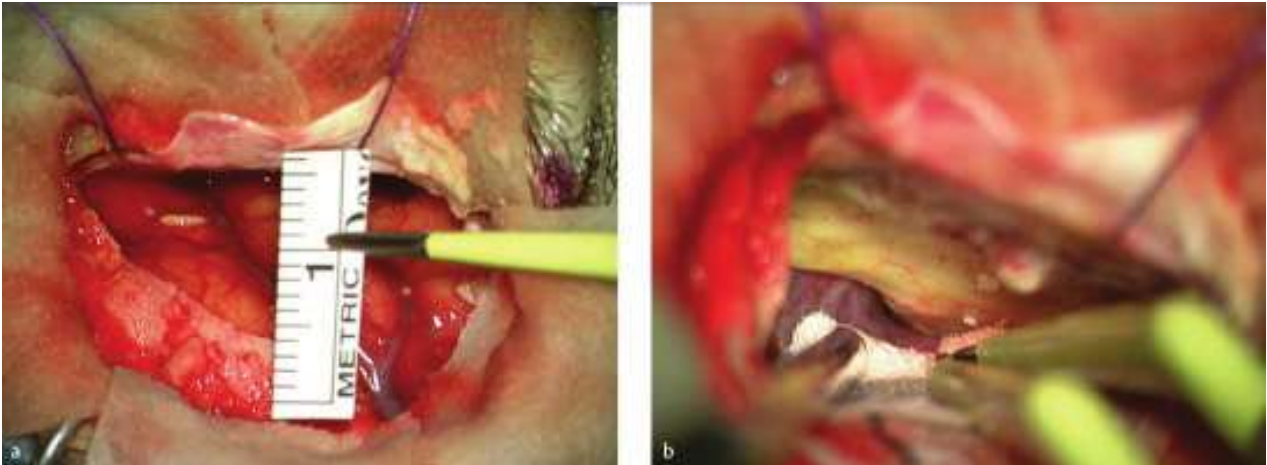


Рис. 2.33. Вскрытие ТМО. ТМО вскрывается С-образным разрезом, так чтобы основание лоскута совпадало с основанием черепа, после чего в отведённом положении лоскут закрепляется швами. Мозг прикрывается влажными ватниками, чтобы предотвратить его механическое и термическое повреждение. На изображении – субфронтальный доступ к передней черепной ямке без тракции мозга. [8]

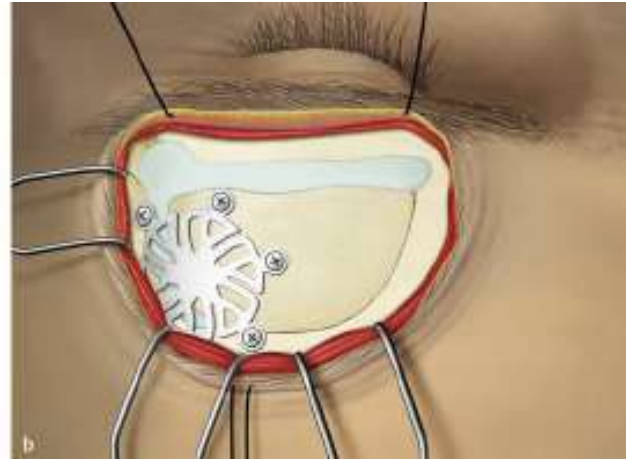
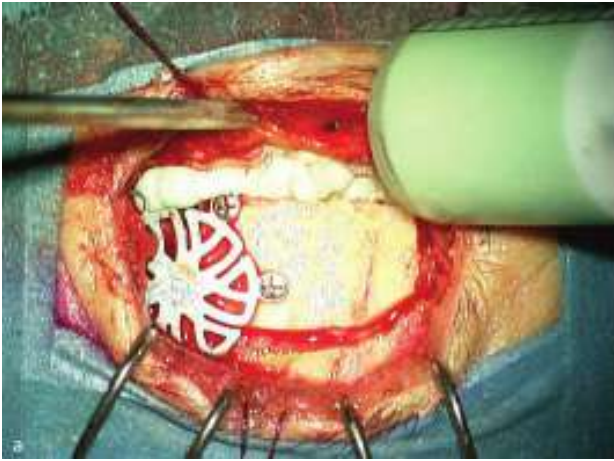


Рис. 2.34. Пластика костного дефекта. После ушивания ТМО костный лоскут фиксируется швами, титановой пластиной или краниофиксатором, как показано на картинке слева. В косметических целях лоскут должен быть фиксирован без каких-либо зазоров. Для заполнения крупных дефектов используется костный цемент (или другой материал), как это продемонстрировано на изображении. Не стоит опасаться вскрытия лобной пазухи во время краниотомии, однако при возможности стоит этого избегать. [3]

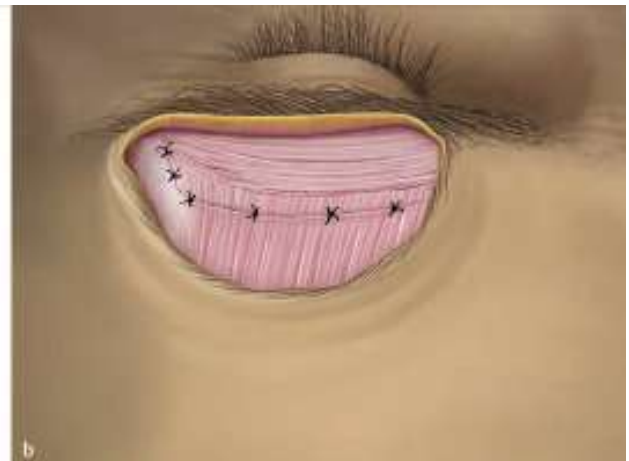


Рис. 2.35. Ушивание мягких тканей. Лоскут лобной мышцы ушивается медиально и сверху, а также фиксируется к фасции височной мышцы. Подкожная клетчатка ушивается плотно для формирования тонкого рубца. [2]



Рис. 2.36. Ушивание кожи. Кожа может быть зашита внутрикожным швом как это показано на рисунке слева. Может быть наложен непрерывный шов монофиламентной нитью, также могут использоваться стерильные полоски для сведения краёв раны или акриловый клей. Хирургам следует продолжать наблюдение за пациентами после вмешательства для получения обратной связи и оценки косметических исходов. [10]

Список для самоконтроля:

- Пропальпируйте надглазничное отверстие и височную линию, а также определите уровень основания передней черепной ямки, который находится на 1,5 см выше внутреннего края глазницы.
- Выполните разрез по брови, а не выше.
- Мобилизируйте кожу кверху.
- В косметических целях используйте маленькое сверло для наложения трепанационного отверстия.
- Чтобы не попасть в глазницу при краниотомии, направьте сверло в сторону своего тела.
- При работе у основания черепа наклоняйте краниотом вниз.
- Просверлите внутреннюю костную пластинку для облегчения доступа к основанию, оставляя при этом внешнюю интактной.
- Отделите ТМО от верхней стенки глазницы и проверьте её на наличие костных выступов, преграждающих обзор передней черепной ямки.
- При фиксации костного лоскута избегайте образования зазоров по медиальной и верхней границе. Прикройте трепанационное отверстие мышцей.

2.4. Фронтолатеральная краниотомия



Рис. 2.37. Укладка. Фронтолатеральная краниотомия используется при доступах к патологиям в субфронтальной, параселлярной, тенториальной и срединной областях, включая контрлатеральные патологии и патологии Сильвиевой щели. Голова находится в том же положении, что и при птериональном доступе. Скула является наивысшей точкой, а голова повернута так, чтобы от места краниотомии до области интереса могла быть проведена перпендикулярная линия. Угол поворота головы варьируется от 15° до 60° (в большинстве случаев 30°). [9]



Рис. 2.38. Обзор анатомии. Важные анатомические ориентиры: надглазничное отверстие, задний латеральный край скулового отростка лобной кости (ориентир: лобновисочная краниометрическая точка), указывающий на уровень основания черепа, лобноскуловой шов в качестве приблизительного ориентира края малого крыла клиновидной кости, лобная ветвь поверхностной височной артерии и фасция височной мышцы, берущая начало от верхней височной линии. Для планирования длины разреза нужно пальпаторно определить лобновисочную краниометрическую точку. Распространено мнение, что для маленькой краниотомии, которой является фронтолатеральная краниотомия, необходим маленький кожный разрез. Однако в косметических целях область разреза должна находиться за линией роста волос и быть настолько большой, насколько это необходимо для обеспечения доступа к основанию черепа. Таким образом, у пациентов с передним расположением линии роста волос – разрез короче, а с задним – длиннее. [4]



Рис. 2.39. Подготовка операционного поля. Кожный разрез схож с тем, что используется при птериональном доступе, однако в данном случае его не продолжают настолько вниз (в сторону височной области). Подобный разрез обеспечивает визуализацию Сильвиевой щели. Для визуализации височной доли фронтолатеральный доступ обычно не используют. В косметических целях кожный разрез должен проводиться за линией роста волос. У лысых пациентов кожный разрез проводится по морщине на лбу, на 1-2 см выше брови. Перед разрезом следует удостовериться, что его размер будет достаточным для осуществления краниотомии и доступа к основанию черепа. [2]



Рис. 2.40. Разрез кожи. При разрезе кожи оставляют интактной фасцию височной мышцы. При достижении височной трети планируемого разреза следует соблюдать осторожность, чтобы сохранить поверхностную височную артерию. Наша методика заключается в горизонтальной диссекции слоёв кожного лоскута на подкожный и глубокий апоневротический. Поверхностная височная артерия обнаруживается над апоневротическим шлемом в глубоком слое. [7]



Рис. 2.41. Подготовка подапонеуротического лоскута. В передней части проводится диссекция кожного лоскута между апоневротическим шлемом и фасцией височной мышцы. Обычно жёлтая межфасциальная жировая прослойка доступна визуализации через височную фасцию в верхне-передней части височной мышцы. Фасция височной мышцы прикрепляется к верхней височной линии. Медиально (сверху) от верхней височной линии надкостницу отделяют от черепа одним слоем вместе с апоневротическим шлемом с помощью распатора. [5]

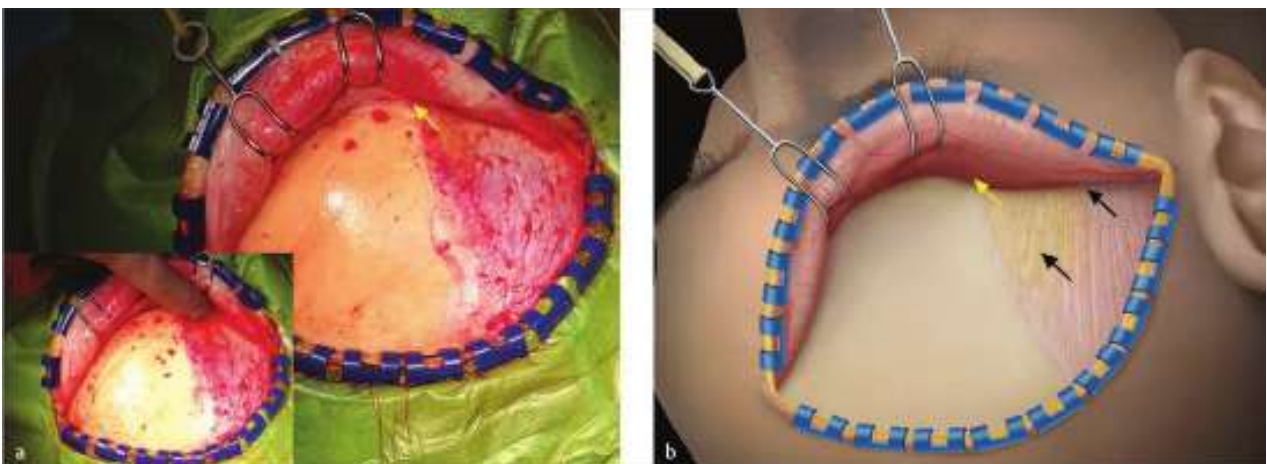


Рис. 2.42. Подготовка подапоневротического лоскута. Передний край апо-невротической диссекции определяется пальпацией костного края скулово-го отростка (ориентир лобновисочная краниометрическая точка) (стрелка). При данном доступе риск повреждения лицевого нерва низок, потому что он проходит через апоневротический шлем в области надфасциальной жировой прослойки (две черные стрелки), которая расположена ниже и «височнее» от межфасциальной жировой прослойки (чёрная стрелка, см. также рис. 2.5, Ме-тодики сохранения лицевого нерва). [3]



Рис. 2.43. Поднадкостничный подъем передней части верхней височной мышцы. Передняя часть височной мышцы поднадкостнично отделяется от подлежащей кости для её обнажения под верхней височной линией (чёрные стрелки). Мышца поднимается (также поднадкостнично) от скулового отростка и верхнего края глазницы (жёлтая стрелка). Это необходимо для визуализации передненижней границы краниотомии. [9]

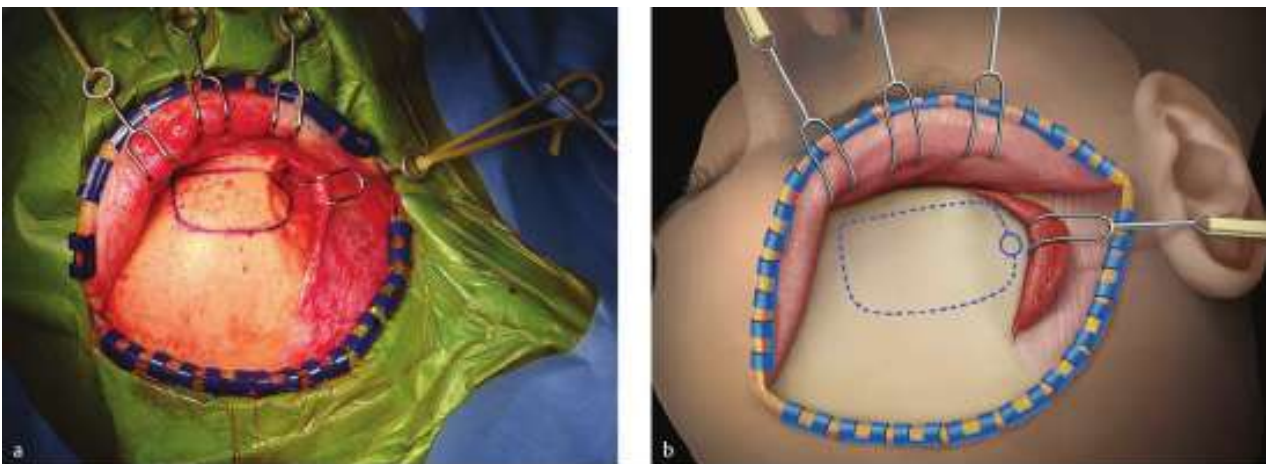


Рис. 2.44. Планирование краниотомии. Крючки мягко, без давления удерживают отделённые мышцы внизу, оставляя тем самым передне-верхнюю часть височной ямки визуализированной. Линия планируемой краниотомии может быть изображена на кости. Основание краниотомии должно быть на одном уровне с основанием передней черепной ямки, что позволит выполнить доступ без тракции. Латеральная граница располагается поблизости (в 2-3 см) в ямке височной мышцы. Возможно соединение с краем малого крыла клиновидной кости для обеспечения доступа к Сильвиевой щели. Медиальная граница

вариабельна, но обычно ограничена средней зрачковой линией или уровнем надглазничного отверстия. Верхняя граница может варьироваться от 2,5 до 5 см выше основания. Обычно область хирургического интереса находится на основании черепа, поэтому нет смысла в большом расширении вверх. [3]

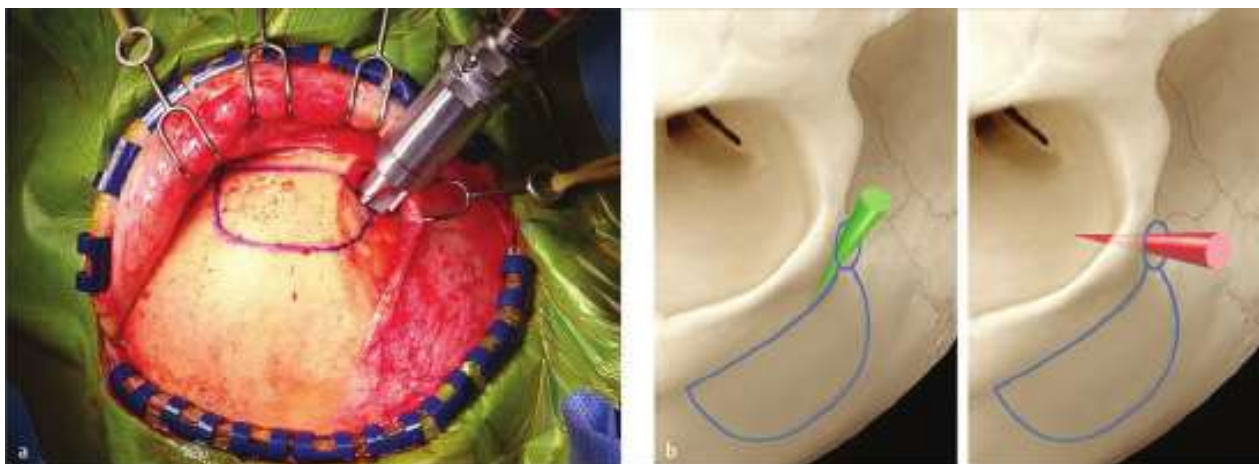


Рис. 2.45. Трепанация. Для наложения трепанационного отверстия следует использовать небольшой трепан или алмазное сверло. Трепанационное отверстие может быть наложено в классической точке МакКарти (keyhole, фотография слева) или на верхней височной линии. При выборе в качестве места наложения трепанационного отверстия точки МакКарти сверло следует направлять в сторону хирурга (зелёный конус), чтобы избежать прободения глазницы (красный конус). Помните, что это чувствительная в косметическом плане область, и через несколько месяцев после хирургии кожа опустится из-за атрофии височной мышцы и костных дефектов. Поэтому следует избегать наложения больших трепанационных отверстий и чрезмерного оттягивания височной мышцы. [8]

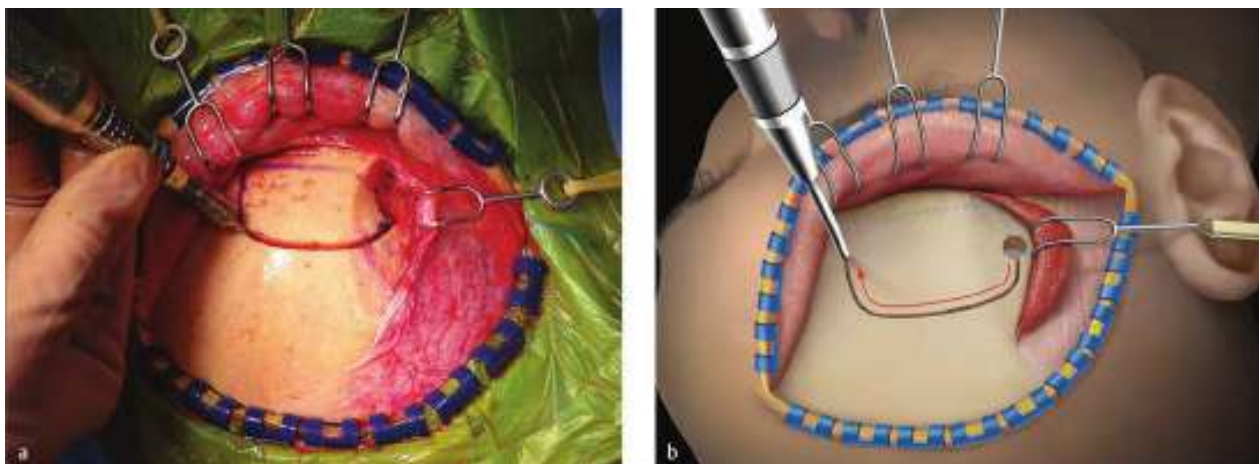


Рис. 2.46. Краниотомия. На изображении слева может сложиться впечатление, что кожный лоскут слишком велик для подобной краниотомии. Тем не менее, такое обнажение черепа оправдано ввиду дистального расположения линии роста волос пациента. Выпиливание костного лоскута начинают от трепанационного отверстия, направляясь вверх. После пересечения верхней височной линии поворачивают медиально, а на уровне средней зрачковой линии – в сторону основания передней черепной ямки. [9]



Рис. 2.47. Краниотомия. Для уверенности в том, что угол обзора достаточен, обзор на основание передней черепной ямки не ограничен, а необходимость в тракции мозгового вещества отсутствует, костный лоскут следует отделять от основания черепа, соблюдая угол в 90° латеральном и медиальном направлениях. В области скулового отростка лобной кости основание черепа возвышается на несколько миллиметров, что может привести к застреванию краниотома. Эта область соответствует лобнобоковой краниомерической точке, являющейся ориентиром переднебоковой области основания черепа. [4]

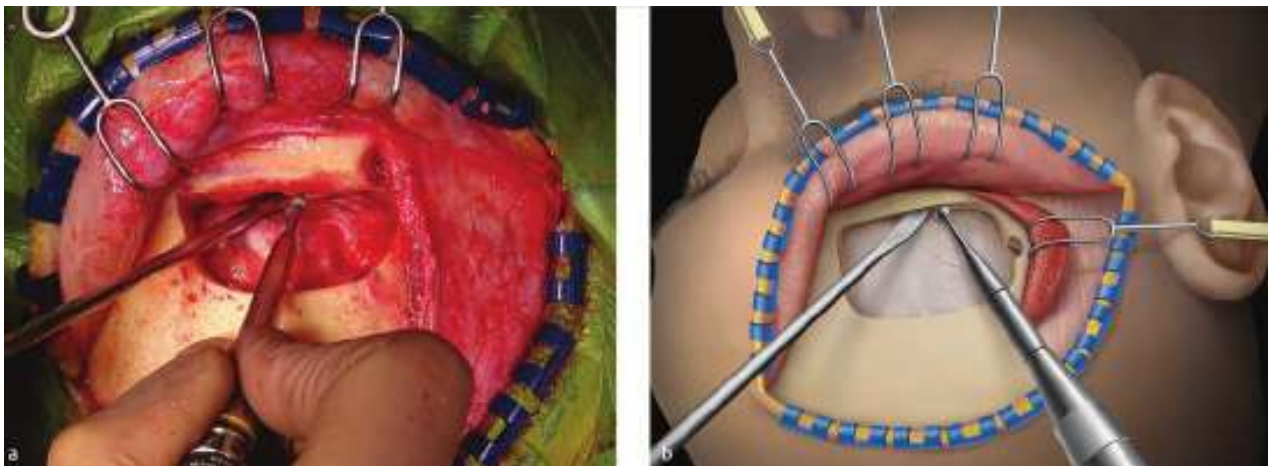


Рис. 2.48. Дополнительные манипуляции. После удаления костного лоскута, внутренняя костная пластинка дополнительно пропиливается 4- или 5-миллиметровым алмазным или режущим сверлом. Таким образом, к рабочему пространству добавляется еще несколько миллиметров, и тем самым нижний край доступа выравнивается с основанием передней черепной ямки, позволяя избежать тракции мозга. ТМО отделяется от основания черепа. Если имеются значимые костные выступы, которые могут преградить обзор, они должны быть уплощены сверлом. На данном этапе можно накладывать оттягивающие швы на ТМО для более быстрого выявления повреждённых сосудов мягкой мозговой оболочки и минимизирования эпидурального кровотечения. [3]



Рис. 2.49. Вскрытие ТМО. ТМО вскрывается таким образом, чтобы основание её лоскута было направлено кпереди. Лоскут фиксируется швами. Швы также накладываются на медиальную и латеральную границу для увеличения пространства и улучшения обзора (см. стрелки). ТМО и мозг накрывают влажными ватниками, предотвращая возможное термическое повреждение от лампы микроскопа. На рисунке справа изображен субфронтальный доступ к основанию передней черепной ямки без использования тракции. [7]



Рис. 2.50. Пластика костного дефекта. После ушивания ТМО костный лоскут устанавливается обратно. В косметических целях лоскут фиксируется снизу и медиально вплотную, а зазоры сверху и латерально заполняются костным цементом или другим материалом. Вскрытие лобной пазухи не должно вызывать беспокойства, так как цель краниотомии – выравнивание её основания с основанием черепа. Тем не менее, при вскрытии лобной пазухи должна осуществляться её пластика. [5]

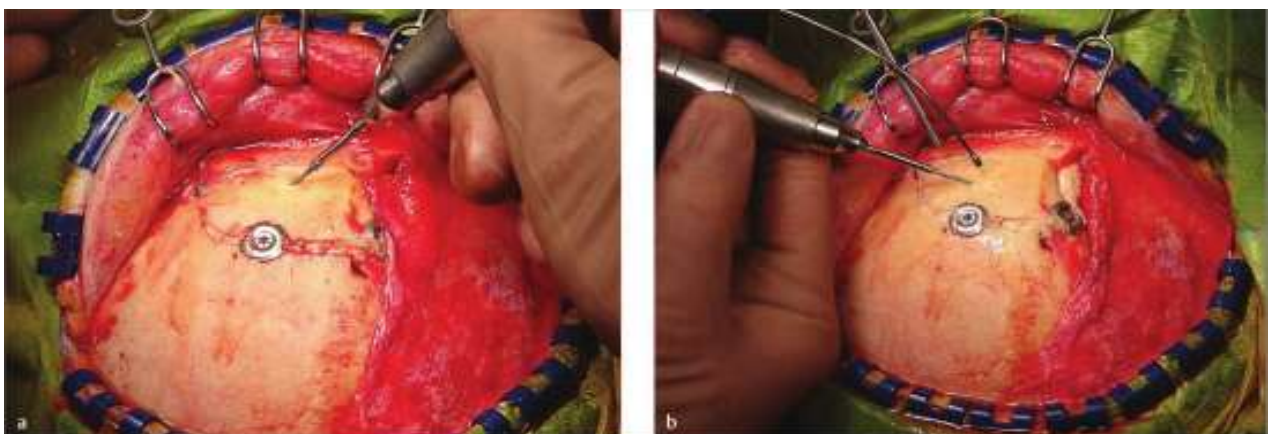


Рис. 2.51. Фиксация фасции височной мышцы. В костном лоскуте могут быть пропилены V-образные отверстия для последующего прикрепления к ним отведённой височной мышцы. Сверло наклоняют под углом так, чтобы сформировать два полых канала, через которые возможно проведение иглы с нитью, которая используется как якорь для последующей фиксации к лоскуту фасции височной мышцы. [5]



Рис. 2.52. Фиксация фасции височной мышцы. Височная фасция подшита. Край височной фасции/мышцы может быть оттянут вверх и фиксирован также с помощью швов и V-образных отверстий. [2]

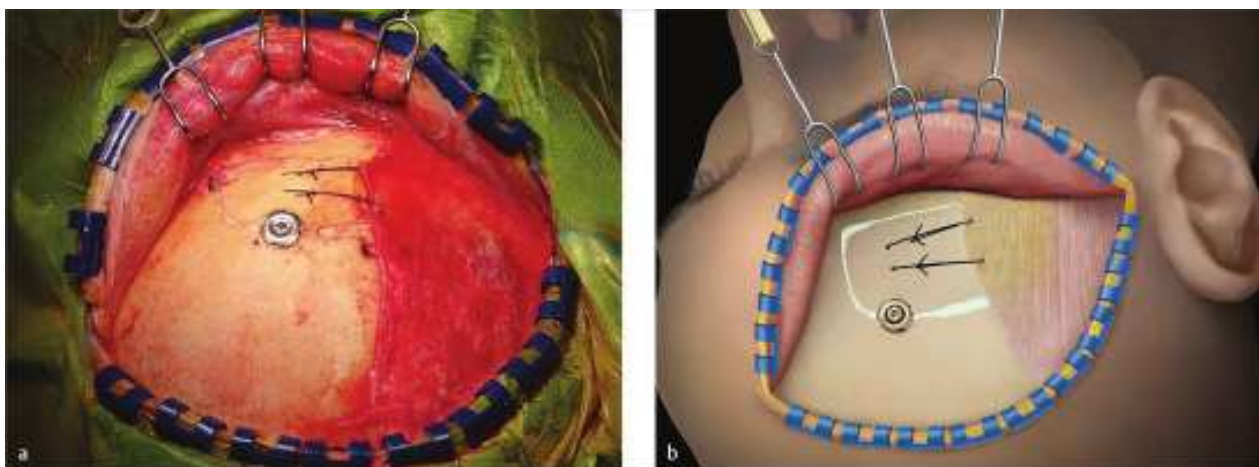


Рис. 2.53. Фиксация фасции височной мышцы. Бережное обращение с височной мышцей в данной области – залог отличного косметического исхода и симметричности. Хирургам следует продолжать наблюдение за пациентами после вмешательства для получения обратной связи и оценки косметических исходов. [11]

Список для самоконтроля:

- Пропальпируйте лобно-боковую краниометрическую точку (задний латеральный участок скулового отростка лобной кости).
- Линия кожного разреза должна позволять мобилизовать кожный лоскут вниз к основанию черепа.
- Мобилизуйте кожный лоскут до тех пор, пока лобно-боковая краниометрическая точка не будет доступна пальпации.
- Используйте маленький трепан или алмазное сверло для наложения трепанационного отверстия; в косметических целях не стоит накладывать большое трепанационное отверстие.
- Направляйте сверло в свою сторону при наложении трепанационного отверстия.
- При распиливании костного лоскута у основания черепа убедитесь, что краниотом наклонён под углом 90° в медиальном и латеральном направлениях.
- Просверлите внутреннюю костную пластинку для облегчения доступа к основанию, оставляя при этом внешнюю интактной.
- Отделите ТМО от верхней стенки глазницы и проверьте её на наличие костных выступов, которые могут преграждать обзор.
- При фиксации костного лоскута убедитесь в отсутствии костных дефектов. Прикройте трепанационное отверстие и поместите височную мышцу поверх него.

2.5. Латеральная супраорбитальная краниотомия по Хельсинки

Латеральный супраорбитальный доступ (ЛСО) более простая, быстрая и менее инвазивная модификация птерионального доступа, популяризованного Гази Яшаргиллом. ЛСО обеспечивает отличную визуализацию патологий передней черепной ямки, селлярной и параселлярной областей, а также большинства аневризм передней циркуляции и некоторых аневризм бифуркации основной артерии. [9]



Рис. 2.54. Укладка. Пациент укладывается в положение «лёжа на спине», голова и плечи должны быть подняты выше уровня сердца для снижения венозного давления и уменьшения кровоточивости. Голова фиксируется 4 пинами в скобе Сугиты или 3 – в скобе Мейфилда. Угол поворота головы в контралатеральную сторону варьируется от 15° до 30° , в зависимости от патологии. Для вертикальной ориентации Сильвиевой щели голову дополнительно поворачивают слегка латерально к противоположному плечу. Угол бокового наклона зависит от патологии, её отношения к основанию черепа и от планируемой хирургической траектории. У пациентов с аневризмой средней мозговой артерии голову поворачивают примерно на 15° контралатерально, больший поворот головы приведёт к заслонению височной долей доступа к Сильвиевой щели. Краниотомия при ЛСО считается адаптируемой: угол поворота головы напрямую зависит от проекции области хирургического интереса, однако в большинстве случаев угол поворота головы к контралатеральной стороне составляет от 20° до 30° . Стоит также отметить, что при укладке пациента с аневризмой передней соединительной артерии голова пациента должна быть согнута к противоположному плечу, тем самым обеспечивая горизонтальную хирургическую траекторию к комплексу передней соединительной артерии. [7]



Рис. 2.55. Обзор анатомии: Важные анатомические ориентиры: 1. ипсилатеральная средняя зрачковая линия, 2. скуловой отросток лобной кости, 3. лобно-скуловой шов, 4. верхняя височная линия, 5. проекция Сильвиевой щели. Белая линия – горизонтальная линия от наружной стенки глазницы (перпендикуляр от латерального угла глаза пересекает жёлтую вертикальную линию в точке, находящейся выше козелка на 6 см.) [5]

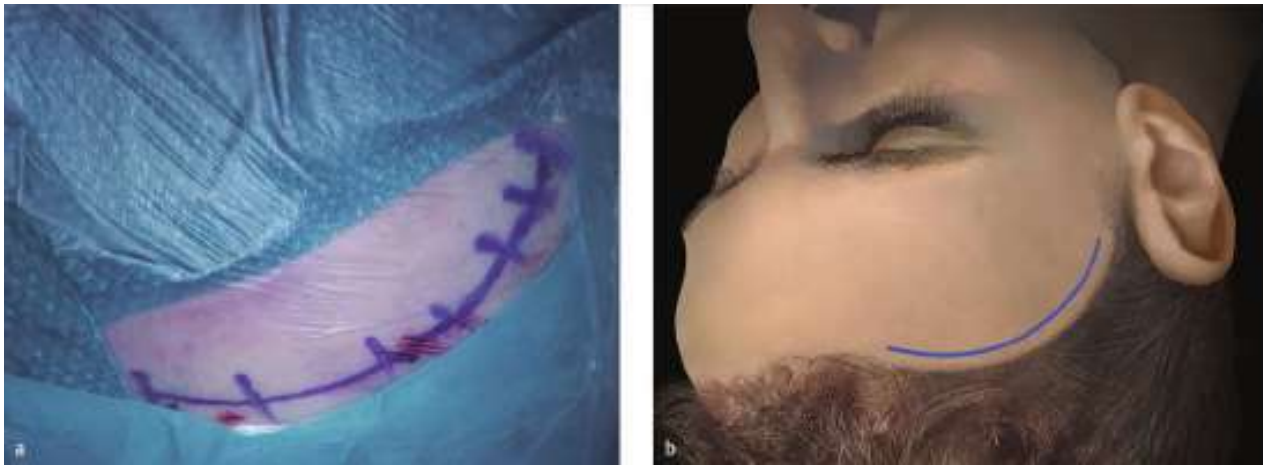


Рис. 2.56. Подготовка операционного поля. После минимального бритья волос выполняют разрез кожи у линии их роста. Кожный разрез начинается в области примерно на 5 см выше скулы. Он имеет дугообразную форму и заканчивается на 2 см медиальнее ипсилатеральной средней зрачковой линии. У лысеющих пациентов разрез может быть сделан по кожной складке/морщине для лучшего косметического эффекта. Преимуществом ЛСО является её адаптивность, поэтому место кожного разреза можно варьировать в зависимости от линии роста волос. У пациентов с низким типом роста волос разрез можно произвести ближе к важным анатомическим ориентирам. [2]

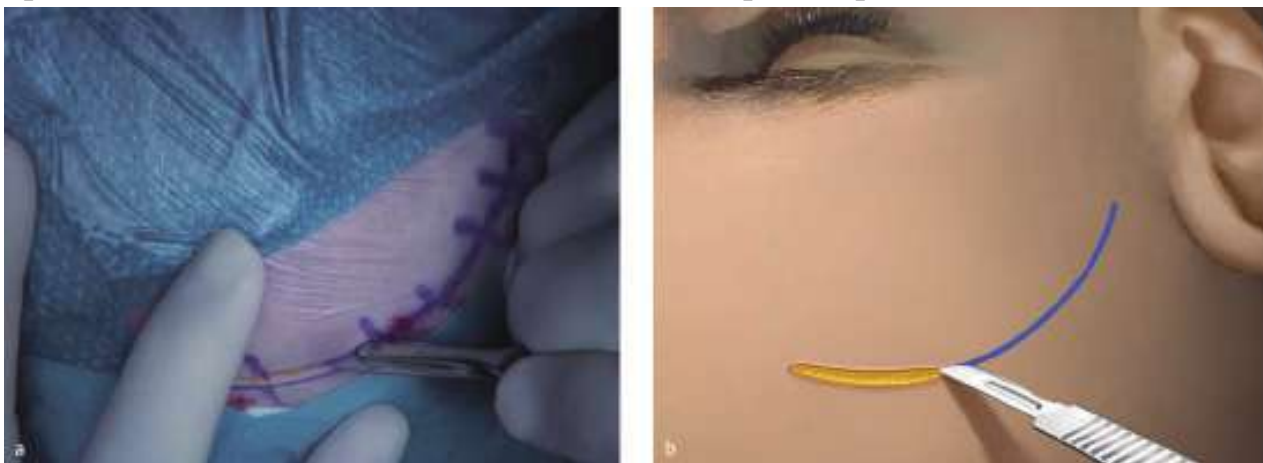


Рис. 2.57. Разрез кожи. Кожа, апоневротический шлем и височная мышца разрезаются одним слоем. [7]

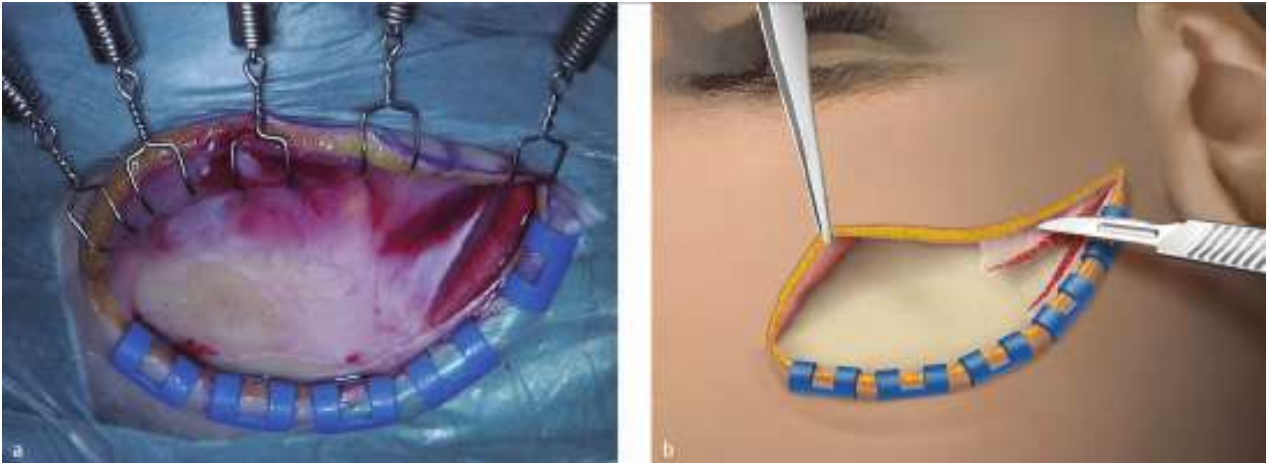


Рис. 2.58. Подготовка лоскута. Во время разреза обнажают только верхнюю часть височной мышцы. На кожно-апоневротический лоскут накладывают крючки, начиная от нижней височной стороны и направляясь вперёд по краю лоскута, с целью дальнейшего его отведения и обеспечения гемостаза. На задний край кожного разреза накладываются клипсы Рейни. [5]

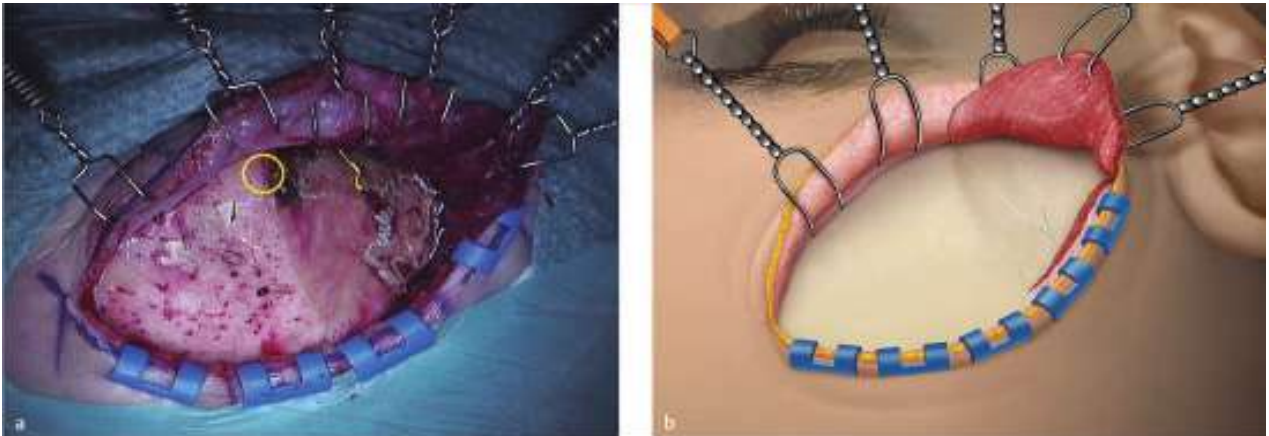


Рис. 2.59. Отведение височной мышцы. Данный этап – один из важнейших при выполнении ЛСО. После отделения самой верхней части височной мышцы, на её внутреннюю поверхность накладываются крючки, оттягивающие её латерально. Далее проводят сепаровку височной мышцы от кости до визуализации костных ориентиров. Кроме того, все крючки перемещают таким образом, чтобы мобилизовать лоскут кпереди, тем самым обнажая скуловой отросток лобной кости (жёлтый круг) и лобно-скуловой шов (жёлтая линия). [2]



Рис. 2.60. Трепанация. Трепанационное отверстие накладывается в области верхней височной линии. Выбор данной точки даёт возможность легко отделить ТМО от кости и избежать её повреждения при краниотомии. У пожилых пациентов, ТМО которых плотно спаяна с костью, возможно наложение еще одного трепанационного отверстия. [9]

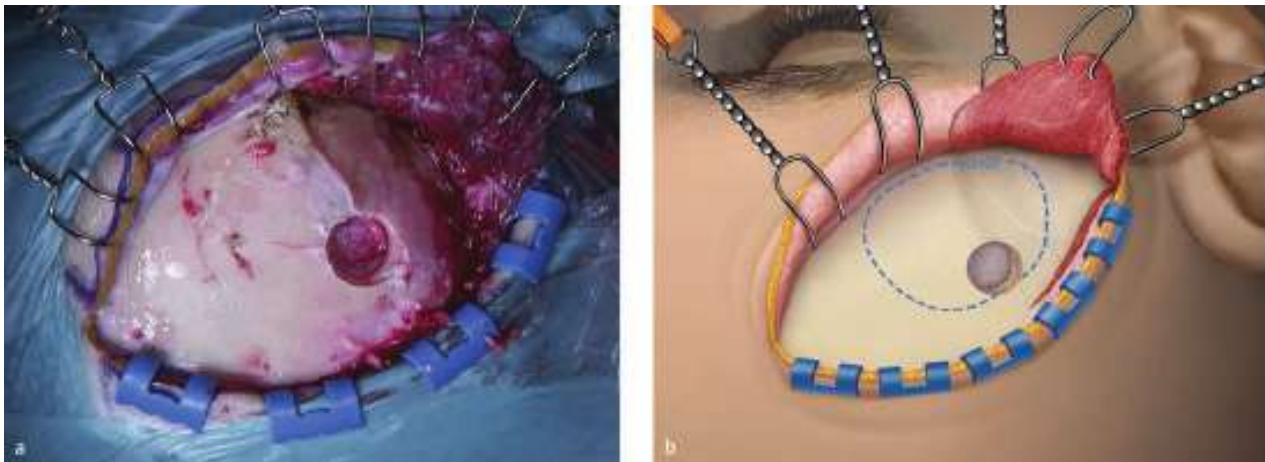


Рис. 2.61. Отделение ТМО. Для отделения ТМО от внутренней костной пластинки, начиная от лобной области и заканчивая височной, используется плотный и изогнутый диссектор [11]



Рис. 2.62. Краниотомия. Выполняются два распила с помощью краниотома с защитной ножкой. [5]

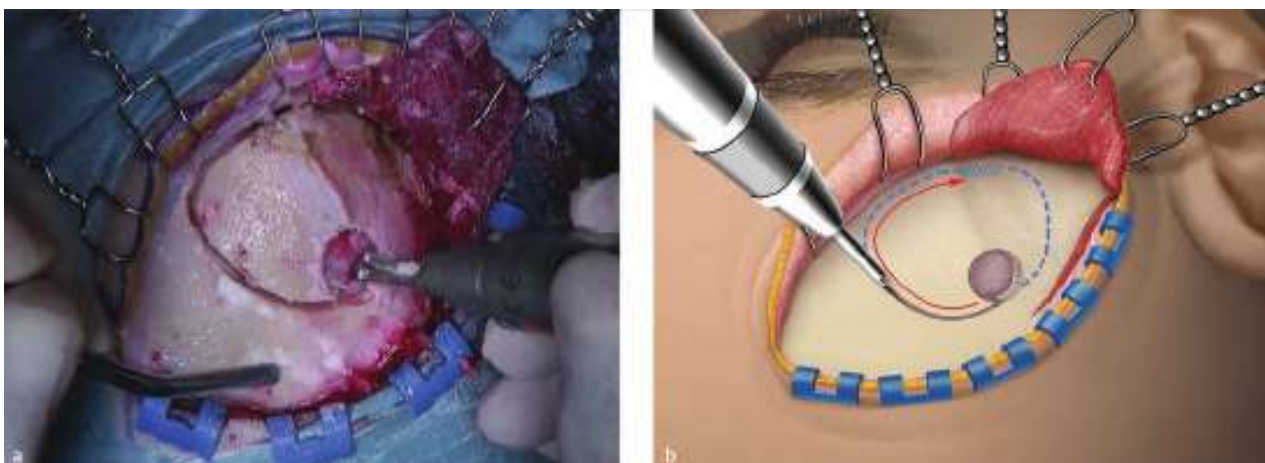


Рис. 2.63. Краниотомия: распил в лобной области. Первый распил начинают от трепанационного отверстия, проходя в лобной области дугообразно через скуловой отросток лобной кости. [4]



Рис. 2.64. Краниотомия: распил в височной области. Второй распил начинают от трепанационного отверстия, проходя в височной области, почти по прямой линии, оставляя край малого крыла клиновидной кости между распилами. [11]

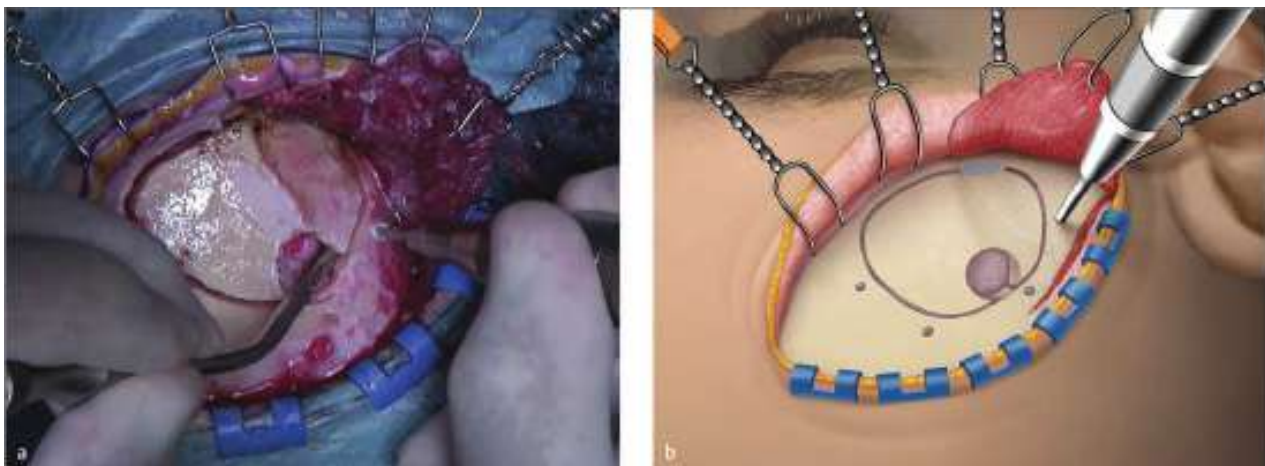


Рис. 2.65. Наложение трепанационных отверстий для отводящих швов. Вдоль краёв краниотомии с помощью краниотома без защитной ножки накладывают маленькие отверстия для последующего наложения отводящих швов. [7]



Рис. 2.66. Утончение края малого крыла клиновидной кости. Остатки лобной кости и края малого крыла клиновидной кости утончают с использованием кра-

ниотома без защитной ножки. После этого костный лоскут поднимают, начиная с его задней части в направлении вперёд, отламывая его вдоль просверленной линии по лобной кости и краю малого крыла клиновидной кости. [4]

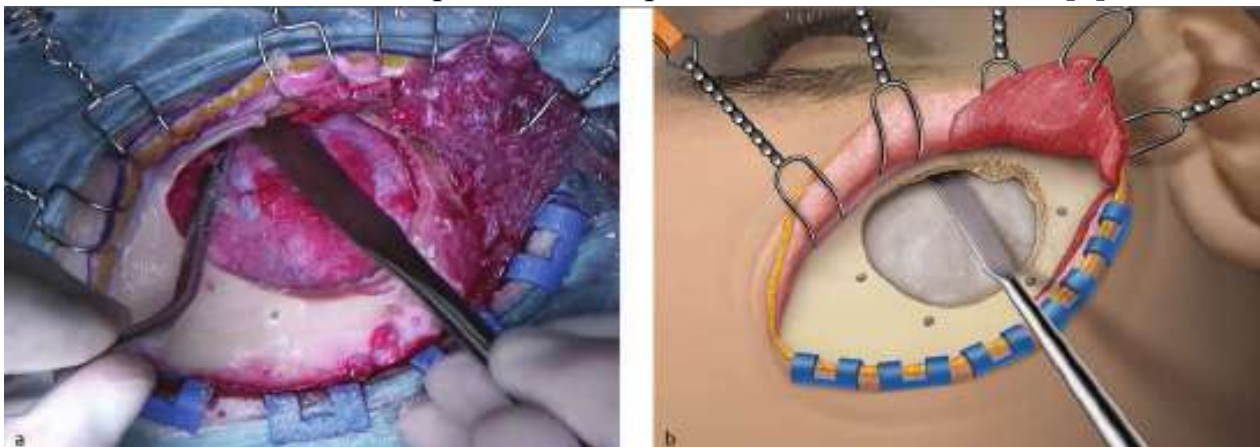


Рис. 2.67. Диссекция ТМО для подготовки к стачиванию кости. После удаления костного лоскута проводят диссекцию ТМО от задней и латеральной сторон глазницы. [5]

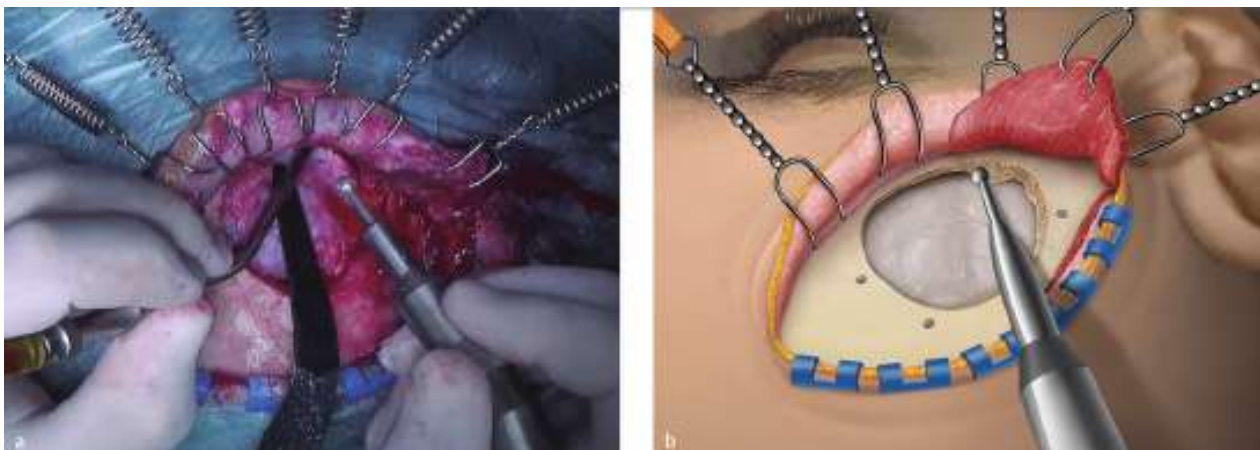


Рис. 2.68. Стачивание кости. Остатки края малого крыла клиновидной кости допиливают высокоскоростным бором с режущей насадкой, начиная от латеральной стороны глазницы и продолжая к малому крылу клиновидной кости. Дальнейшее сверление продолжают с помощью алмазной насадки без ирригации для сглаживания поверхности и остановки кровотечения («техника горячего сверления»). Данная техника позволяет достичь отличного гемостаза, завершая при этом удаление кости. [4]

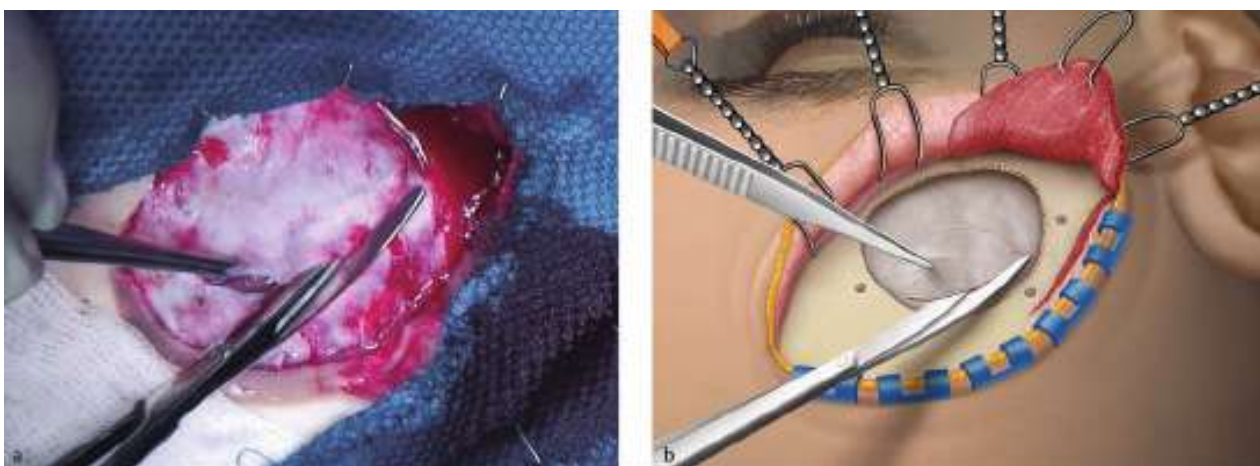


Рис. 2.69. Вскрытие ТМО. Перед вскрытием область вокруг краниотомии накрывают тканью, пропитанной перекисью водорода в целях антимикробной профилактики. Далее хирургическими скобами к передней и задней границам краниотомии прикрепляют зелёную ткань для снижения цветового дисбаланса в операционном поле. ТМО вскрывают дугообразным разрезом, начиная от верхнезаднего края и направляясь вниз и вперёд. Несколько оттягивающих швов накладываются на края ТМО для профилактики кровотечения в эпидуральное пространство. Перед тем как приступить к основному этапу операции, необходимо удостовериться в достижении гемостаза и обеспечить чистоту операционного поля. [11]

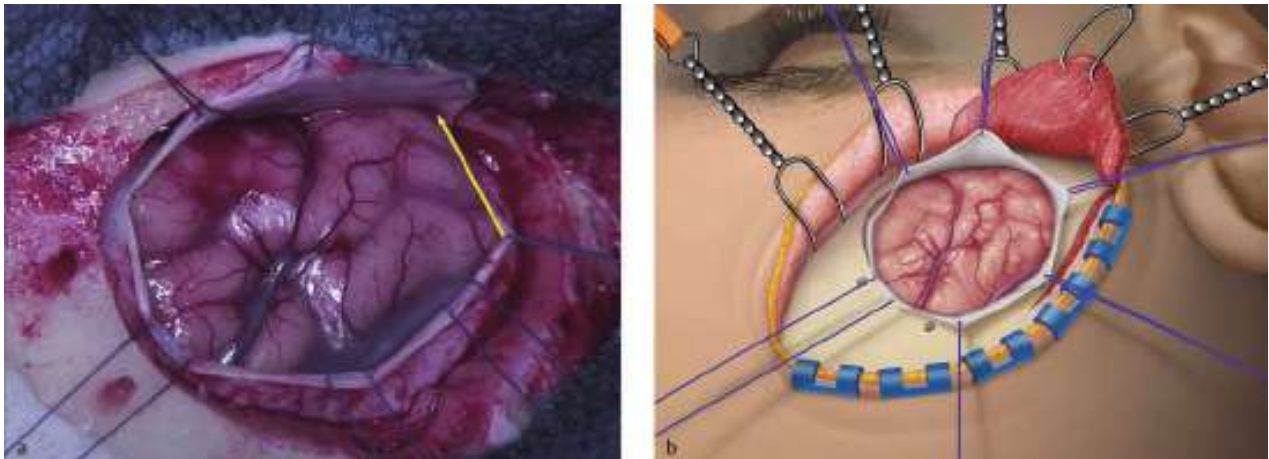


Рис. 2.70. Вскрытие ТМО. Сильвиева щель (жёлтая линия) находится у нижней границы краниотомии. Интрадуральный этап операции начинается вдоль базальной поверхности лобной доли, слегка медиально и проксимально к Сильвиевой щели. Целью данного этапа является достижение цистерн основания мозга и/или конечной пластинки для последующего их вскрытия и релаксации мозга. [10]

Список для самоконтроля:

- Небольшой поворот головы в контралатеральную сторону (15-30°).
- Дугообразный кожный разрез у линии роста волос.
- Кожный разрез и подготовка лоскута.
- Отделение верхней части височной мышцы.
- Обнажение скулового отростка лобной кости и верхней височной линии.
- Трепанационное отверстие на верхней височной линии.
- Краниотомия.
- Несколько маленьких трепанационных отверстий для оттягивающих швов.
- Вскрытие ТМО дугообразным разрезом.
- Тщательный гемостаз перед интрадуральным этапом.

2.6. Птериональная краниотомия



Рис. 2.71. Укладка. Птериональный доступ используется при патологиях субфронтальной, височной, параселлярной, тенториальной и срединной локализации включая контралатеральные патологии. Угол поворота головы составляет от 30° до 60° в зависимости от области хирургического интереса, голову дополнительно слегка разгибают, чтобы скула была наивысшей точкой. Степень разгибания головы также зависит от характеристик патологии и предпочитаемой хирургом укладки. Если необходимо вертикальное положение Сильвиевой щели (для облегчения её диссекции), голову сгибают на $10-20^\circ$ в контралатеральную сторону. [2]

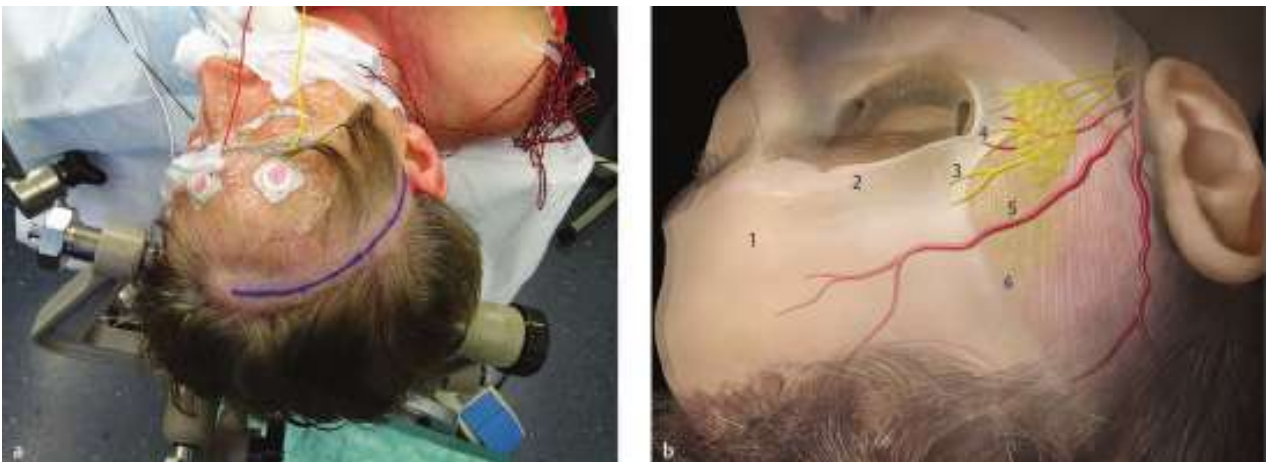


Рис. 2.72. Обзор анатомии. Основные ориентиры: 1. средняя линия, 2. средняя зрачковая линия (медиальная граница краниотомии), 3. задний край скулового отростка лобной кости (ориентир – лобновисочная краниомерическая точка) – проекция основания черепа, 4. лобноскуловой шов (грубый ориентир края малого крыла клиновидной кости), 5. лобная ветвь поверхностной височной артерии, и 6. фасция височной мышцы (у верхней височной линии). [5]

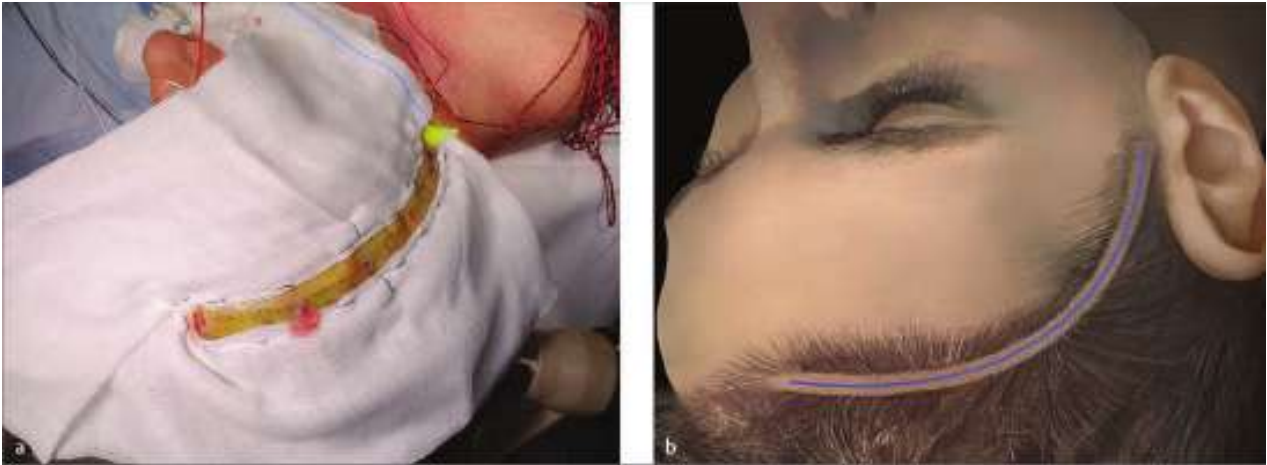


Рис. 2.73. Подготовка операционного поля. Длина кожного разреза зависит от линии роста волос пациента и размера предполагаемой птериональной краниотомии. Височный угол разреза заканчивается над уровнем скуловой дуги, от 0 до 10 мм от неё. В передней части разрез должен быть направлен настолько в сторону средней линии (или даже пересекать её), насколько это необходимо для визуализации лобно-височной краниометрической точки (уровень основания черепа). Маркером отмечают линию разреза и по обеим сторонам выбривают волосы на 0.5–1 см. Мы предпочитаем не сбривать волосяной покров 1 см кпереди от разреза, чтобы косметический эффект был виден сразу после операции. У лысых пациентов разрез может быть сделан по морщине над бровью (>3 см). [9]

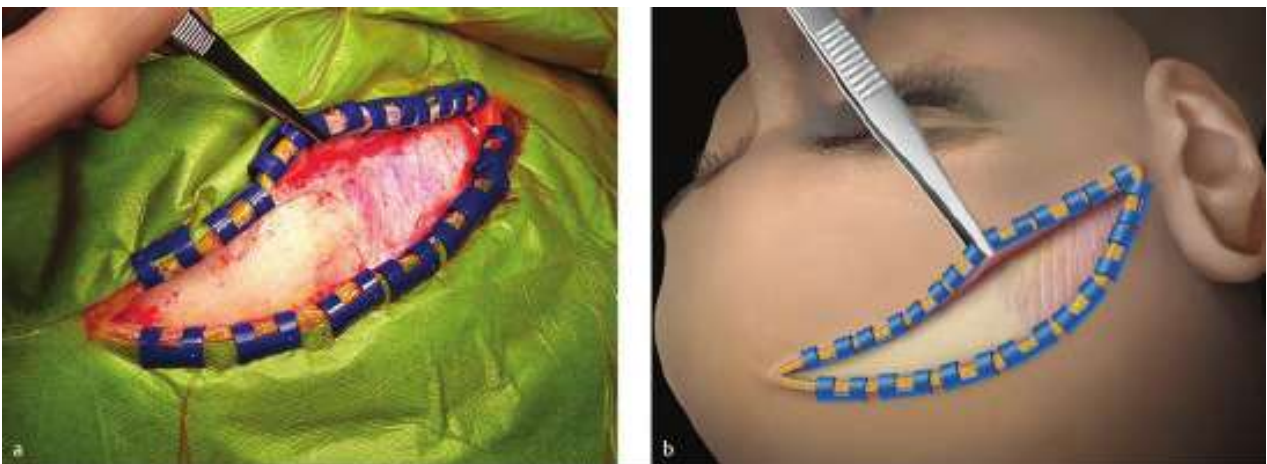


Рис. 2.74. Разрез кожи. При кожном разрезе не затрагивается фасция височной мышцы. Треть разреза, находящуюся в височной области, следует выполнять с особой осторожностью, чтобы сохранить поверхностную височную артерию. С данной целью мы проводим горизонтальную диссекцию тканей кожного лоскута, разделяя их на подкожный и глубокий апоневротический слои. Поверхностная височная артерия располагается на поверхности апоневротического шлема в глубоком слое (см. главу 2.2 Сохранение поверхностной височной артерии при лобно-латеральных доступах). [3]

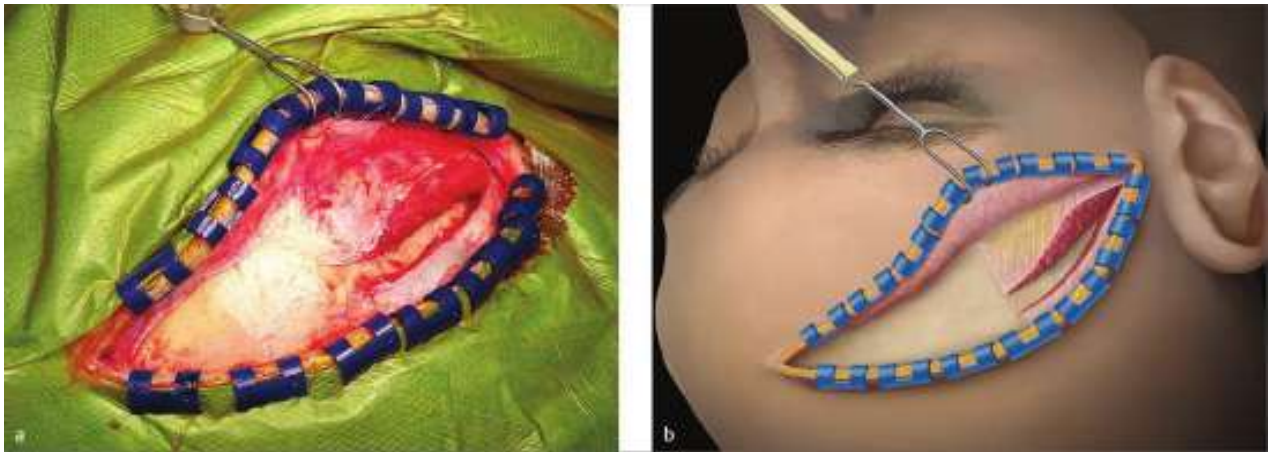


Рис. 2.75. Комбинированный кожно-апоневротическо-мышечный лоскут. В большинстве случаев для птериональной краниотомии может быть использован единый кожно-апоневротическо-мышечный (кожно-мышечный) лоскут. Височная мышца и кожно-апоневротический лоскут остаются единым слоем и впоследствии не разделяются. Височная мышца рассекается до кости. Около скулы возможно возникновение венозного кровотечения (необходимо гемостаз).

Комбинированный кожно-мышечный лоскут не только прост в выделении, но и предотвращает смещение и атрофию височной мышцы, обеспечивая отличный косметический эффект.

Во многих учебниках до сих пор описывают межфасциальную и подфасциальную диссекцию для выделения кожно-апоневротического лоскута от мышцы при птериональной краниотомии, после чего кожный лоскут отводится кпереди, а мышца вниз. По нашему мнению, такая тактика необходима, если нужно визуализировать латеральный край глазницы или когда хирург предполагает, что обзор области хирургического интереса может быть загроможден височной мышцей (редкие случаи). [6]

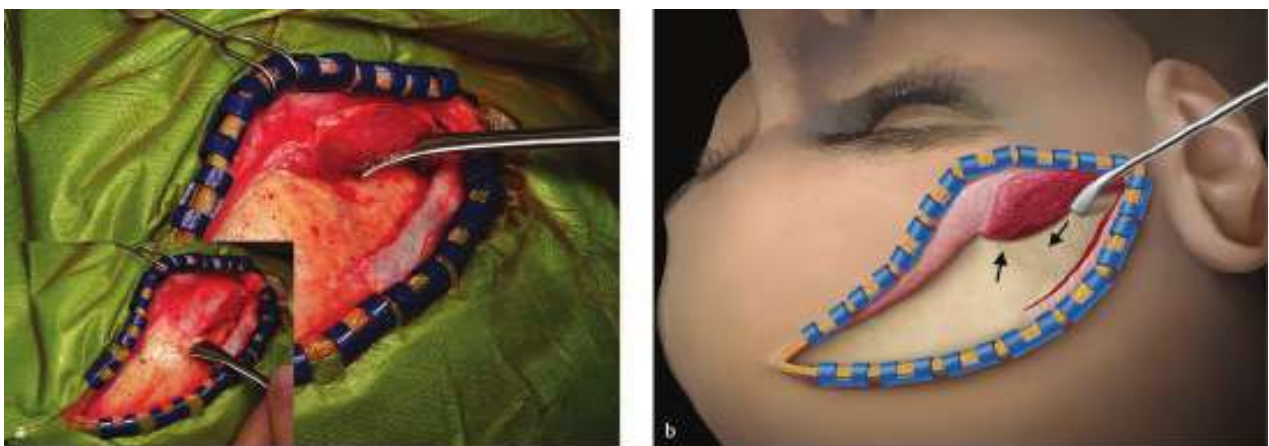


Рис. 2.76. Отделение височной мышцы и отведение комбинированного лоскута. Лоскут приподнимают одним слоем, отделяя височную мышцу от кости, а фасцию от верхней височной линии. Учитывая направление волокон височной мышцы, острый распатор двигают в направлении сзади наперед поднадкостнично. Отделение в противоположном направлении (ввиду соскальзывания по мышце) может её повредить. Кроме того, данные манипуляции наряду с умеренной диссекцией монополярном предотвращают повреждение кровеносных сосудов, их сокращение и атрофию мышцы.

Мы не оставляем мышечную манжету у верхней височной линии при комбинированном кожно-мышечном лоскуте, кроме тех случаев, когда необходима субфасциальная или межфасциальная диссекция. [2]

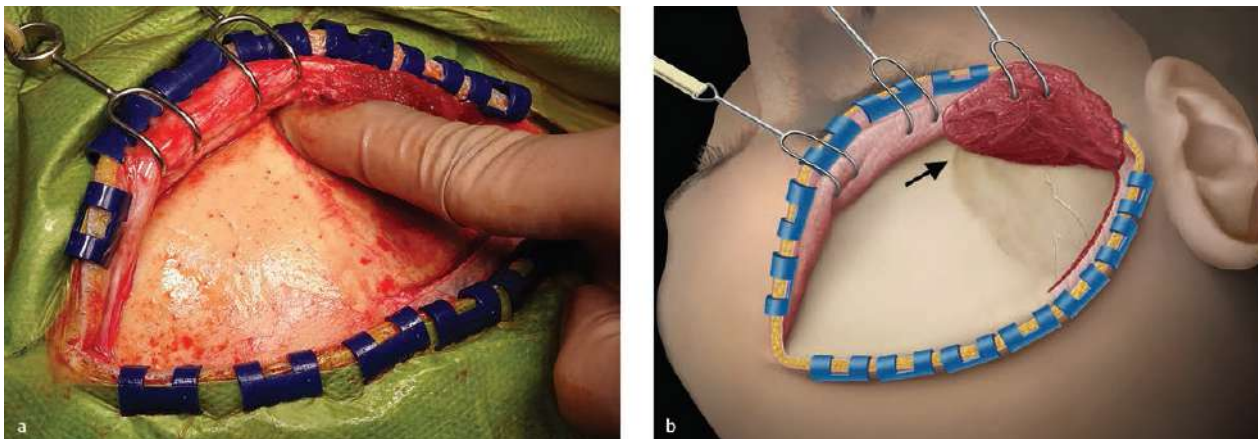


Рис. 2.77. Визуализация лобно-височной краниметрической точки. Доступность для пальпации костного края скулового отростка и его соединения с латеральным краем глазницы (лобно-височная краниметрическая точка – ориентир основания передней черепной ямки) означает достижение переднего, то есть базального края доступа. Учитывая, что лоскут поднимают единым слоем, и лицевой нерв остаётся прикрытым на всём протяжении, риск его повреждения нивелируется. Пока сохраняется единый кожно-мышечный лоскут, лицевому нерву ничего не угрожает (см. главу 2.1 Анатомия и сохранение лицевого нерва). [3]

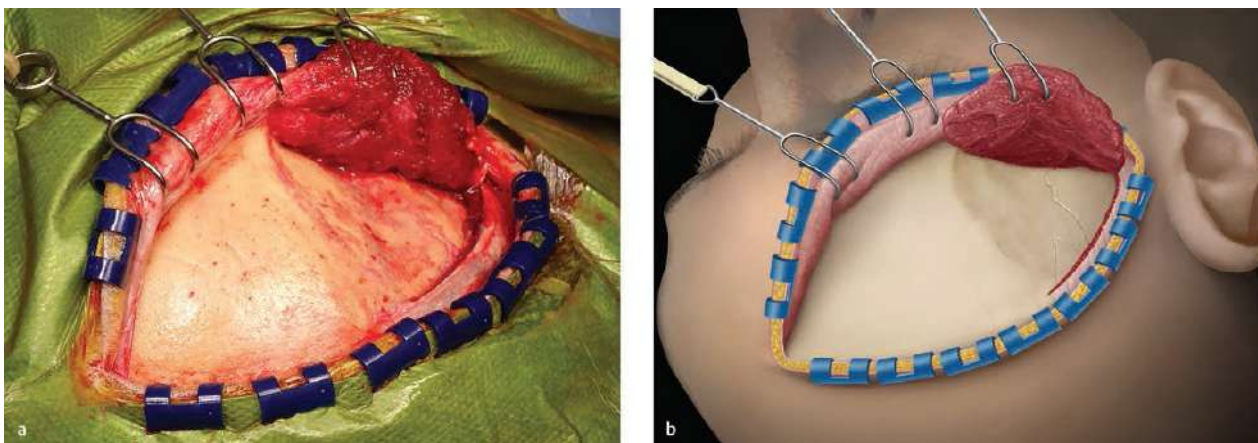


Рис. 2.78. Визуализация кости. Мышца удерживается крючками. Для удержания мышцы на месте необходимо минимальное натяжение. Кожно-апоневротический лоскут может быть оттянут с большим натяжением, мышцу же следует оттягивать более бережно для предотвращения её повреждения или атрофии. Расположение птериона используется как ориентир для определения размера и расположения костного лоскута. [4]

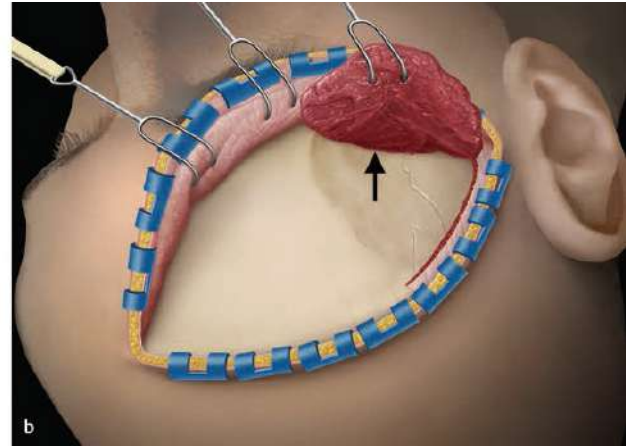
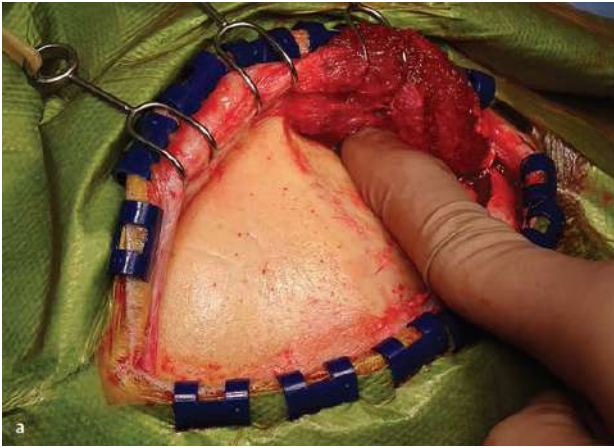


Рис. 2.79. Определение края малого крыла клиновидной кости. Другим анатомическим ориентиром является борозда, служащая проекцией края малого крыла клиновидной кости и Сильвиевой щели. При пальпации в поисках костных ориентиров палец соскальзывает в борозду, соответствующую краю малого крыла клиновидной кости. В области, нащупываемой кончиком пальца, краниотом застревает за счёт края малого крыла клиновидной кости, поэтому для завершения краниотомии в большинстве случаев эту область допиливают сверлом. [11]

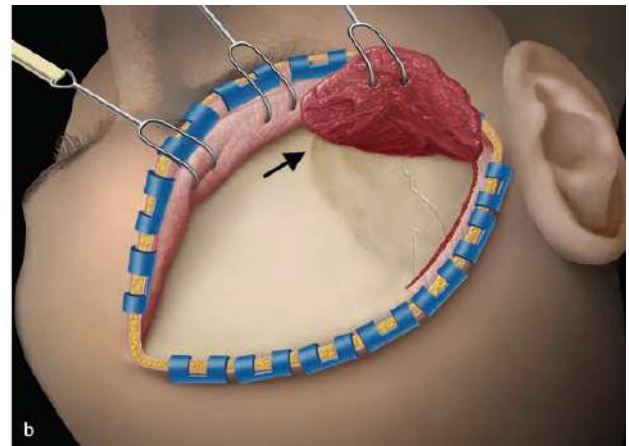
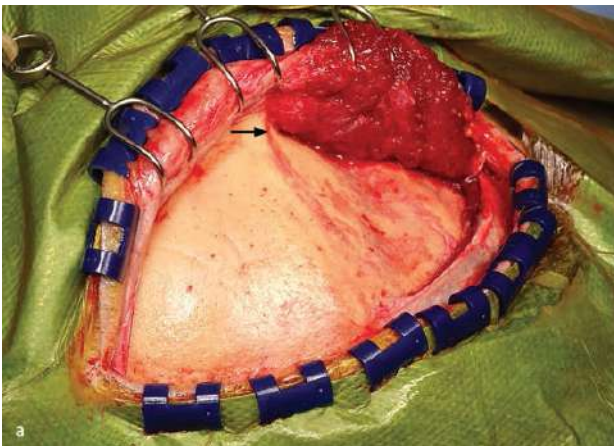


Рис. 2.80. Планирование краниотомии. Как уже было описано выше, две трети краниотомии приходится на лобную часть и одна треть на височную. Поскольку данный доступ – доступ на основание черепа, и он должен обеспечить подход под лобную долю и вдоль Сильвиевой щели без тракции мозга, основание трепанационного окна в его лобной части должно быть на одном уровне с основанием передней черепной ямки. Анатомическим ориентиром для основания передней черепной ямки является лобно-височная краниометрическая точка (показана стрелкой), которая соответствует основанию скулового отростка лобной кости, формируя верхнелатеральную часть края глазницы. [5]

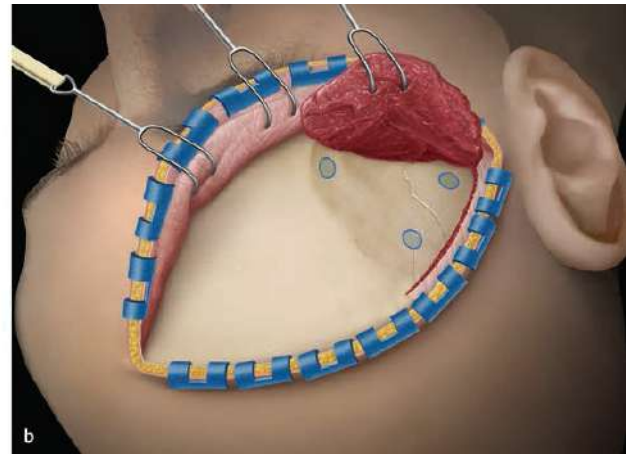
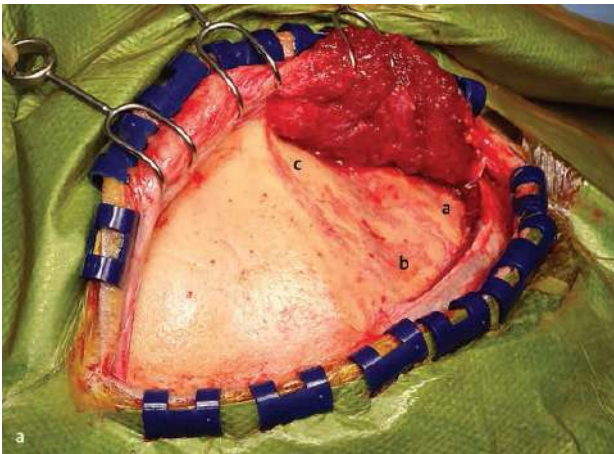


Рис. 2.81. Трепанационные отверстия. Существует три типичных места для наложения трепанационных отверстий: а. у нижней – височной границы планируемой краниотомии, б. у нижнего края малого крыла клиновидной кости. Обычно ТМО более фиксирована в данной точке, поэтому начиная от неё легче двигаться в лобном и височном направлениях. Оба эти места трепанационных отверстия по окончании операции закрываются височной мышцей. Третье место для наложения трепанационного отверстия (при так называемой keyhole краниотомии МакКарти) находится в 5–10 мм под верхней височной линией у самой передне-базальной её точки, но не ближе чем на 5 мм кзади от лобно-скулового шва. Косметический эффект у неё хуже, чем у двух предыдущих. Изначально это трепанационное отверстие задумывалось для обнажения и глазницы, и передней черепной ямки из одного отверстия. При птериональной краниотомии в этом нет необходимости. Вместо этого можно воспользоваться лобно-височной краниометрической точкой в качестве достоверного ориентира при выравнивании доступа с передне-боковой областью основания черепа. [7]

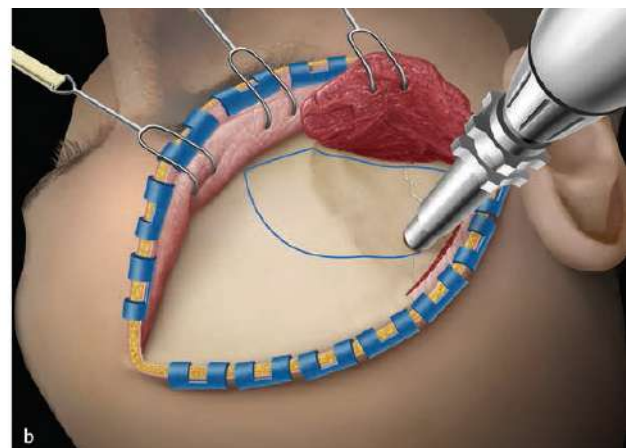
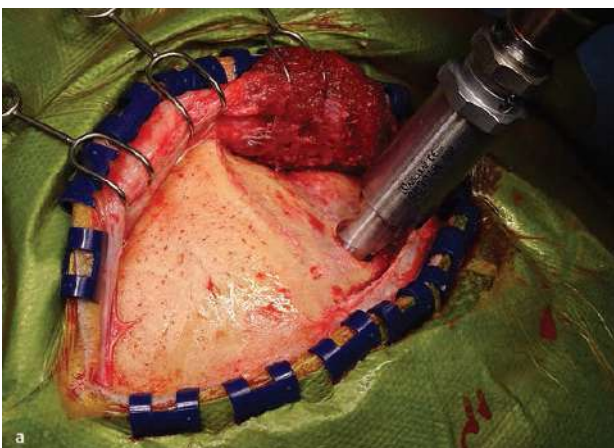


Рис. 2.82. Трепанация. Трепанационное отверстие накладывается у дистального края малого крыла клиновидной кости. С помощью современного краниотомического инструментария мы стараемся ограничиваться одним трепанационным отверстием. Тем не менее, когда во время выполнения краниотомического распила мы ощущаем, что ТМО спаяна или повреждена, накладываются дополнительные трепанационные отверстия. Существует прямая зависимость между долгосрочным послеоперационным косметическим эффектом и местом (следует воздерживаться от наложения трепанационных отвер-

стей в точке МакКарти), размером и числом трепанационных отверстий, даже если их прикрывают титановыми пластинами. [4]

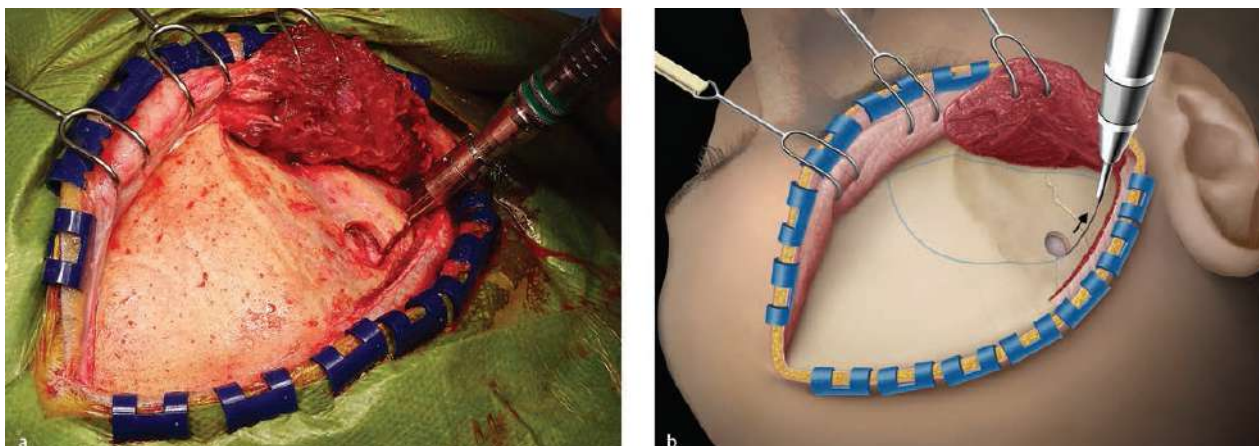


Рис. 2.83. Краниотомия. В данном примере краниотомия начата от заднего края трепанационного отверстия, проведена к основанию височной области, после чего направляется вверх, параллельно височной мышце и в сторону края малого крыла клиновидной кости. Как только в этой области ощущается сопротивление, краниотом возвращают обратно в трепанационное отверстие и выполняют распил в лобной области. Во время краниотомии может возникнуть кровотечение из средней оболочечной артерии, которое следует остановить с помощью костного воска. По этой причине, некоторые нейрохирурги рекомендуют выполнять распил в височной области в конце краниотомии, сразу перед удалением костного лоскута. [3]

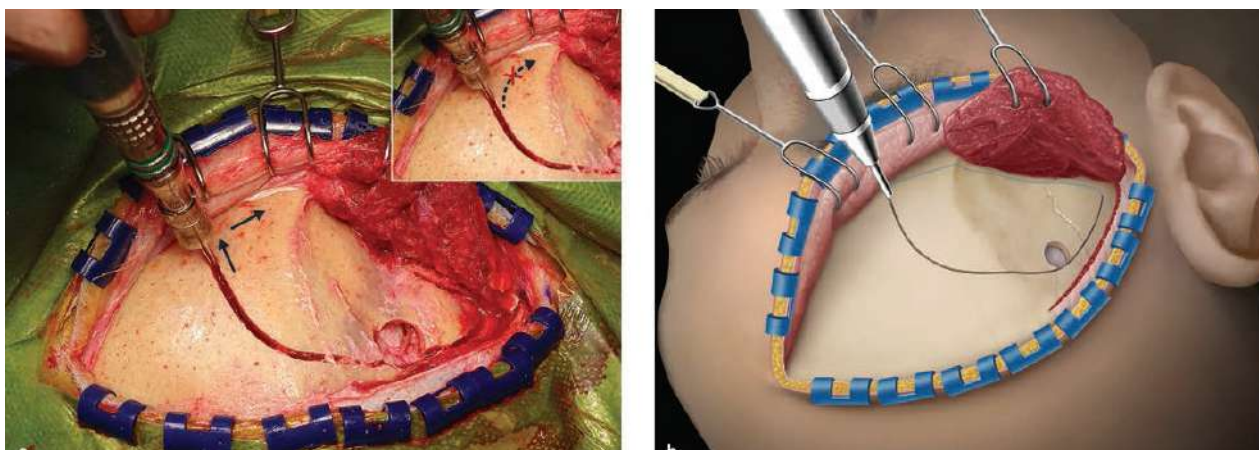


Рис. 2.84. Краниотомия. В лобной области линия краниотомии должна спускаться прямо к основанию (а не быть дугообразной). Стоит продолжать распил до контакта с основанием передней черепной ямки. Обратите внимание, что для достижения истинного основания краниотом нужно продвинуть немного вглубь. С помощью диссектора с углом в 90° нужно убедиться, что достигнуто основание черепа и отделить ТМО от кости. Во время краниотомии может быть случайно вскрыта лобная пазуха, тем не менее важнее, чтобы основание доступа совпадало с основанием черепа, поэтому целостностью лобной пазухи можно пренебречь. В большинстве случаев, если не продлевать краниотомию дальше средней зрачковой линии, повреждения лобной пазухи можно избежать.

Теперь лезвие краниотома поворачивают на 90° и направляют по основанию передней черепной ямки к лобно-скуловому отростку. Основание черепа возвышается на несколько миллиметров латеральнее, поэтому краниотом может застрять у лобно-скулового отростка, что служит доказательством адекватного обнажения основания. Следует убедиться, что распил кости у основания происходит под углом 90°, без изгибов, чтобы был обеспечен неограниченный обзор на основание передней черепной ямки. [4]

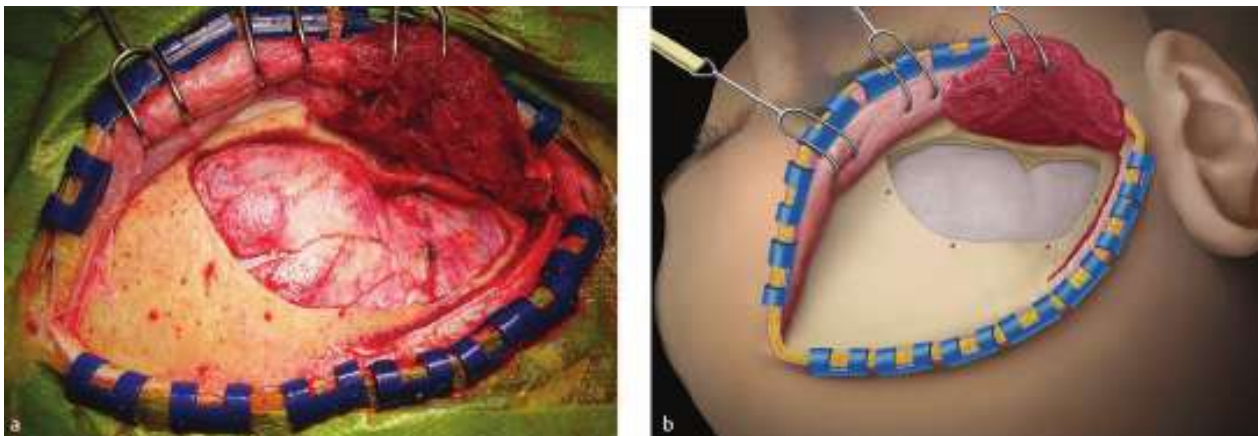


Рис. 2.85. Костный лоскут и оттягивающие швы. Костный лоскут удаляют по завершении краниотомии. При более крепком строении малого крыла клиновидной кости оставшийся костный промежуток между лобным и височным распилами удаляют краниотомическим лезвием или 3–5-миллиметровым сверлом. Мы предпочитаем накладывать от 2 до 5 оттягивающих швов до основного этапа операции. Делается это для обнаружения редких, случайных повреждений сосудов мягкой мозговой оболочки, а также с целью минимизации эпидурального кровотечения во время операции. Эти швы временные и удаляются при зашивании ТМО. [6]



Рис. 2.86. Отделение ТМО от лобной и височной костей. Теперь ТМО отделяют от костных структур на 1–2 см в лобном и височном направлениях вокруг малого крыла клиновидной кости. Следующим анатомическим ориентиром является менинго-периорбитальная связка, служащая ориентиром верхней глазничной щели и проксимальной границы удаления малого крыла клиновидной кости. Её легко идентифицировать: (1) по её положению у височной стороны

малого крыла клиновидной кости и (2) потому, что (в отличие от той части ТМО, которая покрывает лобную и височную доли) её нельзя отделить от кости. Эта связка соединяет височную часть ТМО с периорбитой. [4]

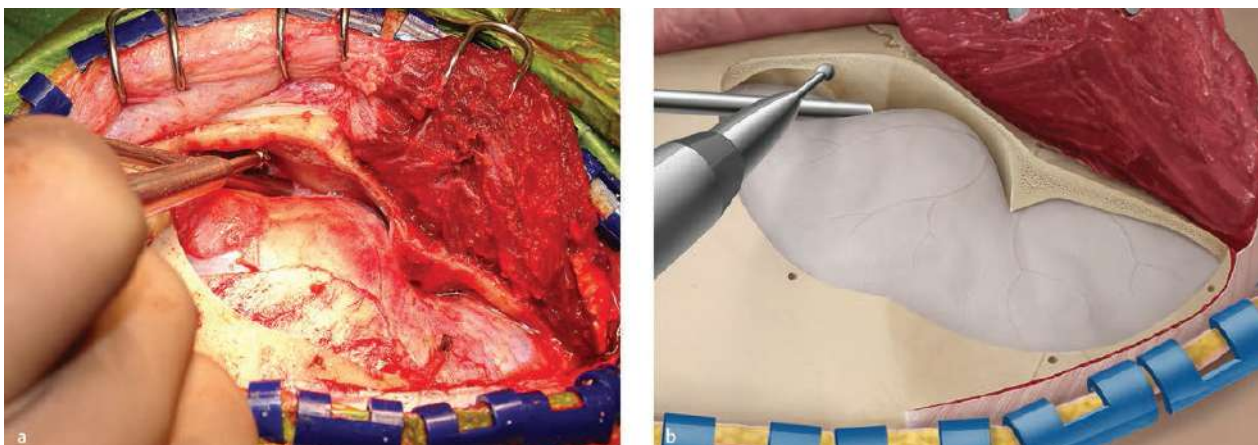


Рис. 2.87. Дополнительные манипуляции. Утончают внутреннюю пластинку с помощью 4–5-миллиметрового алмазного или режущего сверла. Благодаря данной манипуляции добавляется 2 мм пространства, что позволяет выровнять доступ с основанием передней черепной ямки. Для предотвращения появления косметических дефектов следует избегать повреждения наружной пластинки лобной кости. При отделении ТМО от основания лобной кости крупные возвышения верхней стенки глазницы следует уflatten сверлом, так как они могут заслонять обзор. При необходимости возможно дополнительное удаление кости у основания височной области с помощью сверла или кусачек. [2]

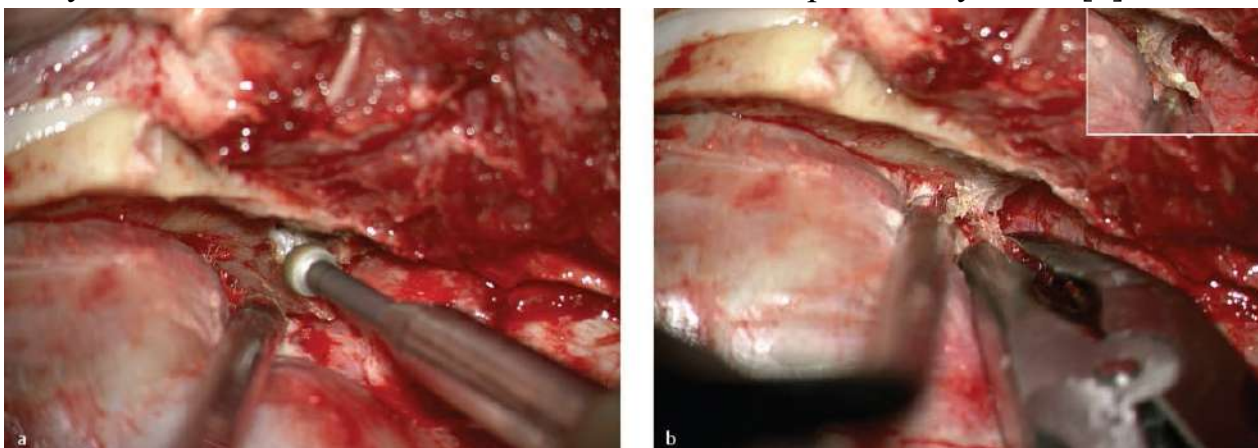


Рис. 2.88. Уплотнение края малого крыла клиновидной кости. После отделения ТМО от лобной и височной костей малое крыло клиновидной кости высверливают вниз к менинго-периорбитальной связке, используя 4–5-миллиметровое алмазное или режущее сверло (фото слева) или кусачки (фото справа). При этом следует соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить ТМО. Малое крыло клиновидной кости загораживает параллельный обзор на основание черепа на уровне Сильвиевой щели. Чтобы получить обзор и доступ к зрительному нерву, внутренней сонной артерии, параселлярной, височной и тенториальным областям через птериональный доступ, необходимо либо осуществить тракцию мозга, либо удаление кости. Правило «удалили кость, сохранили мозг» является принципом доступов на основание черепа. [7]

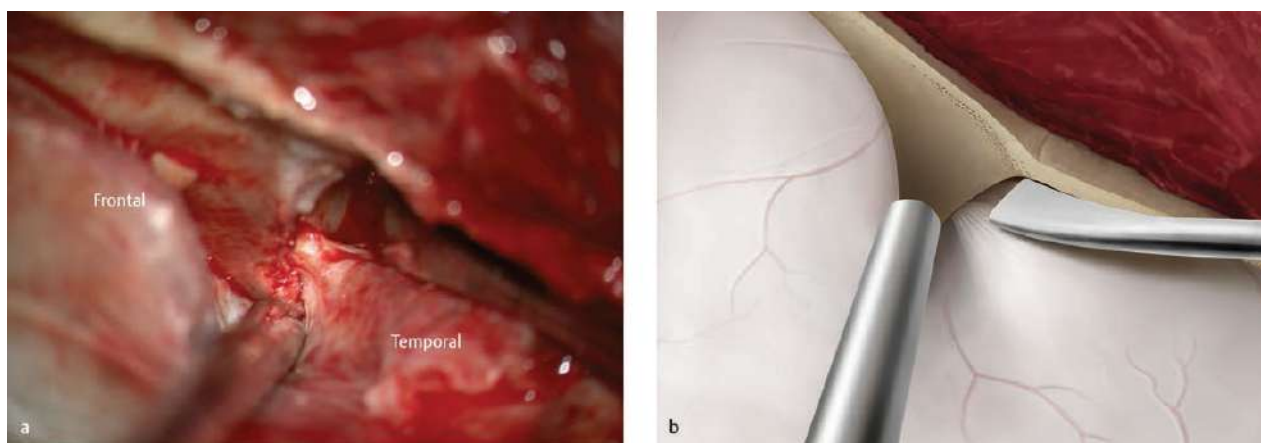


Рис. 2.89. Менинго-периорбитальная связка. Менинго-периорбитальная связка соединяет ТМО височной стороны малого крыла клиновидной кости с периорбитой. Её можно идентифицировать за счёт того, что она остаётся связанной с ТМО, когда её лобная и височная области отделены от кости. Она служит ориентиром для самой верхней части верхней глазничной щели. Если необходимо большее отделение ТМО, например, при экстрадуральной клиноидэктомии или трансквернозном доступе, её можно перерезать, потому что через эту часть верхней суставной щели не проходят нервы. [3]

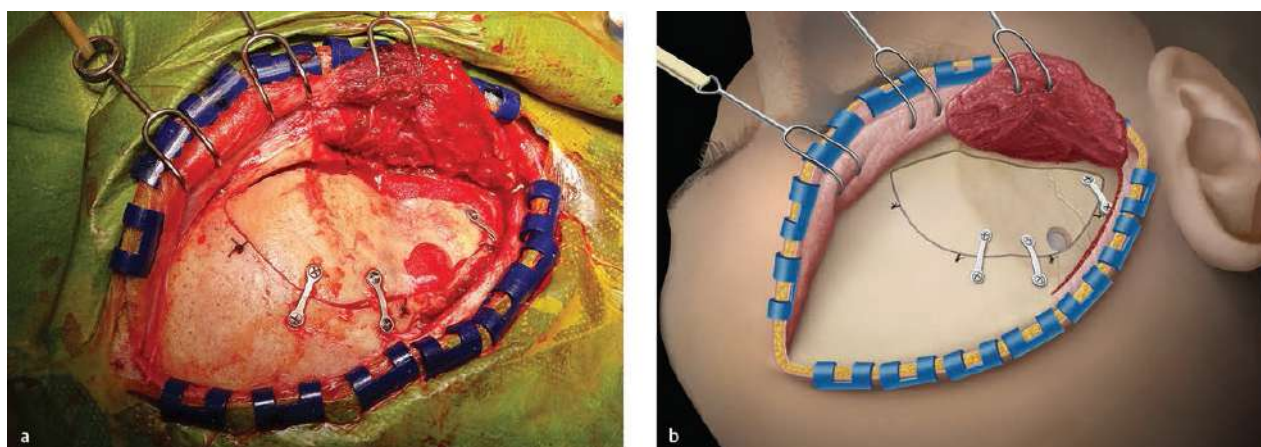


Рис. 2.90. Фиксация костного лоскута. После ушивания ТМО костный лоскут фиксируется маленькими пластинами или краниофиксаторами. Следует позаботиться о том, чтобы лоскут был фиксирован к лобной кости без зазоров. Небольшие височные или задние дефекты будут прикрыты височной мышцей. Дефекты больших размеров следует закрыть костным цементом или титановой сеткой. Как уже отмечалось ранее, не стоит беспокоиться из-за вскрытия лобной пазухи во время краниотомии, так как первоочередной задачей является обеспечение ровного с основанием черепа доступа. Тем не менее, перед установкой костного лоскута, лобная пазуха должна быть герметизирована. [10]

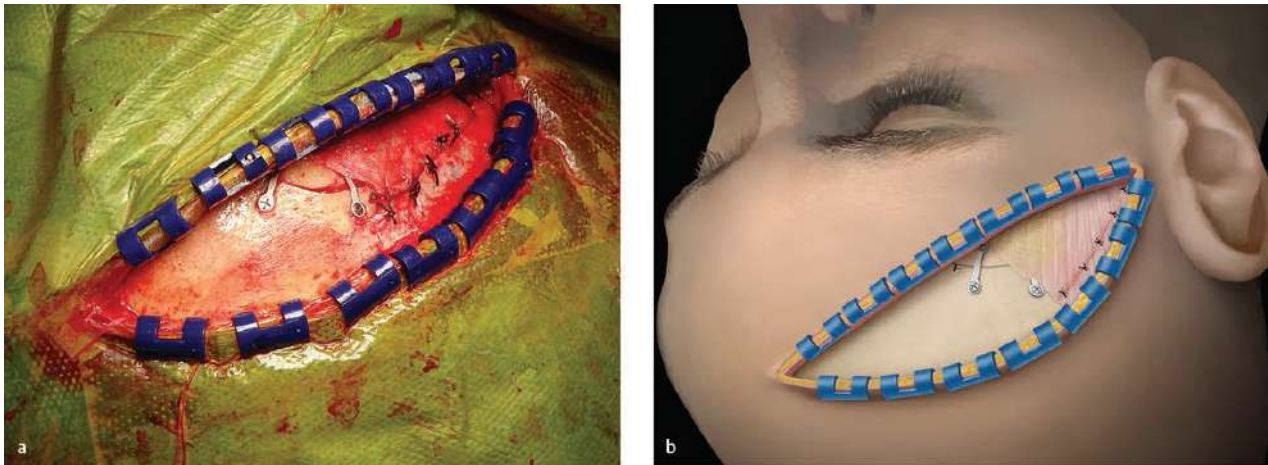


Рис. 2.91. Возвращение височной мышцы. Ушивается фасция височной мышцы. Фасцию следует подшивать таким образом, чтобы она подтягивалась вверх (прокол свободнолежащей фасции должен находиться ниже, чем у фиксированной к кости). Тем самым обеспечивается правильное её расположение с хорошими косметическими результатами. [3]

Список для самоконтроля:

- Перед разрезом убедитесь в том, что он находится в 1 см кзади от линии роста волос и что он достаточно велик для обнаружения лобно-височной краниометрической точки.
- Поднимите единый кожно-мышечный лоскут без отделения мышцы от апоневротического шлема.
- Отделяйте мышечные волокна от кости в направлении снизу вверх, а не наоборот.
- Визуализируйте лобно-височную краниометрическую точку – ориентир основания передней черепной ямки.
- В косметических целях избегайте наложения трепанационного отверстия в точке МакКарти.
- Используйте средние или маленькие сверла для наложения трепанационного отверстия.
- Убедитесь в том, что направление краниотома перпендикулярно основанию передней черепной ямки, используйте диссектор под углом 90° для отделения ТМО.
- Поверните краниотом на 90° и распиливайте базис так, чтобы нижняя граница краниотомии была на одном уровне с основанием черепа.
- Случайные повреждения ТМО чаще всего происходят в области между скуловым отростком и краем малого крыла клиновидной кости. Отделите ТМО с помощью диссектора под углом 90° вдоль линии краниотомии и на 1 см дальше. Манипулируйте краниотомом бережно.
- Спиливайте внутреннюю костную пластинку для облегчения доступа. При этом оставляйте наружную пластинку интактной для получения хороших косметических исходов.
- Отделите ТМО от кости в лобном и височном направлениях, а также вокруг края малого крыла клиновидной кости. Визуализируйте менинго-периорбитальную связку.

- Просверлите вниз часть малого крыла клиновидной кости до уровня менинго-периорбитальной связки.
- Наложите оттягивающие швы на ТМО до её вскрытия, а не после ушивания.
- При закрытии раны позаботьтесь о том, чтобы не было костных дефектов кпереди и медиально, так как эти области не покрываются височной мышцей. Используйте костный цемент, титановую сетку или пластины для прикрытия больших костных дефектов и при наличии нескольких трепанационных отверстий.

Список литературы

1. Andreas Raabe: The Craniotomy Atlas, 1st Edition. – Thieme, 2019.
2. H. Richard Winn: Youmans & Winn Neurological Surgery, 7th Edition. – Elsevier, 2017.
3. Alfredo Quiñones-Hinojosa: Schmidek & Sweet Operative Neurosurgical Techniques, 7th Edition. – Elsevier, 2022.
4. Rahul Jandial: Core Techniques in Operative Neurosurgery, 2nd Edition. – Elsevier, 2019.
5. Richard G. Ellenbogen: Principles of Neurological Surgery, 4th Edition – Elsevier, 2018.
6. Wolfgang Seeger: Anatomical Basis of Cranial Neurosurgery, 1st Edition – Springer, 2018.
7. Filippo Gagliardi: Operative Cranial Neurosurgical Anatomy, 1st Edition – Thieme, 2019.
8. Michael Sabel: Getting Ready for Brain Tumor Surgery, 1st Edition – Thieme, 2017.
9. Jennifer Moliterno: Meningiomas. Comprehensive Strategies for Management, 1st Edition – Springer, 2020.
10. Paolo Cappabianca: Meningiomas of the Skull Base, 1st Edition – Thieme, 2019.
11. Andrei Fernandes Joaquim: Fundamentals of Neurosurgery, 1st Edition – Thieme, 2019.

Формат 60x90/16, объём 4 усл. печ. л.
Бумага 80 г/м² офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Тираж 30 экз. Заказ № Л357.

Отпечатано в типографии
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России.
123098 Москва, ул. Живописная, 46.
Тел.: (499) 190-93-90, 190-94-09.
rcdm@mail.ru, lochin59@mail.ru
www.fmbafmbc.ru