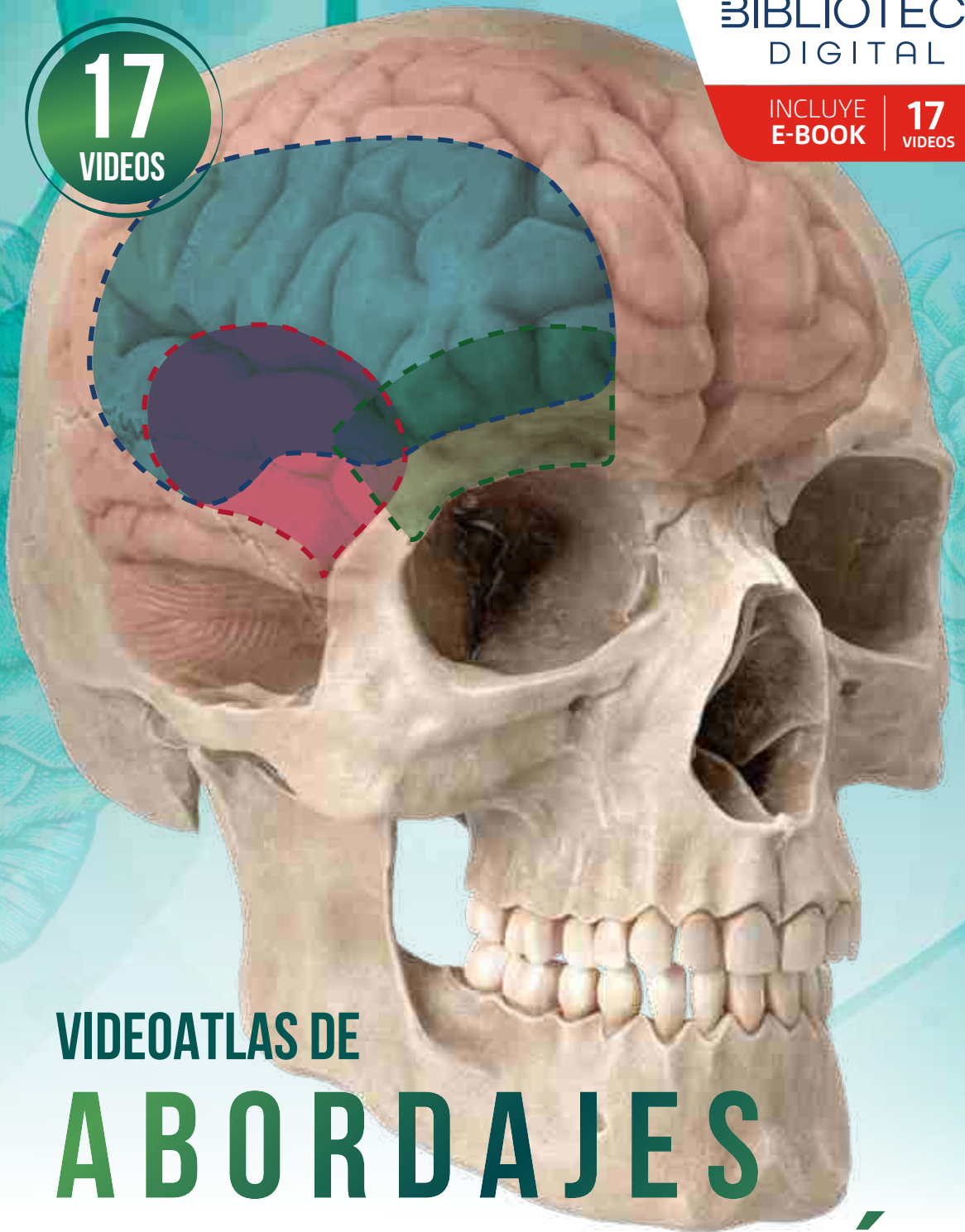


17
VIDEOS

BIBLIOTECA
DIGITAL

INCLUYE
E-BOOK

17
VIDEOS



VIDEOATLAS DE

ABORDAJES EN NEUROCIRUGÍA



HELBERT DE OLIVEIRA MANDUCA PALMIERO
EBERVAL GADELHA FIGUEIREDO

Contenido

1. Introducción a los abordajes craneales	1
1.1. Principios de neurocirugía	1
1.2. Craneotomía pterional	1
1.3. Visión microquirúrgica	2
1.4. Preparación de las muestras	2
1.5. Preparación de la mesa de instrumentos	3
1.6. Configuración del laboratorio	5
1.7. Seguridad del paciente	9
1.8. Complicaciones	13
1.9. Equipo de Protección Personal (EPP)	13
1.10. La filosofía de los abordajes craneales	14
Referencias bibliográficas	14
2. Anatomía fundamental para los abordajes neuroquirúrgicos	17
2.1. Cráneo y base del cráneo	17
2.2. Puntos craneométricos	19
2.3. El Keyhole de MacCarthy	22
2.4. Lóbulos cerebrales	22
2.5. Cerebelo	28
2.6. Tronco encefálico	29
2.7. Arterias	32
2.8. Los senos venosos y las venas	35
2.9. Ventriculos	37
Referencias bibliográficas	38
3. Abordajes frontal y transbasal	41
3.1. Introducción	41
3.2. Indicaciones para el abordaje	42
3.3. Preparación quirúrgica	42
3.4. Técnica quirúrgica	43
3.4.1. El abordaje frontal	43
3.4.2. Los abordajes bifrontal y frontalbasal	46
3.4.3. El abordaje transbasal	50
3.5. Datos relevantes y errores frecuentes	51
Referencias bibliográficas	53

4. El abordaje pterional	55
4.1. Introducción	55
4.2. Indicaciones para el abordaje	56
4.3. Preparación quirúrgica	56
4.4. Técnica quirúrgica	57
4.5. Datos relevantes y errores frecuentes	62
4.6. Abordajes alternativos	62
Referencias bibliográficas	63
5. Abordajes mínimamente invasivos: el minipterional	65
5.1. Introducción	65
5.2. Indicaciones para el abordaje	66
5.3. Preparación quirúrgica	66
5.4. Técnica quirúrgica	67
5.4.1. El minipterional de Helsinki (o minipterional lateral supraorbitario) ...	68
5.5. Datos relevantes y errores frecuentes	71
Referencias bibliográficas	72
6. Abordajes mínimamente invasivos: supraorbitario y supraorbitario-cigomático	73
6.1. Introducción	73
6.2. Indicaciones para el abordaje	75
6.3. Preparación quirúrgica	75
6.4. Técnica quirúrgica	76
6.5. Datos relevantes y errores frecuentes	78
Referencias bibliográficas	79
7. El abordaje frontotemporal-orbitocigomático	81
7.1. Introducción	81
7.2. Indicaciones para el abordaje	82
7.3. Preparación quirúrgica	82
7.4. Técnica quirúrgica	83
7.4.1. Craneotomía OZ de una pieza	85
7.4.2. Craneotomía OZ de dos piezas	85
7.4.3. Craneotomía OZ de tres piezas	85
7.5. Datos relevantes y errores frecuentes	88
Referencias bibliográficas	89
8. Clinoidectomía extradural e intradural	91
8.1. Introducción	91
8.2. Indicaciones	92
8.3. Preparación quirúrgica	92
8.4. Técnica quirúrgica	93
8.4.1. Clinoidectomía anterior extradural	94
8.4.2. Clinoidectomía anterior intradural	95
8.5. Datos relevantes y errores frecuentes	96
Referencias bibliográficas	97

9. El abordaje interhemisférico	99
9.1. Introducción	99
9.2. Indicaciones para el abordaje	100
9.3. Preparación quirúrgica	101
9.4. Técnica quirúrgica	102
9.5. Datos relevantes y errores frecuentes	105
Referencias bibliográficas	105
10. El abordaje pretemporal y transcavernoso (de Dolenc)	107
10.1. Introducción	107
10.2. Indicaciones para el abordaje	109
10.3. Preparación quirúrgica	109
10.4. Técnica quirúrgica	110
10.4.1. El abordaje pretemporal intradural	110
10.4.2. Para el abordaje de Dolenc	112
10.5. Datos relevantes y errores frecuentes	114
Referencias bibliográficas	114
11. Abordajes subtemporal y subtemporal transpetroso anterior (de Kawase)	117
11.1. Introducción	117
11.2. Indicaciones para el abordaje	119
11.3. Preparación quirúrgica	119
11.4. Técnica quirúrgica	120
11.5. Datos relevantes y errores frecuentes	123
Referencias bibliográficas	124
12. Los abordajes parietal y occipital	125
12.1. Introducción	125
12.2. Indicaciones para el abordaje	126
12.3. Preparación quirúrgica	127
12.4. Técnica quirúrgica	128
12.5. Datos relevantes y errores frecuentes	131
Referencias bibliográficas	132
13. El abordaje suboccipital	133
13.1. Introducción	133
13.2. Indicaciones para el abordaje	134
13.3. Preparación quirúrgica	134
13.4. Técnica quirúrgica	136
13.5. Datos relevantes y errores frecuentes	139
Referencias bibliográficas	140
14. El abordaje retrosigmoideo	141
14.1. Introducción	141
14.2. Indicaciones para el abordaje	142
14.3. Preparación quirúrgica	142

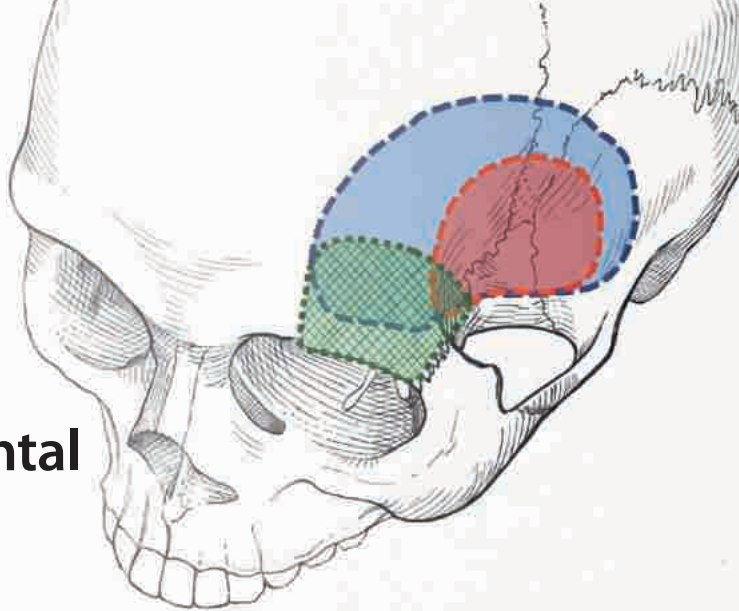
14.4. Técnica quirúrgica	143
14.5. Datos relevantes y errores frecuentes	147
Referencias bibliográficas	148
15. El abordaje presigmoideo	149
15.1. Introducción	149
15.2. Indicaciones para el abordaje	150
15.3. Preparación quirúrgica	151
15.4. Técnica quirúrgica	152
15.5. Datos relevantes y errores frecuentes	155
Referencias bibliográficas	156
16. El abordaje extremo lateral (Far-Lateral)	157
16.1. Introducción	157
16.2. Indicaciones para el abordaje	159
16.3. Preparación quirúrgica	159
16.4. Técnica quirúrgica	160
16.5. Datos relevantes y errores frecuentes	166
Referencias bibliográficas	166
17. El abordaje endoscópico transesfenoidal	167
17.1. Introducción	167
17.1.1. Puntos de referencia anatómicos	168
17.2. Indicaciones para el abordaje	169
17.3. Preparación quirúrgica	169
17.4. Técnica quirúrgica	171
17.5. Endoscopia versus microscopio	174
17.6. Datos relevantes y errores frecuentes	175
Referencias bibliográficas	176
18. Craniectomía descompresiva	177
18.1. Introducción	177
18.2. Indicaciones para el abordaje	179
18.3. Preparación quirúrgica	179
18.4. Técnica quirúrgica	181
18.5. Datos relevantes y errores frecuentes	186
Referencias bibliográficas	186
19. Abordajes microquirúrgicos a los ventrículos	189
19.1. Introducción	189
19.2. Drenaje ventricular	189
19.3. Cuerno frontal y foramen de Monro	190
19.3.1. Lamina terminalis y cuerno temporal	191
19.3.2. Atrio	191
19.3.3. Telovelar	192
19.3.4. Pineal	192

19.4.	Preparación quirúrgica y técnica quirúrgica	193
19.4.1.	Cuerno frontal y foramen de Monro	193
19.4.2.	Lamina terminalis y cuerno temporal	195
19.4.3.	Atrio	198
19.4.4.	Telovelar	200
19.4.5.	Pineal	204
19.5.	Datos relevantes y errores frecuentes	205
	Referencias bibliográficas	206
20.	Resumen de los abordajes craneales	209
21.	Perspectivas futuras en los abordajes craneales	211
21.1.	Neurocirugía moderna: orígenes y legado	211
21.2.	Integración de la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta	213
21.3.	Tractografía avanzada y neuroimagen funcional	213
21.4.	Robótica en microcirugía	214
21.5.	Inteligencia artificial en la planificación quirúrgica	215
21.6.	Tecnologías mínimamente invasivas y tubulares	216
21.7.	Impresión 3D y personalización anatómica	216
21.8.	Evolución del entrenamiento y la simulación	218
21.9.	Consideraciones éticas y filosóficas	219
	Referencias bibliográficas	221
Índice alfabético		223

AMOLCA

3

Abordajes frontal y transbasal



3.1. Introducción

El lóbulo frontal se accede de forma rutinaria en la práctica neuroquirúrgica. Se puede utilizar para el tratamiento de trastornos vasculares, neoplásicos, infecciosos, funcionales y epilepsia. Con el paciente en posición supina, se sujeta el cráneo en un soporte para la cabeza y se realizan ajustes en flexión y rotación que permiten acceder al lóbulo frontal y a las estructuras adyacentes de forma unilateral o bilateral, de manera que llegue a la base del cráneo subfrontal (Figura 3.1).

Los abordajes frontal, bifrontal y frontobasal son esenciales para acceder a las lesiones de la fosa craneal anterior y las zonas circundantes. El abordaje frontal consiste en una craneotomía unilateral, que permite acceder al lóbulo frontal ipsilateral y a la región subfrontal, y se utiliza comúnmente para tumores como los meningiomas del surco olfatorio. El abordaje bifrontal consiste en una craneotomía frontal bilateral, que proporciona una exposición más amplia de la fosa craneal anterior, y es adecuado para lesiones de la línea media, como meningiomas grandes o estesioneuroblastomas. El abordaje frontobasal, también conocido como abordaje transbasal, implica una craneotomía bifrontal junto con osteotomías adicionales de los rebordes orbitarios y los huesos nasales, lo que permite el acceso a los senos paranasales y anteriores, y se utiliza para tumores extensos que afectan a la región nasosinusal y la base anterior del cráneo.^{1,2} Algunos autores caracterizan el abordaje frontobasal como una vía intradural a la base del cráneo a través del lóbulo frontal únicamente, mientras que el abordaje transbasal se considera extradural, ya que involucra el hueso frontal, los techos orbitarios y parte del hueso nasal.¹

El abordaje transbasal es una modificación extensa del abordaje bifrontal, que integra la craneotomía bifrontal con osteotomías frontonasoorbitales, que incluyen los rebordes orbitarios y los huesos nasales, para crear un corredor de trabajo extradural en la línea media de la

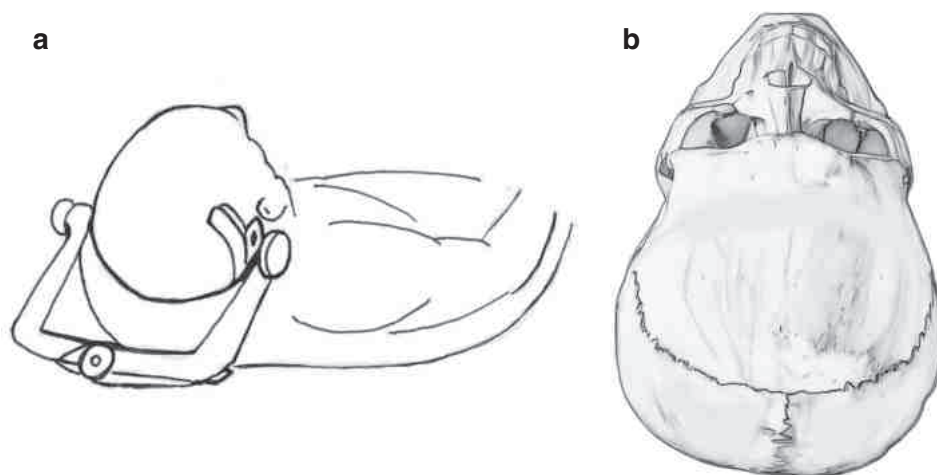


Figura 3.1. Ilustración anatómica que muestra a la izquierda (a) al paciente en posición supina con la cabeza elevada y flexionada, y a la derecha (b) el cráneo desde una perspectiva del vértex a la región orbito-nasal, y pasa por los lóbulos frontales. Esta es la visión del neurocirujano cuando se acerca a los lóbulos frontales y a la base del cráneo a través de estas estructuras.

base del cráneo. Esta técnica mejora la exposición de la fosa craneal anterior y la base central del cráneo y puede extenderse a la cavidad nasal y los senos paranasales, lo que la hace adecuada para la resección de tumores complejos nasosinuales y de la línea media. Los pasos clave incluyen una incisión bicoronal en el cuero cabelludo, la obtención del colgajo pericraneal, la craneotomía bifrontal, la osteotomía del reborde orbitario y la disección microquirúrgica de la región selar. La adición de osteotomías craneofaciales aumenta aún más el acceso a las cavidades nasosinuales, el clivus y la unión craneocervical.^{1,2} Este capítulo se centra en los abordajes frontal, bifrontal y transbasal desde la perspectiva de un neurocirujano.

3.2. Indicaciones para el abordaje

Según las descripciones proporcionadas hasta ahora, el abordaje del lóbulo frontal y, por consiguiente, de la región basal del cráneo permite el tratamiento quirúrgico de lesiones vasculares como cavernomas y malformaciones arteriovenosas; tumores, incluidos metástasis, gliomas y meningiomas; afecciones intraventriculares, como hidrocefalia y tumores; lesiones traumáticas, como fracturas con hundimiento, hematomas y contusiones; infecciones, como empiemas y abscesos; lesiones parasitarias, como neurocisticercosis y quistes hidatídicos; epilepsia; y tratamientos neurofuncionales, que abarcan los trastornos del movimiento.^{3,4}

3.3. Preparación quirúrgica

Posicionamiento del paciente. El paciente se coloca en posición supina en la mesa de operaciones y se utiliza un fijador de cabeza tipo *Mayfield* o *Sugita* para estabilizarla.

Posicionamiento de la cabeza. El posicionamiento de la cabeza en los abordajes frontales y frontobasales sigue los mismos principios que los abordajes frontotemporales. No obstante, incluye ajustes específicos en función del tipo de craneotomía (ya sea frontal unilateral, bi-frontal, frontobasal o transbasal), como se indica a continuación:

- (a) *Elevación.* La cabeza se eleva 15° por encima del nivel del corazón para facilitar el drenaje venoso y reducir la presión intracraneal.⁵
- (b) *Rotación.* Normalmente se mantiene en una posición neutra o ligeramente contralateral ($5\text{-}15^\circ$) depende el lado y la extensión de la exposición requerida.⁵
- (c) *Extensión.* Extensión leve ($10\text{-}15^\circ$) para optimizar el ángulo quirúrgico y minimizar la retracción del lóbulo frontal. La flexión puede aumentarse ligeramente para un acceso subfrontal más profundo, pero debe ajustarse con cuidado para evitar una presión excesiva en el lóbulo frontal.⁵

Preparación de la piel. Se realiza antisepsia en todo el cuero cabelludo, la frente y la región del párpado superior con una solución antiséptica (champú y clorhexidina o povidona yodada). La colocación de los campos quirúrgicos debe realizarse con el fin de aislar el campo quirúrgico, asegurar el sitio de incisión planificado y proteger los ojos.

3.4. Técnica quirúrgica (Video 3.1)

3.4.1. El abordaje frontal

Para la craneotomía frontal unilateral, se gira la cabeza entre 5° y 15° contralateral al lado de la craneotomía para centrar el campo quirúrgico para el neurocirujano.⁶ En este abordaje, las imágenes preoperatorias son **esenciales para evaluar la relación** de la lesión con las estructuras óseas contiguas, como las suturas coronal, sagital y la línea temporal superior, que sirven como puntos de referencia para la localización del hueso frontal. Además, una consideración anatómica importante es la lateralización del seno sagital superior.

El seno sagital superior es un seno venoso dural impar que normalmente discurre a lo largo de la línea media dentro del margen superior de la hoz cerebral. Sin embargo, los estudios anatómicos han demostrado que el seno sagital superior puede desviarse lateralmente de la línea media, con una tendencia a situarse ligeramente a la derecha de la sutura sagital en muchas personas. El desplazamiento lateral puede ser de hasta 1 cm. Por lo tanto, al realizar procedimientos quirúrgicos cerca de la sutura sagital, es crucial estudiar las modalidades de imagen preoperatorias, como la tomografía computarizada, la resonancia magnética o la neuronavegación, para localizar con precisión el seno sagital superior y evitar posibles lesiones.⁷

Otro punto importante es que a menudo percibimos la lesión objetivo como más posterior de lo que realmente es, sin tener en cuenta que el lóbulo frontal se extiende hasta el margen supraorbital. Al mismo tiempo, se debe evitar centrar la craneotomía en la región frontal para prevenir secuelas estéticas. En cambio, se recomienda ampliar el campo quirúrgico de forma estratégica, de manera que se optimice la exposición para mejorar el acceso, la iluminación microscópica y la reconstrucción.



Video 3.1. Este video muestra el proceso paso a paso de la realización de craneotomías fontal unilateral y bifrontal, destaca los puntos de referencia anatómicos importantes, los detalles técnicos y las estrategias quirúrgicas esenciales para llegar a las lesiones de la fosa craneal anterior y base del cráneo en la línea media, incluidos tumores, malformaciones vasculares y patologías traumáticas.

Por lo tanto, el abordaje frontal unilateral es una técnica quirúrgica que implica los siguientes pasos:

Incisión cutánea. El centro de la incisión debe alinearse con el objetivo quirúrgico. Se recomiendan incisiones rectas o en forma de C con la base orientada hacia la línea media para craneotomías más pequeñas (Figura 3.2). En casos seleccionados, puede recomendarse la extensión a la línea pupilar media contralateral.

Colgajo muscular. En general, la craneotomía frontal unilateral se realiza dentro del hueso frontal por encima de la línea temporal superior. Sin embargo, si es necesario ampliar la craneotomía al hueso temporal, se debe diseccionar el músculo temporal de modo que se preserve un manguito muscular en la línea temporal superior para facilitar la reconstrucción adecuada al final del procedimiento.

Craneotomía. Recomendamos dos orificios de trepanación, de modo que estén situados en paralelo a la línea media. La razón para colocar un orificio de trepanación en la línea media es facilitar la disección dural sobre el seno sagital superior. Si se realiza un orificio de trepanación directamente sobre el seno, se facilita la separación dural. En casos de lesión del seno, se debe crear un orificio de trepanación adyacente para facilitar la reparación dural. En última instancia, la craneotomía debe centrarse en la lesión objetivo (Figuras 3.2 y 3.3).

Apertura dural. La duramadre se incide de forma curvilínea con la base orientada hacia la línea media y se refleja hacia la línea media para exponer el tejido cerebral subyacente. Se recomienda mantener la base de la incisión dural a lo largo de la línea media debido a la ubicación del seno sagital superior, ya que esta posición facilita la reparación en caso de una apertura accidental del seno, lo que hace que el procedimiento sea menos complejo y más controlado (Figura 3.4).

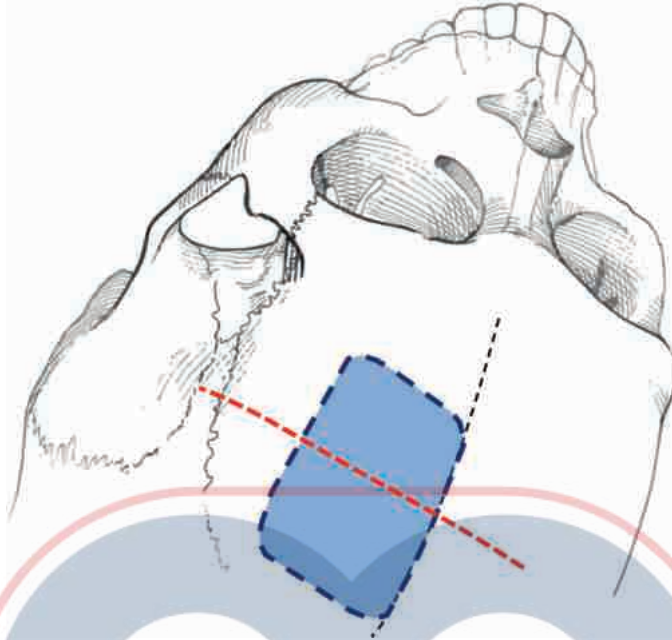
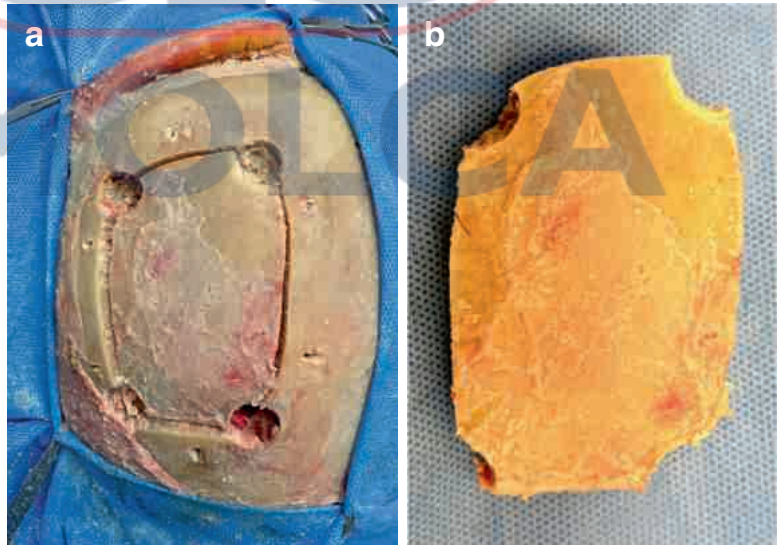


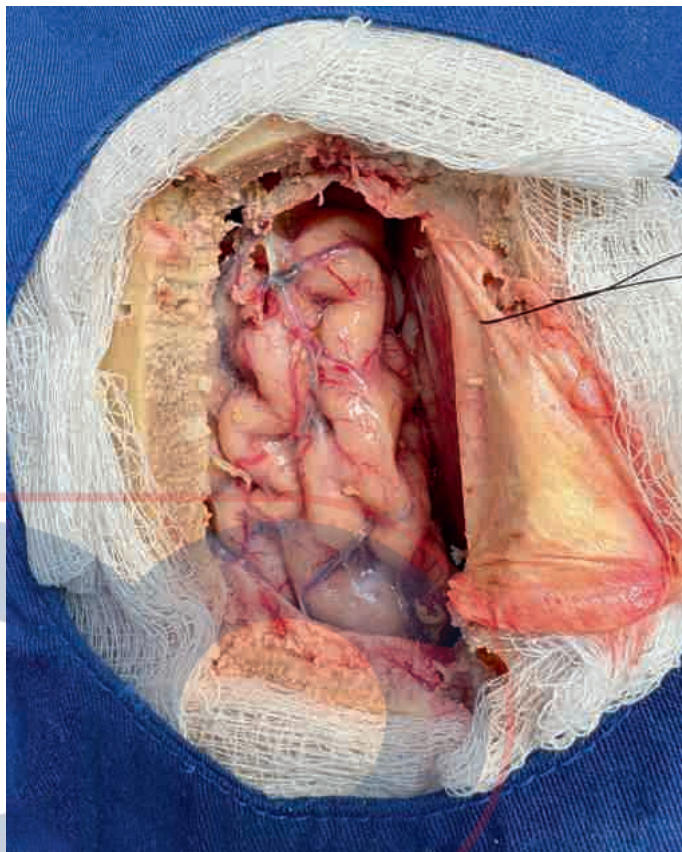
Figura 3.2. Ilustración que muestra un ejemplo de craneotomía frontal unilateral izquierda, en la que se observa el borde medial de la craneotomía a lo largo de la línea media. El cirujano puede optar por crear dos orificios en la línea media para un desprendimiento dural seguro sobre el seno venoso o lateralmente. En este ejemplo, la craneotomía tiene forma cuadrilátera debido a los cuatro puntos de trepanación. Además, la línea discontinua roja recta representa la incisión lineal. También se utiliza una incisión en forma de C para este tipo de craneotomía, pero en este ejemplo, la craneotomía se encuentra cerca de la región frontal parasagital

Figura 3.3. Las fotografías muestran la craneotomía frontal unilateral en (a) y la plaqueta ósea en (b).



Cierre. La duramadre se suturó después de tratar la lesión. La plaqueta ósea se fija con una miniplaca y tornillos. Se sutura el músculo y, a continuación, se suturan las capas de la piel en posiciones anatómicas con grapas o puntos de nylon.

Figura 3.4. Fotografía que muestra la craneotomía frontal unilateral y la apertura dural.



3.4.2. Los abordajes bifrontal y frontobasal

Los abordajes bifrontal y frontobasal proporcionan una amplia exposición de la fosa craneal anterior, lo que facilita el acceso a las lesiones de la base anterior del cráneo con una retracción cerebral mínima.⁸⁻¹⁰ Estas técnicas son especialmente útiles para el tratamiento de tumores, lesiones vasculares, procedimientos reconstructivos y traumatismos. A continuación, se describe la técnica quirúrgica paso a paso (Figuras 3.5 y 3.6):

Incisión cutánea. Se realiza una incisión bicoronal, que se extiende desde un arco cigomático al otro, aproximadamente 2-3 cm por detrás de la línea del cabello, para preservar el colgajo de pericráneo. El pericráneo se conservó cuidadosamente para su uso posterior en la reconstrucción. La disección se lleva a cabo hasta el reborde supraorbitario, de manera que se asegure la protección de los nervios supraorbitarios y supratrocleares mediante su movilización si es necesario. El colgajo del cuero cabelludo se retrae hacia delante para exponer el hueso frontal (las suturas coronal y sagital son puntos de referencia importantes) y los bordes orbitales superiores.

Colgajo muscular. El músculo temporal se separa de su inserción anterior a lo largo de la línea temporal superior y se retrae hacia atrás para mejorar el acceso a los puntos clave de la trepanación. Se debe tener cuidado de preservar el suministro vascular al colgajo pericraneal para la reconstrucción.

Figura 3.5. Ilustración que muestra un ejemplo de craneotomía bifrontal en la que el cirujano puede crear dos puntos de trepanación lateralmente en el punto de MacCarthy y uno o dos en la línea media. La línea discontinua roja corresponde a la incisión bicoronal.

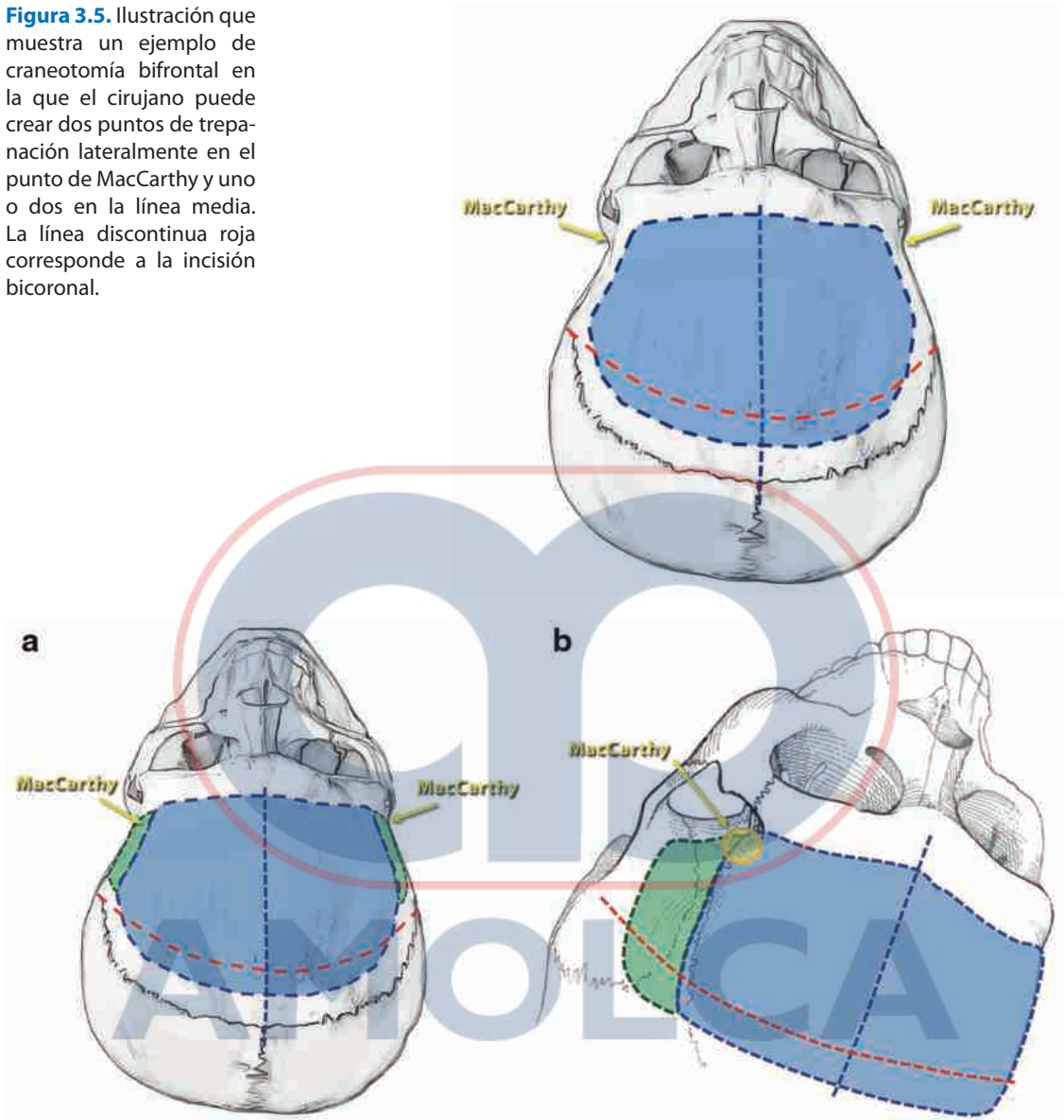


Figura 3.6. Estas ilustraciones muestran hasta qué punto podemos extender la craneotomía bifrontal hacia el hueso temporal (área verde en **a**). En **b**, vemos el punto de MacCarthy como referencia para la craneotomía bifrontal (área azul) y también para la extensión a la región temporal (área verde).

3.4.2.1. Craneotomía

Colocación de los orificios. Se colocan dos orificios bilaterales clave en la región pterional, en el *keyhole* de MacCarthy. Los orificios parasagitales (uno o dos) se colocan 1-2 cm lateralmente a la línea media, sobre la pendiente donde el hueso frontal se curva hacia abajo hacia la frente.

Cortes óseos: se realiza una craneotomía bifrontal de perfil bajo y se unen los orificios de trépano parasagital y pterional con el craneótomo. El corte óseo se extiende hacia abajo a

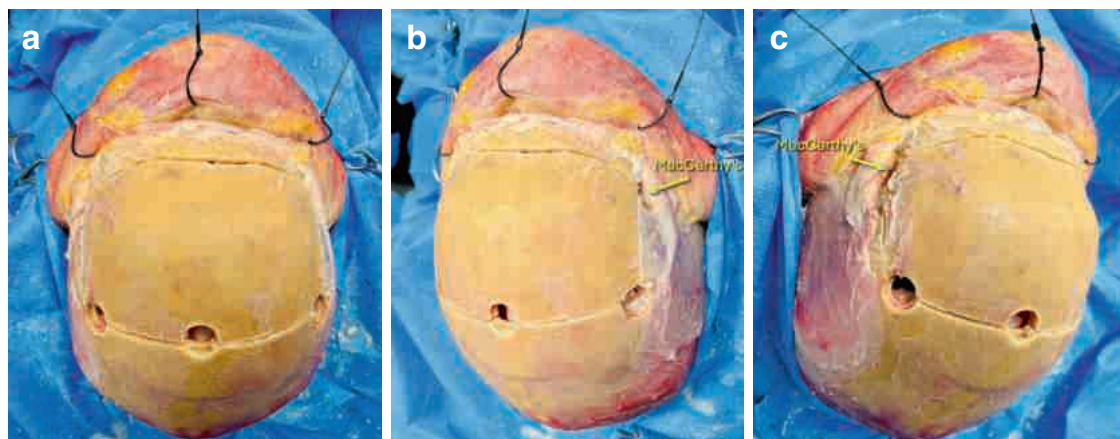


Figura 3.7. Véase la plaqueta ósea de la craneotomía bifrontal sobre el área de la craneotomía, visto desde delante (a) y lateralmente a la derecha (b) y a la izquierda (c). Obsérvese el músculo temporal parcialmente disecado a los lados, que deja al descubierto los puntos de MacCarthy.

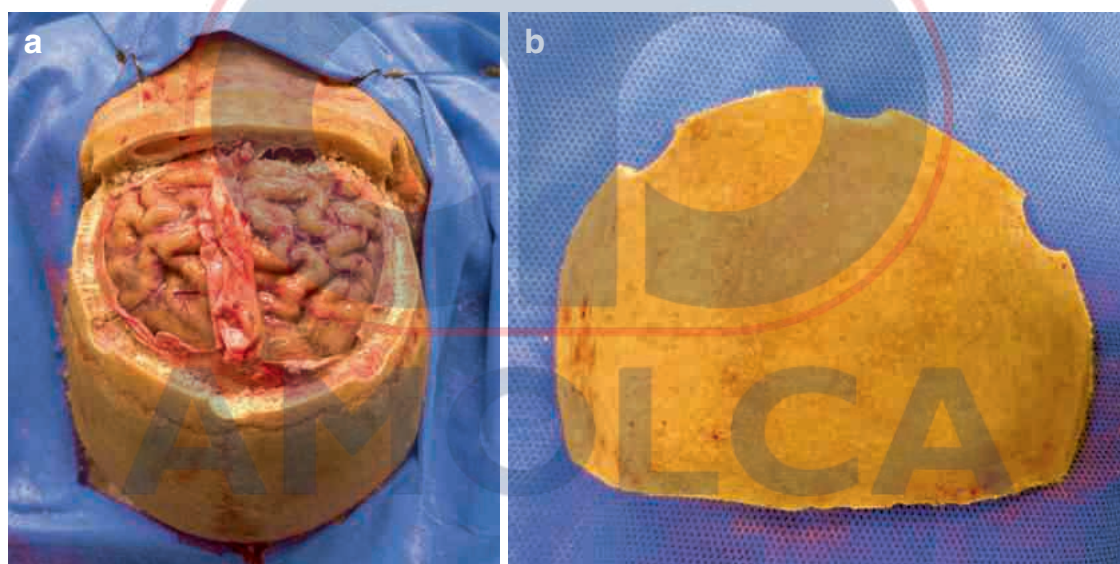
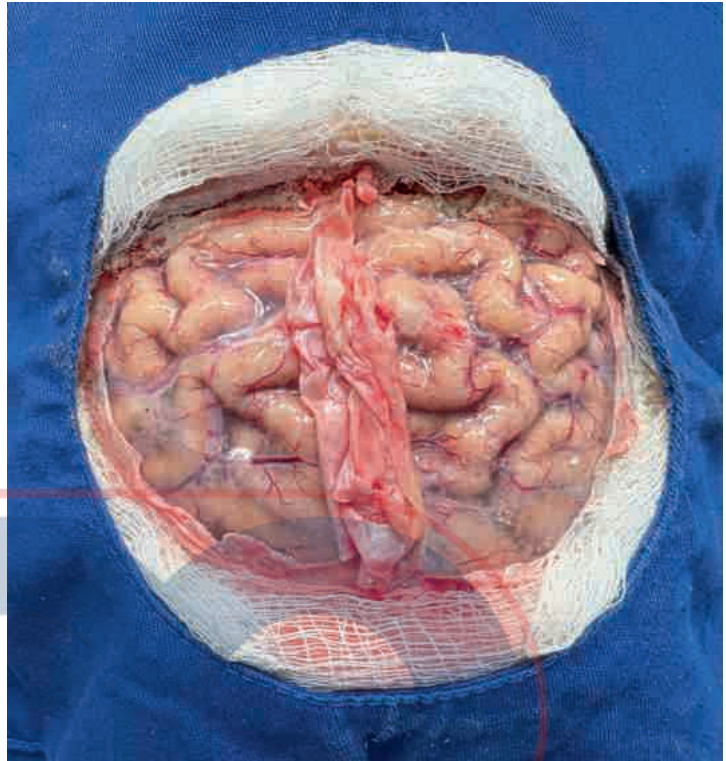


Figura 3.8. Las fotografías muestran la craneotomía bifrontal en a y la plaqueta ósea en b.

través de la barra supraorbitaria y la pared anterior del seno frontal, lo que permite la resección en bloque del hueso frontal, el seno frontal y la barra supraorbitaria. Se cranealiza el seno frontal (se retira la pared posterior) y se taponan los conductos nasofrontales con un pequeño injerto muscular envuelto en surgicel para evitar la fuga de líquido cefalorraquídeo (Figuras 3.7-3.9).

Relajación cerebral. La administración de manitol y el drenaje del líquido cefalorraquídeo (a través de un drenaje lumbar o una abertura cisternal) pueden utilizarse para minimizar la retracción del lóbulo frontal.

Figura 3.9. Fotografía que muestra la craneotomía bifrontal y la apertura dural de dos piezas.



Apertura dural. La duramadre se abrió en forma de U o curvilínea, con la base del colgajo a lo largo del seno sagital superior (Figura 3.9). El seno sagital superior se conserva o se liga, según el grado de exposición requerido. Los lóbulos frontales se retraen suavemente con el uso de técnicas microquirúrgicas, lo que permite un abordaje subfrontal de la base anterior del cráneo.

3.4.2.2. Cierre

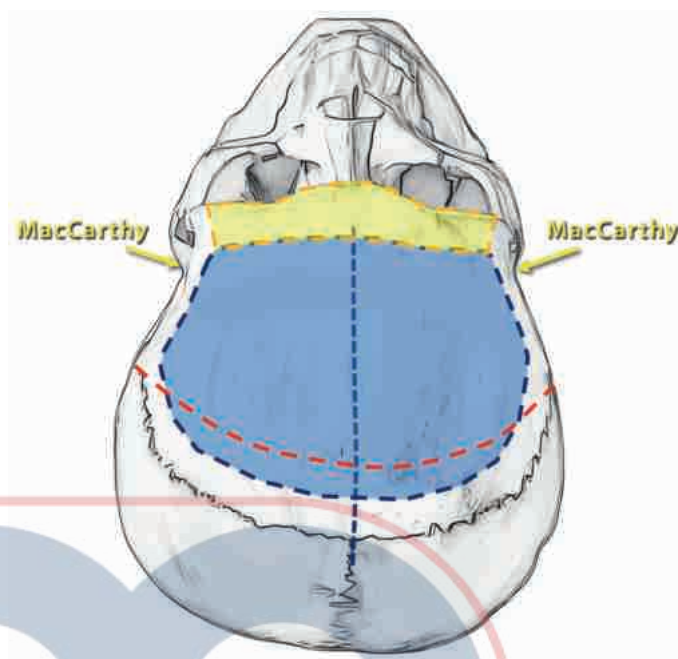
Cierre dural. Se logra un cierre dural hermético mediante sutura primaria o duroplastia con la fascia lata, un colgajo pericraneal o sustitutos duros sintéticos. Es posible que se necesite un colgajo pericraneal para reconstruir la base del cráneo, depende el caso.

Reconstrucción ósea. La plaqueta ósea se reposiciona y se fija mediante una miniplaca. Cualquier defecto restante en la base anterior del cráneo se reconstruirá con injertos óseos autólogos, cemento de hidroxapatita o malla de titanio.

Cierre de los tejidos blandos y la piel. El colgajo pericraneal se coloca sobre la base anterior del cráneo para reforzar el cierre y evitar fugas de líquido cefalorraquídeo. El cuero cabelludo se vuelve a aproximar mediante suturas reabsorbibles o grapas.

Drenajes posoperatorios. Se pueden colocar dos drenajes subgaleales para evitar la acumulación de líquido subcutáneo y se dejan durante 24-48 horas, lo que evita una presión negativa excesiva (véanse las Figuras 3.5-3.9).

Figura 3.10. Ilustración del abordaje transbasal desde una craneotomía de dos piezas, con la craneotomía frontal (área azul) y la barra supraorbital con osteotomías del techo orbital (área amarilla); la línea discontinua roja corresponde a la incisión bicoronal.



3.4.3. El abordaje transbasal

El abordaje transbasal es una técnica avanzada de base del cráneo que proporciona una amplia exposición de la base anterior del cráneo, los senos paranasales y el clivus superior¹⁰⁻¹⁴. Se utiliza para tratar tumores complejos, traumatismos, infecciones y lesiones vasculares que afectan a la fosa craneal anterior, la región etmoidal, el seno esfenoidal y el clivus. Los siguientes pasos describen la técnica quirúrgica e incorporan detalles importantes para mejorar el abordaje (Figura 3.10):

Incisión cutánea. Se realiza una incisión bicoronal 2-3 cm por detrás de la línea del cabello, que se extiende desde un arco cigomático hasta el otro. Se conserva el colgajo pericraneal para la reconstrucción y la prevención de fugas de líquido cefalorraquídeo. Se eleva el cuero cabelludo anteriormente a los rebordes supraorbitarios para garantizar que los nervios supraorbitarios y supratrocleares se conserven cuidadosamente o se movilicen, si es necesario.

Colgajo muscular. El músculo temporal se elevó lateralmente, a lo largo de la línea temporal superior, para exponer los puntos de referencia clave de la craneotomía. El músculo se refleja posteriormente para mantener la vascularización y minimizar la desvascularización del colgajo pericraneal, lo cual es esencial para la reconstrucción.

3.4.3.1. Craneotomía

En la primera pieza, se realiza una craneotomía frontal bilateral con dos orificios parasagitales (1-2 cm lateral a la línea media); dos orificios laterales por encima de los bordes orbitales, cerca de la región pterional en los puntos de MacCarthy. Se utiliza el craneótomo de alta velocidad para crear una plaqueta ósea única que se extiende desde la cresta supraorbital

hasta la sutura coronal. Se remueve la pared posterior del seno frontal con el taladro (*drill*) de alta velocidad para cranealizar el seno y evitar la formación de mucocelos posoperatorios.

En la segunda sección, se realiza una osteotomía del reborde orbital y una resección del hueso nasal para exponer aún más la base anterior del cráneo.

Apertura dural. Según algunos autores, una ventaja clave del abordaje transbasal es el acceso extradural a la región basal subfrontal; sin embargo, se puede realizar un abordaje híbrido extra e intradural para llegar a las regiones de interés.¹ La duramadre se abrió en forma de U, con la base del colgajo a lo largo de la base craneal anterior. Se abrieron las cisternas subfrontales e interhemisféricas para el drenaje del líquido cefalorraquídeo y la relajación del lóbulo frontal con el fin de minimizar la retracción. El manitol, al igual que la solución salina hipertónica, desempeña un papel importante en la relajación cerebral. Las vías olfativas se disecan o sacrifican cuidadosamente, según la ubicación y la extensión del tumor.

3.4.3.2. Cierre

Cierre dural. El cierre dural hermético se realiza con fascia lata autóloga, colgajo pericraneal o sustitutos dureses sintéticos. El colgajo pericraneal es rotado y se sutura para cubrir el defecto craneal, lo que reduce el riesgo de fuga de líquido cefalorraquídeo.

Reconstrucción ósea. La plaqueta ósea se reposiciona y se fija con placas de titanio o suturas. Si se realiza una resección extensa de la base anterior del cráneo, puede ser necesario utilizar injertos óseos, con cemento de hidroxipatita o una malla de titanio.

Cierre de los tejidos blandos y la piel. El colgajo pericraneal refuerza la base del cráneo y evita la fuga de líquido cefalorraquídeo. El cuero cabelludo se reaproxima mediante suturas o grapas para garantizar un cierre sin tensión.

3.4.3.3. Preservación del olfato en el abordaje transbasal

La preservación del olfato después de la cirugía de la base anterior del cráneo es un reto, ya que las vías olfativas y los bulbos suelen permanecer en el corredor quirúrgico.^{15,16} Para minimizar la pérdida del olfato: a. Se preserva la placa cribiforme siempre que sea posible y se evita el fresado extenso cerca de la fovea etmoidal; b. Se puede realizar una movilización en bloque de los bulbos y las vías olfativas, de forma que se asegure una disección suave de los lóbulos frontales; c. Se utiliza la neuronavegación para guiar las osteotomías anteriores a la cresta galli y reducir así el riesgo de lesión olfatoria iatrogénica; d. Un abordaje transbasal limitado que preserve la placa cribiforme y la región etmoidal superior puede ayudar a preservar el olfato.

3.5. Datos relevantes y errores frecuentes

- *Optimizar la posición del paciente.* Elevar la cabeza 15° por encima del corazón mejora el drenaje venoso y reduce la presión intracraneal. Una extensión leve de 10°-15° optimiza el ángulo quirúrgico y minimiza la retracción del lóbulo frontal. Si no se eleva adecuadamente la cabeza, puede producirse congestión venosa y aumento de la presión intracraneal, lo que dificulta la intervención.

- *Realizar una planificación preoperatoria detallada.* Se deben realizar estudios de imagen, como TC y RM, para evaluar la relación de la lesión con los puntos de referencia óseos, como las suturas coronales y sagitales, así como la línea temporal superior. Es importante comprender la lateralización del seno sagital superior para evitar lesiones involuntarias durante la craneotomía.
- *Alinee la incisión cutánea con el objetivo quirúrgico.* La incisión debe proporcionar acceso directo a la lesión y minimizar la disección innecesaria de tejido. Se prefiere una incisión recta para craneotomías más pequeñas, y una incisión en forma de C con la base hacia la línea media también es considerada.
- *Preservar el colgajo pericraneal para la reconstrucción.* El pericráneo debe elevarse y preservarse cuidadosamente durante una incisión bicoronal, ya que desempeña un papel fundamental en la prevención de fugas de LCR y en la reconstrucción de la base del cráneo.
- *Colocar estratégicamente los orificios de trépano.* Se deben utilizar al menos tres o cuatro orificios, dos de ellos situados cerca de la línea media para facilitar la separación segura de la duramadre. Si se encuentra el seno sagital superior, se puede crear un orificio de trépano adyacente para permitir una reparación controlada de la duramadre.
- *Ampliar la craneotomía para una mejor exposición.* La craneotomía debe centrarse en la lesión objetivo y ampliarse según sea necesario para mejorar la iluminación, la visualización y la maniobrabilidad microquirúrgica.
- *Lograr la relajación cerebral antes de la apertura dural.* La administración de manitol y solución salina hipertónica, junto con el drenaje del LCR (a través de un drenaje lumbar o una apertura cisternal), minimiza la retracción del lóbulo frontal y mejora el acceso quirúrgico.
- *Planificar una apertura dural segura.* La duramadre debe incidirse en forma de U o curvilínea, con la base hacia la línea media. Esta disposición facilita la reparación en casos de apertura accidental del seno.
- *Cierre dural.* Para evitar fugas de LCR, cierre seguro y hermético. Si es necesario, se deben utilizar colgajos pericraneales, fascia lata o sustitutos duros sintéticos para un refuerzo adicional.
- *Seno frontal.* Si el seno frontal no se cranealiza y sella adecuadamente, puede producirse una fuga persistente de LCR, lo que aumenta el riesgo de infección y neumoencéfalo tensional. Los conductos nasofrontales deben obliterarse mediante un injerto muscular u otra técnica de sellado.
- *Reconstrucción ósea.* El reposicionamiento inadecuado del colgajo óseo o el manejo inadecuado de los tejidos blandos pueden provocar deformidades en la frente, asimetría o protuberancia frontal, lo que puede ser problemático desde el punto de vista estético y funcional.

Referencias bibliográficas

1. Siqueira MG. Tratado de Neurocirurgia: Volume I. Barueri, Brazil: Manole; 2016. Chapter 5: p. 35–47; Chapter 6: p. 49–57.
2. Vilany L. Anatomical step-by-step dissection of complex skull base approaches for trainees: surgical anatomy of the bifrontal transbasal approach, surgical principles, and illustrative cases. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2024;85:596–606.
3. Rao D, Tanriverdi T, Ulm AJ, et al. An illustrative review of common modern craniotomies. *J Clin Imaging Sci*. 2020;10(81):81.
4. Fernández-de Thomas RJ, Munakomi S, De Jesus O. Craniotomy. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2025.
5. Crowley RW, Tarapore PE, Rutledge C, et al. Positioning for cranial surgery. In: Winn HR, editor. *Youmans and Winn neurological surgery*. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2023. p. 442–56.
6. Meyer FB. Atlas de Neurocirurgia: Acessos Básicos ao Crânio e Procedimentos Vascular. Rio de Janeiro: DiLivros; 2005. p. 83–123.
7. Ghosh A, Chi J, Holsgrove D. Neuroanatomy, superior sagittal sinus. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2023.
8. Fossett DT, Caputy AJ. Operative neurosurgical anatomy. New York and Stuttgart: Thieme; 2001. Chapter 6: p. 27–31
9. Ozlen F, Oguzoglu SA, Orhan M, et al. Low-profile 1-piece bifrontal craniotomy for anterior skull base approach and reconstruction. *J Craniofac Surg*. 2010;21(1):233–8.
10. Donald PJ. Frontobasal approach for trauma and tumor. *Minim Invas Neurosurg*. 1994;37(1):37–41.
11. Sekhar LN. The extended frontal approach to tumors of the anterior, middle, and posterior skull base. *J Neurosurg*. 1992;76:198–206.
12. Safaee MM, McDermott MW, Benet A, Theodosopoulos PV. Tailored extended bifrontal craniotomy for anterior skull base tumors: anatomic description of a modified surgical technique and case series. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2017;14(4):386–94.
13. Raso JL, Gusmão S. Transbasal approach to skull base tumors: evaluation and proposal of classification. *Surg Neurol*. 2006;65(Suppl 1):S1:33–8.
14. Kurtsoy A, Menku A, Tucer B, Oktem IS, Akdemir H, Koc RK. Transbasal approaches: surgical details, pitfalls, and avoidances. *Neurosurg Rev*. 2004;27(4):267–73.
15. Spetzler RF, Zabramski JM, Krisht AF, et al. Preservation of olfaction in anterior craniofacial approaches. *J Neurosurg*. 1993;79:48–52.
16. Saito K, Takahashi M, Fukuta K, Tachibana E, Yoshida J. Recovery of olfactory function after an anterior craniofacial approach. *Skull Base Surg*. 1999;9(3):201–6.