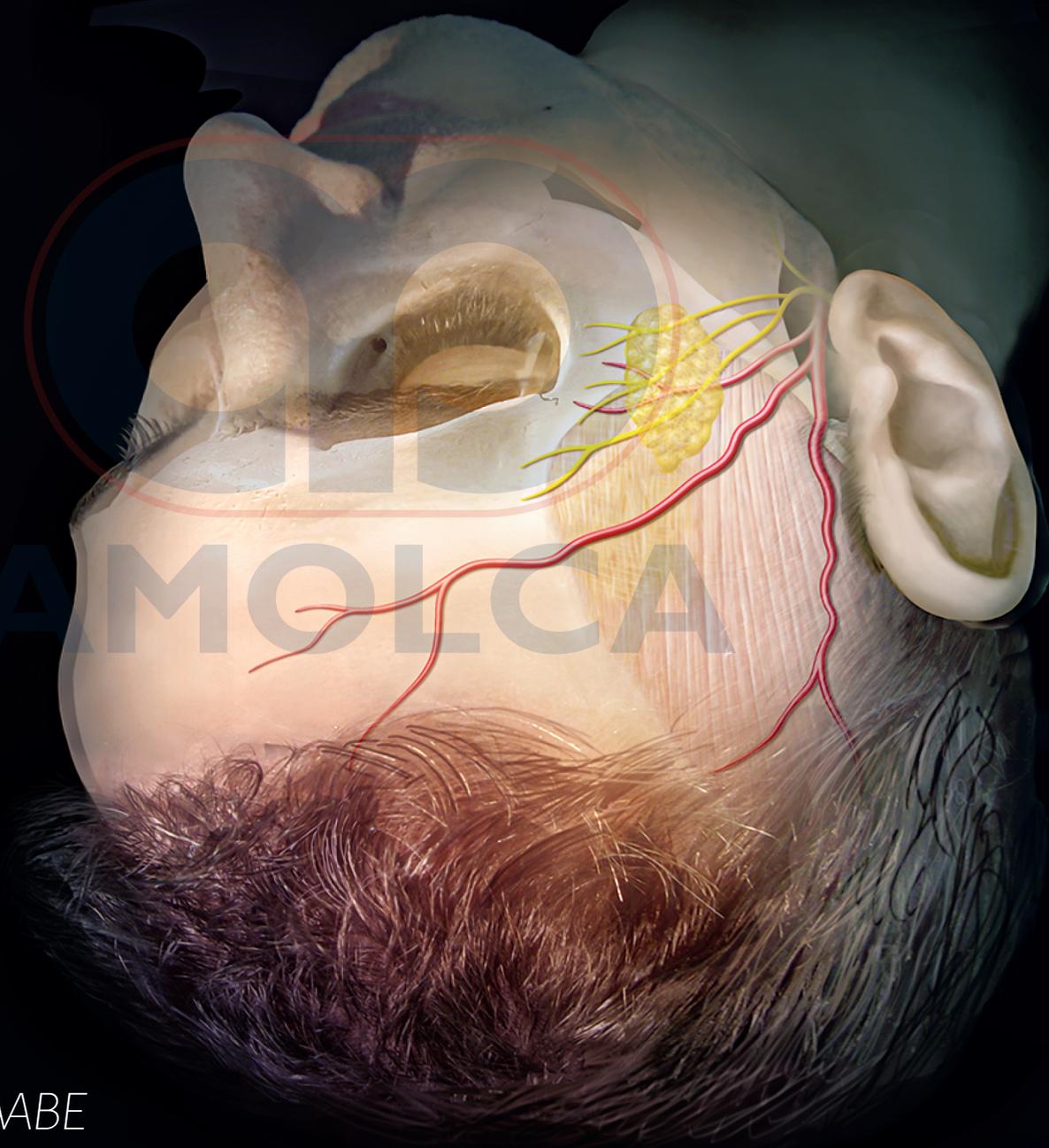


▶ **Biblioteca digital**

Incluye **e-Book**

# ATLAS DE CRANEOTOMÍA



ANDREAS RAABE

BERNHARD MEYER

KARL SCHALLER

PETER VAJKOCZY

PETER A. WINKLER

  
**AMOLCA**

# ATLAS DE CRANEOTOMÍA

## Editor

**Andreas Raabe, MD**

Profesor, Presidente y Director  
Departamento de Neurocirugía  
Inselspital, Bern University Hospital  
Berna, Suiza

## Editores asociados

**Bernhard Meyer, MD**

Profesor, Presidente y Director  
Departamento de Neurocirugía  
University Hospital rechts der Isar  
Technical University of Munich  
Múnich, Alemania

**Karl Schaller, MD**

Profesor, Presidente y Director  
División de Neurocirugía  
Departamento de Neurociencias Clínicas  
University Hospital of Geneva  
Ginebra, Suiza

**Peter Vajkoczy, MD**

Profesor, Presidente y Director  
Departamento de Neurocirugía  
Charité-Universitätsmedizin Berlin  
Berlín, Alemania

**Peter A. Winkler, MD**

Profesor, Presidente y Director  
Departamento de Neurocirugía  
University Hospital-Salzburg University  
Salzburgo, Austria

926 ilustraciones

2023



# Contenido

<b>Prólogo</b> <i>Robert Spetzler</i>	xi
<b>Prólogo</b> <i>Volker Seifer</i>	xii
<b>Prefacio</b>	xiii
<b>Agradecimientos</b>	xiv
<b>Convocatoria de propuestas</b>	xv
<b>Colaboradores</b>	xvi
<b>1 Conocimientos básicos</b>	1
<b>1.1 Generalidades de las craneotomías</b> <i>Andreas Raabe y Peter A. Winkler</i>	1
<b>1.2 Diferencias entre abordaje y craneotomía</b> <i>Andreas Raabe</i>	3
<b>1.3 Craneotomías omitidas en este libro y por qué</b> <i>Andreas Raabe, Bernhard Meyer, Peter Vajkoczy y Karl Schaller</i>	3
<b>1.4 Posicionamiento</b>	4
1.4.1 Reglas básicas <i>Andreas Raabe y Janine Abu-Isa</i>	4
1.4.2 Supino <i>Philippe Schucht</i>	6
1.4.3 Supino lateral <i>Christian F. Freyschlag y Claudius Thomé</i>	7
1.4.4 Lateral <i>Philippe Schucht</i>	9
1.4.5 Lateral oblicuo o <i>park bench</i> <i>Daniel Hänggi</i>	11
1.4.6 <i>Park bench</i> <i>David Bervini y Janine Abu-Isa</i>	13
1.4.7 Prono/Concorde <i>Christian Fung</i>	15
1.4.8 Semisentado <i>Andreas Raabe</i>	17
<b>1.5 Fijación rígida de la cabeza</b> <i>Christian Fung</i>	20
<b>1.6 Consideraciones estéticas en procedimientos neuroquirúrgicos</b> <i>Mihai A. Constantinescu, Irena Zubak y Andreas Raabe</i>	25
1.6.1 Incisión en la piel	25
1.6.2 Agujeros de trépano	27
1.6.3 Miniplacas o tapas de fijaciones de craneotomía	28
1.6.4 Tapas de craneotomía	28

1.6.5	Músculo temporal	28
1.6.6	Procedimientos secundarios para la restauración del contorno después de la atrofia del músculo temporal	29
<b>1.7</b>	<b>Protección de la duramadre</b> <i>Andreas Raabe y David Bervini</i>	30
1.7.1	Posibles problemas derivados de una laceración de la duramadre	30
1.7.2	Medidas para proteger la integridad de la duramadre	30
<b>1.8</b>	<b>Laceración del seno</b> <i>Sandro Krieg y Bernhard Meyer</i>	34
1.8.1	Introducción	34
1.8.2	Estrategias de prevención	34
1.8.3	Manejo de la laceración del seno	35
1.8.4	Consideraciones especiales	36
<b>1.9</b>	<b>Ruptura y reparación del seno frontal</b> <i>Andreas Raabe y Marco Caversaccio</i>	37
1.9.1	Puntos de referencia del seno frontal	37
1.9.2	Principios de la reparación	38
1.9.3	Técnicas quirúrgicas de reparación en caso de ruptura del seno frontal	38
<b>2</b>	<b>Puntos de referencia</b>	39
<b>2.1</b>	<b>Esquema de la anatomía cortical</b> <i>Andreas Raabe y Peter A. Winkler</i>	39
<b>2.2</b>	<b>Topografía craneocerebral</b>	44
2.2.1	Introducción	44
2.2.2	Puntos y líneas craneométricas y su referencia a estructuras intracraneales	45
2.2.3	Puntos de la base del cráneo	50
2.2.4	Otros puntos de referencia craneales	51
<b>2.3</b>	<b>Identificación de puntos de referencia corticales y tractos cerebrales en RM</b> <i>J. Goldberg, M. Murek, L. Häni, K. Schaller y A. Raabe</i>	60
2.3.1	Introducción	60
2.3.2	Puntos de referencia corticales: corteza primaria motora y sensorial	62
2.3.3	Puntos de referencia corticales: áreas del lenguaje	62
2.3.4	Puntos de referencia corticales: corteza visual primaria	63
2.3.5	Determinación de la posición de tractos cerebrales importantes en RM: tracto corticoespinal (CST)	63
2.3.6	Determinación de la posición de tractos cerebrales importantes en RM: fascículo arqueado	65
2.3.7	Determinación de la posición de tractos cerebrales importantes en RM: tracto óptico	67
<b>3</b>	<b>Craneotomías de convexidad</b>	69
<b>3.1</b>	<b>Planificación de craneotomías de convexidad</b> <i>Andreas Raabe y Jens Fichtner</i>	69
<b>3.2</b>	<b>Planificación de craneotomías en la convexidad del cráneo sin el uso de navegación</b> <i>Florian Ringel y Andreas Kramer</i>	70
<b>3.3</b>	<b>Craneotomía de convexidad supratentorial</b> <i>Philippe Schucht</i>	76
<b>4</b>	<b>Craneotomías de la línea media</b> <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	80
<b>4.1</b>	<b>Craneotomías que cruzan la línea media: principios básicos</b> <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	81

<b>4.2</b>	<b>Craneotomía supratentorial de la línea media</b>	84
4.2.1	Frontal <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	84
4.2.2	Frontoparietal <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	91
4.2.3	Parietoccipital <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	96
<b>4.3</b>	<b>Craneotomía infratentorial de la línea media</b>	102
4.3.1	Infratentorial supracerebelar <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	102
4.3.2	Suboccipital media (que involucra el foramen magno) <i>Ulrich Sure y Philipp Dammann</i>	107
<b>5</b>	<b>Craneotomías de la base del cráneo</b>	112
<b>5.1</b>	<b>Craneotomías frontales</b>	112
5.1.1	Bifrontal <i>Torstein R. Meling y Marton König</i>	112
<b>5.2</b>	<b>Craneotomías frontotemporales</b>	118
5.2.1	Anatomía y protección del nervio facial <i>Andreas Raabe y Peter A. Winkler</i>	118
5.2.2	Preservación de la arteria temporal superficial durante el abordaje frontolateral <i>Andreas Raabe y Peter Vajkoczy</i>	124
5.2.3	Supraorbital <i>Nikolai Hopf y Robert Reisch</i>	128
5.2.4	Frontolateral <i>Andreas Raabe</i>	134
5.2.5	Supraorbital lateral de Helsinki <i>Juha Hernesniemi y Hugo Andrade-Barazarte</i>	141
5.2.6	Pterional <i>Peter Vajkoczy y Andreas Raabe</i>	148
<b>5.3</b>	<b>Craneotomías temporales</b>	158
5.3.1	Craneotomía temporobasal <i>Bernhard Meyer</i>	158
<b>5.4</b>	<b>Fosa posterior</b>	164
5.4.1	Craneotomía retrosigmoidea <i>Marcos Tatagiba, Florian H. Ebner y Georgios Naros</i>	164
<b>6</b>	<b>Extensiones de la base de cráneo</b>	170
<b>6.1</b>	<b>Craneotomía orbitocigomática</b>	170
	<i>Andreas Raabe</i>	
6.1.1	Craneotomía orbitocigomática: ¿una o dos piezas?	170
6.1.2	¿Craneotomía orbitocigomática completa o parcial?	171
6.1.3	Planificación de los cortes óseos orbitocigomáticos	174
<b>6.2</b>	<b>Orbitocraneotomía</b>	179
	<i>Daniel Hänggi</i>	



<b>6.3</b>	<b>Clinoidectomía intradural anterior</b> <i>Andreas Raabe y Karl Schaller</i>	184
<b>6.4</b>	<b>Abordaje extremo lateral</b> <i>Andreas Raabe, Johannes Goldberg y David Bervini</i>	191
<b>7</b>	<b>Abordaje transesfenoidal</b>	202
<b>7.1</b>	<b>Abordaje endonasal microquirúrgico</b> <i>Christian F. Freyschlag y Claudius Thomé</i>	202
<b>7.2</b>	<b>Abordaje endoscópico</b> <i>Henry Schroeder y Jörg Baldauf</i>	208
<b>8</b>	<b>Hemicraniectomía descompresiva</b> <i>Jürgen Beck</i>	218
<b>9</b>	<b>Abordajes de la órbita</b>	224
<b>9.1</b>	<b>Abordaje frontolateral de la órbita</b> <i>Torstein R. Meling</i>	224
<b>9.2</b>	<b>Orbitotomía lateral</b> <i>Torstein R. Meling</i>	230
	<b>Índice alfabético</b>	235



## 5 Craneotomías de la base del cráneo

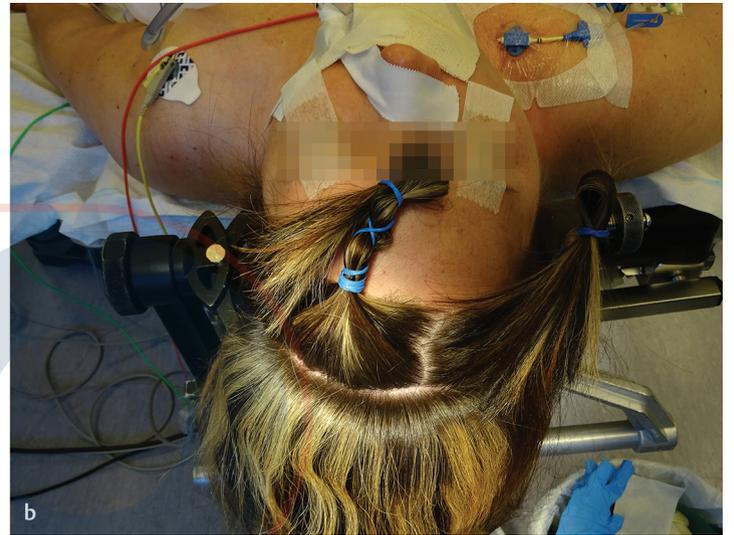
### 5.1. Craneotomías frontales

#### 5.1.1. Bifrontal

*Torstein R. Meling y Marton König*

El abordaje bifrontal fue descrito por primera vez por Horsley y Cushing. Una craneotomía bifrontal se puede usar para patologías en la base del

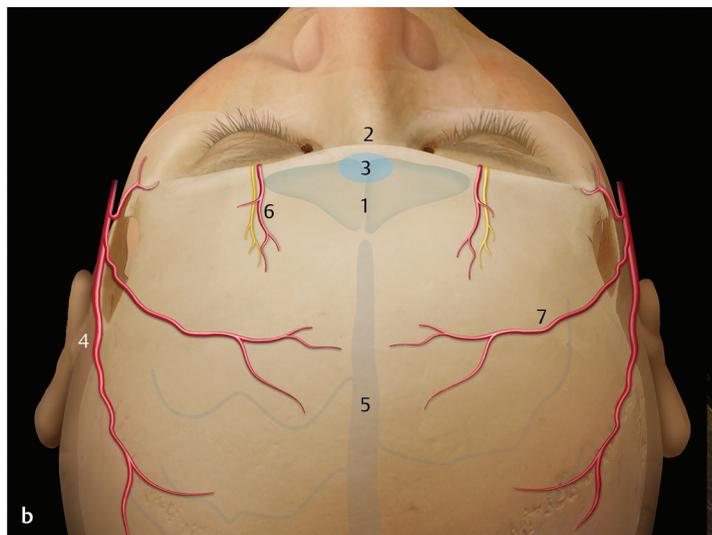
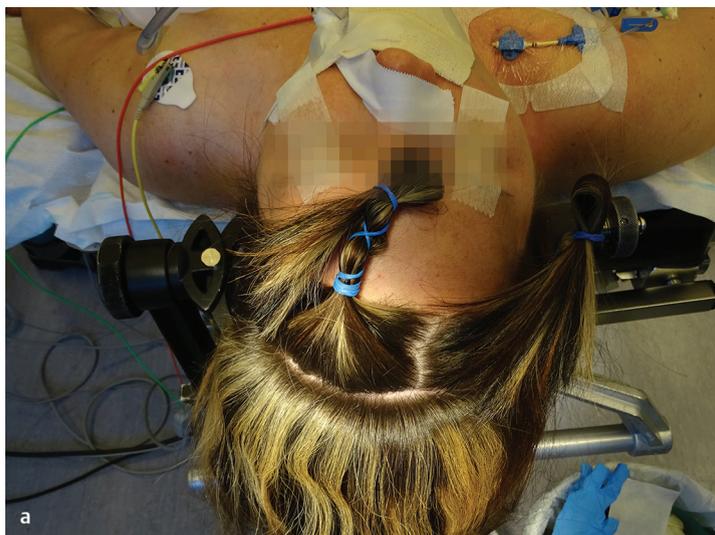
cráneo anterior, aquellas que se extienden hacia la cavidad nasal y las que se extienden de regreso a la región supraselar. Esta craneotomía permite un abordaje bajo de una o ambas fosas frontales. Se considera un abordaje tradicional de la base del cráneo que se usa para atacar tumores difíciles hacia la parte frontal del cerebro, basándose en el concepto de que es más seguro extraer hueso extra que manipular innecesariamente el cerebro. Este abordaje se usa por lo general para tumores que no sean aptos para extirpación mediante abordajes mínimamente invasivos debido a su anatomía, su posible patología o los objetivos de la cirugía (véanse Figuras 5.1-5.14).



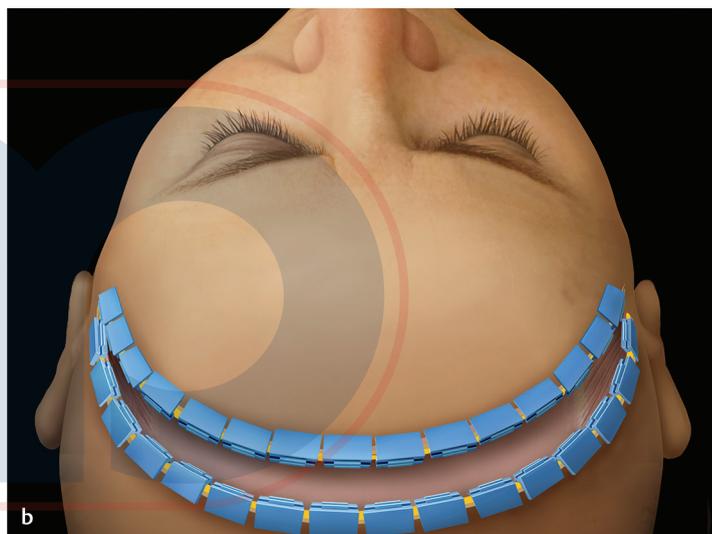
**Figura 5.1. (a, b). Posicionamiento.** El paciente está en posición supina con el cuerpo ligeramente elevado. La cabeza se fija en un reposacabezas de tres pines y se eleva por encima del nivel del corazón. La cabeza se extiende 15° sin rotación ni flexión lateral, por lo que la gravedad hace que el lóbulo frontal caiga de la fosa craneal anterior, lo que permite una disección intracraneal sin retractor.



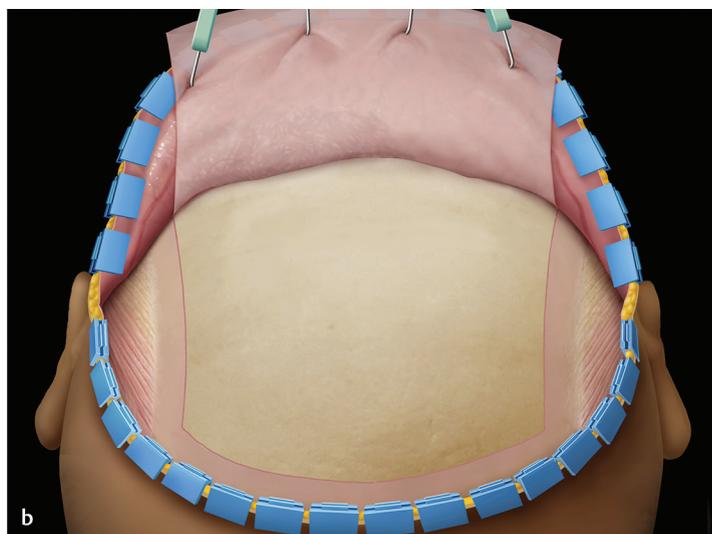
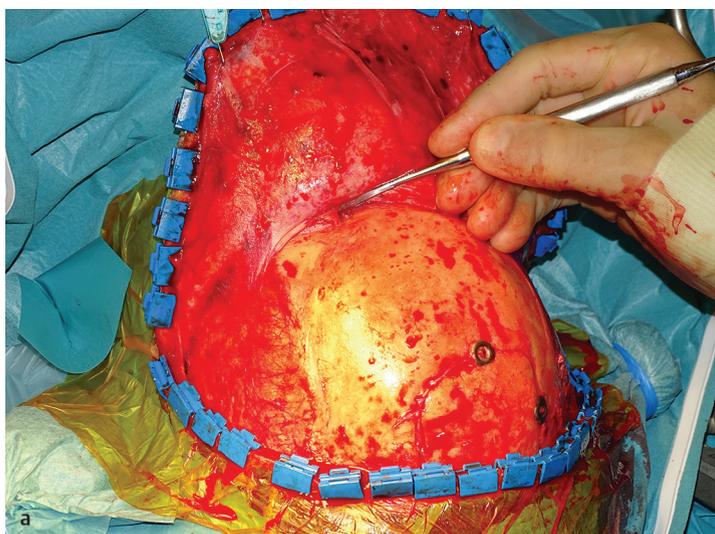
**Figura 5.2. (a, b). Afeitado y cobertura.** Una vez que el paciente ha sido colocado de forma correcta, el cabello se lava meticulosamente para reducir el riesgo de infección. La piel está mínimamente afeitada, justo detrás de la línea del cabello. La línea de incisión en la piel se infiltra usando xilocaína al 1% con epinefrina 1:200 000. El cabello se mantiene fuera del campo quirúrgico, cuando es necesario, usando cintas para el cabello y cinta adhesiva con vendaje subyacente (para evitar tirar de él durante la extracción).



**Figura 5.3. (a, b). Visión general de la anatomía.** Los puntos de referencia anatómicos importantes son (1) seno frontal, (2) *nasion*, (3) *glabella*, (4) trago, (5) seno sagital superior (SSS), (6) arteria, vena y nervio supraorbitario, y (7) arteria temporal superficial (ramas frontal y parietal).

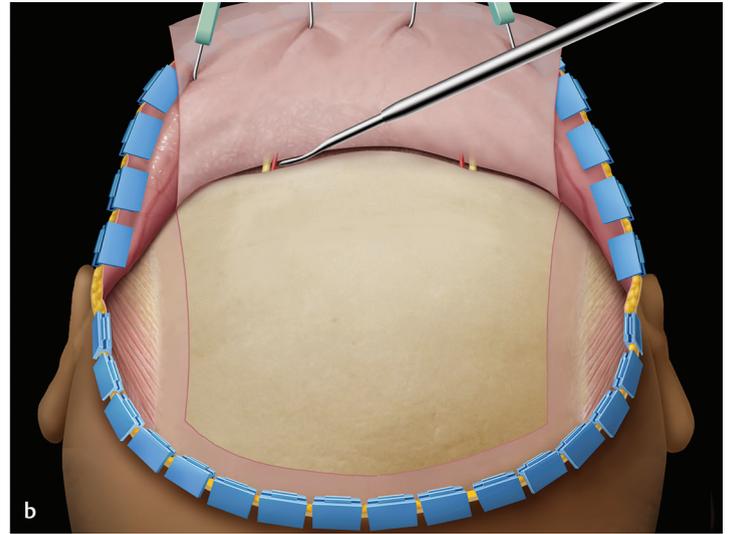


**Figura 5.4. (a, b). Incisión en la piel.** Por lo general, una incisión bicoronal de la piel que se extiende de oreja a oreja (también conocida como incisión de Souttar) se realiza justo detrás de la línea del cabello con un bisturí n.º 20. Tenga en cuenta que solo hace incisión en la epidermis y la dermis, dejando la galea aponeurótica sobre el hueso y los músculos temporales intactos. La incisión en la piel comienza 1 cm delante del trago, ligeramente por encima del nivel del arco cigomático (en el nivel aproximado del techo orbitario), y continúa detrás de la línea del cabello hasta el lado contralateral. Esta incisión evita las ramas del nervio facial y la rama parietal de la arteria temporal superficial. Después de una hemostasia meticulosa, se colocan clips hemostáticos Raney a lo largo de los márgenes de la incisión de la piel para asegurar la cobertura y obtener la hemostasia.

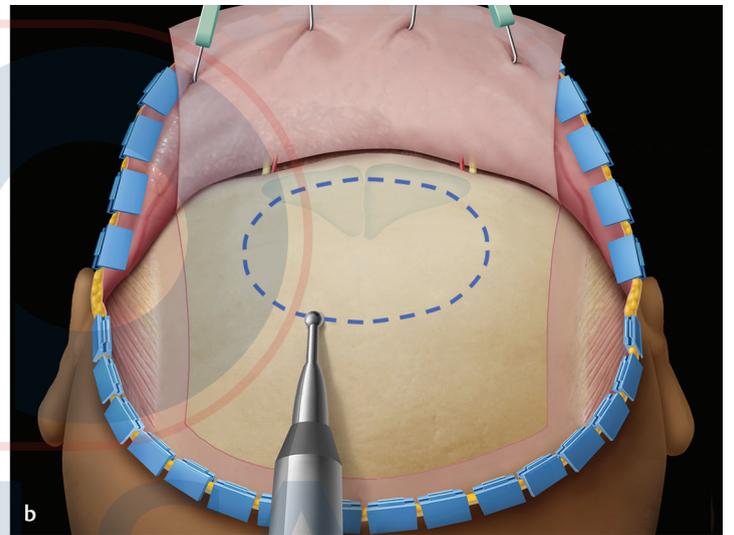
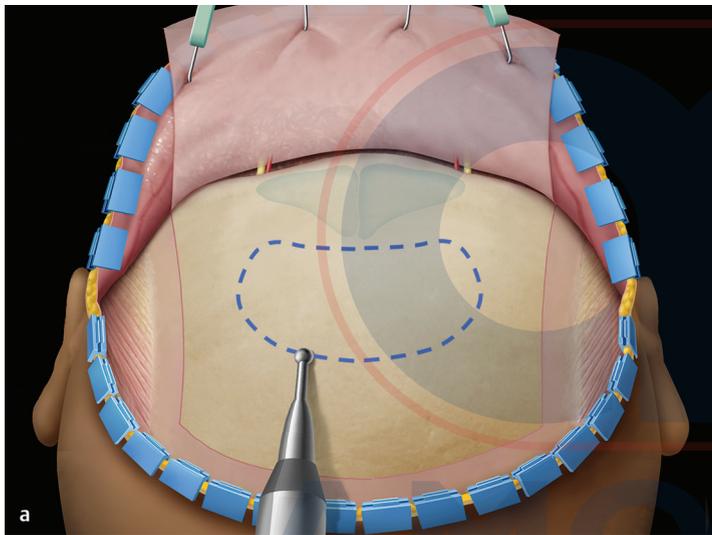


**Figura 5.5. (a, b). Preparación del colgajo.** El colgajo de piel se retrae anteriormente usando cuatro anzuelos pequeños con bandas elásticas. Se presta especial atención a la disección de la fascia superficial y profunda del músculo temporal para evitar lesiones en el nervio facial y mantener la vascularización arterial del músculo temporal. La incisión del músculo temporal y la fascia no es necesaria, ya que una disección interfascial estándar sobre el músculo temporal es adecuada para la exposición.

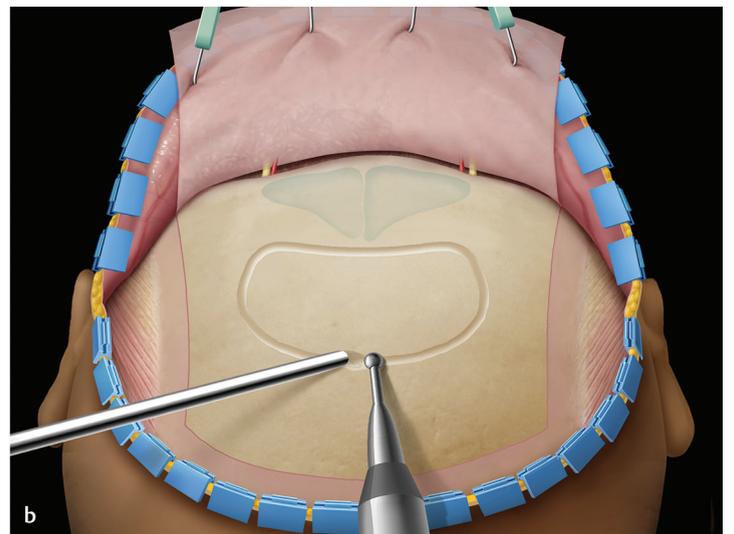
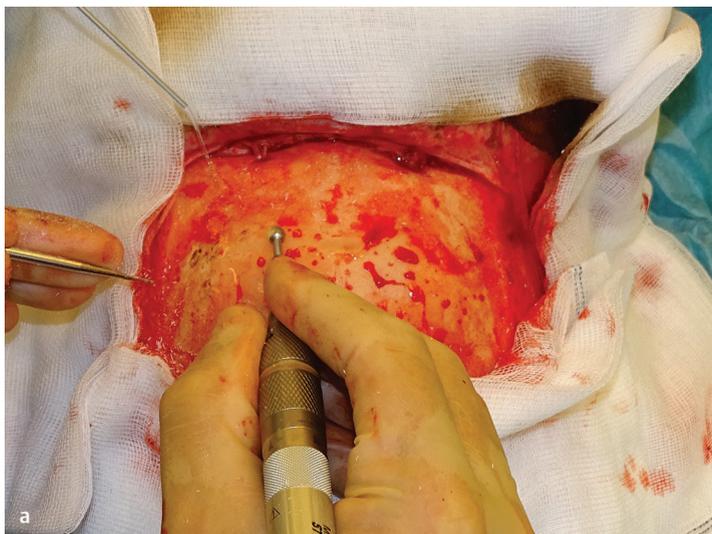
La galea y el pericráneo ahora se pueden extraer como un colgajo pediculado vascularizado por las arterias supratrocLEAR, supraorbitaria y cigomaticotemporal anteriormente. El límite posterior del injerto puede estar al nivel de la incisión de la piel si se necesita un pequeño injerto, o completamente posterior a la línea nupal superior/*lambda* si se necesita un gran colgajo pericraneal para la reconstrucción de defectos derales grandes y/o defectos en la fosa craneal anterior. En ambos casos, el límite lateral está a lo largo de la línea temporal superior. Se debe tener mucho cuidado para diseccionar el cuero cabelludo en el plano subgaleal, a fin de evitar cualquier defecto en el colgajo, así como impedir daños en el suministro de sangre arterial al colgajo pericraneal. La disección aguda se realiza hacia los márgenes orbitales superiores en ambos lados, prestando especial atención a los nervios supraorbitales. El nervio se disecciona o se libera de su foramen.



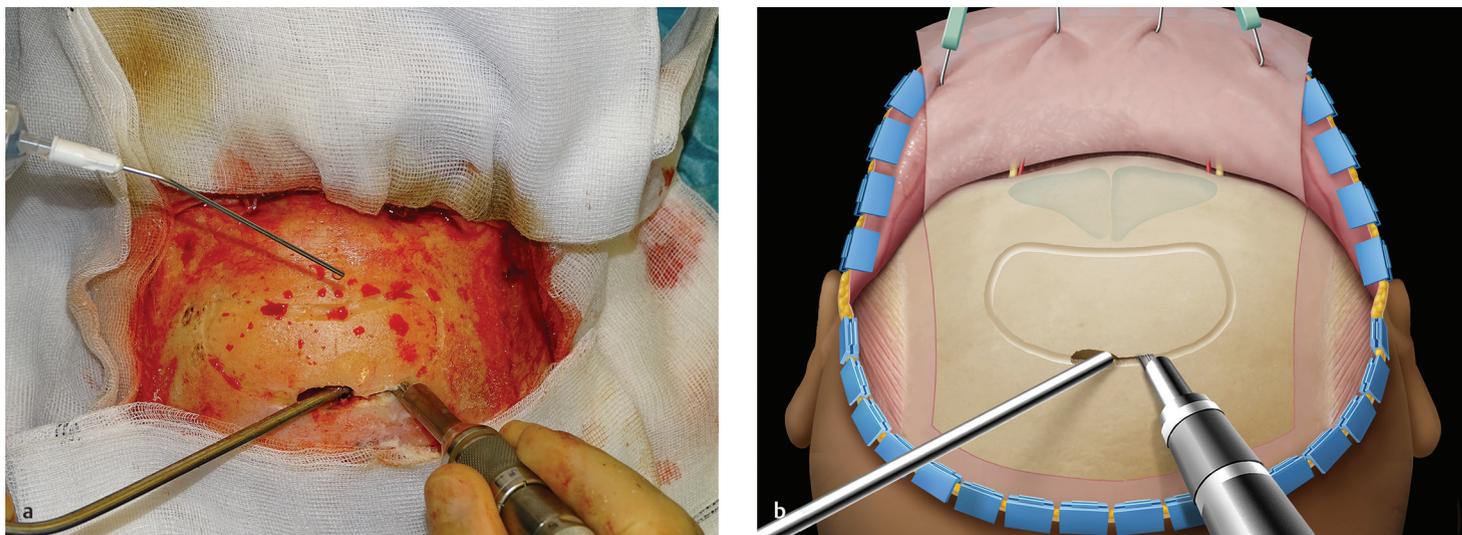
**Figura 5.6. (a, b).** Preparación del campo quirúrgico. El colgajo está cubierto con apósitos húmedos para evitar daños en los tejidos debido a la desecación y la lesión térmica de la lámpara de microscopio de xenón.



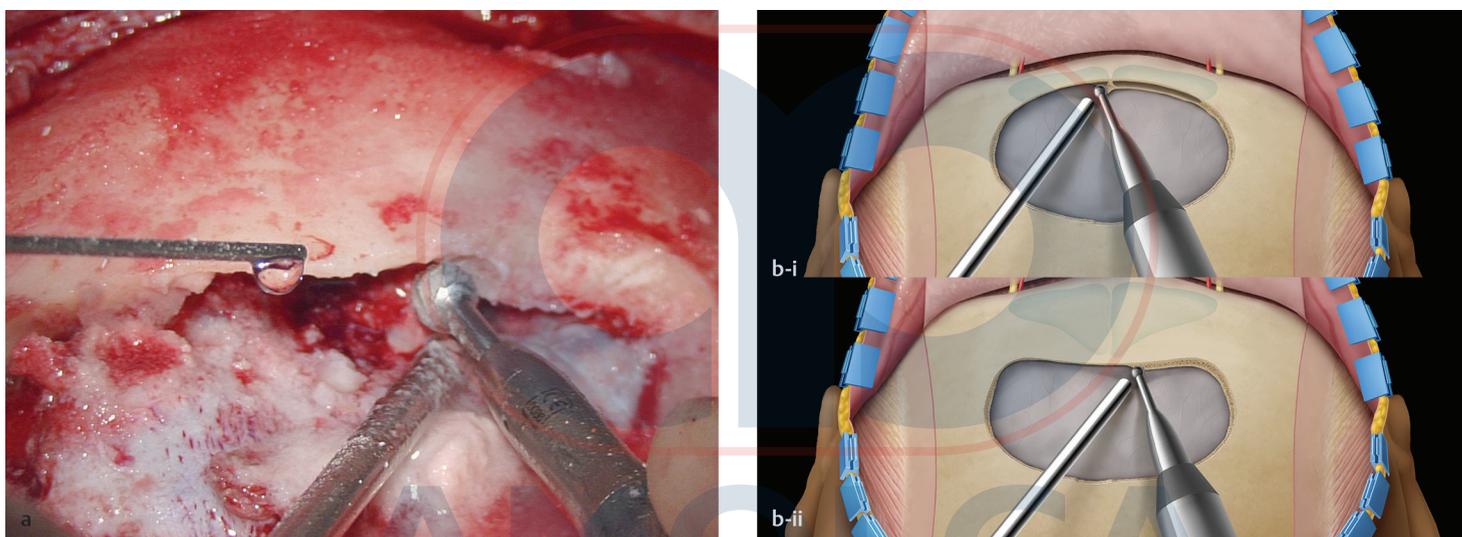
**Figura 5.7. (a, b).** Configuración de craneotomía y puntos de referencia. Los puntos de referencia óseos importantes como *nasion*, *glabella*, cisura supraorbitaria, sutura frontotemporal, *stephanion* y *bregma* deben estar expuestos y servir como puntos de orientación principales. Además de estos puntos de referencia, la neuronavegación ayuda al posicionamiento exacto de la craneotomía. Si el abordaje está por encima del seno frontal, la craneotomía tiene más forma de riñón; si la craneotomía necesita ser baja y cruzar el seno, es más superelíptica.



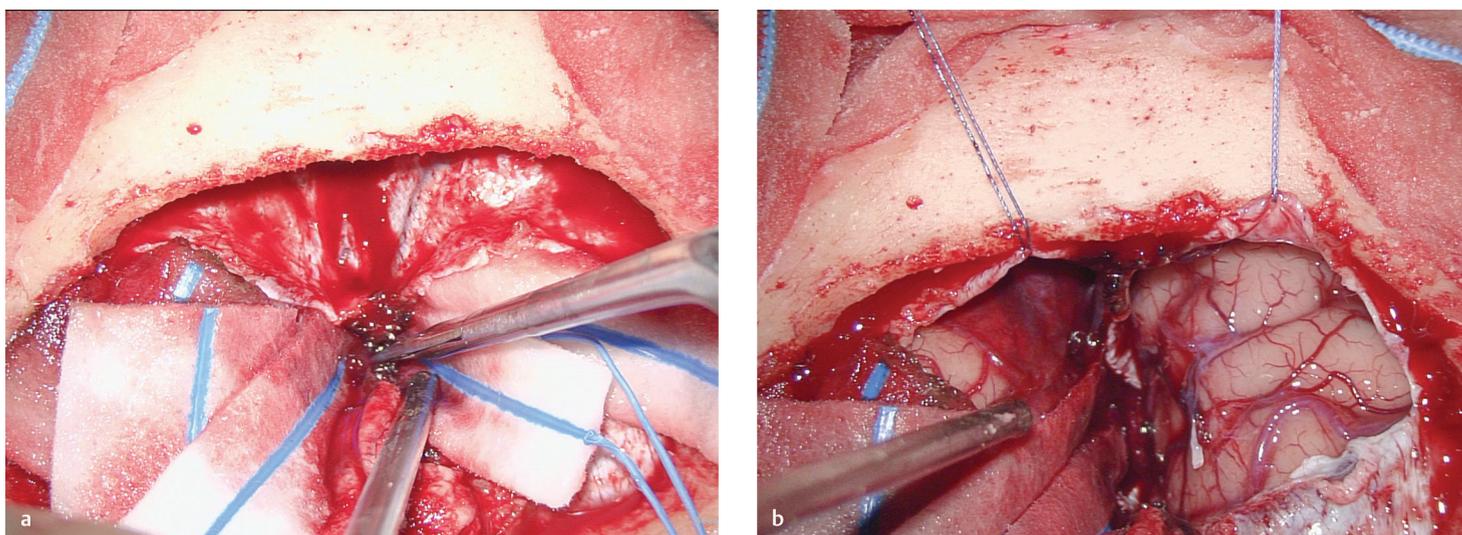
**Figura 5.8. (a, b).** Esquema de la craneotomía. Se realiza una craneotomía bifrontal con un craneótomo eléctrico de alta velocidad. El colgajo óseo suele tener 8-10 cm de ancho (plano coronal) y 3 cm de profundidad (plano sagital). El margen superior de la craneotomía está marcado por el agujero de trépano posterior colocado sobre el seno sagital superior (SSS). Los bordes laterales de la craneotomía están aproximadamente en la línea mediopupilar. El margen inferior de la craneotomía se planifica de acuerdo con el objetivo intracraneal. Usando el drill y el puntero de navegación, el contorno de la craneotomía se graba en el hueso.



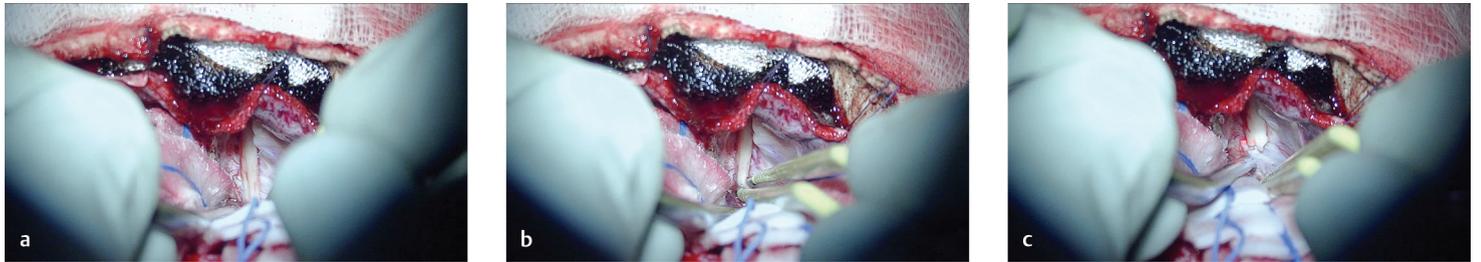
**Figura 5.9. (a, b) Craneotomía.** Se hace un agujero de trépano ovalado de 5 × 10 mm a 6 cm detrás de la *glabella* utilizando un drill de alta velocidad con una broca afilada de 4 mm. Está situado directamente sobre el SSS y está orientado transversalmente para evitar defectos de agujeros de trépano en la frente. La craneotomía se realiza lejos del SSS. Si se puede evitar el seno frontal, se debe tener cuidado para evitar el ingreso mediante el uso de un sistema de neuronavegación o teniendo en cuenta la posición del borde lateral del seno frontal medido en la imagen preoperatoria (tomografía computarizada y/o resonancia magnética).



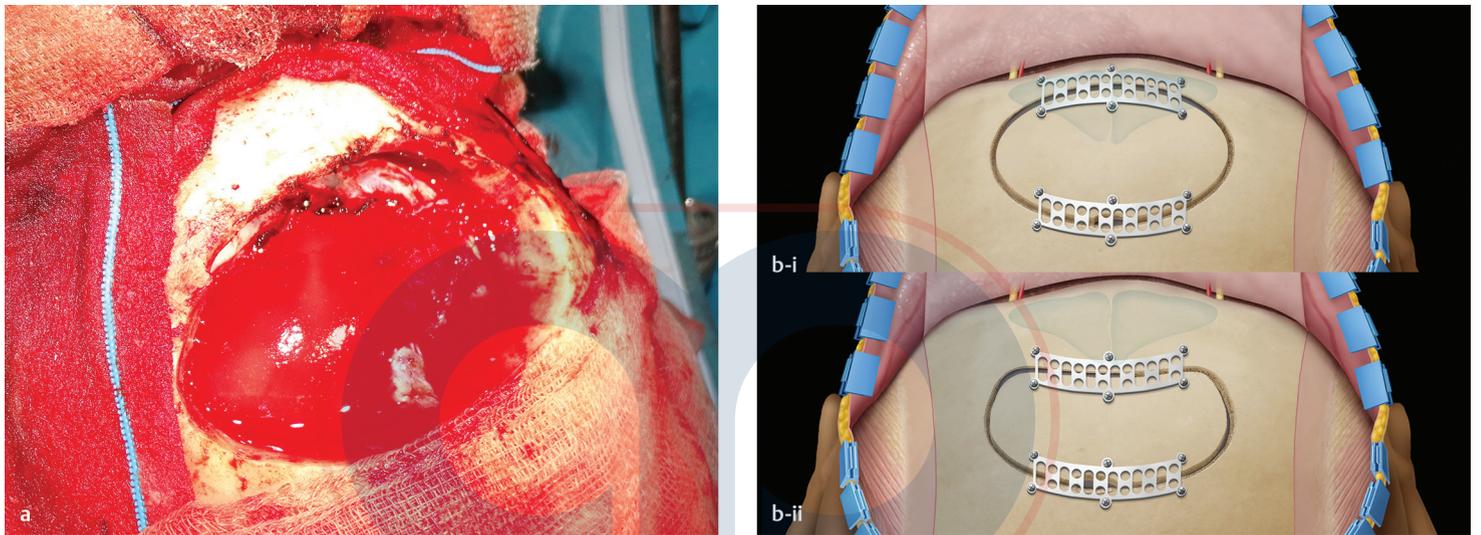
**Figura 5.10. (a, b) Drillado óseo.** Si se puede salvar el seno frontal, la tabla interna y la cresta ósea frontal se eliminan utilizando un drill de alta velocidad con una broca afilada de 4 mm. Si el abordaje necesita atravesar los senos frontales (p. ej., para un abordaje transbasal, para un ángulo de ataque bajo o en pacientes con senos frontales grandes), los senos frontales se pueden cranealizar mediante la eliminación completa de la pared posterior del seno frontal y eversión de la mucosa hasta el conducto frontonasal. La apertura de los senos frontales, ya sea inadvertida o deliberadamente, puede aumentar el riesgo de meningitis posoperatoria.



**Figura 5.11. (a, b) Apertura de la duramadre.** La duramadre se abre en una forma ligeramente curvada en sentido transversal en la línea media. Se coloca surgicel extra-duralmente para apoyar la hemostasia. Las suturas de fijación en la duramadre están unidas a la piel o agujeros previamente drillados en el hueso frontal para retraer con suavidad la duramadre y exponer la superficie frontal del cerebro. El SSS puede dividirse basalmente, mediante electrocoagulación, junto a la *crista galli*, cerca del techo orbitario, con poco riesgo. La hoz se corta hasta su borde profundo.



**Figura 5.12. (a-c). Discección intracraneal y objetivos.** La discección adicional que comienza con los tractos olfatorios se realiza bajo el microscopio. Tratamos de preservar los tractos mediante una discección cuidadosa y aguda, y cubriéndolos con sellador de fibrina. Los tractos pueden ser sacrificados si es necesario, ya sea unilateral o bilateralmente, permitiendo la separación de la duramadre de la placa cribiforme y la *crista galli*. Las craneotomías frontales proporcionan acceso quirúrgico al(los) lóbulo(s) frontal(es) del cerebro (p. ej., para tumores cerebrales intrínsecos), al tercer ventrículo a través de la lámina terminal (p. ej., craneofaringiomas o cavernomas del tronco encefálico), a la región paraselar (p. ej., tubérculo selar o meningiomas esfenoidales del plano), a la base del cráneo anterior (p. ej., meningiomas del surco olfatorio), a la región etmoidal (p. ej., resección transbasal de tumores etmoidales) y para la reparación de fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) etmoidal.



**Figura 5.13. (a, b). Cierre.** La hemostasia meticulosa se realiza tanto intra como extraduralmente. La duramadre se cierra con una sutura continua PDS 5-0. Se coloca una funda de TachoSil sobre la duramadre para reducir el riesgo de fugas de LCR, si se considera necesario. El colgajo óseo se vuelve a fijar y las placas se utilizan para cubrir huecos óseos grandes y estéticamente relevantes.



**Figura 5.14. (a, b). Cierre de galea y piel.** Se debe tener cuidado al nivelar las estructuras óseas para que estén al ras con el cráneo circundante durante el reemplazo del colgajo óseo. Cualquier irregularidad restante y espacios más grandes se llenan con cemento de hidroxipatita. La galea se cierra con una sutura continua de Monocryl 3-0. La piel se cierra con grapas y la herida se cubre con Steri-Strips.

## Lista de verificación

- Use la planificación de neuronavegación para familiarizarse con su trayectoria en relación con la anatomía del seno frontal. Advertencia: extensiones muy laterales.
- Antes de la incisión en la piel, asegúrese de que la cabeza esté lo suficientemente flexionada como para permitir que el lóbulo frontal caiga de la fosa craneal anterior y permita una disección intracraneal sin retractor.
- Realice la incisión cutánea bicoronal > 1 cm detrás de la línea del cabello, comenzando justo antes del trago. Tenga en cuenta que solo se hace incisión en la epidermis y la dermis, dejando intacto el pericráneo sobre el hueso y los músculos temporales.
- Continúe diseccionando el colgajo de piel en la capa areolar suelta de manera posterior a anterior hasta el área del borde supraorbitario, preservando el pericráneo en el hueso y las arterias supraorbitarias en sentido anterior.
- Al realizar la disección interfascial lateralmente, permanezca directo en la capa superficial de la fascia temporal profunda en todo momento para evitar lesiones en la rama temporal del nervio facial.
- Recolecte el colgajo pericraneal del hueso haciendo un corte horizontal posterior, en *lambda* si se necesita un colgajo grande o en el *bregma* si un colgajo más pequeño es suficiente, y a lo largo de la línea temporal superior lateralmente.
- Permanezca subperióticamente en todo momento y extraiga el colgajo en sentido posterior a anterior hasta el borde supraorbitario. Cubra el colgajo pericraneal con una gasa húmeda. Advertencia: la disección subperióstica del borde supraorbitario puede dañar el nervio supraorbitario si no se separa adecuadamente de su canal/surco.
- Utilice la neuronavegación para identificar los bordes del seno frontal.
- Cuando se necesita una trayectoria baja y los senos frontales se están cranealizando, haga un pequeño agujero de trépano ovalado directamente en el seno sagital superior, 5 cm por detrás de la glabella.
- Realice el primer corte en forma de C, comenzando desde el agujero de trépano y desplazándose hasta el vértice del borde supraorbitario, que define la extensión lateral.
- Haga el último corte recto lo más cerca posible del borde supraorbitario, en una dirección lateral a medial.
- Repita los mismos dos pasos en el lado contralateral.
- Cranealice los senos frontales quitando la mucosa y la pared posterior por completo y drilando todas las trabéculas, mientras deja la tabla externa intacta por estética.
- Hacia los conductos frontonasales, la mucosa residual se raspa suavemente de la tabla interna en una dirección superior a inferior para preservar su suministro de sangre, y se utiliza para tapar el conducto.
- Cuando se necesita una trayectoria más alta y se pueden preservar los senos frontales, realice la craneotomía 3 cm más hacia atrás y haga cortes basales rectos superiores al seno frontal.
- Abra la duramadre con una incisión horizontal recta a cada lado del seno sagital superior, 1 cm por encima de los cortes óseos horizontales, y retraiga la duramadre anterior. Use electrocoagulación bipolar o hemoclips a fin de ligar el seno sagital superior y hacer cortes adicionales para conectar las dos duramadras.
- Continúe abriendo la hoz de cerebro hacia la base craneal anterior y use la electrocoagulación bipolar para ligar el seno sagital inferior. Advertencia: no se aleje demasiado hacia atrás.
- Cierre la duramadre con una sutura continua de monofilamento 6-0. Asegúrese de que sea hermético, ya que cualquier fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR) aquí podría causar rinorrea y/o infecciones. Haga una «prueba de esfuerzo» inyectando agua subduralmente a través de un catéter venoso y cierre el sitio de punción.
- Fije el colgajo óseo con miniplacas de titanio de 1 mm. Tenga cuidado de nivelar el colgajo óseo al ras con el cráneo circundante para evitar irregularidades, y use cemento de hidroxiapatita para llenar los espacios más grandes.