

García-Vitoria • Guillén  
Coordinadores: de Andrés • Argente

# 500 Anestесias

*Claves en el manejo de los procedimientos anestésicos más frecuentes*



## 1

## Manejo del traumatismo craneoencefálico grave en cirugía extracraneal

L. Moltó García, E. Vilà Barriuso y J. L. Fernández-Candil



1-3 h



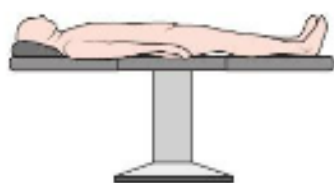
500-1.000 mL



2



2



Depende de la cirugía. Principalmente en decúbito supino.

### 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** la atención de los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) grave se centra en la prevención y el tratamiento adecuados de las lesiones cerebrales secundarias.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** se debe valorar la urgencia de la cirugía, demorándola si existe inestabilidad hemodinámica, salvo que el motivo de la inestabilidad sea de indicación quirúrgica.

**NECESIDADES:** mantenimiento hemodinámico y de la perfusión cerebral. Los episodios de hipertensión intracraneal (HIC) e hipoxemia pueden incrementar las lesiones cerebrales secundarias.

### 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Se deben comprobar las pruebas de coagulación y el hemograma. Es pertinente realizar un ECG y una radiografía de tórax. Se comprobará la reserva de sangre.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** dependerá del tipo de cirugía que se vaya a realizar. En los pacientes traumáticos es frecuente la cirugía traumatológica, ante la que se puede administrar: cefazolina 2 g i.v. 30-60 min antes de la incisión, y 1-3 g durante la intervención; en el postoperatorio, se administrará cefazolina (1 g/8 h/24 h). Si existe alergia: teicoplanina 800 mg, y 400 mg /12 h/24 h en el postoperatorio.

### 3. MANEJO ANESTÉSICO

**MONITORIZACIÓN:** son pacientes que suelen proceder de unidades de cuidados críticos con gran monitorización: monitorización hemodinámica avanzada, presión intracraneal, BIS, medidas de monitorización de oxigenación cerebral (oximetría del golfo de la yugular, espectroscopia de infrarrojos (NIRS), presión tisular de oxígeno [PtiO<sub>2</sub>], Temperatura. Monitorización intraoperatoria de la glucemia. Control horario de la diuresis.

**ACCESOS:** 1 vía i.v. (18G en los adultos); catéter venoso central (posibilidad de administración de fármacos vasoactivos) así como uso de diuréticos osmóticos (suero hipertónico o manitol). Sueroterapia restrictiva (cristaloides, 3 mL/kg/h).

#### ANESTESIA GENERAL

La mayoría de los pacientes estarán intubados. Se efectuará mantenimiento anestésico con hipnóticos halogenados o endovenosos, manteniendo: estabilidad hemodinámica (presión arterial media > 70 mm Hg), normoventilación (presión arterial de CO<sub>2</sub> 35-45 mm Hg), presión arterial oxígeno > 100 mm Hg, normotermia (temperatura de 36-38 °C) y normoglucemia (80-180 mg/dL). Guiar la restricción hídrica mediante la monitorización hemodinámica, valorando el gasto cardíaco, parámetros dinámicos de precarga como la variación del volumen sistólico (VVS) o la variación de la presión de pulso (VPP), o parámetros estáticos como el volumen global de las cuatro cámaras al final de la diástole (GEDi) o la presión venosa central (PVC).

Se usarán estos mismos parámetros hemodinámicos para mantener en todo momento una presión de perfusión cerebral adecuada, entendida como la diferencia entre la presión arterial media menos la presión intracraneal: PPC = PAM - PIC.

Evitar los picos hipertensivos que puedan desencadenar HIC y disminuir la presión de perfusión cerebral.

Si hubiera lesión pulmonar o dificultad ventilatoria, la idea general es que lo que va bien para el pulmón suele ir regular para el cerebro. Todo aumento de presión media intratorácica provoca, de forma retrógrada, un aumento de presiones en el retorno venoso, que pueden elevar la PIC. Las maniobras pulmonares que se realicen deben ir guiadas por las variaciones que se produzcan en los valores neurológicos de la monitorización de la que se dispone. Tratar de mantener los valores de PIC, PtiO<sub>2</sub> y NIRS dentro de la normalidad. Además, hay que mantener una PPC > 70 mm Hg.

Si se precisa apoyo de fármacos vasoactivos, la elección sería la norepinefrina en perfusión central i.v. (10 mg de NE/50 mL SF), ajustando la dosis para mantener una buena PPC.

Las alteraciones de la coagulación se manejarán con tromboelastografía.

**¡RECUERDA!** Hay que controlar la perfusión cerebral: manteniendo los valores PIC (10-15 mm Hg) y PtiO<sub>2</sub> (> 25-30 mm Hg). Habrá que valorar el uso de medidas anti edema, si fuese necesario. Se debe evitar la anemia grave (Hb < 7 g/dL), que puede estar presente desde el traumatismo, a su ingreso. Algunas de las cirugías son potencialmente hemorrágicas. Hay que tener precaución con la fluidoterapia, realizando una reposición restrictiva y guiada por objetivos, ya que el riesgo de edema cerebral es elevado.

#### CONTRAINDICACIONES

Absoluta: presencia de una coagulopatía grave.

Relativa: existencia de infección.

**¡IMPORTANTE!** El momento óptimo para la cirugía extracraneal en el TCE grave puede determinar el grado de lesión cerebral. La hipotensión y la hipoxemia intraoperatorias se asocian a HIC postoperatoria.

### 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Monitorización estándar, de la PIC, Glasgow horario.

#### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Durante el TCE, las lesiones cerebrales secundarias pueden producirse en la fase prehospitalaria, en las unidades de cuidados intensivos y durante el período perioperatorio. Podremos encontrar: disfunción miocárdica y pulmonar secundarias a traumatismo.

### BIBLIOGRAFÍA

- Algarra NN, Lele AV, Prathep S, et al. Intraoperative secondary insults during orthopedic surgery in traumatic brain injury. *J Neurosurg Anesthesiol* 2017;29(3):228-35.
- Algarra NN, Vavilala MS, Prathep S, Prapruettham S, Sharma D. Intraoperative secondary insults during extracranial surgery in children with traumatic brain injury. *Childs Nerv Syst* 2014;30(7):1201-8.

## 2

## Craneotomía descompresiva tras traumatismo

T. del Castillo Fernández de Betoño, E. Terradillos Martín y C. Fernández Carballal



1,5-4 h



50-500 mL



3



6



En decúbito supino, con brazos plegados y cabeza fija, con cabezal tipo Mayfield.



CD bifrontal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** terapia de 2º nivel para el control de la hipertensión intracraneal (PIC > 20-25 mm Hg) refractaria al tratamiento médico.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** craneotomía amplia (> 12 cm). Puede ser frontotemporoparietal [contusiones localizadas en un hemisferio y/o con desplazamiento de la línea media] o bifrontal [edema difuso bihemisférico]. Apertura de la duramadre. Considerar la resección de contusiones hemorrágicas o una lobectomía temporal/frontal si hay amplias zonas de tejido contundido. Al finalizar la cirugía se realiza el cierre de la duramadre.

**NECESIDADES:** continuar con medidas para el tratamiento de la hipertensión intracraneal. Control de la PA evitando la hipertensión arterial, para disminuir el sangrado quirúrgico, así como la hipotensión arterial, teniendo como objetivo mantener la presión de perfusión cerebral (PPC) > 70 mm Hg.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Suele tratarse de pacientes jóvenes con un traumatismo craneoencefálico (TCE) grave, en muchas ocasiones asociado a un traumatismo sistémico [torácico, abdominal]. Considerar la presencia de inestabilidad hemodinámica secundaria a hemorragia extracraneal, alteraciones respiratorias [hipoxemia, hipercapnia, neumotórax], coagulopatía asociada y/o alteraciones neuroendocrinas. Comprobar: coagulación, hemograma, iones, ECG y pruebas de imagen. Revisar el tratamiento si están ingresados en una unidad de cuidados intensivos. Valorar la necesidad de pruebas cruzadas.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existe alergia: vancomicina 1 g i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

**MONITORIZACIÓN:** pulsioximetría, capnografía, ECG, PA invasiva [recordar poner el transductor en el conducto auditivo externo]. Dependiendo del estado hemodinámico del paciente, valorar la monitorización invasiva avanzada. Monitorización neurológica: BIS, oximetría cerebral, PIC. Temperatura. TOF.



**ACCESOS:** 2 vías i.v. (16-18G). Un acceso venoso central (si no se tiene, no se debe retrasar la craneotomía). Sondaje vesical.

**ANESTESIA GENERAL:** nuestro objetivo es proporcionar una anestesia adecuada para limitar la lesión primaria (neuroprotección) y evitar la lesión secundaria. Hay que evitar y tratar los incrementos de la presión intracraneal (PIC), mantener la estabilidad hemodinámica y preservar la presión de perfusión cerebral (60-70 mm Hg). Se recomienda mantener TAS > 100 mm Hg en pacientes entre 50-69 años o > 110 mm Hg en pacientes de 15-49 y > de 70. Es importante conocer los efectos de los fármacos anestésicos sobre el flujo sanguíneo cerebral y la PIC. En la colocación,

revisar que no existe compresión de las yugulares. Protección ocular y puntos de apoyo.

**Intubación:** la mayoría de los pacientes vienen intubados de la UCI. Si es necesaria la intubación orotraqueal, realizar secuencia rápida (recuerda: tubo reforzado). Si se sospecha una vía aérea difícil, utilizar succinilcolina con una dosis defasciculante. En pacientes quemados, con lesión medular y síndrome de aplastamiento, el rocuronio es una buena alternativa (evitar la hiperpotasemia). Ante sospecha de lesión cervical, realizar protección cervical.

**Fármacos:** evitar los fármacos vasodilatadores cerebrales. Se recomienda propofol por su efecto vasoconstrictor cerebral. Preferible el etomidato en pacientes inestables. Permitido el uso de halogenados, a menos de 1 CAM (de elección el sevoflurano). No usar NO<sub>2</sub>. Mantener analgesia adecuada (remifentanilo) y bloqueo neuromuscular.

**Ventilación:** mantener oxigenación adecuada, PaO<sub>2</sub> 60-200. Mantener normoventilación con PaCO<sub>2</sub> 35-40 mm Hg. En caso de herniación, hiperventilación puntual lo más breve posible. Si PEEP, nunca mayor que la PIC.

**Normovolemia:** evitar sueros hipotónicos y glucosados. Evitar hipotensión arterial (PAS > 90 mm Hg). Si es necesario, usar vasopresores (noradrenalina). Si HTA, precaución con los fármacos vasodilatadores, pues pueden aumentar el FSC.

**Si aumenta la PIC:** manitol (0,25-1 g/kg). Evitar la hipotensión arterial debida a la diuresis osmótica. Si la PIC no está monitorizada, limitar su uso a pacientes con signos de herniación transtentorial. La SSH puede ser una alternativa, sobre todo si hay shock hipovolémico asociado (vigilar Na<sup>+</sup>). Diuréticos (furosemida).

**Manejo hemostático:** mantener hematocrito ≥ 30 % (según el estado clínico), INR < 1,4, plaquetas > 75.000 (si sangrado masivo, > 100.000).

**Otros:** normotermia. Evitar fiebre. Glucemia de 80-180 mg/dL. Iniciar profilaxis anticósmica, si no se ha hecho antes. Si tiene drenaje ventricular externo, vigilar para evitar drenaje excesivo.

**¡RECUERDA!** Los pacientes con un TCE tienen abolido el mecanismo de autorregulación, por lo que dependen directamente de la TA.



## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Se debe trasladar al paciente intubado y monitorizado a reanimación. Monitorización hemodinámica y neurológica continua, vigilancia de electrolitos (SIDH, DBI). Medidas básicas de neuroprotección. Tromboprofilaxis. Profilaxis anticósmica. No está indicado el uso de esteroides.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Hemorragia. Reflejo de Cushing (HTA y bradicardia debido a incremento de PIC). Hipotensión arterial tras descompresión y caída brusca de la PIC. Expansión del hematoma después de la descompresión.



## BIBLIOGRAFÍA

- Brain Trauma Foundation. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury 4th Edition, 2016.
- Moon JW, Hyun DK. Decompressive Craniectomy in Traumatic Brain Injury: A Review Article. Korean J Neurotrauma 2017;13(1):1-8.

## 3

## Biopsia cerebral

H. Benito Naverac



60 min



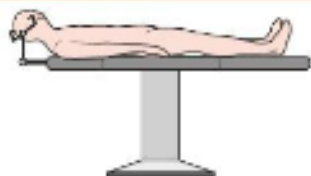
escaso, &lt; 10 mL



2



2-4



Cabeza anclada en el cabezal tipo Mayfield, elevada 30° y ligeramente rotada hacia el lado contralateral a la lesión.



Trépano frontoparietal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** pacientes con lesión intracraneal en los que la imagen radiológica hace sospechar que la lesión pudiera no tener un tratamiento quirúrgico (p. ej., linfoma cerebral primario) o con lesiones irresecables por su localización pero que es necesario filiar para poder aplicar tratamiento de radio/quimioterapia (p. ej., gliomas de alto grado).

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** la clave del procedimiento está en determinar, mediante el neuronavegador, el punto donde se va a realizar el trépano. Esta intervención se realiza con anestesia general. En caso de que el paciente tuviera alguna contraindicación para someterse a una resonancia magnética (presencia de marcapasos o implantes metálicos), la biopsia debe realizarse mediante un marco estereotáxico, que nos va a poder permitir localizar en el espacio la lesión y que se coloca en quirófano mediante anestesia local. Posteriormente, se traslada al paciente para efectuar una TC cerebral y obtener las coordenadas (X,Y, Z) de la lesión. Se vuelve a quirófano y se realiza un trépano [de acuerdo con las coordenadas obtenidas] bajo anestesia local y sedación. La presencia del marco nos dificulta el manejo de la vía aérea.

**NECESIDADES:** inmovilidad completa durante todo el procedimiento.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Valorar las comorbilidades. Es muy importante vigilar el hemograma [es necesario que la cifra de plaquetas sea > 100.000/mm<sup>3</sup>] y el estado de la coagulación.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existen alergias: vancomicina 1 g o teicoplanina 800 mg.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva, BIS, temperatura. Presión arterial cruenta indicada por el estado del paciente y la patología asociada.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (16-18G en adultos) para aporte de cristaloideos (3-5 mL/kg/h). Evitar la administración de soluciones glucosadas y de Ringer lactato®. Es de elección el suero fisiológico (cloruro sódico al 0,9%).

**ANESTESIA GENERAL:** con intubación orotraqueal. Las fasciculaciones que provoca la succinilcolina pueden producir un aumento de la presión intracraneal. Administrar bloqueadores neuromusculares no despolarizantes con el fin de garantizar la inmovilidad completa durante todo el procedimiento. Mantener la presión de

perfusión cerebral. Despertar suave, evitando accesos incontrolados de tos y episodios de agitación psicomotriz. Para disminuir esto, es adecuado mantener la perfusión de remifentanilo en dosis muy bajas, 0,03 µg/kg/min, durante la educación anestésica. El uso de propofol en perfusión para el mantenimiento anestésico favorece un despertar suave. Otra estrategia puede ser la administración de lidocaína en dosis de 1-1,5 mg/kg para disminuir la aparición de reflejo tusígeno.

**¡IMPORTANTE!** Los agentes inhalados halogenados reducen el consumo metabólico de oxígeno (CMRO<sub>2</sub>) cerebral, pero en dosis elevadas (> 1 CAM) pueden causar vasodilatación cerebral y pérdida de la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral (FSC). En cambio, el propofol y el remifentanilo (TIVA) reducen el CMRO<sub>2</sub>, el FSC y la presión intracraneal, por lo que es una alternativa eficaz y segura en estos casos.

**¡RECUERDA!** Debes revisar el tratamiento que el paciente lleva en planta; probablemente esté siendo tratado con anticomiciales y con dexametasona.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** no es imprescindible.

En URPA, monitoriza el estado neurológico. Hay que estar atentos a la aparición de focalidad neurológica o de un deterioro del nivel de conciencia, lo que podría indicar la presencia de sangre intracraneal.

**Control del dolor:** con AINE y paracetamol. Si el dolor es intenso, administrar tramadol. Disminuir, en la medida de lo posible, la administración de opioides, que podrían provocar somnolencia o despertar retrasado en el postoperatorio inmediato.

**Profilaxis antiemética:** 4 mg de ondansetrón y 4 mg de dexametasona [que se debe administrar como antiinflamatorio cerebral].

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Sangrado intracraneal en el postoperatorio. Infección. Convulsiones. Neumoencefalo. Edema cerebral.

**¿SABÍAS QUE...?** No se deben administrar agentes osmóticos (manitol, suero salino hipertónico), ya que si deshidratamos el parénquima cerebral, el neuronavegador puede volverse impreciso.

## BIBLIOGRAFÍA

- Sewel D, Flexman A. Anesthesia for Stereotactic and other functional neurosurgery. En: Gupta and Gelb's: Essentials of Neuroanesthesia and Neurointensive Care. United Kingdom: Cambridge University Press, 2018; p. 152-157.
- Steinberg G, Dodd R, et al. Intracranial Surgery. En: Jaffe R, et al. Anesthesiologist's Manual of Surgical Procedures. Nueva York: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.

## 4

## Cirugía del tumor de fosa posterior

E. Cruz Andreotti y P. J. Lara Gómez



3-4 h



500-800 mL



2



5



Posición semisentada, «silla de playa». Decúbito prono, cabeza fijada (tipo Mayfield).



Occipital.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** tumores infratentoriales, malformaciones de la unión craneofacial (óseas, rombencéfalo, vasculares), complicación de traumatismos craneoencefálicos.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** preservar la vitalidad cerebral durante la cirugía. Asegurar un despertar temprano.

**NECESIDADES:** colocación adecuada del paciente. Vigilar alteraciones cardiorrespiratorias y asegurar una adecuada perfusión del SNC. Riesgo de embolia venosa gaseosa (EVG). Establecer medidas preventivas.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Valoración del estado general y neurológico del paciente. Posible vía aérea difícil en malformaciones de la unión craneofacial. Descartar previamente (ETE o Doppler precordial) la presencia de foramen oval permeable. Valoración del tratamiento farmacológico (esteroides, diuréticos). Preoperatorio completo incluyendo radiografía de tórax, ECG y pruebas de imagen. Reserva de sangre.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existe alergia: vancomicina 1.000 mg i.v. lento.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar para anestesia general, presión arterial invasiva, bloqueo neuromuscular (TOF), profundidad anestésica (BIS), diuresis horaria, temperatura central, oximetría cerebral (NIRS); en ocasiones, monitorización de presión intracraneal (PIC), monitorización neurofisiológica intraoperatoria, medidas de detección de embolia gaseosa.



**ACCESOS:** 1 o 2 vías periféricas para mantener la normovolemia, catéter en la arteria radial, catéter venoso central (2 o 3 lúmenes), sondaje vesical.



**¡IMPORTANTE!** La sedestación presenta mayor incidencia de EVG y de neumoencefalo, pero acorta el tiempo quirúrgico, preserva mejor los pares craneales y reduce la presión intracraneal. Vigilar la flexión del cuello y proteger los puntos de presión. Profilaxis de trombosis venosa con medias de compresión neumática intermitente en miembros inferiores.

**ANESTESIA GENERAL:** inducción anestésica tratando de mantener la estabilidad hemodinámica. No hay una técnica anestésica (intravenosa o inhalatoria) que haya demostrado superioridad en el manejo de estos pacientes. Evitar los halogenados y los relajantes neuromusculares de mantenimiento si se realiza MNI, ya que interfieren en los potenciales evocados; es preferible TIVA con propofol y remifentanilo.

Mantener una PAM de 70-110 mm Hg. Ventilación adecuada: PaO<sub>2</sub> > 100 mm Hg, PaCO<sub>2</sub> < 38 mm Hg. Normovolemia con solutos isoos-

molares sin glucosa. Evitar la hiponatremia. Mantener la normotermia. Control estricto de la glucemia. Procurar analgesia adecuada.

**Pauta de analgesia:** metamizol 2 g/8 h i.v. alternando con paracetamol 1 g/6 h i.v., junto con tramadol 100 mg/8 h. Evitar los AINE puros por el riesgo de sangrado.

**Profilaxis NVPO** según escala de Apfel siguiendo la siguiente pauta: ondansetrón 4 mg/12 h i.v. junto con omeprazol 40 mg/24 h. Añadiríamos dexametasona 4 mg/8 h [si no estuviera ya pautado como prevención del edema postoperatorio] para profilaxis de las NVPO.

**¡RECUERDA!** Entre las medidas preventivas de EVG se encuentran: elegir una posición quirúrgica adecuada, mantener una presión venosa central en torno a 10-15 mm Hg con una buena hidratación y estabilidad hemodinámica. La hiperventilación produce un descenso del flujo sanguíneo cerebral (FSC) y, en consecuencia, de la presión intracraneal (PIC). Si hay HIC, el paciente podría beneficiarse de una hiperventilación moderada (PaCO<sub>2</sub> 30 mm Hg). Despertar precoz si las condiciones son adecuadas: recordar el posible edema lingual o facial, y revisar la integridad de los pares craneales bajos que preservan la vía aérea.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí (24-48 h).

Requiere monitorización y administración de O<sub>2</sub>. Vigilancia neurológica y hemodinámica permanente. Control exhaustivo de glucemia, diuresis y débito de los drenajes. Sueroterapia con solución salina sin glucosa. Solicitar analítica completa postoperatoria.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Embolia venosa gaseosa: mayor incidencia en posición de sedestación. Fundamental el diagnóstico precoz; un descenso brusco de 2 mm Hg en el EtCO<sub>2</sub> puede indicar EVG. Si la sospecha es alta, irrigar el campo quirúrgico con SF y aplicar cera ósea. Administrar O<sub>2</sub> al 100%, realizar compresión bilateral de las venas yugulares y aspiración de aire a través del catéter venoso central.

Alteraciones hemodinámicas: en relación con los cambios de posición, estimulación quirúrgica y el reflejo trigémino-cardíaco.

Edema/congestión cerebelosa: debido al espacio limitado de la fosa posterior. La medida más rápida y eficaz del control de la PIC es el drenaje externo controlado del LCR.

Otras complicaciones: lesión encefálica, neumoencefalo, tetraplejía cervical media, macroglosia, fistula de LCR, mutismo cerebeloso, lesión de pares craneales, HIC refractaria.

## SI EL PACIENTE ES PEDIÁTRICO

Los tumores cerebrales se localizan con frecuencia en la fosa posterior, por lo que suelen cursar con hidrocefalia por obstrucción del IV ventrículo e HIC. La sedestación está contraindicada en pacientes de < 4 años o si el foramen oval es permeable.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ingelmo Ingelmo I, Fábregas Julià N, Rama-Maceiras P, et al. Questionnaire on the anaesthesiology treatment of patients subjected to posterior fossa neurosurgery. Rev Esp Anestesiol Reanim 2012 Mar;59(3):1111-118-26.
2. Iturri Clavero F, Honorario C, Ingelmo Ingelmo I, et al. Consideraciones preoperatorias y manejo neuroanestésico intraoperatorio. Rev Esp Reanim 2012;59(Supl 1):3-24.

## 5

## Cirugía del tumor intracraneal

R. Navarro Suay



1-12 h



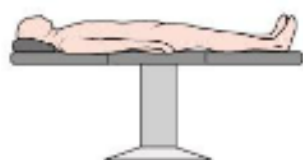
25-500 mL



3



2-7



Decúbito supino principalmente.



Incisión lineal o curvilínea.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** presencia de tumor intracraneal, teniendo en cuenta su estirpe, localización y necesidad de descompresión.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** en la mayor parte de los casos, realización de ventana ósea, apertura de la duramadre, extirpación del tumor, hemostasia, cierre de la duramadre, reposición del hueso y cierre de la piel.

**NECESIDADES:** control estricto de la presión arterial, de la hemorragia y de la presión del parénquima cerebral.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Suelen ser pacientes entre 20 y 60 años [proporción hombre:mujer 1:1], normalmente sanos, en los que aparece una clínica compatible con una patología intracraneal: alteraciones del comportamiento, alteraciones visuales, presencia de náuseas y vómitos, déficits neurológicos, etc. Revisa siempre esta clínica neurológica antes de la intervención quirúrgica. **Comprueba:** consentimiento informado, valores de coagulación, hemograma y reserva de sangre. Realiza ECG y radiografía de tórax.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. [o la recomendada por el centro hospitalario]. Si existe alergia: vancomicina 1 g.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, recomendando monitorización arterial invasiva, acceso venoso central, monitorización de hipnosis cerebral, monitorización tisular de oxígeno, monitorización de la relajación muscular y sondaje urinario.



**ACCESOS:** 2 vías i.v. (16-18G en adultos) para aporte de cristaloideos [2-3 mL/kg/h].

**ANESTESIA GENERAL:** si al paciente se le ha colocado el marco estereotáxico o se prevé una intubación difícil, piensa en la intubación con fibrobroncoscopio. Si es posible, recomendamos no colocar el marco hasta haber aislado la vía aérea. No hay datos sobre cuáles son los fármacos de elección para la inducción anestésica, pero se debe evitar el incremento de la presión intracraneal durante las maniobras de la laringoscopia. El mantenimiento anestésico se puede realizar por vía inhalatoria, intravenosa o combinada. Si hay monitorización de electrofisiología durante el procedimiento, hay que tener en cuenta la interferencia de algunos de los fármacos anestésicos en esta monitorización. Los pacientes deben mantenerse con una curva adecuada de compliance intracraneal (PIC) para no incrementar la presión intracraneal. Pueden tolerarse incrementos transitorios de la PIC si no duran mucho tiempo. La

educación debe ser suave, con una reversión completa del bloqueo neuromuscular y un estrecho control de la presión arterial, evitando la tos del paciente y cualquier maniobra que incremente la presión intracraneal. En caso de craneotomía con el paciente despierto, establece un estrecho plan anestésico con los neurocirujanos. Normalmente, se emplea esta modalidad en pacientes con tumores próximos a áreas del lenguaje o de función sensoriomotora. En teoría, esta técnica está relacionada con una mejora de los resultados respecto a la anestesia general estándar. Tampoco se ha demostrado qué fármacos son los más idóneos en estos casos.

**¡RECUERDA!** Una vez iniciado el procedimiento quirúrgico, el anestesiólogo pierde el acceso a la cabecera del paciente, por lo que se debe fijar adecuadamente el tubo endotraqueal, las diversas conexiones (procurando que los sistemas de suero no se plieguen sobre sí mismos interrumpiendo la fluidoterapia) y los sensores de monitorización cerebral. Emplea alargaderas para los sistemas de suero con el fin de mantener un aporte de medicación sencilla. Vigila los separadores quirúrgicos empleados por los neurocirujanos. Vigila el campo quirúrgico, la masa encefálica y el sangrado. Personaliza la profilaxis antiépiléptica, antiemética y antiemética según la escala de Apfel.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

En la unidad de reanimación se recomienda realizar una TC cerebral si aparece cualquier déficit neurológico. Recuerda iniciar la terapia de destete lo antes posible, en quirófano o en la unidad de reanimación. Control del dolor con paracetamol, AINE y/o morfina [0,05-0,1 mg/kg].

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Convulsiones, déficits neurológicos, neumoencéfalo, hemorragia o incremento de la presión intracraneal.

**¿SABÍAS QUE...?** En este tipo de cirugía puede aparecer el «efecto Robin Hood», la monitorización tisular de oxígeno puede ayudar enormemente a entender la repercusión fisiológica del procedimiento quirúrgico y se están validando nuevas colocaciones del sensor de hipnosis cerebral distintas a la normalizada [frontal] para que el sensor no se vea afectado por el campo quirúrgico.

## SI EL PACIENTE ES PEDIÁTRICO

Adecúa la técnica anestésica al peso y a las características propias del paciente pediátrico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gruenbaum SE, Meng L, Bilotta F. Recent trends in the anesthetic management of craniotomy for supratentorial tumor resection. *Curr Opin Anaesthesiol* 2016;29(5):552-7.
- Meng L, Berger MS, Gelb AW. The potential benefits of awake craniotomy for brain tumor resection: An anesthesiologist's perspective. *J Neurosurg Anesthesiol* 2015;27(4):310-7.

## 6

## Resección transfenoidal de tumores de hipófisis

E. Vilà Barriuso y E. Cruz Andreotti



2-3 h



200- 400 mL



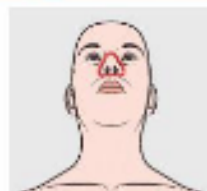
2



4-5



Posición de supino semiincorporado.



Abordaje transfenoidal transnasal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** macroadenomas de hipófisis productores de hormonas que presenten efecto de masa o clínica hormonal.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** cirugía transnasal endoscópica previa instilación de anestésico local con vasoconstrictor. Perforación del seno esfenoidal accediendo al suelo de la silla turca. Reconstrucción mediante grasa autóloga abdominal.

**NECESIDADES:** hipotensión controlada. Vigilancia de posible sangrado (lesión ACI o seno cavernoso). Vigilancia postural por riesgo de embolia venosa gaseosa (raro).

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Pacientes en seguimiento por endocrinólogos y en tratamiento hormonal crónico. Prevención de la insuficiencia suprarrenal postoperatoria con hidrocortisona, 50 mg i.v., en la inducción y completar con dosis de 50 mg i.v./8 h el primer día del postoperatorio. El segundo día del postoperatorio pautar hidrocortisona 25 mg i.v./8 h; en los días sucesivos, realizar control por endocrinología. Comprueba valores de coagulación, hemograma y bioquímica incluyendo perfil hormonal. Reserva de sangre. ECG y radiografía de tórax.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** amoxicilina-clavulánico 2 g i.v. Si existen alergias: vancomicina 1 g i.v. lento.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** ECG de dos derivaciones, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, presión arterial invasiva, BIS, TOF, temperatura, PVC en algunos casos, según comorbilidades. Sonda vesical con diuresis horaria.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (16-18G en adultos), arteria radial, vía central (acceso periférico central o yugular-subclavia).

**ANESTESIA GENERAL:** los objetivos generales son optimizar la oxigenación cerebral, mantener la estabilidad hemodinámica y facilitar las condiciones quirúrgicas. En algunos casos, la vía aérea puede resultar difícil [precaución con los pacientes acromegálicos, que son difíciles de ventilar y de intubar]; si es necesario, se procederá a IOT despierto con FBC flexible. La vía aérea permanece oculta por el campo quirúrgico, por lo hay que tener cuidado con la fijación del tubo orotraqueal. Hay que advertir al paciente de que se va a despertar con un taponamiento nasal bilateral y que deberá respirar por la boca. No olvidar el taponamiento faríngeo para evitar el paso de sangre a la vía digestiva.

La elección de la técnica anestésica (TIVA-balanceada) dependerá de las comorbilidades del paciente, teniendo en cuenta que no es una cirugía larga y que es necesaria una exploración neurológica temprana. Los momentos de estimulación quirúrgica más intensos se producen con la fractura nasal y al atravesar el esfenoides para acceder a la silla turca.

Medias de compresión neumática intermitente como prevención de tromboembolia.

Reposición de la volemia con líquidos isoosmolares.

El tratamiento analgésico empieza antes del final de la cirugía, evitando el uso de AINE en las primeras 6 h, por el riesgo de hematomas. Pauta de analgesia: metamizol 2 g i.v./8 h alternando con paracetamol 1 g i.v./6 h más tramadol 100 mg/8 h.

Profilaxis NVPO (frecuentes) según escala de Apfel siguiendo la siguiente pauta: ondansetrón, 4 mg i.v./12 h, junto con omeprazol 40 mg/24 h.

**¡RECUERDA!** Evitar posibles complicaciones intraoperatorias:

- Hipotensión por el paso a posición semisentada: puede evitarse con aporte de volumen y la administración de un vasoconstrictor (efedrina o fenilefrina).
- Hipertensión: en relación con la infiltración de la mucosa, colocación de fijador craneal, rotura del tabique, etc. Tratar con analgésicos (fentanilo 150-200 µg i.v., lidocaína 1 mg/kg i.v. o betabloqueantes de corta acción tipo esmolol en dosis de 30-50 mg i.v.).
- Embolia venosa gaseosa: raro a pesar de la posición «sentada», pero se explicaría al trabajar «en un espacio cerrado».
- Lesión de la ACI o el seno cavernoso: grave, provocando hemorragia, espasmo, trombosis y fistula carotidocavernosa o pseudoaneurisma.
- Profilaxis antiemética según criterios de Apfel.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

En reanimación, monitorización ECG, SpO<sub>2</sub>, presión arterial invasiva. Control diuresis, temperatura y glucemias. Analítica completa incluyendo osmolaridad plasmática/urinaria.

Vigilar sangrado; especial cuidado con taponamiento nasal, que no se retirará en las primeras 24 h. Se recomienda TC antes del alta.

Vigilancia neurológica estrecha. Escala de Glasgow. Escala Richmond. Pupilas.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Obstrucción de la vía aérea, hematoma, epistaxis, parálisis oculomotora (III par), fistula de LCR (al retirar el taponamiento), neurocéfalo, meningitis, hemorragia intraselar, sinusitis.

Complicaciones endocrinológicas:

- Alteraciones de la secreción de ADH: diabetes insípida [poliuria, hipernatremia, osmolaridad plasmática elevada; tratar con aportes hídricos equivalentes y desmopresina en dosis de 0,5-2 µg i.v. si es necesario] o síndrome inadecuado de ADH [hiponatremia con osmolaridad plasmática baja; tratar con restricción hídrica y, en casos graves, suero salino hipertónico evitando corrección excesivamente rápida de la natremia].
- Insuficiencia adenohipofisaria transitoria: tratar con corticoides pautados según el protocolo hospitalario.

**¿SABÍAS QUE...?** En los pacientes acromegálicos, el flujo de la arteria cubital puede estar comprometido hasta en un 50%, sobre todo cuando se asocia a síndrome del túnel carpiano. En estos casos, el cateterismo de la arteria radial puede comprometer el riego de la mano, que depende completamente del flujo de esta arteria.

## BIBLIOGRAFÍA

Drummond JC, Patel PM. Anestesia neuroquirúrgica. En: Miller RD, eds. Miller Anestesia. 7th Rev. ed. Barcelona: Elsevier España S.L., 2010; p. 1840-41.

## 7

## Drenaje de hematoma subdural

H. Benito Naverac

2-3 h/30-40 min<sup>1</sup>300-400 mL/mínima<sup>2</sup>1<sup>3</sup>-3

2-4



Decúbito supino con anclaje de Mayfield.



Frontoparietal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

Los hematomas subdurales se clasifican en **agudos** (< 3 días hiperdenso en la TC), **subagudos** (4-21 días) o **crónicos** (> 21 días, hipodenso en la TC).

**INDICACIONES:** **Agudo:** el tratamiento es la craneotomía y la evacuación salvo que sea pequeño y asintomático. **Crónico:** el tratamiento es la evacuación quirúrgica, salvo en casos asintomáticos. Al estar licuado, puede drenarse mediante uno o dos agujeros de trépano. En algunos casos, puede requerirse la realización de una craneotomía (hematoma multiloculado, presencia de múltiples membranas, calcificaciones...).

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** **Agudo:** craneotomía, evacuación del hematoma, control del vaso sangrante; en ocasiones, colocación de drenaje. **Crónico:** realización de 1 o 2 agujeros de trépano, apertura de la duramadre, evacuación del hematoma, colocación de drenaje.

**NECESIDADES:** inmovilidad completa (anestesia general), evitar agitación psicomotriz en los casos de anestesia local y sedación (agujero de trépano).

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Comprueba los valores de coagulación, el hemograma y la reserva de sangre. Los pacientes con hematoma subdural crónico suelen ser ancianos con comorbilidad asociada y que han sufrido un traumatismo mínimo en las 3 semanas previas. Indagar la presencia de fármacos anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios. En el hematoma subdural agudo, el traumatismo suele ser de alta energía y puede afectar a pacientes más jóvenes.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existe alergia: vancomicina 1 g o teicoplanina 800 mg i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva en caso de realizar agujeros de trépano. Si hay que realizar una craneotomía, utilización de BIS, BNM y presión arterial invasiva.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (16-18G en los adultos) para aporte de cristaloideos (3-5 mL/kg/h). Evitar las soluciones glucosadas y el Ringer Lactato<sup>®</sup>. Es preferible usar suero fisiológico (NaCl al 0,9%).

**ANESTESIA GENERAL:** en caso de realizar agujeros de trépano, se puede optar por efectuarlo bajo anestesia local y sedación. Para la sedación, se utiliza un derivado opiáceo (remifentanilo, fentanilo) y

un ansiolítico [midazolam, propofol]. La dexmedetomidina resulta de gran utilidad, porque no deprime el centro respiratorio.

Si es necesario realizar una craneotomía, hay que utilizar anestesia general (v. ficha 8, «Drenaje de hematoma epidural»).

**¡IMPORTANTE!** No deben utilizarse agentes osmóticos (manitol o suero salino hipertónico), ya que estas medidas tienen como objeto deshidratar el parénquima cerebral. En esta situación, el cerebro necesita reexpandirse, por lo que la administración de agentes osmóticos podría causar un efecto contrario al que buscamos.

**¡RECUERDA!** Para evitar la agitación en los casos de anestesia local, es esencial entender que la ansiedad y el dolor son dos entidades distintas. Trata la ansiedad con ansiolíticos y el dolor con analgésicos. Si se seda a un enfermo con dolor, se agitará.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí (craneotomía).

En caso de que se efectúe un trépano con anestesia local y el Glasgow preoperatorio sea de 15, se puede trasladar al paciente a la planta. Control del dolor postoperatorio: AINE y paracetamol. En los casos de cirugía de la fosa posterior, incluir también tramadol.

Control de NVPO: administrar según la escala de Apfel (ondansetrón 4 mg).

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

- Hemorragia cerebral.
- Recidiva hematoma subdural.
- Convulsiones.
- Neumoencefalo.
- Infecciones.

**¿SABÍAS QUE...?** En el **hematoma subdural crónico**, a pesar de ser un TCE, se recomienda la administración de corticoides (dexametasona) como antiinflamatorios, ya que durante el proceso de formación del hematoma, y como consecuencia del proceso inflamatorio, se forma una membrana densa de tejido vascularizado a lo largo del mismo, que contribuye a perpetuarlo y a frenar la reexpansión del cerebro, una vez drenada la colección de sangre.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Benito Naverac H. Drenaje del hematoma subdural crónico mediante agujeros de trépano. Revista Electrónica Anestesia R. 10, 10 [oct. 2018], 4. DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.30445/rearv10i10.654>.
2. Yadav YR, Parihar V, Namdev H, Bajaj J. Chronic subdural hematoma. Asian Journal of Neurosurgery 330 Vol. 11, Issue 4, October-December 2016.

<sup>1</sup> 2-3 h (craneotomía), 30-40 min (agujero de trépano).

<sup>2</sup> 300-400 mL (craneotomía), mínima (agujero de trépano).

<sup>3</sup> Si hematoma en fosa posterior.





2-3 h



300-500 mL



1 (si fosa posterior, 3)



4-6



Cabeza sujeta en Mayfield, elevada 30° y ligeramente rotada hacia el lado contralateral.

Parietotemporal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** presencia de hematoma epidural. En determinados casos, puede elegirse un tratamiento conservador, si cumple **todos los siguientes criterios:** Glasgow > 8, sin focalidad neurológica, ausencia de alteraciones pupilares, volumen < 30 mL, grosor < 15 mm, desplazamiento de la línea media < 5 mm, capacidad de realizar seguimiento con pruebas de imagen de forma repetida.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** se realiza una craneotomía con el fin de evacuar el hematoma, controlar el vaso sangrante y efectuar un anclaje dural.

**NECESIDADES:** es una **emergencia neuroquirúrgica**. Es necesario empezar con la cirugía tan rápido como sea posible.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Si el paciente es un politraumatizado, hay que estar atento a la posibilidad de que tenga otras lesiones no diagnosticadas (neumotórax, sangrado abdominal si existe hipotensión persistente, etc.). Prestar especial atención a si toma algún fármaco antiagregante o anticoagulante. Tener en cuenta la posibilidad de que exista lesión en la columna vertebral cervical. Valorar el nivel de conciencia, las alteraciones pupilares, la presencia de focalidad neurológica. Si el paciente viene intubado de la UCI o de urgencias, es importante comprobar que el tubo está bien colocado y que no se ha extubado durante el traslado. **Comprueba** los valores de coagulación, el hemograma y la reserva de sangre.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existe alergia: vancomicina 1 g i.v. o teicoplanina 800 mg i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** monitorización estándar, monitorización de la presión arterial invasiva y de la diuresis. **Temperatura, BIS, monitorización del BNM.**



**ACCESOS:** 1 vía i.v. [16-18G en los adultos] para aporte de cristaloideos [2-3 mL/kg/h]. Evitar la administración de soluciones glucosadas y de Ringer lactato®; es de elección el uso de suero salino fisiológico [NaCl al 0,9%].

**ANESTESIA GENERAL:** se debe suponer que el estómago está lleno y realizar inducción de secuencia rápida. Hay que tener en cuenta que las fasciculaciones que causa la succinilcolina aumentan la presión intracraneal. Utilizar bloqueantes neuromusculares para mantener la inmovilidad durante todo el procedimiento.

Se debe poner especial cuidado en mantener la presión de perfusión cerebral (PPC). Es importante colocar el transductor de presión arterial a nivel del polígono de Willis, es decir, a ras del conducto auditivo externo. Evitar los factores que pueden causar lesión

cerebral secundaria [hiperglucemia, hipoglucemia, hipertermia, hipoxia, etc.]. La osmotherapia [manitol, suero salino hipertónico], **sólo** debe usarse **como una medida temporal mientras** se transfiere el paciente al quirófano en los casos de **hipertensión intracraneal grave** (herniación cerebral). En líneas generales, mantener la PCO<sub>2</sub> en el límite inferior de la normalidad (PCO<sub>2</sub> 35 mm Hg, EtCO<sub>2</sub> 30 mm Hg). Utilizar únicamente la hiperventilación de forma puntual, en casos extremos, ya que su principal efecto secundario es la reducción del flujo sanguíneo cerebral. Administrar antieméticos según la escala de Apfel [ondansetrón 4 mg].

**¡IMPORTANTE!** Los agentes inhalatorios halogenados reducen el consumo metabólico de oxígeno (CMRO<sub>2</sub>) cerebral, pero en dosis elevadas (> 1 CAM) pueden causar vasodilatación cerebral y pérdida de la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral (FSC). En cambio, el propofol y el remifentanilo (TIVA) reducen el CMRO<sub>2</sub>, el FSC y la presión intracraneal, siendo una alternativa eficaz y segura en estos casos.



**¡RECUERDA!** No podemos retrasar el comienzo de la intervención para canalizar vías centrales arteriales o sondar al paciente. La evacuación quirúrgica del hematoma tiene prioridad sobre nuestra monitorización. El retraso en la descompresión quirúrgica tiene un gran impacto sobre la morbimortalidad del paciente. Si se manejan de forma rápida y correcta, se puede obtener una recuperación neurológica completa del paciente.



## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí, UCI.

Se suele pasar al paciente a cuidados intensivos sedado, intubado y conectado a ventilación mecánica, salvo en los casos en que el hematoma sea pequeño y el paciente tuviera un buen nivel de conciencia en el preoperatorio (Glasgow 15). Analgesia con AINE y paracetamol. En casos de cirugía de la fosa posterior, incluir también tramadol.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Convulsiones. Si aparecen hay que tratarlas de forma agresiva. Embolia gaseosa. Más frecuente en los casos de cirugía de fosa posterior en posición sentado. Inestabilidad hemodinámica.



**¿SABÍAS QUE...?** En el momento en que se realiza la craneotomía y se alivia la presión dentro del cráneo puede producirse **inestabilidad hemodinámica**, como consecuencia de la pérdida del estímulo simpático que causaba la hipertensión intracraneal y de la descompresión brusca del tronco del encéfalo. Pídele al neurocirujano que avise.

## BIBLIOGRAFÍA

- Siegles J, Zadnik P. Evacuation of intracerebral hemorrhages. Kumar M et al. Neurocritical Care Management of the neurosurgical patient. China: Elsevier, 2018; p. 133-141.
- Temple E, Nandakumar A. Extradural hematoma. En: Prabhakar H. Essential of Anesthesia for neurotrauma. Boca Ratón: CRC press, 2018; p. 89-96.

## 9

## Evacuación de hematoma intraparenquimatoso

M. C. Cassinello Ogea



2-5 h



100-400 mL



3



4

Decúbito supino o «silla de playa», cabeza fija (Mayfield)<sup>1</sup>.

Frontoparietal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** craneotomía evacuadora: hematoma de cerebelo (con hidrocefalo, compresión del tronco encefálico u obstrucción ventricular) [GR 1 B]; hemorragia lobular con crecimiento del hematoma  $\geq 30$  mL [GR 2 B]. Craneotomía evacuadora o descompresiva: en pacientes con hemorragia cerebral intraparenquimatoso (HCIP) supratentorial y deterioro neurológico progresivo, hipertensión intracraneal (HIC) incontrolable o herniación cerebral, como medida para salvar la vida [GR 2 B]. La cirugía mínimamente invasiva (estereotáxica o endoscópica) que evacúa el hematoma, con o sin infusión de trombolítico en la hemorragia intraventricular (limita la hidrocefalia obstructiva) o intraparenquimatoso, es prometedora. El tratamiento endovascular para excluir el aneurisma de la circulación cerebral es de elección en la hemorragia subaracnoidea (HSA); la craneotomía queda para los aneurismas no abordables por vía endovascular.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** en la HCIP, la craneotomía persigue evacuar el hematoma sin dañar el tejido sano, y evitar la HIC y la herniación cerebral. La exclusión del aneurisma en la HSA persigue evitar que se repita el sangrado, el vasoespasmo y la HIC. La hemorragia de cerebelo requiere una craneotomía precoz [GR 1 B]; la HSA, exclusión precoz del aneurisma [GR 2 B]. La HCIP lobular requiere demorar la craneotomía 4-96 h, porque anticiparla no mejora el pronóstico y demorarla más aumenta la discapacidad [GR 2 B]. El abordaje de la craneotomía es occipital en el hematoma del cerebelo, y sobre el lóbulo afectado si es lobar. El objetivo de la craneotomía descompresiva es controlar la HIC.

**NECESIDADES:** en HCIP, 1) limitar el crecimiento del hematoma (controlando la coagulopatía, y la hipertensión arterial [HTA], y 2) mantener la presión de perfusión cerebral [PPC] (disminuyendo la HIC y el edema con posición, manitol, dexametasona, furosemida, salino hipertónico y si hubiera midriasis unilateral con hiperventilación). En HSA, limitar el crecimiento del hematoma y evitar el vasoespasmo (nimodipino).

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Identificar los factores de riesgo (FFRR) de crecimiento del hematoma: **clínicos** (coagulopatía, HTA, tóxicos, hiperperfusión tras stent de carótida) y **radiológicos** (hematoma lobular, spot sign en TC [GR 2 B]; en HSA, rotura de un aneurisma).

**Corregir los FFRR: revertir la coagulopatía:** posiblemente el beneficio de ácido tranexámico precoz sea eficaz. Anticoagulantes dicumarínicos [vitamina K 10 mg más complejo protrombínico [25-50 UI/kg; INR objetivo = 1,2]]; xabanes (rivaroxabán, apixabán, edoxabán): complejo protrombínico [25 UI/kg]; dabigatrán: idarucizumab [2,5 +2,5 g i.v.]; heparinas: protamina. Hepatopatía con actividad de protrombina  $< 60$ %: complejo protrombínico [25 UI/kg]. Plaquetas objetivo:  $\geq 100.000$  plaquetas/ $\mu$ l; si trombopenia, transfundir. Si tomaba

clopidogrel, prasugrel o ticagrelor más aspirina: desmopresina [0,3-0,4  $\mu$ g/kg en infusión i.v.] y valorar transfundir plaquetas. Para que las plaquetas funcionen son necesarios las siguientes unidades de afección y (tiempo desde la última dosis): clopidogrel 1 [0 h], prasugrel 2 [6 h], Ticagrelor 3 [12-24 h].

**Controlar la HTA.**

**Disminuir la HIC** [GR 1 A, ver anestesia].

Evitar hiperglucemia.

**Reservar sangre.**

**Preoperatorio:** hemograma, coagulación, electrolitos, GFR, [cocaína, anfetaminas si sospecha], ECG.

**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. en los 30 min previos a la incisión; repetir 1 g si la cirugía dura  $> 4$  h. Si existe alergia: vancomicina 1 g.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

**OBJETIVO:** minimizar el crecimiento del hematoma y mantener la PPC. Cinco pilares: proteger la vía aérea, disminuir la HTA, la HIC, y la hiperglucemia, mantener normovolemia con fluidos isotónicos equilibrados.

**MONITORIZACIÓN:** estándar + PA invasiva, débito urinario, oximetría cerebral, índice bispectral, tamaño pupilar pre y postcirugía, CO<sub>2</sub> arterial, y presión intracraneal (si: SCG  $\leq 8$ , herniación, hidrocefalia o HIC grave).

**ACCESOS:** 1 vía i.v. + 1 vía central (salino hipertónico, manitol) + arteria + sonda urinaria.

**ANESTESIA LOCOREGIONAL:** infiltrar los puntos de fijación del cebezal de Mayfield.

**ANESTESIA GENERAL:** IOT, inducción de estómago lleno (la HIC precipita vómito), administración lenta de hipnóticos (evitar hipotensión). TAM objetivo: 70 mm Hg. PA objetivo: 130-140/80 mm Hg [GR 1A] (nicardipino, hidralazina, labetalol, urapidil, remifentanilo, dexmedetomidina, o clevidipino, NO solinitrina, NO nitroprusiato, por vasodilatación cerebral). Disminuir la HIC: manitol [0,25-1 g/kg] o salino hipertónico 3% [1-4 mL/kg], bloqueo neuromuscular, e hipocapnia moderada (PaCO<sub>2</sub> 30-35 mm Hg. Mantener la saturación cerebral de oxígeno. Glucosa objetivo: 140-180 mg/dL [GR 1C]. Normovolemia (NO Ringer lactato<sup>®</sup>, ya que es hipotónico, NO suero fisiológico, por hipercloremia). Levetiracetam [antiepiléptico profiláctico, GR 3B]. Prevenir la trombosis venosa: compresión neumática intermitente [GR 1A]. En la HSA evitar vasoespasmo: nimodipino [0,2 mg/mL a 5-10 mL/h, GR 1A]. Antes de extubar evitar la tos con lidocaína nebulizada.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Nuevo sangrado [4%, FFRR: hematoma lobular, ancianos, demencia, anticoagulantes, Apo E], ventriculitis bacteriana [2%]; posición en «silla de playa»: embolia gaseosa; HSA: vasoespasmo. Mortalidad global 1 mes: HIP 17%, HSA 50%.

<sup>1</sup> En decúbito prono para evacuación de hematoma de fosa posterior.

## 10

## Cirugía de la isquemia cerebral

Á. Becerra Bolaños, L. Valencia Sola y O. M. Padrón Ruiz



1-4 h



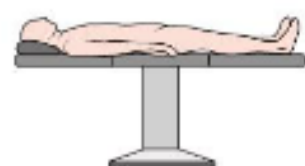
300-1.000 mL



3



4



Decúbito supino, brazos plegados.

Fronto-temporo-parietal/  
occipital ipsilateral.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** infarto maligno de la arteria cerebral media. Lesión isquémica de la fosa posterior. Infarto cerebral masivo. Hipertensión intracraneal secundaria a ictus.

**¡IMPORTANTE!** Debe realizarse en las primeras 48 h desde el inicio del accidente cerebrovascular para reducir la mortalidad y mejorar el resultado funcional.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** craniectomía fronto-temporo-parietal/occipital ipsilateral con respecto a la lesión. Debe alcanzarse la base del hueso frontal, evitando llegar más allá de un centímetro de la línea media (para evitar el sangrado del seno sagital superior). Apertura de la duramadre en forma de colgajo con base hacia línea media. Sobre el parénquima expuesto, se coloca un parche de duramadre sintético, y se repone el colgajo musculocutáneo. En caso de edema cerebral difuso, se procederá a craniectomía bifrontal, en la que el colgajo óseo debe extenderse desde el reborde supraorbitario hasta detrás de la sutura coronal.

**¡IMPORTANTE!** El objetivo es ampliar la capacidad del espacio intracraneal para reducir la presión intracraneal (PIC). La craniectomía debe tener el tamaño suficiente para permitir reducir la PIC y abrir ampliamente la duramadre.

**NECESIDADES:** mantenimiento de presión de perfusión cerebral (PPC). Nivel anestésico adecuado. Mantener la cabeza por encima de la altura de la aurícula derecha para favorecer el retorno venoso.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Los pacientes suelen ser jóvenes, con infartos cerebrales grandes de evolución aguda, con gran edema cerebral y aumento de la PIC. Normalmente, han fracasado otras medidas previas para controlar la PIC: elevación de la cabeza, ventilación mecánica, sedación, bloqueo neuromuscular y agentes hiperosmolares (manitol o suero salino hipertónico).



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. 30 min antes de la incisión quirúrgica. Si existe alergia: vancomicina 1 g i.v. en administración lenta de 30 min.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar + PA invasiva, PIC, débito urinario.



**ACCESOS:** 2 vías i.v., catéter arterial y catéter venoso central.

**ANESTESIA GENERAL:** es necesario asegurar la inmovilidad, el control del dolor y la PPC. Recomendamos la anestesia general

intravenosa [propofol, opioides y relajantes musculares no despolarizantes]. Se debe monitorizar estrechamente la PAM para mantener una PPC adecuada, colocando el transductor de la PA invasiva a la altura del conducto auditivo externo para facilitar el cálculo de la PPC.

Son frecuentes las alteraciones hemodinámicas secundarias a la administración de agentes anestésicos. Puede ser necesario el uso de agentes vasoactivos para asegurar el mantenimiento de una PAM adecuada.

Es **obligatorio monitorizar la PIC**, preferiblemente en el lado contralateral a la lesión, que es en el que más puede subir la PIC. La hiperventilación moderada (PaCO<sub>2</sub> 30-35 mm Hg) se puede utilizar sólo como medida temporal hasta la apertura ósea en pacientes con PIC descontrolada, a pesar de estar instauradas el resto de medidas.

Debido a la administración de agentes hiperosmolares, durante el procedimiento puede observarse una diuresis elevada. Es preciso asegurar una fluidoterapia intraoperatoria adecuada para mantener la volemia y la PAM.

**¡RECUERDA!** PPC = PAM - PIC. Hay que mantener una PAM adecuada para mantener la PPC.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Es recomendable trasladar al paciente anestesiado y conectado a ventilación mecánica para evitar cambios de la PIC al finalizar el procedimiento. Durante el postoperatorio, debe seguir monitorizándose la PIC y asegurando una PPC adecuada. No hay que administrar HBPM durante las primeras 24 h.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

- Higroma: puede requerir reintervención.
- Progresión de contusiones o hematomas.
- Herniación cerebral transcalvaria: requiere reintervención. Puede provocar isquemia cerebral por compresión del parénquima contra los bordes óseos.
- Fístula de LCR.
- Edema, nuevas áreas isquémicas o hemorragia intracerebral.
- Infecciones: meningitis, empiema, infecciones superficiales, osteomielitis. Hay que mantener asepsia y administrar profilaxis antibiótica.
- Hidrocefalia: puede requerir la colocación de una derivación ventricular externa.
- Convulsiones: deben tratarse de forma agresiva.
- Síndrome del paciente refinado (semanas después): cefalea, mareo, irritabilidad, trastornos de memoria y del comportamiento.

**¿SABÍAS QUE...?** Tras la craniectomía se produce una caída brusca inicial de la PIC, pero ésta puede aumentar durante las primeras 24 h debido a cambios del flujo sanguíneo cerebral y el incremento de la PPC.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Piña Batista, Álvarez Reyes. Manual de principios y controversias en neurotrauma y urgencias neuroquirúrgicas. SL Punto Rojo, 2018.
2. Smith M. Refractory intracranial hypertension: the role of decompressive craniectomy. *Anesth Analg* 2017;125(6):1999-2008.

## 11

## Cirugía de fístula de líquido ceforraquídeo (LCR). Tratamiento completo

A. I. Aleixandre López, J. A. Simal Julián y P. Justo Pavía



2-5 h



75-500 mL



3



3-5



Decúbito supino (soporte Mayfield en craneotomía).



Incisión bicoronal/endonasal.

### 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** fístulas de LCR espontáneas, traumáticas, posquirúrgicas o tumorales no resueltas con tratamiento conservador.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** la mayoría se tratan vía endoscópica a través de los orificios nasales. La cirugía ocluye la fuga de LCR con injertos libres (cartilago septal-mucoperiostico del concha medio de la fosa contralateral [el más frecuente] o auricular, fascia, grasa) o colgajos vascularizados de mucoperiostio o mucopericondrio, fundamentalmente pediculados, en ramas de la a. esfenopalatina [el más frecuente es el colgajo con mucosa del tabique nasal]. Este injerto puede colocarse debajo del defecto óseo (Inlay) en la base de cráneo, con láminas de Surgicel® (y taponamiento con pomada antibiótica), o por encima de la lesión dural y hueso, a los que se les reseca la mucosa subyacente (Onlay). Para localizar la fístula por endoscopia, se puede inyectar antes de la cirugía, mediante punción lumbar, un colorante en el LCR: fluoresceína sódica al 5%. En la técnica clásica por acceso intracraneal, se realiza una incisión bicoronal en la piel, con colocación de trépanos y elevación de una ventana ósea libre bifrontal. Tras levantar la mucosa del seno frontal, se abre la duramadre sobre el lóbulo frontal inferomedial y se liga el seno sagital. Para localizar la fuga, se explora la dura mediante elevación de los lóbulos frontales. A veces se sacrifica el tracto olfativo. El drenaje lumbar no se usa de forma sistemática; suele indicarse en la hipertensión endocraneal asociada.

**NECESIDADES:** anestesia general, intubación orotraqueal, taponamiento faríngeo para evitar la deglución de sangre. Prevención-tratamiento de NVPO. Educación suave. Evitar aumentos de PIC.

### 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Preoperatorio estándar según patología subyacente.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** amoxicilina/clavulánico<sup>1</sup> 2 g i.v. Si alergia: clindamicina 600-900 mg + gentamicina 3 mg/kg.

Craneotomía: cefazolina<sup>1</sup> o cefonicida, 2 g i.v., o teicoplanina<sup>2</sup> 600 mg i.v. + ceftriaxona/cefotaxima 2 g i.v. Si alergia: vancomicina<sup>2</sup> 1 g i.v. o linezolid 600 mg i.v. + cotrimoxazol (800/160 mg) i.v. o gentamicina 3 mg/kg i.v.

### 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva. BIS. Sondaje uretral. Temperatura. En craneotomía, PA invasiva.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (20-180) para aporte de cristaloides (3-4 mL/kg/h).

**ANESTESIA LOCOREGIONAL:** se puede infiltrar la zona donante con AL con adrenalina.

### ¡IMPORTANTE! Protocolo fluoresceína al 5% intratecal.

- Remitir al oftalmólogo/neurólogo y descartar hipertensión endocraneal.
- La administración intratecal de fluoresceína al 5% no está contemplada en ficha técnica: tras información pertinente, solicitar consentimiento informado específico, además del de anestesia subaracnoidea y a. general.
- Confirmar que la presentación es apta para uso intratecal (diferente al preparado oftalmológico).
- Aconsejable premedicar: dexametasona 0,1 mg/kg + dexclorfeniramina 5 mg.
- Procedimiento: a) preparar volumen y concentración adecuada: 1 mL fluoresceína 5%; diluir con LCR hasta 10 mL; b) medidas estrictas de asepsia; c) inyección intratecal muy lenta: 10 min; d) Trendelenburg; e) monitorización y vigilancia estrecha.
- Tras 45 min, proceder con anestesia general.
- Exploración neurológica exhaustiva al despertar y al alta a planta.

**ANESTESIA GENERAL:** anestesia general balanceada. Acceso endonasal: aplicar vasoconstrictor impregnado en gasas. Prever repercusión de la infiltración AL con adrenalina. Evitar BNMND tras intubación si fluoresceína 5% intratecal (detección y tto precoz crisis comiciales). No usar protóxido y educación suave (no tos ni náuseas) por elevaciones PIC. Retirar taponamiento faríngeo antes de extubación. En craneotomía, deseable ablandamiento cerebral para reducir necesidad de tracción mecánica (manitol, hiperventilación, drenaje lumbar).

**¡RECUERDA!** La  $\beta$ 2-transferrina es una proteína sólo presente en LCR e intraocular (h. acuoso y vítreo), no en lágrimas, saliva, suero ni secreción nasal. Se identifica por electroforesis e inmunquímica. Permite el diagnóstico de fuga de LCR (S: 100%, E: 95%) sin inyección intratecal de colorantes o proteínas marcadas radiactivamente. Inconveniente: disponible sólo en algunos laboratorios.

### 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Reposo en cama, cabecera 30°. Mantener antibioterapia 24 h. Diuréticos tipo acetazolamida 250 mg/24-8 h. Laxantes. Restricción hídrica, 1.500 mL/24 h.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Sangrado perioperatorio: en la craneotomía puede ser masivo si lesión del seno venoso. Endoscopia: sangrado nasal que puede precisar taponamiento posterior o revisión.

Postoperatorias (menos en endoscopia): meningitis (0,3%), absceso cerebral (0,9%), infección herida, celulitis orbitaria (1,4%), hematoma subdural (0,3%), cefalea crónica (0,3%), hidrocefalia, neurooencéfalo, vértigo. Endoscopia: alteraciones locales nasales. Recidiva de fístula hasta del 10% con ambas técnicas.

### BIBLIOGRAFÍA

Rodríguez-Navarro MA, et al. Uso seguro de fluoresceína intratecal en la localización de las fístulas de líquido ceforraquídeo: descripción de un caso e implementación de un algoritmo perioperatorio. Rev Esp Anestesiol Reanim 2017.

<sup>1</sup> Intraoperatorio/3 h.

<sup>2</sup> Iniciar 2 h antes inducción (resto en los 60 min antes de la incisión).

## 12

## Resección de macroadenoma

I. Giménez Jiménez, N. García Claudio y J. A. Simal Julián



1-7 h



25-500 mL



2



2-5



Decúbito supino en acceso subfrontal.



Craneotomía bifrontal o pterional.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** adenomas de hipófisis (funcionales o no), en los que no se puede aplicar la vía transesfenoidal o ésta ha fallado, haya un patrón complejo de crecimiento tumoral, pacientes que presenten déficit visual progresivo, apoplejía hipofisaria, etcétera.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** craneotomía. Complejidad quirúrgica elevada por todas las estructuras neurovasculares que rodean la región selar (una de las lesiones más graves es la de la arteria carótida interna). Existen distintos abordajes: pterional (el más utilizado), frontal interhemisférico, subfrontal, etcétera.

**NECESIDADES:** evitar la hipertensión arterial. Normocapnia. Control glucémico.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Valoración de alteraciones endocrinas. Las lesiones hipofisarias pueden presentarse como síndromes de hipersecreción hormonal (p. ej., hiperprolactinemia, síndrome de Cushing). En el preoperatorio, las valoraciones más minuciosas serán las de los pacientes **acromegálicos, con síndrome de Cushing o con ambas cosas**.

Los pacientes con estas dos patologías presentan con frecuencia patologías concomitantes, entre ellas HTA, DM, hipertrofia ventrículo izquierdo y SAOS; además, hay que considerar una posible ventilación/intubación orotraqueal dificultosa por aumento de los tejidos blandos de la faringe y la laringe. Protección ocular rigurosa, para evitar lesiones corneales en casos de exoftalmos relacionado con síndrome de Cushing.

Como manifestaciones clínicas, los pacientes pueden presentar cefalea, náuseas, alteraciones visuales, exoftalmos, esterilidad, pérdida olfativa, etc. Pruebas peroperatorias habituales con hemograma, hemostasia, ECG y radiografía de tórax. Valoración de ecocardiografía y polisomnografía. Todos los pacientes deben haber sido valorados por un especialista en endocrinología.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefuroxima 1.500 mg i.v. o ceftriaxona 1 g i.v. Si existe alergia: ciprofloxacino 400 mg i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

**MONITORIZACIÓN:** catéter arterial (fundamentalmente, en pacientes con síntomas y/o signos de insuficiencia cardíaca o mal control de la PA), diuresis, temperatura, TÓF, resto de monitorización no invasiva habitual. Se aconseja la utilización de medias de compresión gradual o compresión neumática intermitente como medida profiláctica de tromboembolia venosa perioperatoria.

**ACCESOS:** 2 accesos venosos (16-18G) para aporte de cristaloideos isoosmolares sin glucosa (3-5 mL/kg). No se precisa catéter venoso central por protocolo; valorar la necesidad en caso de resección tumoral cerca de los senos venosos por riesgo de embolia gaseosa o por comorbilidad del paciente.

**ANESTESIA GENERAL:** los pacientes sin aumento de PIC se beneficiarán de un tratamiento ansiolítico (el estrés agrava el edema vasogénico y la PIC). Inducción estándar con opiáceos, propofol, BNMND y lidocaína 1,5 mg/kg. IOT con TET flexometálico (prevención de ventilación e IOT difícil si el paciente presenta acromegalia/síndrome de Cushing). Realización de bloqueo craneal con ropivacaína al 0,375% o levobupivacaína al 0,5% antes de la fijación. Mantenimiento anestésico con anestesia total intravenosa o halogenados (dependerá de la utilización o no de potenciales evocados). Evitar el uso de protóxido por el mayor riesgo de neumoencéfalo. Mantener una PAM de 70-90 mm Hg. Analgesia de rescate con paracetamol, AINE y/o mórficos.

Cirugía emetógena: realizar prevención según escala de Apfel en los adultos. Si no existen complicaciones intraoperatorias, se recomienda realizar la educación en quirófano para efectuar una valoración neurológica precoz. Extubación suave con administración de lidocaína i.v. para evitar accesos de tos y/o crisis hipertensivas.

**¡RECUERDA!** En caso de monitorización con potenciales, se precisará la ausencia de relajación muscular para la valoración de éstos. Los estímulos más dolorosos de esta intervención serán: IOT, Pins Mayfield, incisión de la piel, craneotomía y duramadre.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

En principio, en cualquier procedimiento neuroquirúrgico con craneotomía se debe solicitar cama en Reanimación. El paciente permanecerá monitorizado al menos durante 24 h y con valoraciones neurológicas frecuentes.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Menores: náuseas, vómitos, escalofríos.

Mayores: deterioro neurológico, hemorragias (que en ocasiones requerirán un tratamiento neuroquirúrgico urgente), hipopituitarismo transitorio o definitivo, fístulas de líquido cefalorraquídeo, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- Sukhminder Jit Singh Bajwa, Sukhwinder Kaur Bajwa. Anesthesia and Intensive care implications for pituitary surgery: Recent trends and advancements. Indian J Endocrinol Metab 2011 Sep;15 Suppl 3:S224-32.
- Thawani JP, Ramayya AG, Pisapia JM, Abdullah KG, Lee JY, Grady MS. Operative Strategies to Minimize Complications Following Resection of Pituitary Macroadenomas. J Neurol Surg B Skull Base 2017 Apr;78(2):184-190. DOI:10.1055/s-0036-1597276. Epub 2016 Dec 7.

## 13

## Drenaje ventricular

L. Moltó García, E. Vilà Barriuso, J. L. Fernández Candil y S. Pacreu Terradas



1 h



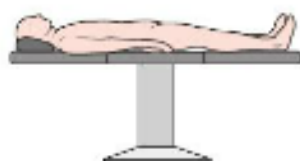
50-100 mL



2



2



Decúbito supino.



## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** monitorización de la presión intracraneal (PIC). Administración intratecal de fármacos. Hidrocefalia aguda sintomática.

**OBJETIVO:** prevenir el daño isquémico, dirigir el tratamiento médico y quirúrgico, ayudar al diagnóstico de la hipertensión intracraneal.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** los dispositivos intraventriculares son catéteres flexibles colocados por vía percutánea en el asta frontal de los ventrículos laterales. Constituyen una herramienta diagnóstica y terapéutica porque permiten la monitorización de la presión intracraneal y el drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR). Para su colocación se rasura el pelo en la zona donde se colocará el drenaje, se desinfecta la piel y se introduce el drenaje a través de un trépano del hemisferio no dominante. A los 4-5 cm de profundidad suele salir LCR, y en caso de hidrocefalia, a los 3-4 cm. En casos de anatomía distorsionada u otras dificultades, los ultrasonidos y la neuronavegación pueden ser de ayuda. **Componentes del drenaje ventricular:** catéter intraventricular largo tunelizado y sistema de recolección de líquido. El sistema de recolección es un sistema cerrado, hermético, con gotero y receptáculo no colapsable para minimizar la hidrocefalia y la infección.

**NECESIDADES:** control de la hemodinámica cerebral para garantizar una presión de perfusión cerebral adecuada. Hay que mantener la normoventilación y la estabilidad hemodinámica, evitando los picos hipertensivos que puedan desencadenar hipertensión endocraneal.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Comprueba los valores de coagulación y el hemograma. Realizar ECG y radiografía de tórax.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. 30-60 min antes de la incisión, y se administra 1 g/3 h durante la operación; cefazolina 1 g/8 h/24 h en el postoperatorio. Si existe alergia: teicoplanina 800 mg y en el postoperatorio 400 mg/12 h/24 h.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (18G en adultos) para aporte de cristaloides (3-5 mL/kg/h). La colocación de estos dispositivos (para monitorizar la PIC) se realiza durante el acto quirúrgico o, con anestesia local con sedación, en las unidades de cuidados intensivos. Se debe elegir la técnica anestésica que evite incrementos adicionales de la presión intracraneal.

**ANESTESIA GENERAL:** la presión arterial puede disminuir bruscamente cuando se entra en el ventrículo, por disminución de la presión en el tronco del encéfalo.

**¡RECUERDA!** Los dispositivos se deben fijar de forma adecuada a la cama del paciente, sobre todo si la cabecera es móvil, evitando así oscilaciones en la salida de LCR. En algunos pacientes se producen problemas para canular los ventrículos. Es frecuente la necesidad de calibrar de nuevo. Es importante el buen manejo del sistema de monitorización para evitar infecciones.

## CONTRAINDICACIONES

**Absoluta:** presencia de una coagulopatía grave.

**Relativa:** existencia de infección, heridas abiertas cerca del lugar de la inserción, inmunosupresión y presencia de ventrículos pequeños.

**¡IMPORTANTE!** Esterilidad. La tasa de infección asociada a los drenajes ventriculares es elevada (hasta el 22% en algunas series) y se asocia a una gran morbimortalidad, por lo que las medidas de asepsia son estrictas.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Monitorización estándar de la PIC, Glasgow horario.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Infección de la herida o ventriculitis asociada al drenaje ventricular externo (puede llegar hasta el 39% en algunas publicaciones). Hemorragia: es infrecuente, aunque en algunos lugares la describen hasta en un 30%.

Obstrucción secundaria a colapso del drenaje ventricular (causa mecánica o no) o a hemorragia.

Drenaje excesivo o insuficiencia de la cantidad de LCR que sale del drenaje: la cantidad de líquido que sale dependerá de la diferencia de altura entre el espacio del LCR y el sistema de goteo del dispositivo.

## SI EL PACIENTE ES PEDIÁTRICO

La mayoría de los tumores pediátricos se encuentran en la fosa posterior, cerca de la línea media, y muchos se asocian a hidrocefalia, por lo que las derivaciones de LCR son muy frecuentes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bari ME, Haider G, Malik K, Wagas M, Mahmood SF, Siddiqui M. Outcomes of post-neurosurgical ventriculostomy-associated infections. *Surg Neurol Int* 2017;21;8:124.
2. Lelic AV, Hoefnagel AL, et al. Perioperative Management of Adult Patients with External Ventricular and Lumbar Drains: Guidelines from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care 2017;29(3):191-210.
3. Muralidharan, R. External ventricular drains: Management and complications. *Surg Neurol Int* 2015;6(Suppl 6):S271-S274.
4. Velázquez C, River-Garvía M, Myorga-Buieza MJ, et al. Avoiding pullout complications in external ventricular drains: technical note. *J Neurosurg* 2017;126(39):1003-1005.



60-120 min



5-25 mL



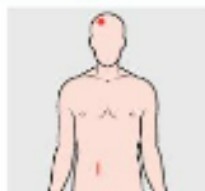
3



4-6



Decúbito supino.



Un trépano y una pequeña incisión abdominal.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

Para insertar una derivación ventriculoperitoneal, debe colocarse al paciente de tal manera que exista una continuidad en un mismo plano desde el cráneo hasta el abdomen. Se realiza un agujero de trépano en el cráneo para llegar al ventrículo del lado no dominante. Se crea un bolsillo subgaleal para la válvula, generalmente detrás del pabellón auricular. Se realiza una incisión en el abdomen. Se pasa el catéter de forma subcutánea con un tunelizador. Se conecta la válvula al catéter peritoneal y se inserta en el bolsillo subgaleal. Se introduce un catéter en el ventrículo, y se drena una pequeña cantidad de líquido para comprobar la permeabilidad del mismo. Se conecta el catéter ventricular a la válvula. Se comprueba que hay drenaje de líquido en el extremo distal y que todo el sistema está permeable. Se coloca la parte final del catéter en el peritoneo y se cierran las heridas.

**INDICACIONES:** hidrocefalia (congénita o adquirida). En los adultos, las causas más frecuentes son la hemorragia subaracnoidea, los procesos infecciosos, los TCE y las lesiones ocupantes de espacio.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** la mayoría de los *shunt* son unidireccionales y tienen válvulas presión-dependientes para regular el flujo de LCR. Algunas válvulas son ajustables externamente e incluyen reguladores de flujo.

**NECESIDADES:** relajación muscular e inmovilidad completa durante todo el procedimiento.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Si la hidrocefalia es grave y hay hipertensión intracraneal  $> 15$  mm Hg, puede haber somnolencia, papiledema y defectos neurológicos focales. A nivel cardiovascular: respuesta de Cushing (hipertensión y bradicardia). **Comprueba** los valores de coagulación y el hemograma. Realizar ECG y radiografía de tórax.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existe alergia: vancomicina 1 g i.v. o teicoplanina 800 mg i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva. Manguito de PA en el brazo contralateral al de la vía, canalización de la arteria indicada si existe comorbilidad asociada.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (16-180 en adultos) para aporte de cristaloideos [4-6 mL/kg/hora]. Evitar soluciones glucosadas y Ringer lactato®. De elección, suero fisiológico [NaCl al 0,9%].

**ANESTESIA GENERAL:** se realiza anestesia general convencional con bloqueo neuromuscular. Si la presión intracraneal está muy aumentada, es aconsejable realizar TIVA [remifentanilo + propofol].

**Analgesia:** AINE y paracetamol. En caso de dolor, asociar tramadol. Evitar en lo posible, la administración de derivados opioides; el procedimiento no es muy doloroso y pueden provocar un retardo en la educación anestésica. Realizar profilaxis antiemética con ondansetrón 4 mg.

Tras la inducción anestésica, es recomendable la administración de dexametasona 6-8 mg como antiemético y para prevenir la aparición de reacciones meníngeas en el postoperatorio.

La educación debe ser suave, y hay que evitar la tos y la agitación psicomotriz.

**¡IMPORTANTE!** Estos pacientes pueden presentar un aumento de presión intracraneal, pero NO suele ser necesario (y puede resultar contraproducente) administrar agentes osmóticos (manitol y suero salino hipertónico) para reducirla.

**¡RECUERDA!** Estos pacientes son muy sensibles a los efectos de los fármacos sedantes. El uso de ansiolíticos tiene riesgo de producir hipoxia e hipoventilación, lo que puede provocar aumentos de la presión intracraneal. Si la PIC está aumentada, evitar premedicación. ¡Si ésta es imprescindible, no administrarla fuera del quirófano!

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** no.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

- Infección  $< 15\%$ .
- Complicaciones neurológicas [sangrado intracraneal  $< 1\%$ , hematoma subdural  $> 1\%$ , fracaso del procedimiento  $< 1\%$ ].

**¿SABÍAS QUE...?** Si el cirujano entra en el abdomen con un trocar en lugar de con una incisión, es importante realizar una maniobra de Valsalva durante la punción, para alejar las asas de la pared abdominal y de esta forma disminuir el riesgo de lesión intestinal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Martín R, Sánchez JE. Anestesia en la hidrocefalia y en la neuroendoscopia. En: Pérez de Arriba N. Manual de Anestesia y neurocríticos. Sevilla: Punto Rojo, 2014.
2. Steinberg G, Dodd R, et al. Intracranial Surgery. En: Jaffe R, et al. Anesthesiologist's Manual of Surgical Procedures. Lippincott Williams & Wilkins, 2009.



2-4 h



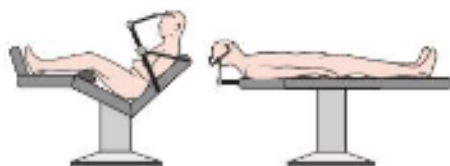
500-1.000 mL



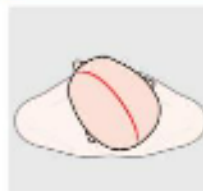
1



3



Decúbito supino +/- cabezal de Mayfield.



Craneotomía según zona de la craneoplastia.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** reconstrucción del defecto óseo de la bóveda craneal tras una craneotomía descompresiva por hipertensión craneal refractaria. El objetivo es proteger el cerebro subyacente, restaurar la estética, evitar la atrofia cerebral y mejorar las funciones cerebrales. No existe acuerdo sobre el tiempo que debe transcurrir entre la craneotomía y la craneoplastia.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** evitar en lo posible la infección, que es la complicación más frecuente.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Valoración neurológica de las secuelas motoras o sensitivas secundarias al TCE o a la clínica del síndrome postcraneotomía (los síntomas son: cefalea, mareo, astenia, insomnio, falta concentración, ansiedad, etc.), para poder comparar con una eventual complicación/déficit neurológico postoperatorio.

**Comprueba:** valores de coagulación, hemograma y reserva de sangre. Realiza ECG y radiografía de tórax.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina o cefuroxima, dependiendo de los microorganismos locales de cada hospital. Si existe alergia: teicoplanina o aztreonam, según. **Dosificación:** cefazolina 2 g i.v. en los 30 min previos a la incisión y 1 g/6 h durante 48 h; si la cirugía se prolonga > 3 h, administrar 1g/3 h intraoperatorio. Cefuroxima 1,5 g i.v. 30 min antes de la incisión, seguidos de 750 mg/8 h durante 48 h si la cirugía se prolonga > 3 h, repetir 750 mg/3 h. Si existe alergia a betalactámicos: teicoplanina 800 mg, no necesita repetirse la dosis intraoperatoria y 400 mg/12 h durante 48 h, o aztreonam 2 g i.v. seguido de 1 g/8 h durante 48 h + teicoplanina 800 mg i.v. monodosis.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva. Termómetro esofágico. Sonda urinaria (por la duración de la intervención quirúrgica y por si se administran diuréticos osmóticos).



**ACCESOS:** 2 vías i.v. (16-18G en adultos) para aporte de cristaloideos (3-5 mL/kg/h de SF al 0,9%).

**ANESTESIA GENERAL:** inducción estándar. IOT con TET anillado. Mantenimiento anestésico: TIVA o inhalatoria; es un procedimiento extracraneal. Normotensión, normovolemia, normocapnia, normoglucemia y normotermia.

- Soluciones hipertónicas (manitol 0,5-1 g/kg o SSF hipertónico al 7,5%): no de forma sistemática, sino únicamente en caso de que el cerebro esté tenso.

- Dexametasona con finalidad antiinflamatoria: no de forma sistémica, sino únicamente en casos concretos en los que se manipule la duramadre o se efectúe mucha resección muscular. Si se usará (4 mg i.v.) en la inducción anestésica como antiemético.
- Profilaxis anticomisional: no de forma habitual, sino sólo en casos en los que se tenga que manipular el cerebro.
- La fijación con Mayfield sólo se realizará en caso de craneotomía descompresiva fronto-temporo-parieto-occipital y grandes plastias.
- Profilaxis antiemética: siempre. Usar dexametasona y ondansetrón 4 mg i.v.; evitar el droperidol.

Educación-extubación en quirófano para evaluación NRL precoz. Ante la sospecha de hematoma o alguna complicación grave, se realizará una TC urgente con el paciente IOT por si tuviera que intervenir de nuevo.

**¡IMPORTANTE!** Durante la liberación de las adherencias fibróticas entre el hueso y la duramadre puede haber sangrado importante, especialmente en la zona del seno. Es importante la comunicación con el cirujano para el tratamiento precoz de la hemorragia.

**CONTRAINDICACIONES:** coagulopatía e infección.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

TC de control precoz (< 6 h) para descartar hematoma epidural o edema cerebral. Estancia mínima de 24 h. Análisis de control postoperatorio. Monitorización neurológica clínica.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Tasa global del 30%, mortalidad del 1-3%. Incluyen: hemorragia/hematoma epidural o subdural, convulsiones, infección, hidrocefalia, higroma subdural y luxación de la craneoplastia. El hematoma y la infección son las más frecuentes. La infección se relaciona con el tratamiento quirúrgico > 120 min, la resección del músculo temporal y la acumulación de líquido subgaleal en la herida. Mantener antibioterapia 48 h, sellar cuidadosamente la duramadre y evitar la sección del temporal para reducir la incidencia de infección. En caso de hemorragia intraoperatoria es fundamental la buena comunicación con el cirujano para planificar transfusión.

**¿SABÍAS QUE...?** La craneoplastia produce un beneficio clínico más allá de la protección y de la mejoría estética.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grau S, Denizci C, Speckelsen N. The choice of the hypnotic drug (volatile or propofol for maintenance of anesthesia does not influence surgical conditions during cranioplasty. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2018;34(2):172-6.
2. Shiban E, Lange N, Hauser A. Cranioplasty following decompressive craniectomy: minor surgical complexity but still high perioperative complications rates. *Neurosurgical Review* 2018. <https://doi.org/10.1007/s10143-018-1038-x>.



## 16

## Cirugía del tumor medular

L. Moltó García, E. Vilà Barriuso y S. Pacreu Terradas



4-5 h



300-1.000 mL



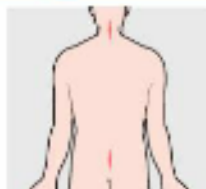
2



8



Decúbito prono, brazos en anteropulsión.



Incisión craneocervical y dorsolumbar.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** neoplasias intramedulares y extramedulares.**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** la posición y el abordaje dependerá del segmento de la columna afectado: **unión craneocervical**, abordaje preferentemente posterior en decúbito prono; **columna torácica**, abordaje posterior o anterolateral en decúbito prono, o abordajes anterolateral extrapleural-retroperitoneal; **columna lumbosacra**, permite cualquier abordaje, siendo el posterior el más común.**NECESIDADES:** medidas protectoras adecuadas para las distintas posiciones del paciente en la mesa quirúrgica.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Descripción detallada de la clínica neurológica, que suele presentarse como déficit neurológico y/o dolor. En la cirugía cervical, el manejo de la vía aérea puede ser difícil. Valorar: Mallampati, distancia tiromentoniana, obesidad, movilidad cervical, edentación.

Comprobar valores de coagulación, hemograma y reserva de sangre. Realizar ECG y radiografía de tórax.

**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. en los 30 min previos a la incisión, y repetición dosis de 1 g/2 h durante la intervención quirúrgica. Si existe alergia: vancomicina 1 g i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

**MONITORIZACIÓN:** ECG, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, PAI, BIS, temperatura, débito urinario. Recomendable la monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNI) de potenciales evocados motores y somatosensitivos. En cirugías de larga duración y en pacientes de alto riesgo se recomienda monitorización hemodinámica (vigilancia y ecografía, ambas «monitorización mínimamente invasiva») nos ayudará a realizar una fluidoterapia guiada por objetivos.**ACCESOS:** 2 vías i.v. (16-18G en adultos), presión arterial invasiva (según patología), sondaje vesical. Catéter venoso central (según comorbilidad del paciente).**ANESTESIA GENERAL:** los objetivos generales son mantener la estabilidad hemodinámica y respiratoria.**¡IMPORTANTE!** Vigilar la posición del paciente en decúbito prono: posición neutra de la cabeza alineada con el cuerpo, protección de globos oculares y puntos de apoyo sobre la mesa quirúrgica, fijación meticulosa del tubo endotraqueal anillado. Colocar medias de compresión neumática (profilaxis antitrombótica).

En tumores cervicales podemos encontrarnos con vías aéreas difíciles. En estos casos, aplicar sedación (opioides +/- benzodiazepina, anestésico local tópico [lidocaína] en vía aérea) para realizar intubación orotraqueal (IOT) despierto con videolaringoscopia o con fibrobroncoscopia.

En una cirugía prolongada o si existe edema cervical por manipulación, valorar mantener IOT y en ventilación mecánica en Reanimación hasta la disminución del edema para su extubación.

Si fuese necesario MNI, realizar el mantenimiento anestésico mediante anestesia general endovenosa con TCI propofol (6-12 mg/kg/h) y opiáceos (remifentanilo 0,1-1 µg/kg/min), evitando los relajantes musculares (que se utilizarán para la intubación y mientras se coloca al paciente). Evitar los halogenados porque interfieren en el registro de los potenciales evocados. Al no usar relajantes musculares, se necesitará un plano anestésico profundo guiado por un monitor de hipnosis (BIS, entropía). Si no se realiza MNI, se puede usar indistintamente una anestesia balanceada inhalatoria o endovenosa.

En caso de pérdida de los potenciales durante la cirugía, debemos asegurar la perfusión (PAM &gt; 70 mm Hg) y el gasto cardíaco, descartar anemia (valorar transfusión) y mantener la normotermia. En caso de manipulación de la médula, el uso de corticoides puede ser una opción para disminuir el componente inflamatorio.

Son cirugías potencialmente sangrantes, por lo que el uso de anti-fibrinolíticos (p. ej., ácido tranexámico 10-15 mg/kg) contribuye a disminuir las pérdidas hemáticas.

Dependiendo de la comorbilidad del paciente y del tipo de cirugía, o si la duración es &gt; 6 h, o existe hipotermia, politransfusión por sangrado o anemia significativa (Hb &lt; 8 g/dL en cardiopatas; Hb &lt; 7 g/dL), o inestabilidad hemodinámica, puede ser necesario mantener al paciente intubado y con ventilación mecánica en Reanimación con el objetivo de optimizarlo y proceder posteriormente a su extubación.

**¡RECUERDA!** Cirugía con elevado riesgo de sangrado: realizar controles de hemoglobina y coagulación. La hipotensión y la anemia contribuyen a una perfusión medular deficiente durante el perioperatorio. Monitorizar la glucemia, ya que muchos de estos pacientes llevan dosis elevadas de corticoides.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Dependerá de la agresividad de la cirugía. Exploración neurológica cada 2 h.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

- Infección de la herida.
- Afectación neurológica por compresión medular.
- Cirugía potencialmente dolorosa. Es necesaria una pauta de dolor intenso: con paracetamol 1 g/6 h/i.v., AINE y tramadol 100 mg/8 h/i.v. (asociar primperam 10 mg/8 h/i.v.) suele ser suficiente. En cirugías de abordaje torácico se beneficiaría de analgesia epidural. Ante un abordaje de varios niveles vertebrales, la administración de morfina endovenosa en sistema PCA (control de analgesia por el paciente) es muy eficaz.

**¿SABÍAS QUE...?** Es importante la monitorización de la glucemia dado que la mayoría de los pacientes están en tratamiento con altas dosis de corticoides.

## BIBLIOGRAFÍA

Pasternank JJ, Lanier WL. Neuroanesthesiology Update. J Neurosurg Anesthesiol 2017;29(2):97-131.

## 17

## Descompresión de Arnold-Chiari

N. Saiz Sapena, V. Vanaclocha Vanaclocha y S. Serrano Casabón



3-5 h



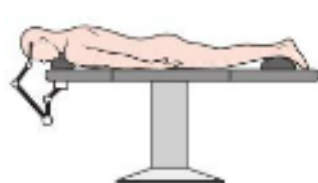
500-800 mL



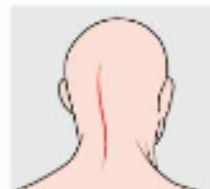
3



6



Decúbito prono concorde con cabezal Mayfield.



Línea media occipito-cervical.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** malformación de Chiari sintomática. Malformación de Chiari asociada a siringomielia.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** incisión en línea media occipito-cervical. Extirpación del arco posterior del atlas. Exéresis de una porción extensa de concha occipital. Apertura de la duramadre y revisión de estructuras nerviosas. Sutura de un parche de dura (periostio, sustituto dural) para crear más espacio. Remodelación ósea y reposición del colgajo óseo.

**NECESIDADES:** posición en decúbito prono con cabeza en ligera flexión y anti-Trendelenburg. BNM. Si se solicita potenciales evocados, TIVA sin relajante.

**¿SABÍAS QUE...?** Hay cuatro tipos de malformación de Chiari. El tipo I, el más frecuente, casi siempre es asintomático y se da en pacientes jóvenes. En el tipo II, clásico o malformación de Arnold-Chiari, desciende el tronco encefálico y tejido cerebeloso, y puede haber mielomeningocele. El tipo III presenta defectos neurológicos graves. En el tipo IV, muy raro, existe hipoplasia cerebelosa. Hay un denominado tipo 0, sin protrusión cerebelosa a través del agujero magno, pero con cefalea y otros síntomas de malformación de Chiari.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Son pacientes de 20-40 años, con cefalea o cervicalgia que aumenta al toser o con maniobras de Valsalva, y con frecuencia ausencia de reflejo faríngeo. Posible alteración del equilibrio, debilidad muscular, parestesias, mareo, visión borrosa, dificultad para tragar, pérdida auditiva o zumbidos, vómitos, insomnio, depresión, o problemas respiratorios (SAOS).

**Comprueba** el examen neurológico preoperatorio y posibles condiciones asociadas (hidrocefalia, espina bífida, siringomielia, síndrome de médula anclada, cifosis o escoliosis).

**Preoperatorio estándar:** valores de coagulación, hemograma, ECG y radiografía de tórax. Reserva de sangre según el estado fisiológico del paciente.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefalosporinas (cefazolina, cefuroxima) en dosis estándar en las 2 h previas a la incisión, y cada 8 h durante el ingreso. Si existe alergia: vancomicina o linezolid.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

**MONITORIZACIÓN:** estándar más PA invasiva. Se recomienda PAI en arteria radial dada la frecuente labilidad tensional preoperatoria. Sondaje vesical. Sonda nasogástrica (NVPO). Temperatura vesical o nasofaríngea.



**ACCESOS:** 1 vía periférica (16-18G en adultos). Vía venosa central, preferiblemente subclavia, para evitar obstrucción de la yugular.

**ANESTESIA GENERAL:** antes de la inducción, revisa la vía aérea *in situ* y un posible efecto neurológico de movilización cervical. Maneja como si fuera una vía aérea potencialmente difícil y evitando hiperextensión cervical y tos. Posición en decúbito prono concorde con cabezal de Mayfield. Utiliza anestesia local en piel en las puntas del cabezal, y ten cuidado con el posible clampado (pinzado) accidental del TET (usar tubo anillado y comprobar regularmente la presión del balón). Si usas TIVA, monitoriza también el EEG. Si se realiza monitorización electrofisiológica, no administres relajante muscular. Suele producirse una hipotensión brusca con la liberación de la fosa posterior y la apertura de la duramadre, si bien responde bien a la efedrina. Si las condiciones preoperatorias e intraoperatorias lo permiten, extubación muy suave en quirófano, evitando la tos.

**¡RECUERDA!** Las complicaciones debidas al decúbito prono con flexión de la cabeza y anti-Trendelenburg son: obstrucción mecánica del TET, trombosis de la yugular (catéter) y embolia gaseosa.

**¡IMPORTANTE!** Es una cirugía emetógena ya que implica a la fosa posterior. Utiliza un antiemético central tipo droperidol 1,25 mg i.v. más dexametasona 4 mg i.v. cada 8 h, y ondansetrón 4-8 mg/8 h de rescate. Mantén la SNG para evitar la aspiración pulmonar (ausencia de reflejo faríngeo).

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Si ha habido una importante manipulación intraoperatoria del tronco encefálico o aparece edema de cara/cuello (indica edema de la vía aérea superior), es conveniente mantener la IOT y la ventilación mecánica en las primeras horas. Realiza una evaluación neurológica y retira la ventilación mecánica lo antes posible. Recuerda la frecuente ausencia de reflejo faríngeo. Suele haber cefalea durante unos días, que requiere tratamiento con dos AINE más paracetamol. Responde mal a los morfínicos. Mantener profilaxis de NVPO.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

NVPO que a veces es difícil de tratar.  
Edema de vía aérea superior, que puede complicar la extubación.  
Hemorragia, embolia gaseosa, infección, fistula dural.

**¿SABÍAS QUE...?** Los fallos y recurrencias suelen deberse a una ampliación insuficiente de la fosa posterior. La extirpación de las amígdalas cerebelosas no es necesaria, pero si se realiza, suele tener escasa repercusión.

## BIBLIOGRAFÍA

Vanaclocha V, Saiz-Sapena N, Garcia-Casasola MC. Surgical technique for cranio-cervical decompression in siringomyelia associated with Chiari type I malformation. *Acta Neurochir (Wien)* 1997;139(6):529-39, discussion 539-40.



1-3 h



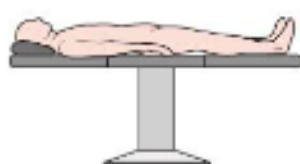
0-100 mL



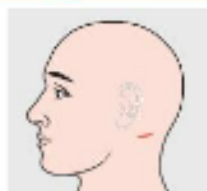
1



3



Percutánea: decúbito supino.  
Abierta: prono.



1 cm por debajo de la  
apófisis mastoideas.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**OBJETIVO DE LA CIRUGÍA:** control del dolor resistente a opiáceos en pacientes con cáncer avanzado.

**INDICACIONES:** pacientes oncológicos con dolor que no responde a otros tratamientos en los que las lesiones afectan unilateralmente a segmentos distales de la médula rostral cervical, produciendo síndromes dolorosos en el hemicuerpo contralateral. Típicamente se trata de mesoteliomas o cualquier lesión que afecte a plexos o raíces nerviosas (habitualmente carcinomas colorrectales y ginecológicos). Es útil en el dolor no oncológico en cualquier caso en que la zona afectada sea unilateral y esté relativamente bien localizada.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** puede realizarse de modo percutáneo (más habitual), con el paciente en decúbito supino y la cabeza fijada en un soporte para evitar movimientos bruscos. De modo abierto, se accede a la médula espinal mediante laminectomía, en decúbito prono, con la cabeza fijada en algún soporte de tipo halo de Mayfield.

La lesión del tracto espinothalámico (TETm) anula la transmisión de las sensaciones de dolor y temperatura contralaterales. Las fibras nerviosas tienen una distribución somatotópica, de modo que las fibras procedentes del hemicuerpo inferior son posteriores, mientras que las que provienen del hemicuerpo superior son más anteriores. El TETm se encuentra muy cerca de la superficie lateral de la médula y se puede acceder a él fácilmente desde el nivel C1-2; una lesión a ese nivel produce analgesia contralateral por debajo de C4. El alcance y la localización de este efecto dependen del tamaño y la localización de la lesión. No se producen otras alteraciones de fuerza o sensibilidad.

La lesión del TETm es directa en caso de procedimiento abierto, o por termoablación (radiofrecuencia) en el modo percutáneo. La lesión no debiera superar los 4-5 mm para evitar dañar el tracto reticuloespinal adyacente, que contiene fibras que intervienen en el automatismo respiratorio.

El procedimiento percutáneo se realiza bajo control radiológico. El primer paso consiste en localizar la médula mediante el reflujo de líquido cefalorraquídeo (LCR). A continuación, se realiza una mielografía que muestre que la punta de la cánula de radiofrecuencia se encuentra en la posición correcta, inmediatamente anterior al ligamento dentado. Se pasa el electrodo y se realizan estimulaciones de prueba hasta que se localiza la zona que se quiere lesionar. Durante este período, el paciente puede notar espasmos en el cuello (estimulación del asta anterior), pero no del brazo o la pierna ipsilaterales (tracto corticoespinal). En este punto, el paciente debe poder colaborar para informar de cuándo nota calor o dolor, indicando que estamos en el TETm. Si la sensación no está clara o es necesario realizar múltiples inserciones, se recomienda no superar 90 min y dar por terminado el procedimiento, ya que es difícil conseguir una buena identificación de las

sensaciones en ese punto, y se incrementa el riesgo de producir una lesión no deseada.

Si la localización es adecuada, se realiza la termocoagulación, pidiendo al paciente que movilice a la vez la pierna y el brazo contralaterales para comprobar que no se producen alteraciones motoras. La eficacia se nota de inmediato, y se procede a disminuir la dosis de opiáceos procurando no producir un síndrome de abstinencia.

**NECESIDADES:** paciente colaborador en momentos clave. Riesgo de problemas respiratorios.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Suelen ser pacientes con enfermedad oncológica avanzada y comorbilidades diversas y potencialmente graves. Dolor crónico intenso y refractario al tratamiento médico.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** sólo es necesaria en el procedimiento abierto. Cefazolina 2 g i.v. en los 30 min previos a la incisión. Si existe alergia: clindamicina 600 mg.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar con ECG, pulsioximetría, EtCO<sub>2</sub>, PANI. Colocar en el lado ipsilateral, ya que el paciente necesita movilizar la pierna y el brazo contralaterales durante el procedimiento.



**ACCESOS:** vía periférica (22-20G) en la mano ipsilateral. Fluidoterapia para mantener la vía permeable.

**ANESTESIA LOCORREGIONAL/GENERAL:** el procedimiento abierto se lleva a cabo con una anestesia general estándar; es posible que haya que superficializar en algún momento para pedir al paciente que movilice las extremidades; como alternativa, puede hacerse con monitorización neurofisiológica. Es recomendable hacer una TIVA (propofol + remifentanilo/sufentanilo) para permitir una transición suave. El procedimiento percutáneo se realiza con anestesia local y una sedación ligera al principio y al final para comodidad del paciente.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** no.

En URPA, monitoriza la pulsioximetría y el ECG, y comprueba la normoventilación. Los requerimientos analgésicos pueden ser altos por la situación previa del paciente. NVPO: ondansetrón 4 mg/i.v.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Habitualmente transitorias. Dolor cervical. Disestesias. Paresia contralateral. Apnea del sueño, síndrome de Ondina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Feizerfan A, Antrobus JHL. Role of percutaneous cervical cordotomy in cancer pain management. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 2014, Vol 14 (1):23-26.
- Jones B, et al. Is there still a role for cervical cordotomy in cancer pain management? *JPSM* 2003, Vol 25 (2):179-184.

## 19

## Tratamiento quirúrgico de la siringomielia

N. Saiz Sapena y V. Vanaclocha Vanaclocha



1-2 h



100-300 mL



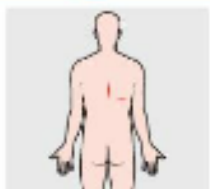
1



3



Decúbito prono, brazos en anteropulsión



Línea media sobre zona de cavidad, y en parrilla costal o flanco.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** siringomielia con signos o síntomas que interfieren en la vida diaria o que empeoran rápidamente. Dirigida a detener o retrasar la progresión de la enfermedad.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** laminectomía en la cavidad siringomiélica. Inserción de extremo proximal del catéter libre y tunelización subcutánea laterocaudal. Minitoracotomía o minilaparotomía lateral para inserción distal del catéter en la cavidad pleural o peritoneal.

**NECESIDADES:** anestesia general básica.



**¡RECUERDA!** La siringomielia suele asociarse a malformación de charnela craneocervical, o bien es tumoral o traumática. El tratamiento quirúrgico se dirige a corregir la malformación u obstrucción. La siringomielia incidental aislada es poco frecuente, y tiende a ser de localización torácica.

**¿SABÍAS QUE...?** El extremo distal del catéter se puede introducir en la cavidad pleural mediante toracoscopia. Se utiliza una óptica de 5 mm y 30°, y precisa pausa ventilatoria (o ventilación unipulmonar) e insuflación de CO<sub>2</sub> a 8 mm Hg durante unos minutos.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Suelen ser pacientes de 25-40 años que presentan atrofia muscular y pérdida de reflejos y de sensibilidad termoalgésica (síndrome medular central). En fases avanzadas, posible escoliosis, dolor crónico, espasticidad, y disfunción intestinal o vesical. Si existe siringobulbia, se observan síntomas de afectación del tronco encefálico (disfagia, disartria, debilidad lingual). Revisa si el paciente toma AINE (es frecuente), que pueden causar inhibición plaquetaria, y si presenta heridas o quemaduras (por déficit sensitivo). **Comprueba:** hemostasia y hemograma. Realizar ECG y radiografía de tórax.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefalosporinas [cefazolina, cefuroxima] en dosis estándar en las 2 h previas a la incisión. Si existe alergia: vancomicina o linezolid.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. [16-180 en adultos] para aporte de cristaloideos [3-5 mL/kg/h].

**¡IMPORTANTE!** No es una cirugía emetógena, pero la siringomielia cervical y la siringobulbia pueden asociarse a alteración del reflejo faríngeo. En este caso, hay que tener especial precaución en la educación y extubación, por una posible aspiración y/o dificultad ventilatoria, y administrar profilaxis de NVPO (responde mejor al droperidol 1,25 mg i.v. más dexametasona 4 mg i.v. que al ondansetrón). Si se trata de siringomielia cervical, suele utilizarse el cabezal de Mayfield. Utiliza anestesia local en piel en las puntas del cabezal, y ten cuidado con el posible clampado accidental del TET (usar tubo anillado y comprobar regularmente la presión del balón).



**¡RECUERDA!** En posición de decúbito prono, recuerda colocar la cabeza en posición neutra a la altura del corazón, sin presión sobre los ojos. Fija bien el TET y comprueba la presión del balón regularmente.



## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** no.

En URPA, monitoriza y administra O<sub>2</sub>. Comprueba la normoventilación (auscultación). Control de déficits sensitivomotores preoperatorios y de nueva aparición. Cirugía poco dolorosa; con AINE suele ser suficiente.

## COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES



Nuevo déficit medular o radicular, agravamiento del existente, trastorno de esfínteres, dificultad respiratoria, fístula de LCR, infección [superficial, profunda, empiema, meningitis], hematoma [superficial, subdural, intramedular] o inestabilidad ósea.

**¿SABÍAS QUE...?** La derivación siringopleural o siringoperitoneal puede también realizarse como método de rescate tras el fracaso de la cirugía de la malformación, tumor o trauma que la originaron. En este caso, los déficits neurológicos serán mayores y habrá que prestar una atención especial a la ventilación, ya que tiene altas probabilidades de verse comprometida por alteración central (tronco encefálico) o torácica.

## SI EL PACIENTE ES PEDIÁTRICO



No suele darse en el paciente pediátrico, a excepción de la médula anclada u otra malformación medular [v. ficha 462].

## BIBLIOGRAFÍA

- American Syringomyelia & Chiari Alliance Project. <https://asap.org/index.php/medical-articles/syrinx-shunts>
- Isik N, Elmaci I, Isik N, et al. Long-term results and complications of the siringopleural shunting for treatment of siringomyelia: a clinical study. *Br J Neurosurg* 2013 Feb;27(1):91-99.



60-120 min



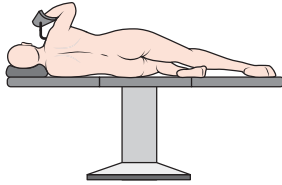
100-20 mL



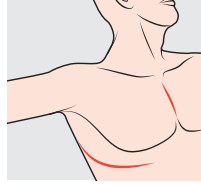
1



6-8



Posición lateral, brazo elevado, decúbito supino, brazos extendidos<sup>1</sup>.



Toracotomía anterior, media o posterior. Esternotomía.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES. CRVP (cirugía de reducción de volumen pulmonar):** enfisema pulmonar avanzado no asociado a otras modalidades de EPOC con disnea invalidante. **Quistectomía:** quiste hidatídico pulmonar por parasitosis por *Echinococcus granulosus*.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** el objetivo es la resección de tejido pulmonar enfisematoso o la resección del quiste. **CRVP:** contracción térmica mediante láser o resección quirúrgica del tejido pulmonar enfisematoso. Toracotomía, esternotomía o VATS. Ventilación unipulmonar (VUP) mediante TDL o bloqueador bronquial, o ventilación bipulmonar (VBP) con volúmenes corrientes bajos durante la preparación del campo y apnea durante la resección del tejido pulmonar con grapadora lineal. **Quistectomía:** toracotomía o VATS. Escisión de quiste y conservar tejido pulmonar. Aproximación y sutura de márgenes de tejido pulmonar sano para cerrar cavidad quística (capitonaje). Lobectomía sólo si está implicada más de la mitad del lóbulo.

**NECESIDADES:** BNM. VUP en la mayoría de los casos. Control del dolor agudo posttoracotomía mediante técnica AR y/o perfusión de morfínicos.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

**CRVP:** suelen ser pacientes mayores de 50 años (hombre > mujer), con EPOC avanzada y grave, con frecuencia asociada a problemas cardiopulmonares (arteriopatía coronaria, ICC, HTP, enfermedad cerebrovascular). Deshabitación tabáquica de > 8 semanas, broncodilatadores preoperatorios, pauta de sustitución corticoidea y fisioterapia.

**Quistectomía:** asintomático, hallazgo casual en prueba de imagen. Existen síntomas dependiendo del tamaño, la ubicación y las complicaciones del quiste.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. Si existe alergia: vancomicina 1 g i.v.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

**MONITORIZACIÓN:** estándar. Línea de PAI para control hemodinámico continuo y toma de muestras para GA. Canalizar arteria radial del lado declive tras la colocación del paciente.

**ACCESOS:** 2 vías i.v. (16-18 G en adultos) para aporte de cristaloideos (1-2 mL/kg/h). Sonda vesical.

**ANESTESIA LOCORREGIONAL:** complementa a la AG como técnica analgésica tanto en el abordaje por toracotomía como para VATS. La analgesia epidural torácica (nivel T6-T8) con AL y opioides, y el bloqueo paravertebral con abordaje ecoguiado tienen resultados similares (3-5 mL por metámera a analgesiar si punción única, o perfusión continua a 5-7 mL/h) Otras: bloqueos intercostales en

varios niveles, bloqueo del serrato o bloqueo del erector espinal; son útiles sobre todo en cirugía videoasistida.

**ANESTESIA GENERAL. CRVP:** evitar premedicación con sedantes u opioides (no se deben usar depresores respiratorios); pacientes con EPOC grave y retenedores de CO<sub>2</sub>. **Quistectomía:** suele tratarse de pacientes jóvenes, administrar midazolam 1-5 mg i.v.

Inducción estándar. Insertar TDL o BB para VUP (se recomienda control de normoposición mediante fibroscopio o videoscopio flexible). En VUP, no sobrepasar VTi 7 mL/kg, tolerándose cierto grado de hipercapnia siempre que no produzca efecto hemodinámico significativo o haya hipoxemia. Mantenimiento con anestésico inhalado o propofol en perfusión continua. Se puede utilizar cualquier BNM de duración media (intubación y mantenimiento). Monitorización BNM. **CRVP:** preoxigenar en posición semisentado cuando el decúbito supino provoque disnea importante. Evitar hiperinsuflación dinámica del pulmón dependiente, tratar energicamente el broncoespasmo, permitir tiempo espiratorio adecuado (↓ cociente I:E), limitar la presión inspiratoria a 15-20 cm H<sub>2</sub>O). Minimizar PEEP. Tras la resección del tejido pulmonar patológico, reiniciar VBP para observar posibles fugas aéreas. Evitar la tos y esfuerzos que puedan exacerbar una fuga aérea durante la extubación. Puede que sea necesario extubar al paciente en posición semisentada. Reversión BNM, aspiración de moco y analgesia adecuada. **Quistectomía:** tras escisión, identificar y cerrar los bronquios abiertos irrigando con suero salino mientras se ventila el pulmón dependiente.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN: CRVP:** sí. Educación, traslado a REA. Monitorización estándar y control de sangrado, fuga aérea o de líquido por tubo de drenaje torácico, realizar radiografía de tórax para comprobar reexpansión pulmonar.

**Quistectomía:** sí/no. En función del tamaño del quiste, si se ha visto implicado o no tejido pulmonar circundante o la cantidad de suturas bronquiales realizadas. Realizar control de sangrado, fuga aérea o de líquido por tubo de drenaje torácico, realizar radiografía de tórax para comprobar la reexpansión pulmonar correcta.

Albendazol 10 mg/kg/día durante 6 meses si hay rotura de quistes múltiples; durante 3 meses si los quistes están intactos.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES



Complicaciones asociadas a las técnicas de anestesia regional: punción vascular, hipotensión, traumatismo directo de la médula espinal, punción intradural, infección, punción pleural y neumotórax. **CRVP:** broncoespasmo durante la cirugía. Fugas aéreas. Realiza profilaxis de broncoespasmo con salbutamol 100-200 µg en aerosol o i.v. (4 µg/kg), bromuro de ipratropio 40-60 µg en aerosol y/o aminofilina (5-6 mg/kg) e hidrocortisona 100 mg i.v. **Quistectomía:** rotura de quiste durante la escisión. Fugas aéreas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aldahmashi M, Alassal M, Kasb I, Elrakhawy H. Conservative Surgical Management of Pulmonary Hydatid Cyst: Analysis and Outcome of 148 Cases. Canadian Respiratory Journal 2016.
2. Brister W, Barnette E, Kim V, Keresztury M. Anesthetic Considerations in Candidates for Lung Volume Reduction Surgery. Proceedings of the American Thoracic Society 2008;5:432-437.

<sup>1</sup> Alternativa en el caso de la cirugía de reducción de volumen pulmonar.



90-120 min



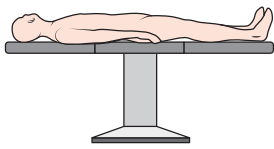
50-200 mL



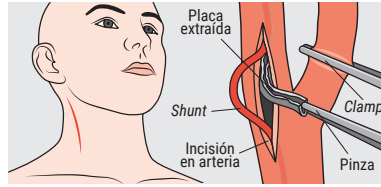
1



3



Cuello extendido girado hacia el lado contrario a la lesión.



Cervical anterolateral. Si se precisa parche autólogo, incisión en pierna para extraer una porción de la vena safena mayor.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** estenosis carotídeas asintomáticas > 70 % o EC sintomáticas > 50 %. El objetivo de la cirugía es prevenir eventos cerebrovasculares como consecuencia de la progresión de la estenosis carotídea.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** la lesión suele localizarse en la bifurcación de la arteria carótida común. Se realiza una incisión cervical longitudinal, disección de carótida común y, posteriormente, externa e interna. Durante la disección se manipula el bulbo carotídeo y el nervio vago, con la posibilidad de alteraciones hemodinámicas. Clampaje carotídeo, arteriotomía y valorar la colocación de *shunt* carotidocarotídeo según el estado neurológico. Durante el clampaje, al interrumpirse el flujo carotídeo unilateral, la perfusión cerebral dependerá de la circulación colateral a través del polígono de Willis. La colocación del *shunt* debe individualizarse, ya que no está exenta de riesgos: embolia gaseosa, disección arterial, suelta de placas de ateroma, etc. Después se realiza endarterectomía, cierre de arteriotomía con plastia (parche sintético o biológico, tanto autólogo como heterólogo), desclampaje y hemostasia. Se deja redón y se cierra la incisión.

**NECESIDADES:** anticoagulación con heparina (5.000-7.000 UI i.v.) antes del clampaje para mantener un TCA  $\geq$  200. Se requiere monitorización cerebral continua. Se recomiendan cifras tensionales mantenidas, evitando episodios de hipotensión. Si no se utiliza *shunt*, mantener presiones ligeramente elevadas para mantener la perfusión cerebral, evitando PAS > 180 mm Hg por riesgo de hemorragia cerebral. Durante el clampaje, se recomienda PA un 20 % por encima de la basal para mejorar la perfusión cerebral a través del polígono de Willis.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

La EC es la causa del 25 % de los ACV isquémicos. Suelen ser pacientes de avanzada edad (hombre:mujer 3:1), con vasculopatía oclusiva generalizada y patología múltiple asociada, como hipertensión arterial, enfermedad coronaria, diabetes *mellitus*, patología pulmonar y renal. La cardiopatía isquémica es la causa principal de morbimortalidad tras la endarterectomía carotídea (EAC). Además del estudio preoperatorio estándar, es fundamental una evaluación neurológica preoperatoria adecuada, ya que los pacientes sintomáticos habitualmente han sufrido algún episodio transitorio (AIT) o permanente (ACV), pudiendo presentar déficits neurológicos.

Se requiere una evaluación del riesgo cardiovascular con ECG de 12 derivaciones, radiografía de tórax, conocimiento de frecuencia cardíaca y cifras tensionales habituales y, en casos de enfermedad cardíaca inestable, pueden requerirse pruebas adicionales como ecocardiografía o coronariografía. Es fundamental informar adecuadamente al paciente del procedimiento, sobre todo en el caso de intervención con el paciente despierto.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. en los 30 min previos a la incisión. Si existe alergia: clindamicina 600 mg.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

El objetivo de la técnica anestésica es **optimizar la perfusión cerebral**, minimizar el estrés miocárdico y permitir una rápida valoración neurológica. La TEA puede realizarse con anestesia general o regional. No hay evidencia de reducción de complicaciones graves (ACV, muerte o IAM) comparando las dos técnicas. La experiencia del equipo anestésico-quirúrgico junto con las características del paciente permitirán individualizar y decidir el manejo adecuado. Las técnicas regionales (bloqueo cervical superficial) se usan ampliamente con sedación ligera o combinado con anestesia general.



**MONITORIZACIÓN:** estándar (ECG con DII y V5) + PA invasiva. Valorar la coagulación con TCA.

### Monitorización cerebral

- **Valoración neurológica en paciente despierto** bajo anestesia regional (método de referencia): se valora el nivel de conciencia mediante preguntas, además de valorar la fuerza y sensibilidad en el hemicuerpo contralateral. Si durante el clampaje presenta alteración del nivel de conciencia, del lenguaje o pérdida de fuerza, significa que existe hipoperfusión cerebral y necesidad de *shunt*.
- **Electroencefalograma (EEG):** ampliamente utilizado. El enlentecimiento del EEG sugiere sufrimiento cerebral. Da lugar a un número elevado de falsos positivos. No monitoriza estructuras profundas cerebrales. Los monitores que procesan el EEG (BIS, entropía) son menos sensibles para la detección de isquemia, y sólo detectan alteraciones a nivel frontal.
- **Presión del muñón carotídeo:** mide la presión residual tras el pinzamiento que proviene de la circulación colateral. Se realiza «cero» a nivel de la arteria carótida común. Se acepta una PAM  $\geq$  50 mm Hg.
- **Doppler transcraneal (DTC):** detecta la velocidad de flujo en la arteria cerebral media. Alta sensibilidad. Se requiere personal entrenado. Es útil para diferenciar origen embólico o hemodinámico ante una isquemia. Una disminución importante de la velocidad de flujo tras el pinzamiento indica la necesidad de *shunt*.
- **Potenciales evocados somatosensoriales (PESS):** mediante estimulación en el hemicuerpo contralateral. Examina tanto la corteza como estructuras profundas.
- **Oximetría cerebral (NIRS):** técnica no invasiva que mide la saturación regional de oxígeno en la corteza frontal de forma continua, mediante espectroscopia de luz infrarroja.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. (16-18G) para aporte de cristaloides (3-5 mL/kg/h). Catéter arterial (radial, preferiblemente en el brazo contralateral a la lesión).

**¡IMPORTANTE!** La tracción quirúrgica sobre el seno carotídeo puede producir un estímulo vagal intenso que provoca bradicardia e hipotensión arterial. La solución pasa por el cese del estímulo y, si persiste, administración de parasimpaticolíticos (atropina) i.v.

**ANESTESIA LOCORREGIONAL:** las principales ventajas de las técnicas regionales son la monitorización neurológica adecuada, la preservación de la autorregulación cerebral, la mayor estabilidad hemodinámica y el menor número de complicaciones respiratorias. La infiltración con AL del seno carotídeo ayuda a evitar las fluctuaciones hemodinámicas asociadas a su manipulación. Por el

contrario, con la ALR perdemos el efecto neuroprotector de la AG, tenemos menor control sobre la vía aérea o la ventilación, y puede haber complicaciones relacionadas con la técnica, como daño de estructuras vasculares o nerviosas. El paciente debe ser capaz de cooperar y tolerar la rotación lateral de la cabeza tapada por los campos quirúrgicos. No se recomienda en pacientes no colaboradores, con claustrofobia, tiempo quirúrgico previsto prolongado, anatomía vascular cervical difícil o pacientes con vía aérea difícil.

En la mayoría de casos, se combina la técnica regional con una sedación suave, que permita al paciente colaborar; pueden ser adecuados fármacos como el remifentanilo (0,05 µg/kg/min) o dosis bajas de benzodiazepinas.

Aunque la técnica regional sea adecuada, puede requerirse una conversión a AG de urgencia, por lo que debes tener todo el material preparado, con una mascarilla laríngea disponible de inmediato.

- **Bloqueo del plexo cervical superficial:** técnica más utilizada. El plexo cervical lo forman las raíces C1 a C4. Las ramas superficiales alcanzan la fascia del cuello cerca del punto medio del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo. En ese punto, infiltraremos en abanico (20 mL LBV 0,5%) Los nervios sensitivos que salen a este nivel son el nervio occipital menor (C2), el nervio auricular (C2-C3), el nervio transverso cervical (C2-C3) y los nervios supraclaviculares (C3-C4). Es conveniente el bloqueo de las ramas mandibulares del nervio facial (inyección de 4-5 mL en el borde inferior de la mandíbula). En algunos casos, se requiere suplementación con anestesia local (AL) por el cirujano.
- **Bloqueo cervical profundo:** formado por ramas motoras. Se realiza en combinación con el bloqueo superficial. Puede efectuarse bajo visión ecográfica y/o con técnicas de neuroestimulación. No se recomienda actualmente porque presenta una mayor incidencia de complicaciones.
- **Bloqueo epidural cervical:** poco utilizado. Se asocia a una tasa mayor de conversión a AG. En caso de punción hemática, hay que retrasar la intervención al requerir heparinización.



**¡RECUERDA!** Durante el clampaje se recomienda una PA un 20 % por encima de la basal, para mejorar la perfusión cerebral a través del polígono de Willis.

**ANESTESIA GENERAL:** sus principales ventajas son el mayor bienestar del paciente, el control de la vía aérea y la ventilación. Se reduce la demanda metabólica cerebral y facilita a los cirujanos los aspectos técnicos del procedimiento. Por el contrario, se afecta más la hemodinámica y dificulta la valoración neurológica. Se realiza una inducción estándar con titulación lenta de fármacos para reducir al mínimo las alteraciones hemodinámicas. Suele preferirse IOT. Se recomienda una anestesia no profunda para no interferir con los sistemas de neuromonitorización, con fármacos de semivida corta y una titulación adecuada de BNM para permitir una inducción rápida. Para el mantenimiento, son adecuados los halogenados (sevoflurano o desflurano) usados por debajo de 1 CAM, o TIVA con propofol y dosis bajas de opiáceos (fentanilo o remifentanilo). No se recomienda el uso de N<sub>2</sub>O.

Entre las estrategias de protección cerebral intraoperatorias destacan:

- Evitar la hiperextensión excesiva del cuello, que puede comprometer el flujo carotídeo.

- Hipertensión leve (10-20 % por encima de la basal) durante el clampaje, ya que se pierde la autorregulación cerebral y el flujo sanguíneo cerebral se hace dependiente de la PPC. Puede ser útil el uso de vasopresores como la fenilefrina.
- En caso de hipertensión grave (PAS ≥ 180), podemos controlarla con fármacos como nitroglicerina, clevidipino o labetalol.
- Evitar la hiperglucemia y la hipertermia.
- Mantener la normocapnia.

La presencia de *shunt* carotídeo funcional no asegura una perfusión cerebral adecuada. Los episodios de hipotensión o bajo gasto pueden comprometer la perfusión cerebral. El desclampaje suele provocar vasodilatación y bradicardia refleja, que puede requerir la administración de vasopresores.

Se recomienda profilaxis de NVPO y una educación suave para evitar los episodios de tos y náuseas, que aumentan la incidencia de hemorragia postoperatoria.

No se recomienda la reversión sistemática con protamina porque aumenta el riesgo de nueva trombosis.

**¡RECUERDA!** La valoración neurológica en el paciente despierto con anestesia regional es el método de referencia para la detección de hipoperfusión cerebral.



**¡IMPORTANTE!** La combinación de anestesia general con bloqueo cervical superficial disminuye la dosis necesaria de hipnóticos y opioides, consiguiendo mayor estabilidad hemodinámica y educación precoz.



#### 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Se requiere monitorización neurológica y hemodinámica durante 12-24 h. El objetivo es mantener al paciente hemodinámicamente estable, y detectar precozmente posibles deficiencias neurológicas postoperatorias (por hipoperfusión o embolia) o sangrado posquirúrgico que pueda comprometer la vía aérea.

#### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES



Lesión de pares craneales: nervio recurrente, nervio hipogloso, etc. (25-30 %). Ictus postoperatorios (3-4 %). IAM: principal causa de mortalidad postoperatoria. Sangrado posquirúrgico.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Arnold M, Perler BA. Carotid Artery: Endarterectomy. En: Cronenwett & Johnston. Rutherford's Vascular Surgery. Vol 2. 8th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2014; p. 1514-1543.
2. Augoustides J, Gutsche JT. Anesthesia for carotid endarterectomy and carotid stenting. UpToDate Jul 08, 2017.
3. Yepes Temiño MJ, Lillo Cuevas M. Anesthesia for carotid endarterectomy: a review. Rev Esp Anestesiol Reanim 2011 Jan;58(1):34-41.



1-3 h



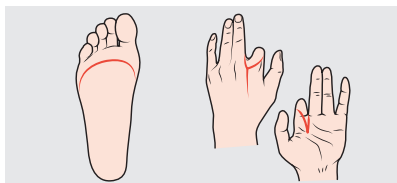
100- 300 mL



1



6-8



Imágenes de incisión en boca de pez plantar y de incisión en amputación digital.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** amputación digital de mano o pie: enfermedad vascular, diabética o traumatismo grave. Amputación transmetatarsiana (ATMT): úlcera crónica de antepié, gangrena de varios dedos, aplastamiento grave del antepié.

### CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:

#### Miembro superior

**Dedo índice:** fundamental en la ejecución de pinza junto al primer dedo. El muñón de amputación es inútil, ya que dificulta la pinza, por lo que se prefiere reseca todo el eje hasta la base del 2º metacarpiano para permitir la pinza pulgar-tercer dedo. **Dedo medio y anular:** importantes desde el punto de vista funcional. **5º dedo:** conservar la mayor parte posible, presenta la capacidad de formar una pinza con el pulgar. Amputar sólo en caso de dolor o retracción de la articulación. **Pulgar:** no se debe acortar, por lo que no se considera la reamputación a un nivel más proximal para obtener cierre.

#### Miembro inferior

**ATMT:** incisión curva en la región dorsal en boca de pez, proximal al tejido infectado o isquémico e incisión plantar creando colgajo plantar eliminando los tendones dorsales y plantares. Muy buena recuperación funcional. **Dedos de los pies:** la amputación más frecuente de la extremidad inferior; se realiza a través de la falange proximal, y se tolera mal si es el 1º o el 2º dedos.

**NECESIDADES:** PAM > 80-85 mm Hg si HTA. Estabilidad hemodinámica, normotermia (en pacientes mayores, circulación periférica deficiente circulación periférica deficiente), normovolemia, profilaxis antibiótica, medición no invasiva de PA. Anticipar control de dolor perioperatorio y reducción de probabilidades de instauración de dolor crónico.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

El 50 % son pacientes con comorbilidades: diabetes *mellitus* (60 %), patología vascular periférica (57 %), cardiopatía (34 %), daño cerebrovascular (11 %) y nefropatía (10 %). También se observa por accidentes laborales o tráfico sin comorbilidad. Si ya existe antiagregación anticoagulación, comprueba tiempos de retirada y sustitución. Hemograma, bioquímica con urea e iones, y **coagulación**. Si hay cardiopatía, realizar ECG. **No precisa reserva de sangre.**



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 g i.v. + gentamicina 240 mg 30-60 min preincisión (**antes** de isquemia del miembro) o amoxi-clavulánico 2 g. Si alergia: clindamicina 900 mg.

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar, no invasiva.



**ACCESOS:** 1 vía i.v. 18G.

**ANESTESIA LOCORREGIONAL:** el uso de anestesia locorregional es muy recomendable, sola o asociada a AG. Previamente, seda con

midazolam 0,25-2 mg y/o fentanilo 20-50 µg. **Anestésicos:** levobupivacaína 0,5 %, ropivacaína 0,5 %, bupivacaína 0,5 % + vasoconstrictor. **Coadyuvantes perineurales:** dexmedetomidina 0,75-1 µg/kg, dexametasona 4-8 mg o sulfato de magnesio 250 mg. **Volumen según bloqueo:** supraclavicular: 20 mL, axilar 25-30 mL, infraclavicular 20-25 mL, femoral 10 mL, safeno 8-10 mL, poplíteo 20-25 mL, ciático 15-20 mL.

### Amputaciones distales de miembros superiores (dedos):

- Bloqueo continuo (catéter) supra, infraclavicular o axilar. 20 cc de levobupivacaína 0.5 % + coadyuvantes + perfusión de levobupivacaína 0.2 % a 7-8 mL/h. Los osteotomas, miotomas y dermatomas de zonas distales dependen de combinaciones de nervio mediano (C6 a C8), radial (C6 a C8) y cubital (C8 a T1).
- Para falanges distales: plexo proximal con AL corta duración + bloqueo interdigital con AL largos + coadyuvantes.

### Amputaciones distales de miembros inferiores (transmetatarsiana o dedos):

La inervación depende del nervio peroneo común (L4 a S2) o tibial (L4 a S2). Proviene del nervio ciático, pero la piel de la zona medial y algunas estructuras subyacentes reciben inervación del safeno (L2 a L4). Estrategias: a) bloqueo poplíteo + bloqueo safeno en canal de aductores; b) raquianestesia: bupivacaína hiper/isobara 7 mg-12 mg + fentanilo 10-15 µg. Es preferible la colocación de catéteres (si se precisa) sobre nervios periféricos a los situados en neuroeje (dado que la inervación del pie depende de dermatomas muy bajos).

**ANESTESIA GENERAL:** si hay contraindicación o negativa del paciente a técnicas de ALR. Inducción estándar; valora añadir ketamina (inducción 0,5 mg/kg y mantenimiento 0,2 mg/kg/h) y magnesio (40 mg/kg en 30 min y mantenimiento 750 mg/h) para disminuir requerimientos de opiáceos y dolor crónico postoperatorio. Es una buena opción la ML + ALR. Si inestabilidad hemodinámica o coagulopatía, se prefiere la AG a las técnicas neuroaxiales. En estos casos, emplea etomidato 2 mg/kg + midazolam 2 mg + ketamina 0,5 mg/kg + fentanilo en dosis bajas para la inducción. Mantenimiento con remifentanilo pc + sevoflurano + ketamina + mg, si no hay contraindicación. Administra rescate analgésico (paracetamol, metamizol). La cirugía es emetógena: prevé NVPO según Apfel.

**¡IMPORTANTE!** Para minimizar el riesgo de dolor perioperatorio, postoperatorio y crónico, repasa lo mencionado en el capítulo de amputaciones de grandes articulaciones y aplica las mismas consideraciones (v. Ficha 224).

**¿SABÍAS QUE...?** Para reducir la probabilidad de migración de un catéter con su punta a nivel supraclavicular (*corner pocket* como objetivo ideal), una opción es realizar la punción a nivel infraclavicular y atravesar el espacio costoclavicular. El paso del catéter por los músculos pectoral mayor, menor y subclavio ayuda a estabilizarlo.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** no.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Aunque suele tratarse de intervenciones con menos tendencia a la aparición de complicaciones que en la cirugía de grandes articulaciones, no olvides que puede aparecer dolor de miembro fantasma e infección (v. Ficha 224).





60-150 min



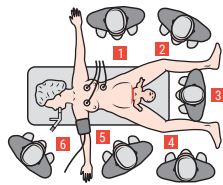
848 mL (± 574)



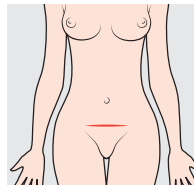
3



7



1. Cirujano/a pediátrico
2. Anestesiólogo/a pediátrico
3. Experto/a en vía aérea
4. Enfermero/a
5. Obstetra
6. Anestesiólogo/a materno



Incisión transversa de Pfannenstiel.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** tratamiento de patologías con riesgo vital al nacer, debidas generalmente a obstrucción congénita de la vía aérea: masas cervicales y cefálicas, síndrome de obstrucción congénita de la vía aérea alta (CHAOS), reversión de la oclusión traqueal, resección de malformación adenomatosa quística congénita, paso de EXIT a ECMO, agenesia pulmonar unilateral (hernia diafragmática congénita), puente para la separación de gemelos siameses.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** un equipo multidisciplinar tiene que revisar todas las pruebas del diagnóstico prenatal y planificar el procedimiento. Generalmente, el equipo incluye los servicios de anestesiología, anestesiología pediátrica, cirugía pediátrica, otorrinolaringología pediátrica, obstetricia, neonatología, radiología y enfermería. Es necesario un plan para la colocación del personal para el procedimiento y un algoritmo para el manejo de la vía aérea del neonato. Todo el equipo de anestesia y de la vía aérea neonatal tiene que esterilizarse, porque las manipulaciones del neonato ocurren dentro del campo quirúrgico.

Se realiza una histerotomía, a través de la cual sólo debe exteriorizarse el área del feto que va a ser intervenida, mientras que el resto del feto permanece en la cavidad uterina, manteniendo el volumen uterino y la temperatura fetal. Generalmente, se extraerá la cabeza y el cuello, así como las extremidades superiores para la monitorización y la posible canalización de vía periférica.

Es importante la madurez pulmonar fetal para decidir el momento de la cesárea, y puede ser útil retrasar el parto tanto como sea posible para evitar el síndrome de distrés respiratorio de los prematuros. Sin embargo, la prematuridad no es una contraindicación al procedimiento, sino que, además, permite iniciar la terapia con surfactante antes del parto.

**NECESIDADES: equipamiento anestésico neonatal:** estetoscopio, ECG, pulsioxímetro, sonda ecografía Doppler o ecocardiaca, sistemas de acceso intravenoso. **Medicación diluida:** relajante muscular, fentanilo, medicación de reanimación (atropina, adrenalina, bicarbonato), surfactante, coloides. **Equipamiento de vía aérea neonatal (todo el material esterilizado):** laringoscopio (palas 0 y 1), broncoscopio rígido (2,5-3 mm), tubos endotraqueales, mascarilla laríngea, set de traqueostomía, mascarilla facial y bolsa, cánula orofaríngea, fibrobroncoscopio flexible (2,5 mm).

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 2 i.v. Si existe alergia: ciprofloxacino 400 mg i.v. + metronidazol 500 mg i.v. (administrado a la madre).

## 3. MANEJO ANESTÉSICO

El objetivo del procedimiento EXIT es relajar el útero para facilitar la cirugía fetal disminuyendo la probabilidad de contraccio-

nes uterinas y del desprendimiento de placenta, y manteniendo un flujo sanguíneo uterino adecuado. Por desgracia, la profundidad anestésica materna necesaria para mantener una relajación uterina adecuada puede provocar hipotensión materna e hipoperfusión uteroplacentaria que, finalmente, causan insuficiencia cardiovascular fetal. Con las posibles consecuencias hemodinámicas de la anestesia materna, es fundamental que el anestesiólogo mantenga la presión arterial materna dentro del rango de la normalidad. Finalizado el procedimiento fetal, se interrumpen los anestésicos inhalatorios, permitiendo recuperar el tono uterino. A continuación, se extrae completamente el feto, y la reanimación neonatal la continúa el equipo de neonatología o un segundo equipo anestésico. Tras extraer al neonato, se administran los fármacos uterotónicos y se inicia el masaje uterino para prevenir la excesiva hemorragia materna.

### ANESTESIA MATERNA



**MONITORIZACIÓN:** estándar + PA invasiva (control estricto por riesgo de hipotensión materna y hemorragia).



**ACCESOS:** 2 vías venosas periféricas de grueso calibre. Línea arterial invasiva.

**Anestesia tradicional:** técnica anestésica basada en la anestesia inhalatoria.

El anestésico de elección para el procedimiento EXIT es la anestesia general mantenida con agentes anestésicos inhalatorios. Los agentes anestésicos volátiles son adecuados debido a sus propiedades de relajación uterina y rápida transferencia placentaria. Los agentes volátiles insolubles, con bajo coeficiente de partición sangre/gas, son particularmente idóneos para la cirugía fetal, ya que permiten cambios inmediatos en la concentración, con una rápida eliminación y recuperación de la anestesia. Estas propiedades hacen del desflurano el anestésico inhalatorio de elección para la cirugía fetal. El óxido nítrico se evita para permitir el suministro de una inspiración alta de oxígeno al feto.

La relajación uterina adecuada se alcanza con una concentración alveolar mínima (CAM) de 2 a 3 del anestésico inhalatorio, una concentración alta que puede inducir inestabilidad hemodinámica materna y fetal, incluyendo hipotensión materna, disminución del flujo sanguíneo uterino, alteración de la circulación uteroplacentaria, hipoxia fetal y depresión miocárdica. La anestesia inhalatoria con una CAM 1 proporciona parámetros hemodinámicos maternos y fetales estables, mientras que una CAM 1,5-2 disminuye la presión arterial materna y fetal, y el flujo sanguíneo uteroplacentario. También debes tener en cuenta que la exposición prolongada a anestésicos volátiles a elevadas concentraciones también induce hipoxia y acidosis fetal.

**Anestesia alternativa:** técnica intravenosa y técnica **balanceada**.

Para la cirugía fetal, se han probado alternativas a la técnica de anestesia inhalatoria de dosis alta. Las infusiones intravenosas de propofol y remifentanilo, en combinación con dosis menores de desflurano (1-1,5 MAC) constituyen una técnica eficaz alternativa a la anestesia con desflurano en dosis altas. El propofol, el único agente sedante de la categoría B, atraviesa la placenta e induce la vasodilatación sin reducir el flujo sanguíneo placentario. La anestesia basada en propofol también proporciona parámetros hemodinámicos maternos y fetales estables. El remifentanilo, un opioide de acción ultracorta, también atraviesa la placenta y se metaboliza rápidamente sin causar efectos adversos neonatales o maternos. El remifentanilo posee una alta solubilidad lipídica, lo que facilita la transferencia placentaria. Se metaboliza rápidamente por esterasas plasmáticas y tisulares inespecíficas, lo que hace que sea potencialmente beneficioso en un feto con disminución de la

función renal y hepática. El aclaramiento del remifentanilo es independiente del peso corporal y de la edad; su tasa de degradación es comparable en recién nacidos prematuros y a término. Las técnicas de anestesia intravenosa utilizadas durante la cirugía fetal que no incluyen agentes volátiles dependen de la nitroglicerina (1-20 µg/kg/min) para la relajación uterina.

Otras técnicas anestésicas alternativas para el procedimiento EXIT son la anestesia espinal-epidural. Suelen utilizarse como complementarias a la anestesia general, para un mejor control postoperatorio del dolor. La perfusión de fenilefrina (10-200 µg/min) se inicia inmediatamente después del bloqueo neuraxial para prevenir la hipotensión materna.

La anestesia intravenosa o la anestesia intravenosa balanceada con anestesia inhalatoria ofrecen una alternativa segura y eficaz a la anestesia general inhalatoria pura para la cirugía fetal.

### ANESTESIA FETAL

**MONITORIZACIÓN:** la contractilidad miocárdica del feto es menor que la del recién nacido. El volumen sanguíneo del feto es pequeño y la coagulación es menor, la piel fetal es delgada y susceptible a las pérdidas de fluidos por calor y evaporación, la actividad del barorreceptor fetal es menor y la vasoconstricción en respuesta a la hipovolemia es limitada.

El feto tiene un riesgo elevado de sufrir hipotermia, hipovolemia e hipoperfusión. La combinación de la exposición a la anestesia, la manipulación quirúrgica, la oxigenación y la insuficiencia circulatoria por la enfermedad hace que sea crucial una monitorización intensiva durante la cirugía. La monitorización fetal continua incluye pulsioximetría y ecocardiografía. La saturación fetal de oxígeno se encuentra entre el 60% y el 70%. Una saturación arterial fetal < 40% es crítica y requiere tratamiento inmediato. A menudo, se debe a una perfusión placentaria deficiente o a compresión del cordón umbilical. Si la frecuencia cardíaca fetal disminuye > 20% de su línea basal o es < 140 lpm, se debe evaluar la posición del cordón umbilical, el volumen uterino y el sangrado. La ecocardiografía fetal puede identificar la frecuencia cardíaca fetal, el volumen intraventricular, la contractilidad miocárdica, la competencia de la válvula auriculoventricular y la constricción ductal. La hemoglobina fetal y la gasometría se pueden obtener periódicamente de la arteria y la vena umbilical por el cirujano.

No se han establecido los valores normales para el feto sometido al procedimiento EXIT, pero se utiliza el límite inferior de pH 7,10 y el exceso de base de -12.

El uso de NIRS durante la cirugía fetal no ha sido estudiado, pero puede resultar útil para valorar y controlar el bienestar fetal durante el procedimiento EXIT.

**ACCESOS:** si se precisa, administrar medicación por vía intramuscular. Puede intentar canalizarse una vía periférica 24G.

**Anestesia fetal:** se realiza a través de la placenta, pero puede ser suplementada con la inyección intramuscular de una dosis de opioide (fentanilo 0,2 µg/kg) y relajante muscular (vecuronio 0,1 mg/kg). También se puede tratar de canalizar 1 vía periférica para la administración de medicación o para la transfusión de fluidos y/o hemoderivados. **Manejo de la vía aérea fetal:** la primera aproximación debe realizarse siempre con laringoscopia directa,

para identificar las cuerdas vocales y la vía aérea fetal. Si las condiciones son óptimas, se puede realizar un intento de intubación. Si la vía aérea no está claramente identificada, el siguiente intento será con broncoscopia rígida. Si no se consigue una vía aérea segura, se efectuará una traqueostomía quirúrgica (con el alto riesgo que supone en estos pacientes).

**¡RECUERDA!** El objetivo principal es conseguir una relajación uterina completa para preservar el soporte placentario. La anestesia general inhalatoria en concentraciones elevadas es la técnica ideal, ya que proporciona tocólisis quirúrgica y anestesia fetal. Puede conseguirse una relajación uterina adicional con el uso de fármacos tocolíticos, como la nitroglicerina. Al final del procedimiento, debes intentar restablecer inmediatamente el tono uterino mediante la interrupción de los agentes inhalatorios y la inyección de oxitocina (50 UI). Puede requerirse el uso de metilergotamina, carboprost y misoprostol.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO

**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Para la madre, generalmente extubada al finalizar la intervención.

Traslado del neonato a UCI-neonatal.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

#### Maternas

- La atonía uterina tras EXIT sigue siendo una complicación potencial significativa.
- Pérdida media de sangre de 848 (± 574) mL.
- Sangrado masivo (2,5 L) de los bordes de la placenta, aunque no se han registrado muertes maternas.
- Hipotensión: es un efecto secundario de la posición materna y de la tocólisis, que puede minimizarse con el desplazamiento uterino, la administración de líquidos y fármacos vasopresores.

#### Fetales

- Bradicardia fetal y acidosis, como consecuencia del deterioro del flujo sanguíneo fetoplacentario durante el procedimiento EXIT.
- Síndrome de distrés respiratorio, frecuente tras el EXIT. Como profilaxis, puede administrarse surfactante en los neonatos prematuros.
- Neumotórax: las primeras respiraciones con ventilación con presión positiva pueden requerir altas presiones de inflado, lo que puede ocasionar un neumotórax y complicar el procedimiento.
- La imposibilidad de canalizar la vía aérea y la muerte fetal son inusuales, pero se han descrito.

## BIBLIOGRAFÍA

Hoagland MA, Chatterjee D. Anesthesia for fetal surgery. Paediatr Anaesth 2017;27(8):873.



&gt; 8 h



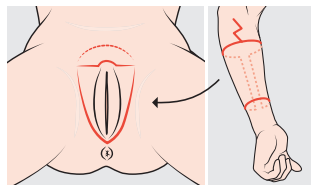
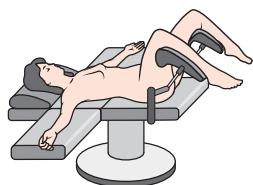
500-1.000 mL



2



8-10



Posición de litotomía y después supino, brazos extendidos.

## 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** disforia de género.

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** reconstrucción de neofalo con aspecto estético, sensación táctil y erógena, que permita la micción en ortostatismo y las relaciones sexuales de curso natural. Se realiza: vaginectomía, reconstrucción uretral, escrotoplastia y faloplastia. La reconstrucción mediante colgajo radial de antebrazo se considera la técnica de elección. Tiene una tasa elevada de complicaciones y precisa varios tiempos quirúrgicos. Como alternativas:

- Metaidoioplastia (reconstrucción de microfalo de 3-7 cm con plastia de clítoris hipertrofiado en una sola intervención).
- Otros colgajos: colgajo de peroné, anterolateral de muslo o colgajo toracodorsal.

Para la transformación genitoperineal, hay dos equipos quirúrgicos operando a la vez. Primero se coloca al paciente en posición ginecológica (litotomía) con los brazos extendidos. En el área perineal, un ginecólogo realizará la vaginectomía, tras la infiltración de la mucosa con adrenalina (1 mg en 100 mL de suero fisiológico). Después se alargará la uretra con mucosa de labios menores. Simultáneamente, un cirujano plástico diseccionará el colgajo vascularizado del antebrazo. La creación de un falo mediante la técnica «tubo-en-un-tubo» se desarrollará con el colgajo todavía dependiente del antebrazo desde su pedículo vascular. Una vez que se ha alargado la uretra y que se han diseccionado los vasos y nervios de la zona receptora, el paciente se colocará en posición supina para realizar anastomosis uretral, neurografía y, finalmente, sutura microvascular.

**NECESIDADES:** abordaje multidisciplinar con cirujano plástico, urólogo, ginecólogo y profesional de la salud mental. Inmovilidad del paciente (BNM moderado-profundo) o hipnosis profunda para sutura microvascular. Deberás aplicar los principios empleados en las cirugías de colgajos microvasculares (control de la temperatura y del sangrado, dolor); la **perfusión** es primordial.

## 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Fase diagnóstica, seguida de terapia hormonal (endocrinólogo), experiencia vital como tal y etapa final quirúrgica, opcional en sí misma. Si se realiza la cirugía de genitales, se recomienda la adhesión a los estándares de cuidado de la *World Professional Association of Transgender Health*. Hay que interrumpir toda la hormonoterapia 2 a 3 semanas antes de la intervención.



**PROFILAXIS ATB:** cefazolina o cefonicid 2 g i.v. (o cefuroxima 1.500 mg) + metronidazol 500 mg. Segunda dosis: cefazolina a las 6 h, cefonicid a las 12 h. Si existe alergia a betalactámicos: teicoplanina 600 mg i.v. o vancomicina 1 g i.v. Asociar tobramicina (3-5 mg/kg i.v.).

## 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar (ECG, SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>), PA cruenta, temperatura central y periférica, diuresis horaria, profundidad hipnosis, TOF, GC o volumen sistólico.



**ACCESOS:** 2 accesos periféricos de grueso calibre, arteria radial, sondaje urinario intraoperatorio por parte de los cirujanos.

Es una cirugía larga e incómoda. Recomendamos **anestesia general** (inducción estándar, TET) más **bloqueo epidural lumbar** (PCEA para control de dolor postoperatorio). La supervivencia del colgajo está influenciada por el manejo adecuado de la hemodinámica y del flujo vascular en el colgajo. Debes controlar: volemia, consumo de fármacos vasoactivos y realización de técnicas anestésicas locorreccionales, con repercusión en el flujo sanguíneo del colgajo. Los aumentos en la resistencia vascular (hipotermia, hipovolemia, dolor), la disminución de la presión intravascular (hipovolemia) y/o los aumentos en la presión extravascular (edema tisular, hematoma) condicionarán el flujo a través del vaso. La presión arterial sistémica es un factor determinante para la supervivencia del colgajo. La combinación de desflurano/sevoflurano-remifentanilo podría ser la elección ideal para estas cirugías: garantizará la estabilidad hemodinámica sin alteraciones en la microcirculación.

**¡IMPORTANTE!** Es esencial el mantenimiento de la temperatura, proporcionar un aporte adecuado de oxígeno al colgajo y el control del dolor postoperatorio. Dependiendo del equipo quirúrgico: sondaje suprapúbico postoperatorio o sondaje uretral prolongado (3 semanas). Si se realiza sondaje suprapúbico, se clamará a la semana y se empezará con diuresis en ortostatismo.

**¡RECUERDA!** Evita la hipotensión (NA > dobutamina). Catéter incisional en la zona donante. Mantén la normotermia. Hematocrito > 30%. Bloqueo epidural más anestesia general. Profilaxis antitrombótica.

## 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Vigilancia propia de los pacientes con colgajos libres: control visual **horario** del color del colgajo, temperatura, vaciado y relleno a la presión, y doppler del pedículo vascular las primeras 48 h. A partir del tercer día, los controles se realizarán cada 4 h.

Ante cualquier incidencia postoperatoria del colgajo, el paciente y el equipo anestésico deben estar preparados siempre para una intervención quirúrgica urgente. Es muy importante el **control del dolor** debido a su repercusión en la perfusión.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

Fístulas urinarias y/o estenosis (20-40%). Tromboembolia pulmonar: profilaxis adecuada (interrupción terapia hormonal, heparina fraccionada subcutánea, medias elásticas). Colpocleisis: alto riesgo de sangrado. Compresión nerviosa en los MMI: ten precaución con las posiciones (una posición ginecológica < 2 h conlleva un mínimo riesgo).

**¿SABÍAS QUE...?** El hábito tabáquico es un factor de riesgo de necrosis del colgajo. Según las escuelas, no se operan pacientes que son fumadores activos.

## Cirugía en el síndrome de Pierre Robin: cirugía mandibular y glosopexia

F. J. Escribá Alepuz, J. López-Torres López y J. Cortell Ballester



Ver nota 1



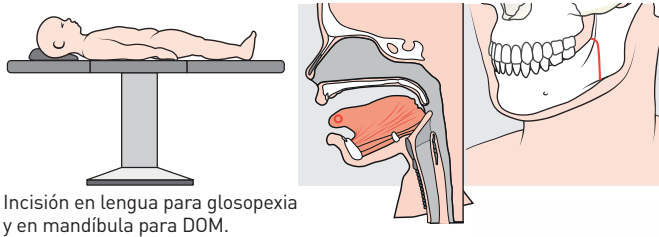
100-200 mL



2



1-4



Incisión en lengua para glosopexia y en mandíbula para DOM.

### 1. VISIÓN QUIRÚRGICA

**INDICACIONES:** tríada de Pierre Robin (autosómica recesiva congénita): retrognatia, glosoptosis y micrognatia. Varios estadios de reconstrucción. Normalmente, glosopexia al nacer, seguida de distracción osteogénica mandibular (DOM) en una o varias fases.

- Leve** (fibroscopia nasal normal, índice apneas-hipopneas (a-h) 0-5, sin apneas centrales, sin comorbilidades neurológicas/sindrómicas, sin reflujo): **tubo nasofaríngeo/posición en decúbito prono.**
- Moderada** (fracaso del tubo nasofaríngeo o prono, obstrucción mínima en fibroscopia nasal, índice a-h > 6, apneas centrales no significativas, sin comorbilidades neurológicas/sindrómicas, reflujo controlado médicamente): **glosopexia labial/DOM.**
- Grave** (fracaso del tubo nasofaríngeo o prono, obstrucción multivitel en fibroscopia nasal, a-h > 6, apneas centrales, comorbilidades neurológicas o sindrómicas, reflujo refractario a tratamiento médico): **traqueostomía ± DOM.**

**CLAVES DEL PROCEDIMIENTO:** la **glosopexia labial** se realiza bajo intubación nasotraqueal para fijar la lengua a la encía y evitar retro de la lengua, obstrucción y asfixia. El paciente se transfiere intubado a la unidad de cuidados intensivos para minimizar el riesgo de dehiscencia de la adhesión. Pasados varios días, extubación reglada en el quirófano, con mismas precauciones y ORL presente. La **DOM** conlleva abordaje interno o externo: osteotomía (fractura ósea) seguida de distracción progresiva para favorecer osteogénesis. Extubación 5 días tras la cirugía (ORL presente). Los distractores permanecen 12-16 semanas tras la cirugía. Retirada EMO con anestesia general.

**NECESIDADES:** prever una intubación difícil. Posición: la mesa puede girar 90° o 180°. Tubo nasal hacia la cabecera de la cama (suturado a través del tabique nasal), acolchado y asegurado sobre la frente; rodillo bajo el hombro; cuello extendido.

### 2. ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Reconoce el grado de obstrucción de las vías respiratorias y SAHS. Realiza ecocardiograma si hay síndromes asociados. Puede asociar fisura velopalatina, defecto funcional en romboencéfalo, síndrome TARP (Robin + cardiopatía congénita + pie zambo). Piensa en topicalización de la vía aérea en caso de VAD.



**PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:** cefazolina 30 mg/kg i.v. 30 min pre-incisión. Si alergia a betalactámicos: clindamicina 30 mg/kg + gentamicina 2 mg/kg. Si se prolonga cada 4 h.

### 3. MANEJO ANESTÉSICO



**MONITORIZACIÓN:** estándar. Si DOM: invasiva con registro arterial, sonda vesical y profundidad anestésica.



**ACCESOS:** al menos 1 vía periférica 22G ± central (si DOM). Fluidoterapia 5-10 mL/kg/h, gasometría control si sangrado.

**¡IMPORTANTE!** El reflujo gastroesofágico es una comorbilidad habitual. Las consecuencias clínicas incluyen la aspiración y el edema faríngeo y laríngeo.

**ANESTESIA GENERAL:** técnica de elección. **Inducción inhalatoria con sevoflurano** en paciente con ventilación espontánea (dispositivo nasal o mascarilla de Patil), venoclisis, laringoscopia **diagnóstica** con videolaringoscopia/pala tradicional y, según Cormack, realiza IOT reglada estándar o, si VAD (Cormack > III), IOT con broncoscopio flexible por nariz como primera opción; oral, pudiendo asistirse telescopando el broncoscopio a través de una LMA. Administra dexametasona 0,15 mg/kg.

**¡RECUERDA!** Prepárate para manejar una VAD. Ten localizados a compañeros que te pueden ayudar; no tardes en pedir ayuda. Elección: videolaringoscopia/broncoscopio flexible según la experiencia. Minimiza los intentos: los traumatismos pueden convertir una vía aérea difícil en imposible.

Además del mantenimiento de la anestesia con un fármaco volátil, asocia un opioide (remifentanilo según las necesidades analgésicas) ± un agonista  $\alpha_2$  (dexmedetomidina) 0,3-0,7  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Estos pacientes deben ser extubados despiertos con guía de extubación topicalizada previa realización de test de fugas por personal experto en reanimación o quirófano.

### 4. DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO



**CAMA EN REANIMACIÓN:** sí.

Glosopexia, DOM, traqueostomía. **Intubado.**

Una obstrucción aguda de las vías respiratorias durante el postoperatorio se puede manifestar con hipoxia, edema pulmonar de presión negativa o incluso la muerte.

Posiblemente el paciente necesite VMNI. Restringe al máximo el uso de opioides, potenciando: bloqueos regionales (bloqueo del nervio infraorbitario bilateral con levobupivacaína 0,25%, máx 0,1 mL/kg) o infiltración local, paracetamol y ketorolaco.

### COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES

**Edema** de tejidos blandos (paladar, lengua, faringe). Se recomienda liberar momentáneamente el retractor bucal cada 1-2 h. **Obstrucción** aguda de la VA: hipoxia, edema pulmonar de presión negativa. **Dehiscencia** de la sutura. Lesiones en el nervio facial (15%, temporal en la mayoría de los casos). Cicatrices faciales, desplazamiento del distractor, lesión de piezas dentales, falta de distracción adecuada y necesidad de redistracción.

**¿SABÍAS QUE...?** Estos pacientes suelen ser más sensibles a los opioides por la obstrucción crónica de las vías respiratorias y la hipoxia habitual que padecen. Hasta el 60% de los pacientes con SPR asocian síndromes (Stickler, velocardiofacial o Treacher-Collins).

<sup>1</sup> Glosopexia 1 h, DOM 2-4 h.