



PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS

Aneurisma intracraneal y hemorragia subaracnoidea no traumática.

Bruña Vara J, Iglesias Guitián R, Mariscal Flores M

Hospital universitario de Getafe, España.

Resumen

La ruptura de los aneurismas intracraneales suponen el 80% de las hemorragias intracerebrales no traumáticas.

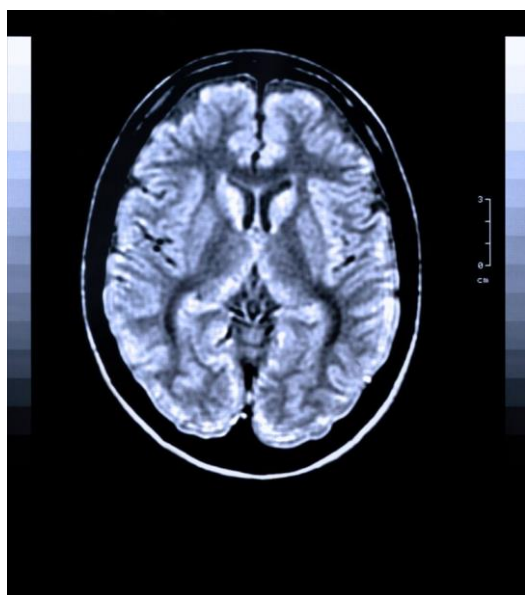
Cuando se produce el sangrado del mismo es necesario valorar el posible daño neuronal asociado tanto por isquemia como por compresión extrínseca, por lo que las medidas iniciales se dirigen al control estricto de la presión arterial (PA) para asegurar una adecuada presión de perfusión cerebral (PPC) con fármacos como el nimodipino. Si se produce una hemorragia de tal calibre que aumente o pueda aumentar de forma alarmante la presión intracraneal (PIC) y poner en riesgo la vida del paciente será necesario realizar una craneotomía descompresiva emergente con evacuación del hematoma mientras se favorece la hipotensión controlada del paciente para disminuir el sangrado.

En caso de aneurismas íntegros, el tratamiento puede realizarse de manera endovascular con coils o bien pueden ser resecados en el quirófano, precisando de nuevo de cierto grado de hipotensión local para impedir su sangrado.

Las hemorragias intracraneales traumáticas serán quirúrgicas si afectan al estado clínico del paciente o se localizan en regiones donde el aumento de la PIC pueda producir una herniación cerebral. Su tratamiento se realizará mediante trepanotomía en caso de ser epidurales o subdurales, el resto pueden beneficiarse de una craneotomía. En estos casos, además de las medidas para prevenir el sangrado, cobra especial importancia el manejo especializado de la vía aérea que suele asociarse a inestabilidad cervical en una gran cantidad de casos.

Introducción

hemorragias intracerebrales no traumáticas.



La ruptura de los aneurismas intracraneales suponen el 80% de las

Cuando se produce el sangrado del mismo es necesario valorar el posible daño neuronal asociado tanto por isquemia como por compresión extrínseca, por lo que las medidas iniciales se dirigen al control estricto de la presión arterial (PA) para asegurar una adecuada presión de perfusión cerebral (PPC) con fármacos como el nimodipino. Si se produce una hemorragia de tal calibre que aumente o pueda aumentar de forma alarmante la presión intracraneal (PIC) y poner en riesgo la vida del paciente será necesario realizar una craneotomía descompresiva emergente con evacuación del hematoma mientras se favorece la hipotensión controlada del paciente para disminuir el sangrado.

En caso de aneurismas íntegros, el tratamiento puede realizarse de manera endovascular con coils o bien pueden ser resecados en el quirófano, precisando de nuevo de cierto grado de hipotensión local para impedir su sangrado.

Las hemorragias intracraneales traumáticas serán quirúrgicas si afectan al estado clínico del paciente o se localizan en regiones donde el aumento de la PIC pueda producir una herniación cerebral. Su tratamiento se realizará mediante trepanotomía en caso de ser epidurales o subdurales, el resto pueden beneficiarse de una craneotomía. En estos casos, además de las medidas para prevenir el sangrado, cobra especial importancia el manejo especializado de la vía aérea que suele asociarse a inestabilidad cervical en una gran cantidad de casos.

Aneurisma intracraneal

Los aneurismas intracraneales son dilataciones de los vasos arteriales localizados en el interior del cráneo que se producen a consecuencia del flujo turbulento en áreas de ramificación arterial (arterias comunicantes anteriores, posteriores y arteria cerebral media, por este orden).

La ruptura de un aneurisma intracraneal es la causa más frecuente de hemorragia subaracnoidea (HSA) no traumática (supone el 80% de las mismas, correspondiendo el 20% restante a malformaciones arteriovenosas o MAV).

La salida de sangre al espacio subaracnoideo provocará un aumento importante de la presión intracraneal (PIC) junto con un descenso en la presión de perfusión cerebral (PPC), condicionando un aumento en la presión arterial sistémica para tratar de mantener en rango el flujo sanguíneo

cerebral (FSC). Estos cambios hemodinámicos se van a traducir en una gran variabilidad clínica que se refleja en la escala de Hunt y Hess, que aparece a continuación y que tiene validez pronóstica.

Escala de Hunt Hess

Grado 0	Aneurisma no roto/asintomático
Grado 1	Cefalea mínima, ligera rigidez nuchal
Grado 2	Cefalea moderada a intensa, rigidez nuchal, parálisis del nervio craneal
Grado 3	Obnubilación leve, confusión, déficit focal
Grado 4	Obnubilación grave, hemiparesia, postura de descerebración temprana
Grado 5	Coma, postura de descerebración

Tabla 1. Escala de Hunt y Hess

La prueba radiológica fundamental para evaluar si existe o no una HSA es la tomografía axial computarizada (TAC) craneal sin contraste, aunque la caracterización del aneurisma se realizará con angioTAC, angioRMN o angiografía cerebral.

La escala de Fisher relaciona la cantidad de sangre del TAC inicial con el riesgo de vasoespasmo cerebral posterior.

Escala de Fisher

Grado 1	No se observa sangre subaracnoidea
Grado 2	Capas verticales difusas de sangre < 1mm de grosor
Grado 3	Coágulo localizado, capa vertical de sangre > o igual a 1 mm de grosor (o ambos)
Grado 4	Coágulo intracerebral o intraventricular con HSA difusa o ausente

Tabla 2. Escala de Fisher

Ante un paciente con HSA se debe adoptar una serie de medidas para evitar tanto el resangrado como la isquemia

cerebral hasta que se consiga el cierre del aneurisma, bien sea este cierre quirúrgico o mediante embolización (pasadas 48 horas desde la presentación de HSA).

Estas medidas incluyen el control estricto de la presión arterial y garantizar la euvolemia, así como la administración de calcio-antagonistas —tipo nimodipino— además de profilaxis y tratamiento de la isquemia cerebral tardía.

Procedimiento: clipaje quirúrgico del aneurisma cerebral roto

Descripción del procedimiento: puntos críticos de la cirugía

Este tipo de cirugía está indicada en pacientes con hematomas grandes (> 50 cc) y aneurismas de la arteria cerebral media, o bien cuando fracasa la embolización.

Para prevenir la rotura intraoperatoria del aneurisma puede realizarse una hipotensión sistémica controlada, aunque pudiera comprometer el FSC. Por ello, se usarán fármacos de vida media corta como el propofol o el remifentanilo, o bien una oclusión arterial transitoria por parte del neurocirujano para disminuir el flujo local al aneurisma mediante clips temporales en sus vasos aferentes. Si esta oclusión se prolonga, puede ser preciso incrementar el volumen de fluidos o emplear vasopresores (como la fenilefrina) para mantener una adecuada PPC.

Una rotura intraoperatoria del aneurisma es una emergencia quirúrgica que obliga a un rápido control del sangrado mediante la reducción de la presión arterial, empleando, por ejemplo, adenosina y recuperando una adecuada PPC cuando se controle dicha hemorragia.

Las posibles disfunciones asociadas (fundamentalmente cardíaca y pulmonar) pueden empeorar el pronóstico. El tratamiento con nimodipino debe mantenerse durante la intervención aunque el uso de otros fármacos con posible efecto beneficioso (como anticomiciales, corticoides, manitol, sulfato de magnesio o ácido tranexámico) ha de consensuarse con el servicio de Neurocirugía en cada caso.

Posición quirúrgica

La colocación del paciente dependerá de la localización del aneurisma, aunque se acepta evitar la hiperflexión e hiperextensión cervicales y mantener un cierto antiTrendelemburg, para facilitar el retorno venoso así como la prevención de lesiones nerviosas y úlceras por decúbito.

Profilaxis antibiótica

Dado que se tiene que llevar a cabo una craneotomía, el fármaco de elección será la cefazolina (2 gr intravenosos (iv) en dosis única en la inducción anestésica). En caso de alergia a betalactámicos, se administrará teicoplanina (800 mg iv).

Técnica anestésica

Se realiza anestesia general, preferentemente con anestesia total intravenosa (TIVA) de propofol, dado que los anestésicos inhalados producen vasodilatación cerebral con posible aumento secundario de la PIC.

En la inducción, se empleará, además del hipnótico, analgésico y relajante neuromuscular (de elección, rocuronio por no aumentar la PIC), además de otros fármacos adyuvantes para controlar la respuesta del sistema nervioso autónomo (tales como lidocaína o metoprolol) para asegurar un nivel óptimo de PPC, resultado de la

diferencia entre presión arterial media y la PIC.

Monitorización

Básica (incluye electrocardiograma, presión arterial, saturación de oxígeno y capnografía).

Además se monitorizarán la presión arterial invasiva (PAI), la diuresis horaria, la temperatura, la relajación neuromuscular mediante *train of four* (TOF) y la profundidad anestésica mediante índice biespectral (BIS).

Fluidoterapia

Debemos mantener la normovolemia hasta el momento de clipado del aneurisma, posteriormente se buscará la hipervolemia, como parte de la terapia de la triple H (junto con la hipertensión y la hemodilución) para prevenir el vasoespasmio cerebral.

Analgesia

Puede utilizarse fentanilo en la inducción y, luego, mantener con perfusión de remifentanilo a dosis habituales para favorecer un despertar precoz. Después, se realizará una adecuada valoración neurológica. O bien, administrar una anestesia con mínimos opioides (utilizando además lidocaína, dexmedetomidina y pequeñas dosis de ketamina) si la situación hemodinámica del paciente lo permite.

Sangrado

Variable. Debemos tener a mano un sistema infusor rápido de fluidos y canalizada una vía de grueso calibre, además de asegurar pruebas cruzadas. También consensuar el uso de ácido tranexámico con Neurocirugía. Adoptaremos, si es necesario, el protocolo de hemorragia masiva.

Duración

El acceso quirúrgico dificultoso, así como el exquisito cuidado en algunas fases del procedimiento, hacen que se trate de una cirugía larga, por lo que debemos asegurarnos de mantener tanto la normocapnia como la normoglucemia y la normotermia.

Complicaciones intraoperatorias específicas

Como hemos dicho anteriormente, dado el potencial riesgo de resangrado, se debe disponer de un sistema de infusión rápido de fluidos y cruzar sangre, así como prevenir los posibles cambios bruscos de presión asociados a la intubación o a la colocación del Mayfield.

Observaciones

Existen aneurismas intracraneales que pueden tratarse de manera endovascular, sobre todo en pacientes de edad avanzada, Glasgow menor o igual a 12, aneurismas de arteria basilar, o procedimiento coincidente con vasoespasmio cerebral.

En estos casos, puede emplearse sedación profunda o bien una anestesia general con las mismas consideraciones que las ya vistas. La monitorización arterial puede ser proporcionada entonces por el equipo de Radiología Intervencionista, al canalizar la arteria femoral para la introducción inicial de guías y posteriormente de *coils*.

Antes de la introducción del primer *coil*, se administra un bolo de heparina sódica intravenosa, pero no es necesario habitualmente mantener la perfusión de la misma. En caso de rotura del aneurisma, se revertirá con protamina y se valorará la posibilidad de colocar un drenaje ventricular

externo o realizar una craneotomía inminente.

Hemorragias cerebrales

En este apartado, nos centraremos en las hemorragias secundarias a traumatismo craneoencefálicos (TCE), que son las susceptibles de tratarse quirúrgicamente con mayor probabilidad en caso de puntuación baja en escala de coma de Glasgow, desviación de línea media en prueba de imagen (el TAC sin contraste es la prueba diagnóstica de referencia) o déficits neurológicos (hematoma epidural y subdural agudo, así como HSA traumática).

Las hemorragias intraparenquimatosas, producidas bien por aumento de la presión arterial o por patología amiloidea, suelen beneficiarse de tratamiento conservador, salvo las localizadas en cerebelo o en el sistema ventricular por el riesgo de herniación cerebral. También puede valorarse la evacuación de las hemorragias supratentoriales periféricas en caso de deterioro clínico del paciente.

Procedimiento

Evacuación de sangrado mediante craneotomía (en el caso de hematomas epidurales o subdurales agudos de pequeño tamaño, podría realizarse trepanotomía, siendo electiva la AG frente a la sedación por la previsible poca colaboración del paciente).

Descripción del procedimiento: puntos críticos de la cirugía

Para aquellos pacientes que llegan a quirófano sin intubar, debemos asumir que existe inestabilidad cervical, por lo que se deben controlar los movimientos del cuello así como facilitar la intubación con apertura mandibular.

Se insistirá en mantener la normotermia (pueden emplearse sueros calientes y mantas térmicas), el equilibrio iónico, así como glucemias en torno a 80-180 mg/dl para evitar daño cerebral secundario.

Se busca la normocapnia, salvo en momentos puntuales en los que se puede hiperventilar de forma moderada (como durante la exposición quirúrgica), volviendo a la normocapnia antes del cierre de la duramadre.

Posición quirúrgica

Variable en función de la localización del hematoma. Hacemos las mismas recomendaciones que en el apartado anterior con elevación de la cabeza 30°.

Profilaxis antibiótica

Cefazolina 2 gr iv o, en caso de alergia a beta-lactámicos, teicoplanina 800 mg iv.

Técnica anestésica

AG con preferencia de TIVA sobre anestésicos inhalados (aunque pudiéramos usarlos con una concentración alveolar mínima o CAM < 1). Contraindicado el óxido nitroso por riesgo mayor de neumoencéfalo.

Se realizará una inducción de secuencia rápida (para evitar complicaciones en vía aérea) empleando propofol (o etomidato si existe inestabilidad hemodinámica), fentanilo y rocuronio, junto con maniobra de Sellick, discreto antiTrendelemburg y disponibilidad de sonda de aspiración (en caso de hallazgo de sangre o vómito en vía aérea (debemos asumir estómago lleno)), además de adyuvantes para asegurar un nivel óptimo de PPC.

Monitorización

La indicada en el apartado anterior. La canalización de una vía venosa central no debe retrasar la cirugía.

Fluidoterapia

Si no existe inestabilidad hemodinámica, se recomienda mantener normovolemia con sueros isotónicos calientes, reservando el uso de hipertónicos en caso de aumento llamativo de la PIC.

Los coloides no están indicados en principio por el previsible aumento de PIC y de deterioro de la barrera hematoencefálica.

Analgesia

La indicada en el apartado anterior.

Sangrado

Variable pero potencialmente severo, así que mismas indicaciones que en el apartado anterior.

No se ha establecido un nivel óptimo de hemoglobina, por lo que se adoptará una postura restrictiva en cuanto a transfusiones. Puede producirse coagulopatía secundaria que precise, para su corrección, de la administración de plaquetas, plasma, fibrinógeno o complejo protrombínico.

Aunque el uso de ácido tranexámico se acepta en politraumatismos, no hay especificaciones aisladas con respecto al TCE.

Duración

Habitualmente se trata de cirugías cortas que tienen el objetivo de evacuar el sangrado agudo que está comprometiendo al paciente, salvo que aparezcan complicaciones.

Complicaciones intraoperatorias específicas

En el momento de la extracción del hueso y apertura de la duramadre, puede producirse hipotensión arterial que conduzca a descenso de la PPC, por lo que previamente debe aportarse un nivel adecuado de fluidos y tener preparados fármacos vasopresores, como la fenilefrina.

Además del riesgo de sangrado ya comentado, pueden producirse crisis convulsivas que obliguen a la administración de antiépiléticos iv, así como la instalación de suero salino en el campo quirúrgico y el aumento de la profundidad anestésica.

Observaciones.

Se utilizará levetiracetam en caso de que ya se haya producido una crisis convulsiva, pero no como profilaxis para cualquier TCE. No está indicado el uso de corticoides de rutina.

Puede utilizarse manitol (de acuerdo con Neurocirugía) para disminuir la PIC.

Según la severidad del traumatismo se planteará la extubación en el quirófano o bien se diferirá.

Bibliografía.

1. Pérez de Arriba N. Manual de Neuroanestesia y Neurocríticos. 1ª edición. Sevilla. Punto Rojo Libros; 2014.
2. Bebawy JF, Pasternak JJ. *Anestesia para neurocirugía*. En: Barash PG. *Anestesia Clínica*. 8ª edición. Philadelphia. Wolters Kluwer; 2017. p. 1003-1028.
3. Sharma D. *Anesthesia for patients with acute traumatic brain injury*. In: [UpToDate](#). Pasternak JJ (Ed), UpToDate, Waltham, MA (Accesed on Mar 15, 2023).
4. Rordorf G, McDonald C. *Spontaneous intracerebral hemorrhage: Acute*

- treatment and prognosis.*
In: [UpToDate](#), Kasner SE (Ed),
UpToDate, Waltham, MA (Accessed on
Mar 10, 2023)
5. Sharma D. *Perioperative Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. A narrative review.* *Anesthesiology* 2020; 133: p. 1283–1305 ([PubMed](#))
 6. Shooka E, et al. *Anesthetic management of unruptured intracranial aneurysms: a qualitative systematic review.* *Neurosurg Rev* 2021; 44(5): p. 2477–2492. ([PubMed](#))
 7. Protocolo de actuación en hemorragia subaracnoidea aguda no traumática. Hospital Universitario de Getafe; 2013.
 8. Protocolo de profilaxis antibiótica, especialidad Neurocirugía. Hospital Universitario de Getafe; 2022.

Correspondencia al autor

Judit Bruña Vara

jutbvara17@gmail.com

Adjunta de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor. Servicio de Anestesiología y Reanimación Hospital universitario de Getafe, España.

Aceptado para el blog en febrero de 2024