

ANESTESIA EN NEUROCIRUGIA

En neuroanestesia los objetivos principales son:

- Inducción suave, manteniendo un estado HMDC estable.
- Un campo operatorio correcto.
- Despertar rápido, con retorno del nivel de conciencia en quirófano.

Los agentes anestésicos no deben lesionar el cerebro directamente, disminuyendo la PPC, o indirectamente, aumentando el volumen cerebral.

Las técnicas anestésicas deben favorecer la reducción del volumen cerebral y de la PIC disminuyendo la presión que hay debajo de los separadores quirúrgicos.

Esto lo conseguiremos con la utilización de anestésicos endovenosos, manitol, mantenimiento de la osmolaridad, la volemia y la tensión arterial correctas.

Los cuidados anestésicos óptimos en un paciente neuroquirúrgico empiezan en el **preoperatorio**.

- Evaluación de la función pulmonar. Una hipoxia o una hipercapnia intraoperatoria puede causar un swelling cerebral que puede dificultar o hacer imposible la cirugía.

Cualquier infección pulmonar activa debe ser tratada antes de la cirugía.

También debemos tener en cuenta que casi un 20% de los tm. cerebrales son metástasis frecuentemente de un carcinoma broncogénico.

- Valoración cardiovascular. La existencia de una hipertensión arterial no tratada puede predisponer a complicaciones cerebrovasculares durante el periodo peroperatorio.

La hipertensión puede ser debida a PIC elevadas, especialmente después de una HSA o un TCE.

También las alteraciones ECG son frecuentes en enfermos con PIC elevadas.

- Mediante el examen neurológico valoraremos la presencia de déficits, signos de hipertensión intracraneal, como disminución del nivel de conciencia, cefaleas, náuseas, vómitos...y si ha habido crisis epilépticas el tratamiento anticonvulsivo debe ser mantenido durante el periodo peroperatorio.

Los tm. de fosa posterior pueden causar parálisis de pares craneales bajos, que debemos tener en cuenta en el momento del despertar.

Con el examen radiológico TC y RMN además de la localización exacta de la lesión observaremos la existencia de edema, alteraciones del sistema ventricular, y desviaciones de la línea media que pueden indicar un aumento de la PIC.

Desviaciones de la línea media de más de 10 mm. sugieren un compromiso significativo de la dinámica intracraneal.

Premedicación . Depende del estado neurológico y del grado de ansiedad, deben usarse benzodiazepinas y no narcóticos . Ante cualquier duda lo mejor es no premedicar.

Inducción anestésica. Debe ser suave evitando la respuesta hipertensiva a la intubación pero también las caídas tensionales. Tanto el pentotal como el propofol pueden ser usados y producirán una disminución de la PIC, ambos tienen efectos similares sobre la hemodinámica y el metabolismo cerebral, reducen el CMRO₂ y el FSC y mantienen la autorregulación y la respuesta al CO₂.

Para la intubación traqueal utilizaremos relajantes no despolarizantes y esperaremos que la relajación sea completa para evitar elevaciones de la presión sanguínea e intratorácica. Para evitar la respuesta hipertensiva a la laringoscopia podemos usar bolus de propofol, lidocaina o betabloqueantes tipo esmolol o labetalol.

El tubo orotraqueal será anillado y su fijación muy cuidadosa.

Las intervenciones neuroquirúrgicas son largas y la cabeza queda muchas veces inaccesible por lo que es importante asegurar la vía aérea, y vigilar que al colocar el enfermo en posición el tubo no se introduzca en el árbol bronquial, así pues la fijación debe ser cuidadosa con esparadrapo hipoalérgico y evitando las cintas alrededor del cuello que podrían producir obstrucción venosa. En los pacientes en posición prona o sentada es aconsejable fijar el tubo con un punto y sujetar las tubuladuras de forma que su peso no pueda arrastrar el tubo.

Los ojos deben ser cuidadosamente protegidos

La fijación del cabezal es dolorosa y produce una respuesta hipertensiva parecida a la de la intubación traqueal y que debe ser abolida de la misma forma

Mantenimiento de la anestesia. Podemos realizar tanto una TIVA con propofol como una anestesia inhalatoria con Isoflurane, suplementado con Fentanest en bolus o en perfusión. Según un estudio prospectivo de Tood ambas técnicas resultan igualmente satisfactorias.

Aunque la hiperventilación controlada fue una norma durante muchos años en el enfermo neuroquirúrgico, para reducir la PIC y obtener un cerebro en mejores condiciones quirúrgicas, actualmente este concepto ha cambiado, debido a los efectos negativos que puede provocar sobre la HMDC cerebral.

Si en algunos casos se decide hiperventilar al enfermo, como puede ser por malas condiciones locales en el área de la intervención, abertura de la dura etc., este siempre debe neuromonitorizarse para evitar situaciones yatrogenicas de isquemia cerebral, y una buena medida podría ser aumentar la Fi O₂ hasta 0.6.

Para obtener un cerebro en buenas condiciones quirúrgicas el diurético hiperosmolar más utilizado es el Manitol a dosis de 0,5 a 1 gr./K. Tiene una vida media de 2 a 3 horas y el efecto hiperosmótico máximo es a los 36 m.

Si durante el acto quirúrgico nos encontramos con un cerebro tenso, hay una serie de maniobras que nos pueden ayudar para mejorar las condiciones operatorias:

- Revisar la posición de la cabeza y el retorno venoso.
- Elevar ligeramente la cabeza.
- Comprobar mediante gasometrías una correcta ventilación.
- Comprobar la relajación muscular. Ciertos anticomiciales aumentan las necesidades de relajante muscular
- Cerrar el protoxido y cambiar anestésico inhalatorio por una TIVA con propofol.
- Manitol de 0.5 a 1 gr/K.
- Drenaje LCR.
- Dexametasona 16-20 mg. Tiene una buena respuesta en los procesos tumorales pero no es una ayuda inmediata.

Para la hidratación peroperatoria utilizaremos SSF al 0.9 % evitando las soluciones que contengan glucosa y las pérdidas sanguíneas las repondremos con coloides y sangre.

Final de la anestesia. Si no ha habido complicaciones intraoperatorias siempre es preferible un despertar precoz que nos permita una detección rápida de los déficits neurológicos.

Deben evitarse los esfuerzos, tos y agitación producidos por el tubo endotraqueal.

Si ha habido una gran pérdida de sangre, excesivo trauma quirúrgico o oclusión de un gran vaso debemos mantener al enfermo sedado y en respiración controlada hasta que su estado neurológico sea estable y esté asegurada una correcta ventilación.

LESIONES SUPRATENTORIALES

Comprenden tumores, lesiones vasculares, abscesos y hematomas. Los síntomas que podemos encontrar son PIC elevada, crisis cólicas y déficits neurológicos. La presencia de náuseas, vómitos y cefalea nos indicará el aumento de PIC. La TC nos informará del tamaño de la lesión, alteraciones ventriculares, desplazamiento de la línea media, presencia de edema, proximidad de los senos venosos.

La medicación anticósmica debe ser mantenida durante el acto operatorio.

La premedicación es a veces necesaria para reducir la ansiedad aunque deben evitarse los opioides y utilizarse benzodiazepinas para evitar la depresión respiratoria sobre todo en enfermos con PIC altas.

Debemos ser cuidadosos en los enfermos con presión intracraneal elevada, escogiendo unos agentes anestésicos y una técnica que disminuya la PIC. Es importante evitar la vasodilatación cerebral, la hipoxia, la hipercapnia, la hipertensión y la hipotensión.

La inducción debe ser suave, manteniendo la estabilidad HMDC y evitando la respuesta hipertensiva a la laringoscopia. El tubo debe ser anillado, cuidadosamente fijado.

En intervenciones de larga duración hay que colocar sonda nasogástrica.

La Monitorización será el estándar (ECG, pulsioximetría) TA cruenta, PVC (se administrarán diuréticos), end-tidal CO₂ y Doppler precordial ya que aunque pequeño siempre existe el riesgo de embolismo aéreo.

Si utilizamos monitor de relajación muscular debe colocarse en una extremidad indemne.

Dos vías venosas de calibre grueso sí el tm. está muy vascularizado.

Termómetro esofágico.

Sonda urinaria.

La posición será el decúbito supino con la cabeza rotada excepto en algunos abordajes temporoparietales que pueden ser colocados en decúbito lateral.

Los puntos de apoyo deben ser cuidadosamente protegidos al igual que los ojos.

En todos los pacientes aseguraremos:

- Cabeza elevada 15-20°
- Buen drenaje venoso evitando la excesiva rotación y flexión del cuello.
- Al clavar al enfermo evitar la respuesta hipertensiva con dosis adicionales de propofol y narcótico.
- Vigilar que no hayan acodamientos del tubo y que las tubuladuras no presionen la piel
- Tener un buen acceso a las vías.
- Medias elásticas para prevenir el estasis venoso.

Mantenimiento de la anestesia

A pesar de que el peligro de isquemia no es tan elevado como en la cirugía vascular, es aconsejable no hiperventilar a estos enfermos ya que se utilizan separadores quirúrgicos y se lesionan vasos. Mantener una PaCO₂ entre 32 y 35 mm. Hg. La Fi O₂ debe ser entre 0.3 y 0.5 evitando el protoxido si hay edema cerebral.

Podemos utilizar tanto una TIVA con propofol como una inhalatoria con isoflurane, suplementado con fentanest en bolus o en perfusión o remifentanilo en perfusión. Mantener normotensión.

Manitol a 0.5 1 g./ K.

Para la **hidratación peroperatoria** utilizaremos SSF al 0.9% evitando las soluciones que contengan glucosa que podrían empeorar el edema cerebral.

Si se ha utilizado manitol debe reemplazarse el déficit producido por la diuresis.

Las perdidas sanguíneas se repondrán con coloides y sangre.

Final de la anestesia

En caso de grandes perdidas sanguíneas, swelling o un paciente severamente dañado antes de la intervención, debemos considerar la sedación postoperatoria y será necesaria la colocación de un sensor de PIC.

En los demás casos es aconsejable un despertar precoz con una pronta valoración del estado neurológico.

En **el postoperatorio** cualquier disminución del nivel de conciencia, alteración pupilar etc. debe hacernos sospechar un hematoma intracraneal y debe realizarse una TC.

LESIONES DE LA FOSA POSTERIOR

En la fosa posterior se encuentra una densa colección de estructuras neurovasculares alojadas en un espacio pequeño y rígido.

La proximidad de los grandes senos venosos, las venas emisarias que atraviesan la parte posterior de la escama del occipital y la gran cantidad de venas no colapsables nos explican la alta incidencia de embolismo aéreo en este tipo de intervenciones.

La fosa posterior contiene el cerebelo, la región pontina, la medula, los centros de las funciones cardiorespiratorias y los núcleos de los pares craneales(III-XII).

También contiene el IV ventrículo que puede obstruirse y dar lugar a una hidrocefalia, que puede requerir un drenaje de LCR.

Entre las lesiones de F.P.podemos encontrar tumores, lesiones vasculares, compresiones de nervios craneales y malformaciones de charnela.

La posición del enfermo es una parte importante del proceso operatorio y un acceso quirúrgico ideal no debe ir acompañado de un excesivo riesgo anestésico, por lo que la posición debe ser consensuada entre cirujanos y anestesistas.

La fosa posterior puede abordarse en las siguientes posiciones.

- **Decúbito supino** con la cabeza rotada al máximo, en sentido contralateral a la lesión, lo que puede perjudicar el retorno venoso con la consiguiente congestión venosa cerebral y provocar también macroglosia. Estaría indicada en enfermos jóvenes con una buena movilidad del cuello . Proporciona un buen acceso al ángulo ponto cerebeloso.

El decúbito supino con la cabeza recta se utiliza para los abordajes transorales

- **Posición lateral** proporciona un buen acceso al ángulo pontocerebeloso, clivus y foramen magno. La incidencia de embolismo aéreo y de hipotensiones es inferior que en posición sentada y su principal desventaja es la posibilidad de lesión de nervios periféricos. Hay que ser muy cuidadosos con la colocación evitando una excesiva tracción sobre el plexo braquial en el brazo situado arriba. La pierna de abajo debe colocarse recta con una adecuada protección y la de arriba flexionada con una almohada entre las rodillas.

- **Park bench**. El paciente se coloca en decúbito semiprono con la cabeza rotada y semiflexionada con la frente mirando al suelo. Esta posición permite un mejor

acceso a las estructuras de la línea media que el decúbito lateral recto. Hay que proteger los nervios periféricos igual que en posición lateral y hay peligro de congestión venosa y macroglosia como en decúbito supino con la cabeza rotada.

- Decúbito prono proporciona un buen acceso a las estructuras de la línea media, a la charnela y a la parte superior de la medula. El tubo orotraqueal debe ser cuidadosamente fijado con un punto. El abdomen y el tórax no deben quedar comprimidos. La cabeza y el cuello estarán perfectamente alineados al dar la vuelta al enfermo. Los ojos estarán debidamente protegidos con monóculos y la barbilla debe quedar libre al final de la mesa. Los brazos protegidos y pegados al cuerpo y las piernas también protegidas y con las rodillas ligeramente flexionadas. Las desventajas de esta posición son la dificultad de acceso a la vía aérea y la difícil reanimación cardiopulmonar.
- Posición sentada proporciona una excelente exposición de las estructuras de la línea media y del ángulo pontocerebeloso, facilita el drenaje de sangre y de LCR y por la caída de los hemisferios cerebelosos disminuye la utilización de separadores.

El acceso a la vía aérea es fácil, el tórax queda libre, y la capacidad vital y la capacidad

funcional residual mejoran en esta posición, sin embargo esta posición cada vez es menos

utilizada debido a las complicaciones, que además de la embolia gaseosa pueden ser

obstrucción de la vía aérea, tetraplejia, y hemorragia supratentorial por alteración de la dinámica de la PIC y por roturas venosas.

Contraindicaciones de la posición sentada

1. Absolutas

- Shunt ventrículo-atrial
- Shunt ventrículo-peritoneal
- Persistencia del foramen oval
- Disfunción miocárdica
- Fístula A-V pulmonar

2. Relativas

- Hipotensión funcional
- Edades extremas

En la **valoración preoperatoria** es importante observar :

- Volumen intravascular correcto. (la hipovolemia facilita el embolismo gaseoso)
- Lesiones preexistentes de pares bajos que pueden exacerbarse después de la manipulación quirúrgica y deben ser evaluadas antes de la extubación.
- Craniotomía de FP previa que puede condicionar poca abertura bucal y dificultades de intubación.

La monitorización específica de la cirugía de la fosa posterior va encaminada a la detección del embolismo aéreo. En orden de mayor a menor sensibilidad será:

- TEE
- Doppler precordial
- End-tidal CO₂

También debe colocarse un catéter multiperforado en aurícula derecha.

Los objetivos anestésicos serán los de cualquier intervención neuroquirúrgica: adecuada profundidad anestésica, mantener la estabilidad hemodinámica, optimizar las condiciones quirúrgicas y un despertar precoz para una pronta valoración neurológica.

- El agente inductor dependerá de la edad y las condiciones clínicas del paciente
- Es aconsejable evitar el protóxido ya que en caso de embolismo aéreo aumenta el tamaño de las burbujas.
- Mantener siempre la normoventilación
- Evitar las soluciones que contengan glucosa.

Complicaciones

- **Embolismo aéreo.** La entrada de aire se ve favorecida por la existencia de una presión subatmosférica debida a la situación alta de la cabeza y a la presencia de venas no colapsables. Las secuelas clínicas dependerán de la cantidad y el ritmo de la entrada del aire y de la persistencia del foramen oval, la entrada masiva de aire en la circulación sistémica va asociada a una alta mortalidad, pero su incidencia es excepcional. A pesar que la detección de aire por doppler ocurre en un 1/3 de los enfermos en posición sentada, la morbi-mortalidad es baja. Cuando detectamos la entrada de aire por cualquiera de los mecanismos de monitorización, lo primero que hay que hacer es avisar al cirujano para que localice el punto de entrada y lo tape con cera, suero etc.. Además aspiraremos por el catéter situado en aurícula derecha, ventilaremos con FiO₂ de 1, compresión de yugulares durante 15 sg. y soporte HMDC si es necesario. Si a pesar de todo esto no se soluciona debemos bajar la cabeza del enfermo y colocarlo en decúbito lateral izquierdo.
- **Hipotensión postural** que intentaremos evitar con una volemia correcta y sentando al enfermo lentamente.
- **Arritmias** por manipulación de pares craneales.
- **Hidrocefalia.** El drenaje de LCR por vía lumbar está contraindicado por riesgo de herniación e incluso el drenaje ventricular no está exento de riesgos.
- **El cuello excesivamente flexionado** puede producir dificultad de retorno venoso, hipoxia y lesiones medulares.

Entre las complicaciones postoperatorias podemos encontrar:

- Neurológicas: hidrocefalia, hemorragia supratentorial, mutismo, disfunción de pares craneales, meningitis, neumoencefalo.
- Edema de facies y lengua.

MALFORMACIONES DE CHARNELA

La inestabilidad de la charnela puede ser debida a causas traumática, inflamatoria, metabólica o congénita.

Las lesiones que comprometen la parte posterior del tronco cerebral se abordan por vía posterior, con el enfermo en decúbito prono y si el compromiso es anterior se abordan por vía transoral.

Las malformaciones congénitas de Chiari se dividen en dos grupos: tipo I que se caracteriza por un descenso de las amígdalas cerebelosas hacia el canal espinal y algunas veces se acompaña de siringomielia e hidrocefalia y el tipo II en que la herniación del vermix va acompañada de otras anomalías infratentoriales.

El Chiari II generalmente va asociado a espina bífida y en este caso siempre hay hidrocefalia.

En el caso de **la artritis reumatoide** el compromiso generalmente es anterior y el abordaje es por vía transoral. Puede haber luxaciones o compresiones tanto por destrucción de ligamentos como debidas a panus.

En el preoperatorio es importante valorar los cambios sistemicos que pueden presentarse en esta enfermedad como lesiones valvulares cardiacas y arritmias, fibrosis pulmonar, anemia microcitica, deterioro de la función renal y artritis aritenoides.

El manejo de la vía aérea en estos enfermos es complicado ya que, los movimientos del cuello pueden causar daños neurológicos, pueden tener una anquilosis de la articulación temporomandibular y muchas veces van inmovilizados con un halo, por lo que estará indicada la intubación con fibroscopio y después traqueotomía.

La Monitorización neurofisiológica de integridad de la medula espinal es muy recomendable.

Se colocará una sonda orogastrica.

Deben protegerse cuidadosamente todos los puntos de apoyo.

La profilaxis antibiótica se realiza con ceftriaxona 1gr./12h., vancomicina 500mg./6h. y metronidazol 500 mg./6h.

Como complicaciones intraoperatorias podemos citar: lesiones de grandes vasos, fistulas de LCR, lesiones de pares bajos, embolismo aéreo.

Postoperatoriamente puede haber un importante edema de la pared posterior de la faringe y inflamación de aritenoides que puede incluso aparecer a los 4- 6 días de la intervención y comprometer la vía aérea.

Bibliografía:

Clinical Neuroanesthesia (second edition) Roy F. Cucchiara. Churchill Livingstone Inc 1998

Textbook of Neuroanesthesia Maurice S. Albin McGraw-Hill Companies 1997

Textbook of Neuroanaesthesia and Critical Care Basil F. Matta. Greenwich Medical Media 2000.

Anesthesia for Surgery of the Spine. Susan S. Porter. McGraw-Hill 1995

Notes in Neuroanaesthesia and Critical Care A.K. Gupta A Summors. Greenwich Medical 2001.