

# ANESTESIA EN NEUROCIRUGÍA: TUMORES CEREBRALES

Ponente: Ana Belén Rodríguez Tesouro

Hosp Vall d'Hebron. Área General. Neuroanestesia.

La bóveda craneal contiene parénquima cerebral 85%, LCR 10% y sangre 5% constituyen un sistema dinámico en el que el aumento de uno se compensa por la disminución de los otros dos para mantener una PIC < 10 mmHg.

En el caso de los tumores cerebrales, el aumento del parénquima neoplásico se compensaría en un primer lugar aumentando el paso de LCR del compartimiento cerebral al vertebral, aumentando la reabsorción y disminuyendo la producción, y finalmente, la reducción del volumen a expensas del compartimento venoso para mantener PIC correcta.

Cuando los mecanismos compensatorios fallan y el parénquima sano cerebral se irrita es cuando se presenta la clínica neurológica (disfunciones motoras, sensitivas, crisis convulsivas, caída de GSC...).

Nosotros como anestesiólogos podemos actuar en el compartimento más sensible, el sistema venoso y arterial, es el compartimento sanguíneo porque depende de:

1. Hemodinámica sistémica HMDA, *recordar los fenómenos de autorregulación cerebral.*
2. Ventilación alveolar PaCO<sub>2</sub>
3. Metabolismo basal
4. Temperatura
5. Viscosidad

La presión de perfusión cerebral PPC = PAM - PIC, si mantenemos una correcta tensión arterial (*revisar curvas de FSC Flujo sanguíneo cerebral en función de PAM, PaCO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>*), realizamos una ligera hiperventilación, disminuimos el metabolismo de las neuronas con nuestros hipnóticos o con hipotermia, y controlamos la viscosidad de la sangre = hto/hg mejoraremos el FSC durante la cirugía de los tumores.

En cuanto a los diferentes tipos de tumores cerebrales brevemente los clasificamos en dos grandes grupos: primarios (meningiomas, astrocitomas, ependimomas, glioblastomas...) o metastásicos ( secundarios a M1 de pulmón, mama, colon, riñón y tiroides).

A su vez podemos clasificarlos en benignos o malignos, siguiendo sus características AP...pero **DE FORMA PRÁCTICA**, lo más importante a la hora de planificar nuestra intervención anestésica será:

- **DÓNDE SE ENCUENTRA EL TUMOR:**  
Lesiones Supratentoriales, Lesiones en fosa posterior o Medulares.
- **CLÍNICA NEUROLÓGICA**
- **RELACIONES CON ESTRUCTURAS CEREBRALES VITALES, ver TAC, RMN**

## PREOPERATORIO

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

- **Examen Neurológico**, en la historia clínica detallar la presencia de cefaleas, convulsiones, déficits motores y sensitivos, cambios de conducta...
- **Pruebas de imagen: TAC, RMN...** es muy importante que revisemos nosotros mismos la localización de la lesión, la presencia de edema perilesional, desviaciones de línea media, etc.
- **Valoración cardiovascular**, el control adecuado TA es vital para mantener una correcta PPC hemos de conocer las cifras tensionales habituales y un ECG basal del paciente. No es raro cambios ECG y picos hipertensivos tras aumentos súbitos PIC por TCE, HSA o por un sangrado tumoral.
- **Valoración pulmonar**, la ventilación intraoperatoria nos facilita resolver situaciones de hipoxia e hipercapnia que serían fatales durante la cirugía y en el postoperatorio, por ello las descompensaciones de EPOC o bronquitis asmáticas han de ser tratadas previamente.
- **Sin olvidar** los antecedentes médicos, quirúrgicos, medicación habitual...
- **FUTURO valoración psicológica**

## PREMEDICACIÓN

Los pacientes neuroquirúrgicos se pueden premedicar dependiendo de su estado neurológico y grado de ansiedad con benzodiazepinas, midazolam ev, siempre bajo nuestra supervisión en salas de recovery con monitorización. Ante cualquier duda lo mejor no premedicar.

Profilaxis antibiótica según protocolo hospitalario.

## MONITORIZACIÓN

Cardiovascular: ECG de 5 derivaciones, Presión arterial PI o PNI, PVC, Pulsioximetría.

Respiratorio: Vte, FiO<sub>2</sub>, fr, presión en vía aérea, MAC inhalatorias, GSA, EtCO<sub>2</sub>

Monitorización función cerebral: BIS/Entropía, PIC, EEG, PES, Neuromonitorización de pares craneales, EMG, Potenciales auditivos...

Metabólico: Temperatura , glicemias, hto/hg, Na y Osmolaridad...

Bloqueo neuromuscular TOF, no monitorizar en EE hemipléjicas pq tienen un aumento de densidad de acetilcolina y son más resistentes a los relajantes y podríamos sobredosisificar al resto del cuerpo, OJO con succinilcolina en parapléjicos, hiperK o quemados..

## INDUCCIÓN ANESTÉSICA

**Inducción suave...**midazolam y fentanilo a dosis habituales para reducir ansiedad e iniciar analgesia, *propofol PPF es el hipnótico ideal en nrc* (también el pentotal) porque ambos reducen el metabolismo neuronal y el FSC, manteniendo la autorregulación y respuesta de los vasos sanguíneos al CO<sub>2</sub>.

Previo a la IOT utilizaremos *relajantes no despolarizantes* (atracurio, rocuronio, cisatracurio), esperaremos a que la relajación sea completa para evitar respuestas hipertensivas durante la laringoscopia utilizando bolus extra de PPF, esmolol o lidocaína.

En neurocirugía el acceso a la cabeza es bastante difícil, de modo que la fijación del tubo endotraqueal ha de ser muy cuidadosa, es recomendable tubos anillados y revisar siempre tras movilizar el enfermo para evitar que el tubo se introduzca en el árbol bronquial y nos haga una IOT selectiva accidental.

Evitar cintas alrededor del cuello, punciones de yugular externas o internas para facilitar el drenaje venoso de la cabeza durante la cirugía así como elevar la ligeramente.

Proteger cuidadosamente los ojos con cremas protectoras más gasas y esparadrapo. *Negociar* la colocación de la tira del BIS o Entropia con los neurocirujanos.

Colocar sonda orogástrica o nasogástrica, y revisar siempre la colocación de la lengua para evitar mordeduras y edema lingual que nos dificultarían la extubación.

## MANTENIMIENTO DE LA ANESTESIA

Podemos realizar una TIVA con propofol o una inhalatoria con desflurane o sevoflurane, bolus de fentanilo o infiltración local de anestésicos locales más perfusión continua de remifentanilo y atracurio.

Recordar que antes de la fijación de la cabeza hemos de reforzar la analgesia y relajación para evitar respuestas hipertensivas. Generalmente antes de fijar nosotros hemos colocado nuestros accesos venosos periféricos y centrales, y una cateterización arterial PI, dependiendo del tumor y cirujano.

Nuestros agentes hipnóticos inhalatorios pueden modificar el volumen cerebral porque *vasodilatan el árbol vascular*; no obstante, este efecto se produce con CAM elevadas y el cerebro se acaba adaptando. Nuestro aliado para vencer esa vasodilatación transitoria es la hiperventilación controlada a través de la ventilación asistida monitorizada por EtCO<sub>2</sub> y GSA seriadas, de modo que las anestесias inhalatorias con CAM 0.8-1, complementadas con remifentanilo en perfusión 0.1-0.2 microgr/kg/min y con la monitorización BIS, nos permitirán optimizar aún más la CAM utilizada, realizando anestесias seguras en neurocirugía de tumores cerebrales.

De todos modos, hay ocasiones en las que es mejor utilizar propofol de mantenimiento, si es un cerebro catastrófico, reintervenciones de ucias o GSC bajos de entrada (sobre todo en HSA/TCE) si se realiza monitorización de potenciales en lesiones de tumorales de tronco o medulares o cuando uno tiene dudas...propofol o pentotal, el problema será la hipotensión que muchas veces acompaña pudiendo necesitar de drogas vasoactivas para mantener PPC adecuada y la necesidad de control BIS/Entropia.

En tumores cerebrales con edema previo, se administrará dexametasona 8-20mg y manitol 0.5-1gr/kg. Hidratación ev con SSF al 0.9% y coloides, evitando soluciones con glucosa.

Durante la cirugía nos podemos encontrar un “cerebro tenso” tras la apertura de la duramadre el cerebro está tan tenso que los cirujanos no pueden ni poner la pinzas hemostáticas ello puede deberse al propio tumor que se “eviscera” a través del agujero que hemos creado, al edema que le acompaña... pero lo que nos va exigir el neurocirujano es una actuación para disminuir la PIC.

1. Revisar la posición de la cabeza (elevar la ligeramente) y facilitar el retorno venoso. No hiperhidratar con sueros ev.
2. Comprobar por GSA una correcta ventilación, PaCO<sub>2</sub> 30-34, ligera hiperventilación FiO<sub>2</sub> 0.5-0.6.
3. Comprobar relajación muscular adecuada.
4. Repetir dosis de manitol, dexametasona, furosemida o sueros hipertónicos.
5. Cambiar de técnica anestésica inhalatoria a TIVA de propofol.
6. Colocar previo a la cirugía drenaje LCR lumbares o ventriculares.

## EXTUBACIÓN

Siempre que las condiciones hemodinámicas y respiratorias lo permitan, y sin complicaciones intraoperatorias durante la exeresis tumoral, es preferible un despertar precoz que nos permita valorar los posibles déficits neurológicos.

Durante la extubación deben evitarse la tos y el sobreesfuerzo producidos por el tubo endotraqueal, correcta analgesia y profilaxis antiemética.

# 1. LESIONES SUPRATENTORIALES

La gran mayoría de tumores son SUPRATENTORIALES 80%:

- Primarios : Gliomas , Meningiomas y Adenomas Hipofisarios .
- Metastásicos: mama, colon, riñón, pulmón y melanoma.

## Efectos intracraneales del tumor secundarios a PIC elevada:

Náuseas, vómitos, convulsiones, desviación línea media, caída de GSC, herniación, déficits visuales por papiledema, motores o sensitivos...

## Efectos sistémicos del tumor:

Hipoxemia/hipercapnia, bradicardias, cambios en la Osm Plasmática, hipo/hiperTA, mal control glicémico, hipertemia...

## Manejo anestésico:

- **Valoración preoperatoria** adecuada, revisar pruebas de imagen: RMN, TAC, AngioTac...
- Premedicar con benzodiazepinas bajo vuestra supervisión, salas próximas a quirófano.
- Profilaxis Antibiótica: Soltrim (sulfametoxazol 800mg/trimetoprim 160mg) 1 amp/12h (protocolo NRC HVH Vall d'Hebron).
- **Inducción:** propofol o pentotal, fentanilo, relajantes musc no despolarizantes...
- **Mantenimiento:** propofol o inhalatoria (desforane o sevorane SIN OXIDO NITROSO), relajantes musc y remifentanilo. Adm sueros ev SSF0.9%, coloides o hemoderivados si es preciso (evitar glucosados). Mantener balances neutros o ligeramente negativos. Control HMDA estricto (recordar PPC=PAM-PIC). Si es necesario utilizar drogas vasoactivas para asegurar PAM >85mmHg, algo más elevadas para asegurar PPC (el tumor y la cirugía elevan la PIC).
- Según tamaño, clínica, localización : Vías centrales tipo Drum bilumen o femorales, presión arterial invasiva, dos accesos periféricos Abo 16-14.
- Manitol 0.5-0.75g/kg, dexametasona 8-20mg, fármacos antiepilépticos (fenitoína, ac valproico o Keppra (levetiracetam)
- **Optimización de la "distensibilidad cerebral":** +Manitol, Hiperventilación moderada (pCO<sub>2</sub> 30-35mmHg) PO<sub>2</sub> >100mmHg, evitar PEEP control GSA, elevar la cabeza, sueros hipertónicos, furosemida. Drenajes ventriculares externos DVE.
- Analgésicos y antieméticos previos a la extubación.
- **Extubación precoz** para evaluación y control neurológico en el postoperatorio.

## 2. TUMORES DE FOSA POSTERIOR

Las intervenciones quirúrgicas en fosa posterior exigen unos cuidados anestésicos precisos puesto que:

1. **Zona anatómica compleja**, recordar que contiene cerebelo, región pontina, sist reticular, IV ventrículo , núcleos de pares craneales y centros reguladores de la función cardiorrespiratoria, es un espacio pequeño ,rígido, próximo a los grandes senos venosos, venas emisarias y gran cantidad de venas no colapsables.
2. **Colocaciones complejas del paciente** en la mesa de quirófano para facilitar el abordaje tumoral (decúbito prono, sentada, lateral).
3. **Riesgo elevado de Embolismo Aéreo**, sobretodo en la posición sentada.

La colocación del paciente es una parte importantísima del proceso operatorio, ello ha de facilitar el abordaje al neurocirujano pero ha de consensuarse entre ambos profesionales para ofrecer la máxima seguridad al paciente.

### Colocaciones habituales:

- *Decúbito supino* , cuidado con las rotaciones excesivas de la cabeza que dificulten el retorno venoso y edemas linguales.
- *Posición lateral*, buen acceso a lesiones de ángulo pontocerebeleso, clivus y foramen magno. Enfermería ha de cuidar la colocación y almohadillado de brazos para evitar lesiones en nervios periféricos.
- *Park Bench* es un decúbito semiprono con cabeza rotada y semiflexionada mirando al suelo, mejor que la posición lateral recto.
- *Decúbito prono*, buen acceso de las estructuras, comodidad y seguridad para el paciente. La fijación del tubo endotraqueal y protección facial ha de ser muy cuidadosa.
- **Posición sentada**, es excelente la exposición quirúrgica de las estructuras de línea media y ángulo pontocerebeleso, facilita el drenaje venoso y LCR, menos trabajo para colocar y fácil acceso a nuestras vías y tubo endotraqueal **PERO** tiene más riesgo de embolismos aéreos, pneumoencéfalo e inestabilidad HMDA.

**Contraindicaciones absolutas** de la posición sentada: Persistencia de foramen oval, la fístula AV Pulmonar, shunt ventrículo atriales o ventrículo peritoneales y disfunción miocárdica.

**Contraindicaciones relativas:** Edades extremas e hipotensión funcional.

MANEJO ANESTÉSICO Y MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE similar a las lesiones supratentoriales mostrando especial interés:

1. Malposiciones durante la colocación del paciente que deriven en lesiones de nervios periféricos, plexo braquial, ulceraciones, isquemia del n. óptico, cuadriplejía por flexiones extremas cervicales, edema facial y lingual...
2. Hipotensión arterial
3. Arritmias por manipulación de los centro cardiorrespiratorios
4. Hidrocefalia por obstrucción de paso del LCR por el IV ventrículo
5. EMBOLISMO AÉREO

### Embolismo aéreo:

El embolismo aéreo venoso EA es una complicación de procedimientos invasivos, traumatismos, laparoscopia, neurocirugía NRC...debido al paso de un gas, generalmente aire, a la circulación venosa llegando a circulación pulmonar y dando cuadros clínicos de espectro variable, desde pasar desapercibidos hasta el colapso cardiovascular y muerte.

En NRC su incidencia podría alcanzar 21-40%, mientras que en la colocación de vías venosas es del 0.003-0.5%. Los procedimientos de cabeza y cuello, en el que el campo quirúrgico se encuentra 5cm por encima del corazón, posición sentada e hipovolemia son las situaciones más comunes de EA.

El método de más a menos eficaz en la detección de EA: **Ecografía transesofágica>Doppler precordial> EtCO2**

Las consecuencias fisiopatológicas dependen del volumen y la velocidad de entrada del aire en el sistema venoso, las manifestaciones clínicas son semejante a las de un TEP tromboembolismo pulmonar: confusión, mareo, tos, disnea súbita y dolor tóraco, taquicardia, hipotensión...

En nuestro paciente anestesiado se mostrará con una caída del EtCO2 (incremento del espacio muerto), hipoxemia profunda e hipercapnia y en casos graves acidosis e hipotensión severa.

### Tratamiento inmediato:

- Colocar al paciente en decúbito lateral izdo o Trendelemburg.
- Instilar suero fisiológico en el campo quirúrgico para evitar la entrada de aire.
- Administrar O2 100% (suspender oxido nitroso), aumentar la hidratación ev (normovolemia), drogas vasoactivas si precisa.
- Cateteres multiperforados, extracción de las burbujas en aurícula dcha.

### 3.TUMORES NEUROENDOCRINOS: ADENOMAS HIPOFISARIOS

Representan un 10% de los tumores cerebrales, se clasifican por su tamaño en micro-macroadenomas, se localizan en la silla turca (recordar las relaciones anatómicas de la glándula hipofisaria) y fácilmente durante su crecimiento afectan las estructuras adyacentes motivo de clínica ya que la mayoría de ellos no producen hormonas.

Clínica: Cefalea, defectos visuales por compresión del n óptico (hemianopsia bitemporal) y afectación de n craneales III, IV y VI dando visión doble.

A nivel endocrino puede producirse una compresión o una disfunción hipotalámica en forma de hipotiroidismo, hipoadrenalismo y/o hipogonadismo, Diabetes insípida por falta de ADH.

ESTADOS DE HIPERSECRECIÓN:

- Prolactinoma por exceso Prolactina: amenorrea, infertilidad, galactorrea, impotencia en hombres...
- Enf de Cushing por exceso de ACTH: Obesidad, cara de luna, HTA, Hiperglicemias, disfunción emocional, fatiga, hiperpigmentación...
- Acromegalia por exceso de GH: MACROGLOSIA, asociada OSAS, HTA, Hiperglicemias, cardiomiopatía

#### MANEJO ANESTÉSICO

Afortunadamente el tratamiento médico es la principal opción y la mayoría de los tumores son de crecimiento lento no productores de hormonas; no obstante, el abordaje quirúrgico es necesario en tumores malignos y cuando su efecto masa compromete las estructuras próximas.

El abordaje endoscópico transnasal bajo anestesia general ofrece al paciente una rápida recuperación y una buena visualización de los campos quirúrgicos.

La **valoración preoperatoria** es fundamental para detectar excesos o deficiencias hormonales que hemos de tratar antes de intervenir para prevenir efectos cardiovasculares indeseados.

Especial interés en todos ellos es :

- Manejo de vía aérea que suele ser dificultoso, valorar con tiempo la opción más adecuada, fibrobroncoscopio FBS.
- Pacientes obesos, de gran tamaño...cuidado con las malposiciones.
- Dificultad en accesos venosos.

Realizaremos una Anestesia General habitual con monitorización clásica, la colocación es en decúbito supino con la cabeza ligeramente elevada, las vías periféricas y/o centrales así como la cateterización de vía arterial dependerá de la lesión, clínica y comorbilidad del paciente.

Atendiendo a la profilaxis antibiótica porque el abordaje es nasal, los vasoconstrictores nasales para facilitar la endoscopia pueden inestabilizar HMDA al paciente, administrar corticoides ev (actocortina 100mg) y control de iones, diuresis, glicemias, osmolaridad para descartar DIABETES ÍNSIPIDA en el postoperatorio.

EXTUBACIÓN MUY CUIDADOSA y acentuar la profilaxis antiemética/analgésica.



## Bibliografía:

### **Miller's Anesthesia**

Eight Edition. Edited by Ronald D Miller

Elsevier Saunders 2015

### **Morgan & Mikhail's . Clinical Anesthesiology**

Fifth Edition. Mc Graw Hill 2013

Internet: Libros en línea

- **Handbook of Neuroanesthesia**

Fifth Edition 2012. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

Editors: Philippa Newfield, James E Cottrell

- **Neuroanestesia**

CLASA Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesiología 2015

Editora: María Claudia Niño de Mejía