

**FORMACIÓN MÉDICA**

## Ventajas de la Anestesia Total Intravenosa en Neurocirugía

Benito Naverac H.

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

**Resumen**

En los últimos tiempos, la anestesia total intravenosa se ha convertido en la técnica de elección de muchos procedimientos quirúrgicos, en los que la neuroprotección resulta imprescindible para el pronóstico neurológico de los pacientes.

La anestesia en neurocirugía tiene unos objetivos específicos relacionados con la Neuroprotección de los que depende el pronóstico neurológico. Se puede producir daño neuronal, no sólo por acción directa del cirujano sino como consecuencia de un inexperto manejo anestésico.

**Introducción**

La anestesia en neurocirugía tiene unos objetivos específicos relacionados con la **Neuroprotección** de los que depende el pronóstico neurológico. Se puede producir daño neuronal, no sólo por acción directa del cirujano sino como consecuencia de un inexperto manejo anestésico.

**Objetivos en Neuroanestesia**

- Realización de una inducción suave, que evite aumentos desmesurados de la PIC (presión intracraneal).
- Mantener una adecuada perfusión y oxigenación cerebral durante todo el procedimiento.

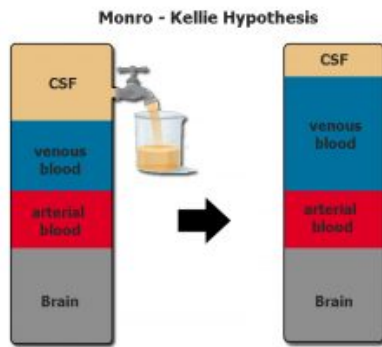
- Realizar una educación rápida y suave que permita una valoración neurológica precoz.
- Proporcionar relajación cerebral.
- Establecer las condiciones óptimas para poder aplicar técnicas de monitorización neurofisiológica intraoperatoria.
- Prevenir la aparición de náuseas y vómitos postoperatorios.

Todos estos objetivos, pueden conseguirse de una forma sencilla y eficaz utilizando una técnica de Anestesia Total Intravenosa (TIVA).

**Ventajas de la TIVA en Neurocirugía****1. Relajación Cerebral**

El estado de relajación cerebral óptimo se consigue mediante la aplicación de medidas terapéuticas encaminadas a actuar sobre cada uno de los componentes del contenido intracraneal: sangre, LCR y parénquima cerebral, teniendo en cuenta la Hipótesis de Monro-Kellie.

## HIPÓTESIS DE MONRO-KELLIE



© Department of Radiology, University Hospital of Alexandroupolis

El nivel de presión intracraneal (PIC) normal oscila entre 5-15 mmHg. La bóveda craneal contiene un 85% de parénquima cerebral, un 10 % de líquido cefalorraquídeo (LCR) y un 5% de sangre, constituyendo un sistema dinámico en el que un aumento del contenido de uno de los compartimentos tiene que ser compensado con la disminución de otro para mantener una PIC en torno a 10 mmHg. Dicha compensación se consigue, sobre todo, por el paso de LCR al espacio espinal y de la sangre venosa a las venas extracraneales. Una vez que se superan estos mecanismos de compensación, cuando la PIC se encuentra alrededor de 25 mmHg, pequeños aumentos de volumen pueden hacer que se dispare la PIC.

El manejo de éstos pacientes se realizará de forma minuciosa, teniendo en cuenta la elección de aquellos fármacos que menos alteren la fisiología cerebral.



### Medidas de Relajación Cerebral:

#### 1. Medidas de relajación sobre los vasos

Es importante favorecer el **Drenaje Venoso del Encéfalo** y mantener las venas yugulares libres de toda compresión:

- Es preferible la canalización de vías venosas de acceso periférico, o subclavio a la canalización de vías venosas centrales yugulares.
- Se recomienda fijar el tubo endotraqueal con esparadrapo. Si se hace con venda hay que asegurarse de que no pase por encima de las yugulares.
- Comprobar una vez fijada la cabeza, que existe una distancia de al menos dos traveses de dedo entre la mandíbula y la parte superior del tórax.

#### **Anestesia Total Intravenosa**



Los anestésicos halogenados son vasodilatadores cerebrales, que provocan un aumento del volumen sanguíneo cerebral a la par que disminuyen el consumo metabólico cerebral de oxígeno. Aunque en la mayoría de los estudios, estos efectos se observan a dosis entre 0,5-1 CAM, debemos tener en cuenta que en neurocirugía estamos anestesiando cerebros lesionados, en los que los mecanismos de compensación se han podido ver desbordados y es difícil predecir el efecto que los gases van a tener en estas circunstancias.

El propofol en cambio, provoca una vasoconstricción cerebral a la par que una disminución del consumo metabólico de oxígeno por lo que resulta un agente más adecuado para la inducción y el mantenimiento anestésico en los casos donde la distensibilidad intracraneal esté disminuida.

### ***Ventilación adecuada***

El flujo sanguíneo cerebral varía 1-2 mL/100g/min por cada mmHg de cambio en la PaCO<sub>2</sub>. Resulta útil ajustar la ventilación, para obtener una PCO<sub>2</sub> entorno al límite inferior de la normalidad en unos 35 mmHg. La hiperventilación sólo debe utilizarse en periodos cortos de tiempo y en situaciones muy concretas, ya que la hipocapnia puede comprometer el flujo sanguíneo cerebral por vasoconstricción excesiva.



### **2. Medidas sobre el Parénquima cerebral**

La administración de diuréticos y osmóticos (manitol y suero salino hipertónico) con el objetivo de deshidratar al cerebro, es una de las medidas más importantes para producir el estado de relajación cerebral. Sin embargo, la osmoterapia puede llegar a fracasar si no se ha tenido en cuenta todo lo comentado anteriormente.

### **3. Medidas sobre el LCR**

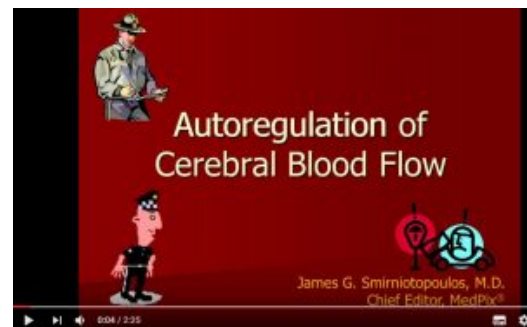
- En este caso, sólo podemos actuar desde el punto de vista anestésico, ***disminuyendo la producción de LCR***, mediante la administración de furosemida.
- En ciertas cirugías sobre la fosa posterior, donde existe hidrocefalia por obstrucción del cuarto ventrículo, el neurocirujano puede considerar necesario insertar un drenaje de LCR, previo a la intervención quirúrgica.

## **2. Preservar la autoregulación del flujo sanguíneo cerebral**

### Mantener una adecuada presión de perfusión cerebral

Se define Presión de Perfusión Cerebral (PPC) a la diferencia entre la Presión Arterial Media (PAM) y la PIC. Resulta de capital importancia mantener unos valores de PAM alrededor de unos 80 mmHg para poder conseguir una adecuada irrigación del tejido cerebral.

### Autoregulación del flujo sanguíneo cerebral



La circulación cerebral tiene la capacidad de regular su resistencia para mantener un flujo sanguíneo cerebral (FSC) constante entre unas cifras de PAM entre 60-150 mmHg. Esta propiedad es básica para una correcta perfusión cerebral, ya que previene fenómenos de hipoperfusión si PAM bajas, o hiperflujo si las PAM son más altas.

Los anestésicos halogenados inhiben la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral a dosis entre 0,5-1 CAM, haciendo que el flujo sanguíneo cerebral sea muy dependiente de los cambios de presión arterial. Por el contrario, el propofol mantiene la reactividad vascular ante alteraciones de presión arterial, lo que hace al cerebro menos proclive a sufrir isquemia ante variaciones bruscas de presión. Es decir, preserva la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral.

### 3. Despertar rápido y suave

Es recomendable, salvo en los casos que exista alguna contraindicación (Tabla 1), despertar al paciente en quirófano de forma suave, de tal manera que pueda conseguirse un adecuado control neurológico en el postoperatorio inmediato. La anestesia total intravenosa mediante la administración de propofol y remifentanilo permite conseguir este objetivo.

Es muy importante evitar que el paciente tosa, ya que los aumentos de presión intracraneal provocados por el reflejo tusígeno pueden causar una disrupción de la hemostasia y por tanto una hemorragia cerebral. Una medida que nos puede ayudar a evitar la tos es continuar con la administración de remifentanilo (a dosis de 0,05 ug/Kg/min) hasta que el enfermo esté extubado y ventilando espontáneamente.

#### CONDICIONES PARA DESPERTAR PRECOZ

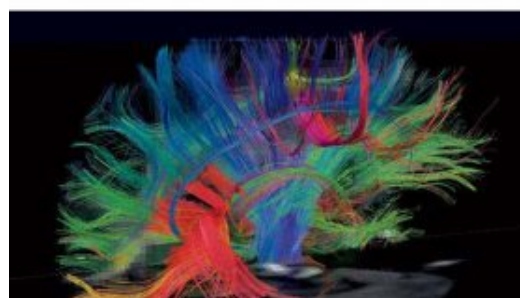
Estabilidad hemodinámica
Ventilación Adecuada
Buen nivel de consciencia prequirúrgico ( Glasgow > 8)
No afectación de pares craneales ( IX,X, XI, XII) ni del tronco cerebral
No hemorragia significativa
Duración de la cirugía no prolongada ( duración < 6 horas)
No existencia de edema cerebral
Normotermia

Tabla1. Despertar precoz

### 4. Monitorización neurofisiológica intraoperatoria

## Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria en Neurocirugía (Parte I)

por AnestesiAR



La monitorización neurofisiológica intraoperatoria consiste en la aplicación de una serie de técnicas cuyo objetivo es evaluar la integridad funcional de las vías sensoriales (Potenciales Evocados Sensitivos, PESS), y motoras (Potenciales Evocados motores, PEM), visuales (Potenciales Evocados Visuales, PEV) durante el acto quirúrgico. Se ha demostrado que es capaz de reducir la incidencia de lesión neurológica postquirúrgica hasta en un 50%. También pueden aplicarse técnicas de mapeo cerebral.

La técnica anestésica que ha demostrado superioridad para la realización del registro intraoperatorio de potenciales evocados en todas sus modalidades, es la TIVA. Es importante evitar, en la medida de lo posible, la administración de **anestésicos inhalatorios**, ya que interfieren en la obtención de la señal neurofisiológica muy acusado en el caso de la monitorización de los PEM y PEV. Asimismo, es recomendable un manejo cuidadoso de los fármacos **bloqueadores neuromusculares** después de la inducción, porque en ciertas modalidades de

neuromonitorización (PEM, electromiografía (EMG), mapeo motor y de raíces) es necesario mantener un cierto nivel de integridad en la función de la transmisión neuromuscular para conseguir un registro óptimo.

### 5. Disminución de la incidencia de náuseas y vómitos (NVPO)

La incidencia de NVPO en pacientes neuroquirúrgicos es más elevada que en otras cirugías situándose en torno al 40-50%.

En el postoperatorio inmediato de neurocirugía son muy perjudiciales ya que pueden aumentar la presión intracraneal y provocar una hemorragia intracraneal. La estrategia más recomendable consiste en el abordaje multimodal, que combina técnicas anestésicas que reduzcan el riesgo basal con la administración de profilaxis farmacológica (ondansetron, dexametasona, aprepitant).

El factor más importante relacionado con la anestesia que influye en la aparición de esta complicación es la administración de agentes halogenados. Su efecto es dosis dependiente y sobretodo en las primeras 2-6 horas del postoperatorio. La utilización de propofol, por sus efectos antieméticos, disminuye la incidencia de NVPO.

### Conclusiones

La TIVA basada en propofol y remifentanilo, parece ser la opción más adecuada para la inducción y el mantenimiento anestésico, de los pacientes neuroquirúrgicos que presenten:

- Elevación de la PIC.
- Urgencias neuroquirúrgicas (sangrado cerebral), daño cerebral agudo, edema cerebral.

- Alteración en la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral.
- En los que se vayan a realizar técnicas de monitorización neurofisiológica intraoperatoria.

La anestesia inhalatoria podría ser una opción, en aquellos casos programados para craneotomía electiva, sin signos de PIC elevada. No se debe sobrepasar dosis de 1 CAM y previo a sus administraciones es aconsejable realizar una hiperventilación ligera para contrarrestar los efectos vasodilatadores que estos fármacos tienen sobre la circulación cerebral.

### Bibliografía

- 1.- Llorente-Mariñez G. Por qué TIVA en neurocirugía. ¿ Es buena opción? Rev Mex Anest.Vol. 37. Supl. 1 Abril-Junio 2014 pp S369-S373 ([PDF](#))
- 2.- Natalia Perez de Arriba. Manual de Neuroanestesia y Neurocriticos. Editorial Punto Rojo. ISBN:978-84-16157-59-4
- 3.- Li J , Gelb A W , Flexman M, Ji F and Meng L . Definition, evaluation, and management of brain relaxation during craniotomy. British Journal of Anaesthesia, 116 (6): 759–69 (2016). ([PDF](#))
- 4.- Ravussin P, de Tribolet N, Wilder-Smith OH. Total intravenous anesthesia is best for neurological surgery.J Neurosurg Anesthesiol. 1994 Oct;6(4):285-9. Review. ([PubMed](#))
- 5.- Martin Lehecka, Aki Laakso, Jouke Van Popta,y Juha Hernesniemi. Microneurocirugía de Helsinki Principios y trucos. 2013. ([PDF](#))

---

#### Correspondencia al autor

Helena Benito Naverac  
[helenabenito@yahoo.es](mailto:helenabenito@yahoo.es)  
 FEA de Anestesiología y Reanimación.  
 Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

---

[Publicado en AnestesiaR el 14 de junio de 2017](#)

