

## **Manejo anestésico para resección de tumor cerebral intrínseco en paciente pediátrico despierto: reporte de caso.**

### **Anesthetic management for an intrinsic brain tumor resection in a pediatric awake patient: case report.**

<sup>1</sup>Martínez-Barreto N, <sup>2</sup>Ruelas-León B, <sup>3</sup>Ruvalcaba-Sánchez R, <sup>4</sup>Núñez-Valencia C, <sup>5</sup>Escamilla-Asiain G, <sup>6</sup>Vega-Vega L.

<sup>1,2</sup>Anestesiólogo del Departamento de Anestesiología Pediátrica, <sup>3</sup>Neurocirujano del Departamento de Neurocirugía Pediátrica, <sup>4</sup>Psicóloga del Departamento de Psico-Oncología, <sup>5</sup>Director Médico, <sup>6</sup>Director General. Hospital Infantil Teletón de Oncología, Querétaro, Qro. México.

nmartinez@hospitalteleton.org.mx

Fecha de recepción junio 08/20174

Fecha de aceptación junio 20/2017

Fecha de publicación noviembre 15/2017

#### **Resumen**

Durante los últimos años, la tendencia a realizar craneotomías en paciente despierto ha ido aumentando; desde su utilización en pacientes sometidos a neurocirugías funcionales para el tratamiento de la epilepsia hasta las recomendaciones actuales, en la resección de tumores localizados en áreas críticas del sistema nervioso central, donde se requiere monitoreo en tiempo real de las funciones cerebrales superiores y/o motoras durante la exégesis de la lesión, para disminuir el riesgo de déficits neurológicos posoperatorios.

Los registros de las técnicas de resección de tumores cerebrales en pacientes pediátricos despiertos son limitados, en parte debido a que esta técnica quirúrgico-anestésica tiene el riesgo de potenciales complicaciones transoperatorias, como obstrucción de la vía aérea, hipoxemia, hipoventilación y convulsiones

o dolor incontrolable, que pueden poner en riesgo la integridad del paciente. Para la población adulta, se describen diversos abordajes anestésicos, como el de la técnica "dormido-despierto-dormido", la cual se ha reportado también en pacientes pediátricos.

En esta revisión, describimos el caso de un paciente masculino de once años, con una lesión neoplásica intrínseca parietal derecha, quien fue sometido a una craneotomía, permaneciendo despierto durante la cirugía, debido a la cercanía de la lesión con la región sensorio-motriz primaria del hemisferio derecho demostrándose excelentes resultados posoperatorios. Palabras clave: craneotomía con paciente despierto, monitorización neurofisiológica funcional.

#### **Abstract**

During the last few years, the tendency to perform craniotomies in awake patients has increased. Since epilepsy surgery treatment was performed until the



current recommendations in tumor resection located in critical areas of the central nervous system, where real-time brain monitoring is required during the excision, to avoid the neurological postoperative deficit risks.

The record of brain tumor resection techniques in awoken pediatric patients is limited, in part because this anesthesia technique has the risk of potential intraoperative complications such as airway obstruction, hypoxemia, hypoventilation and seizures or uncontrollable pain, which could compromise the patient integrity. For the adult population, there have been different anesthetic approaches, as the "asleep-awake-asleep" technique, which has also been reported in pediatric patients.

In this review, we report an 11-year old male, with an intrinsic right parietal tumor behind primary sensory-motor cortex. During the surgery, he was awake for resection, and a clinical evaluation for sensory-motor and language functioning was performed, which demonstrated excellent post-operative results.

**Keywords:** awake craniotomy, real-time brain monitoring.

## Introducción

La técnica de craneotomía con paciente despierto fue originalmente introducida para el tratamiento de la epilepsia intratable a principios del siglo XX. Durante las últimas tres décadas, esta técnica se ha utilizado con más frecuencia en pacientes sometidos a cirugía de resección de tumores cerebrales, malformaciones arteriovenosas, aneurismas micóticos cercanos a las áreas elocuentes del cerebro y cirugía de estimulación cerebral profunda y el cuidado anestésico durante este tipo de cirugías es probablemente el aspecto más significativo durante el procedimiento. En este punto, el objetivo principal del anestesiólogo es llevar a cabo una cirugía segura y eficaz mientras se reduce la angustia psicofísica del paciente (1), maximizando el tamaño de la resección de la lesión, con creciente

evidencia de mejorar la supervivencia, minimizando el daño a la corteza elocuente y el daño neurológico permanente posoperatorio (2).

La craneotomía en el paciente despierto plantea tres dificultades para el anestesiólogo: a) proveer una transición rápida y suave de la profundidad de la anestesia en respuesta a las distintas etapas de la cirugía; b) mantener una función cerebral, hemodinámica y cardiopulmonar estable; y c) manejar las crisis en un paciente despierto con el cráneo abierto. Resulta evidente que el anestesiólogo tenga que realizar una cuidadosa selección de los pacientes. Esta selección debe ser individualizada y con base a la valoración de vía aérea (VA), riesgos de que falle la sedación, cooperación del paciente y riesgos de complicaciones intraquirúrgicas (3). Debido a lo anterior, esta técnica era considerada una contraindicación en niños menores de diez años, por la ansiedad del niño y la falta de colaboración durante el procedimiento. Sin embargo, una selección rigurosa (madurez y motivación) y preparación psicológica previas pueden permitir realizar esta técnica (4).

De manera general los abordajes o técnicas anestésicas, se pueden dividir en: anestesia local, cuidado anestésico monitorizado (MAC), dormido-despierto- dormido y dormido-despierto, todas en combinación con bloqueo de escalpe. Ninguna de ellas ha demostrado ser superior (3) las cuales se describen a continuación:

## I. Cuidado Anestésico Monitorizado

De acuerdo a la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), el cuidado anestésico monitorizado (MAC) es un protocolo de anestesia específico que consiste en sedación moderada (consciente) e incluye la monitorización del soporte de las funciones vitales (5). Esta técnica se



desarrolló de la evolución y experiencias pioneras de la neuroleptoanestesia (8). El objetivo de esta técnica es modificar los niveles de sedación según a la etapa de la cirugía y mantener la ventilación espontánea sin el uso de cualquier dispositivo de VA. El nivel de sedación se profundiza durante la aplicación de los pinchos de *Mayfield*, la incisión de la piel, y la craneotomía. Se disminuye el nivel de sedación o se detiene para realizar el mapeo cerebral y las pruebas neurocognitivas para la resección de la lesión. Y finalmente la sedación puede profundizarse para el cierre. Si el nivel de sedación no se titula correctamente existe el riesgo de depresión respiratoria grave o por el contrario un paciente que no está sedado adecuadamente estará incomodo y ansioso (6).

## **II. Dormido-Despierto-Dormido (Asleep-Awake-Asleep)**

Esta técnica consiste en la inducción de anestesia general y el control de la VA mediante un dispositivo supraglóticos o intubación traqueal.

Cuando las pruebas neurocognitivas y el mapeo cerebral intraoperatorio se deben iniciar, los fármacos anestésicos se reducen o se suspenden y se retira el dispositivo de la VA cuando el paciente ha recuperado los reflejos de las vías respiratorias. Una vez que la resección de la lesión es completada, se reinicia la anestesia general con la reinsertión del dispositivo de VA (6).

Las ventajas de ésta técnica incluye la capacidad de controlar la ventilación y por lo tanto las concentraciones de dióxido de carbono, prevenir la obstrucción de las vías respiratorias y la hipoventilación e hipercapnia. También facilita una mayor profundidad de la anestesia durante las etapas más dolorosas de la cirugía (7).

Los dispositivos reportados en la literatura para el manejo de la VA utilizados con esta técnica anestésica son el tubo traqueal y dispositivos supraglóticos tales como la mascarilla laríngea. La

mascarilla laríngea ofrece ciertas ventajas sobre la intubación endotraqueal, ya que evita la laringoscopia, es de fácil colocación en pacientes en una posición difícil y reduce la incidencia de tos durante la emersión. Una de las desventajas que se tiene a invadir la VA es que al ser retirados los dispositivos de la VA pueden inducir irritación de las vías respiratorias produciendo tos, dando lugar a movimientos del paciente y el aumento de la presión intracraneal y edema cerebral.

Está técnica es más compleja que la técnica MAC, ya que al final de la cirugía puede ser difícil la reinsertión del dispositivo de la VA para el cierre de la duramadre por la posición del paciente, el mayor estrés físico asociado con la intubación y la necesidad de ventilación mecánica. Otra de las desventajas es el efecto residual de los anestésicos utilizados en la fase dormido al momento de realizar el mapeo cerebral, por lo que se aconseja utilizar anestésicos de acción corta y fácilmente titulables (8).

## **III. Dormido-Despierto**

Es una evolución de la técnica descrita anteriormente, consiste en evitar inducir la anestesia de nuevo al final del procedimiento, eliminando así los problemas relacionados con la reinsertión del dispositivo de ventilación.

Por supuesto, esto implica proporcionar sedación y analgesia para el cierre, por lo tanto que resume las particularidades de ambos la técnica dormido-despierto-dormido y cuidado anestésico monitorizado. Durante esta técnica anestésica, el manejo de la VA es mínima y no invasiva. En la mayoría de los casos el paciente recibe oxígeno suplementario a través de puntas nasales o mascarilla facial (3).

## **IV. Bloqueo de los nervios del escalpe**

Esta técnica comprende bloquear los siguientes troncos nerviosos: auriculotemporal, zigomático



temporal, suborbitario, supratroclear, occipital menor y occipital mayor. Los anestésicos locales recomendados son los pertenecientes al grupo aminoamidas con inicio de acción rápida y efecto analgésico prolongado(22).

El éxito de cada técnica anestésica depende de varios factores: adecuada selección del paciente, preparación psicológica preoperatoria, adecuada

relación entre el paciente y anestesiólogo, comodidad del paciente durante la posición quirúrgica, adecuado bloqueo de escalpe, selección apropiada de la técnica anestésica, monitorización Intraoperatoria adecuada y comunicación continua del equipo multidisciplinario (9).

#### Caso clínico

Masculino de once años de edad con alteraciones conductuales de 14 meses de evolución, crisis parcial compleja en una ocasión. Dos meses después se agrega cefalea holocraneana intermitente, acompañada de náusea y vómitos. Los estudios de imagen mostraron la existencia de un tumor intrínseco parietal derecho inmediatamente detrás de la corteza motora primaria. Se decide realizar resección quirúrgica con paciente despierto. En la cirugía, el paciente fue despertado durante la resección, para la vigilancia y evaluación de las funciones motriz, sensitiva y verbal durante el transoperatorio.

#### Manejo anestésico

Técnica “dormido-despierto-dormido” mediante una Anestesia Total Endovenosa, Anestesia Regional con Bloqueo de Escalpe. Manejo de la vía aérea a través de una mascarilla laríngea. Premedicación: clonacepam a 0.010mg/kg la noche previa a la cirugía.

Periodo dormido: inducción con fentanilo  $3\mu\text{g/kg}$  y propofol  $2\text{mg/kg}$ , se colocó mascarilla laríngea con canal de aspiración gástrico No. 3. Modo ventilatorio volumen control. Bloqueo de escalpe con ropivacaína 0.3% y lidocaína/epinefrina al 2%. Mantenimiento: propofol a  $150\mu\text{g/kg/min}$  y remifentanilo  $0.05\mu\text{g/kg/min}$ , Índice Biespectral (BIS) de 36-40. Monitoreo invasivo. (Figura 1).

Figura 1. Periodo dormido. Anestesia general endovenosa



Periodo despierto: 40 minutos previos al despertar, se inició infusión de dexmedetomidina a  $0.2\mu\text{g/kg/h}$ , con disminución paulatina de infusiones: propofol, remifentanilo y dexmedetomidina, hasta obtener un BIS de 50 e inicio de ventilación espontánea, se procedió a retirar la mascarilla laríngea sin complicaciones, manteniendo VA permeable con adecuada ventilación espontánea. Se suspendió la infusión de propofol, se mantuvo con remifentanil a  $0.002\mu\text{g/kg/min}$  y dexmedetomidina a  $0.1\mu\text{g/kg/min}$ , se obtuvo apertura ocular espontánea con BIS de 60.



Se inició la evaluación por Psico-oncología con BIS de 65. (Figura 2 y 3).

Figura 2: Periodo despierto durante la resección del tumor



Figura 4: Evaluación neuro-psicológica durante la resección quirúrgica con el paciente despierto.



Figura 3: Periodo despierto



Periodo dormido: se reinició la inducción anestésica con re colocación de la mascarilla laríngea. Se suspendió dexmedetomidina, y se mantuvo con infusión de propofol y remifentanyl. (Figura 5).

Transoperatorio: cursó con estabilidad hemodinámica y sin eventos adversos. Al término se extubó y envió a cuidados postanestésicos inmediatos con Aldrete de diez puntos y Ramsay II.

Figura 5: Monitoreo invasivo continuo durante las 3 fases quirúrgico-anestésicas. Dormido- despierto-dormido





## Discusión

La era moderna de la craneotomía en paciente despierto empezó hace más de 50 años cuando *Wilder Penfield* y *André Pasquet* quienes describieron que los pacientes con patología neurológica funcional deberían de ser operados despiertos y realizar una actividad compleja como leer (11,21). En este tipo de procedimientos, uno de los componentes clave del manejo anestésico es el uso de agentes que proporcionan una anestesia y analgesia eficaz además de permitir un rápido despertar cuando es necesario. Tradicionalmente se ha asumido que el procedimiento está contraindicado en menores de diez años y continua siendo un tema controversial, sin embargo algunos reportes señalan que una rigurosa selección (madurez y motivación) y una adecuada preparación psicológica previa y el uso de propofol con remifentanilo o alfentanilo y dexmedetomidina (23) pueden permitir realizar el procedimiento con mejores resultados (10).

*Soriano y colaboradores*, establecen que es imperativo que los candidatos a una craneotomía despierto tengan la suficiente madurez y preparación psicológica para participar en el procedimiento, enfatizando en la importancia del nivel cognitivo y la motivación del paciente (12,13), refiriendo que en craneotomías con paciente pediátrico despierto se debe emplear dosis altas de propofol (1-2 mg/kg en bolo y 9 mg/kg/h en infusión) combinado con fentanilo (0.5-2 µg/kg)<sup>13</sup>. Por otro lado *Tobias y Jiménez* proponen el uso de midazolam (0.05 mg/kg) 1), con fentanilo (1-2 µg/kg) 1) y propofol (bolo 2 mg/kg y 6-12 mg/kg/h en infusión) (14), mientras que otras referencias remarcan el uso de opiáceos de acción corta y ultra corta como remifentanilo o

alfentanilo adjunto a propofol durante el periodo

dormido del procedimiento es ideal para neuromonitorización y rápido despertar (1).

Otra de las drogas referidas para pacientes pediátricos en este tipo de procedimientos, es la dexmedetomidina, un agonista  $\alpha$ -2-adrenérgico altamente selectivo con efectos simpaticolíticos mediados centralmente, dada su capacidad para sedación y ansiolisis con efecto limitado sobre la función respiratoria (15,16,17). Además de la adecuada selección de los agentes anestésicos, se debe considerar su impacto en el monitoreo intraoperatorio neurofisiológico incluyendo la electrocorticografía y la estimulación cortical, así como el mapeo motor y del lenguaje durante el periodo despierto del procedimiento, con el soporte de que múltiples informes han demostrado que cuando se suspende de 15 a 20 minutos antes de los

estudios electrofisiológicos, el propofol no interfiere con electrocorticografía y estimulación cortical (18). Por otro lado, se refiere también, que en caso de requerir instrumentación de la VA, el dispositivo mayormente utilizado es la mascarilla laríngea preformada con canal de aspiración gástrico idealmente. La mascarilla laríngea tiene la ventaja de ser bien tolerada, incluso en planos anestésicos superficiales y colocarse con facilidad (19,20).

Con base a lo anterior, compartimos nuestra experiencia con la técnica dormid- despierto-dormido bajo anestesia endovenosa y bloqueo de escalpe, utilizando agentes anestésicos tales como el propofol debido a sus propiedades farmacocinéticas predecibles y farmacodinamia confiable, dexmedetomidina por su excelente efecto analgésico con limitada depresión respiratoria, así como la administración de narcóticos de acción ultra corta con el remifentanilo permitiendo un despertar



adecuado para realizar una completa evaluación funcional.

### Conclusión

La adecuada selección de la técnica anestésica en el tratamiento de procedimientos complejos en niños como una craneotomía en paciente despierto además de un equipo multidisciplinario formado por neurocirujano, anesestesiólogo, neurofisiólogo, psicólogo, neurorradiólogo y un trabajador social; son indispensables para obtener mayores posibilidades de éxito.

### Referencias

1. Piccioni F, Fanzio M. Management of anesthesia in awake craniotomy. *Minerva anestesiológica*. 2008; 74:7-8.
2. Cally B, Joseph S. Anaesthesia for awake craniotomy. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain*. 2014; 14: 1-6.
3. Chui J. Anestesia para craneotomía en el paciente despierto: una actualización. *Rev. Colombiana de Anestesiología*. 2015; 43(S 1):22-28.
4. Benatar J, Tardaguila P. Anestesia para la craneotomía en el paciente consciente. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2013;60(5):264-274.
5. American Society of Anesthesiology House of Delegates. Position on monitored Anesthesia Care. ASA Standards, guidelines and statements 2005. Available from: <http://www.asahq.org/publicationAndService>.
6. Burnand C, Sebastian J. Anaesthesia for awake craniotomy. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain* 2014; 14: 6-11.
7. Brydges G, Atkinson R, Perry MJ, Hurst D, Laqua T, Wiemers J. Awake craniotomy: a practice overview. *AANA J* 2012; 80:61-8.
8. Ghazanwy M, Chakrabarti R, Tewari A, Sinha A. Awake craniotomy: A qualitative review and future Challenges. *Saudi Journal of Anesthesia*. 2014;8(4): 529-539.
9. Costello TG, Cormack JR. Anesthesia for awake craniotomy: A modern approach. *J Clin Neurosci* 2004;11:16-19.
10. Klimek M, Verbrugge C. Et al. Case report. Awake craniotomy for glioblastoma in a 9 year old child. *Anaesthesia* 2004;59:607-609.