

BIBLIOGRAFÍA

1. M. Ramsay, Dexmedetomidine as a Total Intravenous Anesthetic Agent. *Anesthesiology* 2004; 101:787-90
2. K. Popat et al. Off-Label Uses of Dexmedetomidine. *Advances in Anesthesia*, 24 (2006) 177-192.
3. Z. P. Khan, et al, Alpha-2 and imidazoline receptor agonists Their pharmacology and therapeutic role. *Anaesthesia*, 1999, 54, pages 146-165
4. Yung-Wei Hsu, et al. Dexmedetomidine Pharmacodynamics: Part I, *Anesthesiology* 2004; 101:1066-76
5. J.D. Tobias, Dexmedetomidine: Applications in pediatric critical care and pediatric anesthesiology. *Pediatr Crit Care Med* 2007 Vol. 8, No. 2
6. K. Mason et al. High dose dexmedetomidine as the sole sedative for pediatric MRI. *Pediatric Anesthesia*, 2008. Journal compilation _ 2008 Blackwell Publishing Ltd.
7. H. de la Barrera et al. Dexmedetomidina para anestesia endovenosa en procedimientos vasculares. *Revista Colombiana de Anestesiología*. vol 34, 2006, 4a. edición.
8. A.M. Torres, Dexmedetomidina para sedación durante intubación difícil con fibrobroncoscopia, *Revista Colombiana de Anestesiología*. vol 34, 2006, 1a. edición.

Anestesia para craneotomías con resecciones volumétricas en áreas elocuentes guiadas por estereotaxia. *Sedación Consciente vs. Anestesia General*

Henry Carvajal MD.*, Rubén Carrasquilla MD.**, Ramiro Alcalá MD.***, Juan Carlos Jiménez MD.****, Juan Carlos Benedetti MD.*****

INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico actual de las lesiones cerebrales y sobre todo de aquellas ubicadas en áreas elocuentes o de difícil acceso, implican la utilización de métodos estereotáticos y neurofisiológicos multimodales que incluyen Craneotomías (CT), resecciones volumétricas guiadas por estereotaxia, mapeos funcionales corticales (MFC) y despertares intraoperatorios (DI)₁.

Diferentes modalidades anestésicas se han empleado, como neuroleptoanestesia, combinaciones de propofol con y sin opioides, de los cuales el remifentanyl por su corta duración (<5 min) y estabilidad hemodinámica, se ha convertido en elección₁, y otras técnicas. En todas estas técnicas la depresión respiratoria se ha reportado como principal complicación. La dexmedetomidina un alfa 2 agonista selectivo, se ha venido usando por carecer de efectos depresivos respiratorios y por sus propiedades ansiolíticas y analgésicas_{2,3,4,5,6}.

La escogencia de la técnica anestésica para estos procedimientos debe tener en cuenta el área quirúrgica donde se va a realizar el MFC ya que puede haber una opción mejor que otra dependiendo de si se compromete solo área motora o motora y de lenguaje. Reportamos nuestra experiencia con 2 pacientes para CT, MFC y DI con técnicas anestésicas distintas. Una con utilización de dexmedetomidina sin intubación orotraqueal y otra con Anestesia general e intubación, con despertar intraoperatorio, realizadas en la Clínica Medihelp Services de Cartagena- Colombia.

REPORTE DE 2 CASOS

Caso 1. Paciente femenina de 39 años de edad, con cuadro convulsivo que se maneja con Carbamazepina 300 mg. cada 8 horas, imagen en RNM que sugiere lesión tumoral en región frontal derecha. Tiene antecedente de resección estereotáctica de lesión similar 5 años antes. Es programada para CT, MFC y DI. La paciente no tiene otros antecedentes importantes para el caso. En la consulta preanestésica se le explicó el procedimiento a que iba a ser sometida, se contestaron sus preguntas, obteniéndose su consentimiento. Los signos vitales preoperatorios fueron: Presión arterial 145/70 mmHg, Presión arterial media: 97, Frecuencia cardíaca: 68 latidos por minuto, Frecuencia respiratoria 18 por minuto, Temperatura: 36,7 Grados Centígrados, Saturación arterial de oxígeno 99%. Al examen clínico la paciente no tenía déficit motor ni sensitivo. Exámenes prequirúrgicos: Hemoglobina:

* Anestesiólogo, jefe anestesiología Clínica Medihelp Services, Cartagena. Email:htcarvajal64@hotmail.com

** Anestesiólogo. Anestesia y Unidad de Cuidados Intensivos, Clínica Medihelp Services. Cartagena.

*** Anestesiólogo. Anestesia y Unidad de Cuidados Intensivos, Clínica Medihelp Services. Cartagena.

**** Residente II Anestesiología Universidad de Cartagena.

***** Neurocirujano Funcional, Adscrito Clínica Medihelp Services.

12,6 gr./dl, Hematocrito: 38%, Plaquetas 256.000 por milimetrocubico, TP 13 seg. Control de 15 seg, TPT: 29 seg. Control de 23 seg. Electrocardiograma con ritmo sinusal sin alteración en el trazado. Se reservaron 3 unidades de glóbulos rojos empacados y una cama disponible en Unidad de Cuidados Intensivos.

Técnica Anestésica: Se lleva paciente a sala de cirugía previa premedicación con midazolam 3,75 mg vía oral, se monitoriza (Cardiicap/5 Datex Ohmeda) con Presión arterial no invasiva, Electrocardiograma D II con 3 cables, Saturación arterial de oxígeno, Presión espirada de CO₂ (PECO₂), Análisis de gases espirados, Índice biespectral (Aspect Medical Sistem). Sonda vesical para monitoreo de gasto urinario, Monitoreo de relajación neuromuscular. Se preoxigenó con Oxígeno al 100% por mascarilla facial por 3 minutos, y se inició remifentanyl a 0,3 mcg/Kg./min., Tiopental 250 mg intravenoso (iv), vecuronio 7 mg iv, a los 2 minutos se procede a intubación oro traqueal con tubo 7,0 verificando posición con PeCO₂ y auscultación de campos pulmonares, iniciando sevofluorane para mantener un MAC de 0,5 Dexametasona 4 mg iv para profilaxis de náusea y vómito postoperatorio. En este momento establecemos monitoria invasiva, canulando arteria radial derecha con Angiocat 20 para monitoreo continuo de presión arterial y toma de gases, colocamos catéter venoso central yugular interno izquierdo, para monitoreo de presión venosa central PVC. El neurocirujano coloca el marco estereotactico, previa infiltración con Bupivacaína 0,5% + epinefrina. El paciente bajo monitoreo es llevado a sala de radiología para la realización de Tomografía Axial Computarizada (TAC) contrastada. Sin complicaciones en el transporte se lleva nuevamente a quirófano para inicio de CT, MFC y DI. Antes de exponer masa encefálica se administra un bolo de 0,5 gr./Kg. de manitol y 12 mg de dexametasona. A las 2 horas y 15 minutos procedemos a despertar al paciente para mapeo cortical de zona motora. Se cierra dial del vaporizador de sevofluorano y bajamos infusión de remifentanyl a 0,05 mcg/Kg./min. Previa monitorización de relajación neuromuscular, con cuatro respuestas de similar amplitud al TOF. A los 7 minutos, la paciente, tranquila, respondió las órdenes verbales que se le dieron, mientras se le realizaba MFC. Delimitada el área motora y la zona de resección tumoral, se abre dial del vaporizador de sevofluorane hasta alcanzar 0,5 MAC y se aumenta la infusión de remifentanyl a 0,2 mcg/Kg./min. Tras 5 horas de cirugía el paciente es extubado en quirófano y llevado a la unidad de cuidados intensivos donde permaneció 24 horas, estando muy colaborador, con Glasgow de 15/15 y sin complicaciones.

Se traslada a habitación y tras 5 días de estancia hospitalaria es dado de alta deambulando y sin déficit motor ni sensitivo.

Caso 2: Paciente de 42 años, masculino, quien inició cuadro clínico en octubre del 2006 con convulsiones autolimitadas focales en hemisferio izquierdo, aumento de crisis (diurnas) en las ultimas 2 semanas para lo cual recibía Fenitoina sódica 300 mg/día. Le realizan RMN que reporta lesión intra-axial fronto - parietal derecha. Como antecedentes, una septoplastia en 2006 sin complicaciones y rinitis alérgica. Es motivado para cirugía con probable Glioma frontoparietal derecho. Programado para CT, MFC y DI el 4 de abril de 2008. Exámenes prequirúrgicos Hb: 13 gr./dl, Hto: 41%, PT: 14,4 seg control de 15 seg, TPT : 34 seg control de 36 seg, Plaquetas: 340.000 xmm³. Signos vitales preoperatorios: TA: 126/75 mmHg, FC: 75 x min., SaO₂: 99%, FR: 14 x min. EKG: Ritmo sinusal.

Técnica anestésica: El paciente ya atendido en la consulta preanestésica y obtenido el consentimiento informado, es sometido a nueva explicación exhaustiva de todo el procedimiento a realizar, respondiendo sus inquietudes, obteniendo la mejor disposición de su parte, momentos antes de pasarlo a salas. En cirugía se monitoriza (Cardiicap 5, Datex Ohmeda) con presión arterial no invasiva, mientras se canula arteria radial derecha con Angiocat numero 20 bajo infiltración de anestésico local. Saturación arterial de oxígeno, PECO₂, Electrocardiograma con 3 cables derivada DII, Sonda vesical para gasto urinario. Se inicia dexmedetomidina a 0,4 mg/Kg./hora, se aplica 2 mg de midazolam y 12 mg de dexametasona iv, Oxígeno por canula nasal



Fig. 4A. Paciente en sala de tomografía axial computarizada



Fig. 4B. Colocación de marco. Estereotactico.

a 2 l/min con dispositivo para monitoreo de PeCO_2 continuo. El neurocirujano inicia procedimiento infiltrando en 4 puntos (dos frontales y dos occipitales) con Bupivacaína al 0,5% + epinefrina y se coloca marco estereotactico y placas de localización Fig. 4B. Bajo monitoreo y sedación, el paciente es llevado a sala de radiología para la realización de TAC contrastado Fig. 4A.

Se traslada paciente nuevamente a quirófano y se inicia craneotomía guiada estereotacticamente. Se infiltra zona delimitada, con Bupivacaína al 0,5% + epinefrina. Fig. 4B teniendo una dosis máxima calculada de 240 mg. Previo a la apertura de la duramadre (10 min. antes) se aplica por vía intravenosa 20 gr. de manitol. Después de 3 horas de cirugía, se suspendió infusión de dexmedetomidina con el fin de realizar el MFC, y el paciente después de 10 min. se encontraba en excelentes condiciones para responder órdenes verbales, lo cual fue realizado sin dificultades. Durante la corticoestimulación presentó leve disartria, con recuperación total y episodio de hipertensión y taquicardia manejado con una dosis de 5 mg de metoprolol. Con el área motora ubicada en relación a la lesión tumoral, procedimos a reiniciar la infusión de dexmedetomidina a 0,4 mcg/Kg./hora. Después de 4 horas el paciente es trasladado a Unidad de Cuidados Intensivos, donde permaneció 24 horas, evolucionando favorablemente y sin complicaciones. Tras 3 días de estancia hospitalaria se da de alta deambulando, sin déficit motor ni sensitivo.

DISCUSIÓN

En la práctica Neuroquirúrgica, es bien conocida la gran dificultad del abordaje de las estructuras

profundas del cerebro. El acceso por ejemplo, a los ganglios de la base, envuelve un riesgo inevitable e inaceptable de daño a áreas elocuentes debajo de la superficie cerebral o aquellas adyacentes a estos ganglios. Las técnicas de cirugía abierta convencional son esencialmente métodos inapropiados para las cirugías de estructuras profundas del cerebro. A pesar del gran avance de las técnicas microquirúrgicas, la cirugía estereotáctica es una mejor solución a estas limitantes₁.

Desde el año 1929 cuando el Dr. Harvey Cushing realizó una craneotomía con resección de tumor en un tiempo quirúrgico de cuatro horas con anestesia local, por su creencia de que la anestesia general era perjudicial para el paciente₇, las técnicas anestésicas han ido evolucionando acorde a los perfiles farmacocinéticos de los medicamentos, permitiéndonos actualmente realizar anestesia general, o local mas sedación, con seguridad para el paciente y confort para el cirujano.

La indicación mas común para CT y DI son los procedimientos estereotacticos en zonas adyacentes a las áreas del lenguaje y motora. El primer objetivo para una técnica anestésica exitosa, en estos procedimientos, es conseguir que el paciente esté motivado y cooperador. Segundo, asegurar una completa ansiólisis, sedación y analgesia. Otros objetivos son mantener una monitoria permanente y estar preparados para enfrentar situaciones de emergencia, especialmente garantizar un acceso fácil y rápido a la vía aérea contando con los dispositivos adecuados y personal entrenado para su manejo. Existen reportes en la literatura de craneotomía despierto con diferentes combinaciones de Propofol – Midazolam, Droperidol – Fentanyl, presentándose como principal complicación, la depresión respiratoria que sumado a la colocación del marco estereotactico supone un riesgo para ventilación con mascara facial e intubación₈. El remifentanyl, usado con este fin, desde 1988 en un caso reportado por Jonson en cirugía de epilepsia₉, ofrece ventajas como tener mínimos efectos intraoperatorios en la electrocorticografía, con corta vida media, se ha utilizado para craneotomía despierto con el paciente respirando espontáneamente, bajo una monitorización estricta de variables hemodinámicas y ventilatorias₁₀.

En nuestro primer caso decidimos iniciar el procedimiento con inducción anestésica e intubación, debido a que el área para mapeo intraoperatorio correspondía solo a zona motora. Aunque existen reportes de CD y DI utilizando remifentanyl sin intubación oro traqueal, hay alta incidencia de complicaciones respiratorias (desaturación, hipercapnia y disminución de la frecuencia respiratoria)

y necesidad de colocación de máscara laringea intraoperatorio^{14,11}. Existen en la literatura reportes de 9 minutos para empezar a valorar con los diferentes test neurológicos después de la infusión de propofol y remifentanyl independientemente de la duración de la infusión (58-98 min.)^{14,7}. En nuestra experiencia utilizando sevoflurane 0,5 MAC mas remifentanyl, podemos empezar a valorar el test neurológico, después de suspendido los anestésicos, dentro de rangos tan cortos como 5 a 7 minutos.

Aunque episodios de aumento de variables hemodinámicas, como hipertensión y taquicardia, están descritos durante el periodo de despertar para mapeo, nosotros no lo observamos en nuestro paciente con remifentanyl e intubación oro traqueal quizás por el corto periodo de tiempo que duró el mapeo cortical, pero observamos un episodio de hipertensión y taquicardia, después de suspendida la infusión de dexmedetomidina (segundo caso) manejado sin complicaciones con 5 mg de metoprolol iv. En un estudio prospectivo de 25 pacientes realizado por Haim y col.¹¹ con propofol y remifentanyl, los pacientes fueron premedicados con clonidina 2-3 mcg/kg observando con este manejo, baja incidencia de hipertensión y taquicardia pensándose que además de la clonidina, el remifentanyl era en gran medida responsable de la baja incidencia de hipertensión. La principal desventaja de remifentanyl comparada con propofol es la alta incidencia de hipoventilación, nausea y vomito¹².

Teniendo en cuenta el riesgo de depresión respiratoria, las experiencias publicadas y nuestra propia experiencia en el manejo de la dexmedetomidina, la elegimos en nuestro segundo paciente⁴.

Desde el primer informe por Baker³, de una técnica combinada de anestesia general y sedación con dexmedetomidina para mapeo cortical en área del lenguaje, retirando la máscara laringea que se le había puesto, para poder hacer la evaluación, y volviendo a colocarla después de la misma, ha habido diferentes combinaciones de este medicamento, con resultados tan diferentes como el de Bustillo et al.¹⁹, quienes no pudieron hacer los test neurocognitivos (Wada), en ninguno de los 5 pacientes programados para arteriografía y embolizaciones de malformaciones arterio venosas utilizando midazolam, fentanyl y dexmedetomidina, y reportes como el de Mack²⁰ en el que se hicieron los tests neurológicos en los 10 pacientes programados, con una técnica similar, diferencias no bien explicadas, entre otras razones por el tipo de procedimiento (embolización vs craneotomía. Diferente nivel de estímulo) y dosis totales de fentanyl y midazolam similares en cantidad total, pero menores tiempos para las embolizaciones.

En nuestro segundo paciente, se le administró una dosis baja de midazolam (2 mg.) al inicio del procedimiento y dosis de dexmedetomidina que no superaron los 0,4 mcg/Kg./hora, permitiéndonos después de 3 horas, y tras suspender infusión, valorar al paciente para mapeo cortical del área motora y del lenguaje en 10 minutos.

En conclusión mostramos dos técnicas anestésicas diferentes para CT, MFC y DI buscando los beneficios farmacocinéticas de opiodes de acción muy corta, con vida media insensible al contexto como remifentanyl asociado a sevoflurane a 0.5% con lo cual el BIS estuvo entre 40 y 60, en un caso, y la sedación, analgesia con ausencia de depresión respiratoria de la Dexmedetomidina, en otro, permitiendo al neurocirujano realizar mapeo motor y de lenguaje, con despertar intraoperatorio muy rápido asociando remifentanyl y sevoflurane por un lado y sin necesidad de conversión a anestesia general en el segundo caso.

Hemos presentado dos opciones que podemos tener, cuando planeamos una cirugía con evaluación intraoperatoria de área motora y/o área de lenguaje. Es claro que en el caso de evaluación de solo área motora, tenemos las opciones de anestesia general con despertar intraoperatorio o la posibilidad de hacerlo con anestesia local y sedación. En los casos de evaluación de área de lenguaje quedan las opciones de anestesia local y sedación, o anestesia general con retiro del dispositivo de manejo de la vía aérea, y seguir bien sea con anestesia general o solo sedación. Las indicaciones para anestesia general serian los pacientes que no colaboran y paciente con vía aérea difícil. En cualquier momento de la sedación, si el paciente se descompensa, o se deprime, debemos tener a la mano las máscaras laringeas, fibrobroncoscopio y planes alternos para asegurar la vía aérea.

La dexmedetomidina de otra parte, no vemos que afecte la respuesta a la corticoestimulación y solo el plano de sedación, puede disminuir la capacidad de evaluar al paciente. Esto puede explicar los diferentes resultados encontrados. Debemos tener en cuenta que la vida media de la dexmedetomidina es dependiente del contexto y a mayor tiempo y dosis de infusión, se demorará más tener al paciente en el plano deseado, al momento de ser evaluado. Desde este punto de vista, es más predecible la anestesia general con anestésicos que se eliminan rápidamente, como técnicas endovenosas basadas en propofol, remifentanyl o técnicas balanceadas como la usada por nosotros en el primer caso, que las sedaciones, sobre todo, cuando no se tiene una buena experiencia con los medicamentos. En nues-

tra institución usamos ampliamente la dexmedetomidina para sedaciones prolongadas, inicialmente en cirugía plástica, con o sin anestesia regional, luego en neurocirugía para implantes de electrodos y estimulación y hemos aprendido a usarla, no sin pasar por situaciones indeseadas.

La recomendación que hacemos es titular la sedación con base única en dexmedetomidina, o adicionar muy pequeñas dosis de otros medicamentos adyuvantes. Esto y un paciente motivado deben ser los soportes de esta técnica, como segura y exitosa, con pocas conversiones a anestesia general y sin depresiones respiratorias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benedetti JC. Craneotomías, resecciones volumétricas y lesionectomías guiadas por estereotaxia. Serie de 60 casos. *Neurotarget* 2007;(2)3
2. Michael JM, Irene R, Jeffrey GO, Karen JS, Marck DH, Lorri L, Artur ML, Dexmedetomidine Sedation During Awake Craneotomy For Seizure Resection: Effects on Electrocor-ticography. *J Neurosurg Anesthesiol* 2007;19:38-44.
3. Bekker AY, Kaufman B, Samir H. The use of dexmedetomidine infusion for awake craniotomy. *Anesth Analg* 2001;92:1251-3.
4. Patricia FM, Kenneth P, Erik K, Theodore HS, Cinthya AL, Dexmedetomidine and Neurocognitive Testing in Awake Craneotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2004;16:20:25
5. Thomas AM, James MM, Robert CK, Dexmedetomidine as Rescue Drug During Awake Craneotomy for Cortical Motor Mapping and Tumor Resection. *Anesth Analg* 2006;102:1556-8
6. Irene R, Saipin M, Monica SV, Lorri AL, Michael JS, Karen JD, Jefferson CS, Robert G, Arthur ML. Clinical Experience With Dexmedetomidine for Implantation of Deep Brain Stimulators in Parkinson's Disease. *Anesth Analg* 2006;103:1224-8.
7. Elizabeth AM Frost, Booi HDJ Anesthesia in the Patient Awake Craneotomy. *Curr Opin Anesth* 20; 331-335,2007.
8. Cotrel JE, Smith DS, Anesthesia and Neurosurgery 2001; 311-312.
9. Johnson KB, Egan TD. Remifentanyl and propofol combination for Awake craneotomy : Case report with pharmacokinetic simulation . *J Neurosurg Anesth* 1998; 10: 25-9.
10. Herrick IA, Rosemary AC, Warren TB, Teresa N, Adrian G, Sedative Doses of Remifentanyl Have Minimal Effect on Electrocor-ticography Spike Activity During Awake Epilepsy Surgery.
11. Haim B, Azriel P, Moshe H, Irena U, Zvi R. Monitored Anesthesia Care Using Remifentanyl and Propofol for Awake Craniotomy. *J of Neurosurg Anesth* Vol. 13, No. 3, pp. 246-249
12. Mingus ML, Monk TG, Gold MI, et al. Remifentanyl versus propofol as adjuncts to regional anesthesia, Remifentanyl 3010 Study Group. *J Clin Anesth* 1998;10:46-53.
13. Elizabeth AM Frost, Booi HDJ Anesthesia in the Patient Awake Craneotomy. *Curr Opin Anesth* 20; 331-331-335,2007
14. Keifer JC, Dentchev D, Little K, et al. A Retrospective analysis of a remifentanyl/propofol general anesthetic for craneotomy before awake functional brain.
15. Gignac E, Manninen PH, Gelb AW, Comparison of fentanyl , sufentanyl and alfentanyl during awake craneotomy for epilepsy . *Can J Anesthes* 1993;40:421-4
16. Gignac E, Manninen PH, Gelb AW. Comparison of fentanyl, sufentanyl and alfentanyl during awake craniotomy for epilepsy. *Can J Anaesth* 1993;40:421-4.
17. Archer DP, McKenna JMA, Morin L, et al. Conscious sedation analgesia during craniotomy for intractable epilepsy: A review of 354 consecutive cases. *Can J Anaesth* 1988;35:338-44.
18. John CK, Dimitar D, Kenneth L, David SW, Allan HF, Ceci OB, A Retrospective Analysis of a Remifentanyl/Propofol General Anesthetic for Craniotomy Before Awake Functional Brain Mapping. *Anesth Analg* 2005;101:502-8.
19. Bustillo MA, Lazar RM, Finck AD, et al. Dexmedetomidine may impair cognitive testing during endovascular embolization of cerebral arteriovenous malformations: a retrospective. *J of Neurosurg Anesth* 14:3:209-212. 2002.
20. Mack PF, Perrine K, Kobylarz G, et al. Dexmedetomidine and neurocognitive testing in awake craniotomy. *J Neurosurgical Anesthesiol* 2004;16:20-5.