



Manejo anestésico en terapia endovascular neurológica

María Areli Osorio-Santiago,* Mirna Leticia González-Villavelázquez,* Alejandro Obregón-Corona*

*Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Manuel Velazco Suárez» Departamento de Neuroanestesiología

INTRODUCCIÓN

La terapia endovascular neurológica (TEV) es el tratamiento mínimamente invasivo único o complementario que se aplica a diversas patologías cerebrales a través de la navegación intravascular selectiva. Se realiza con catéteres guiados por fluoroscopía desde un acceso vascular periférico. Esta práctica también se le conoce como terapia endovascular neurológica o neurorradiología intervencionista.

La sala de terapia endovascular, es una sala quirúrgica moderna que implica un gran espacio por el equipo y monitoreo que se emplea; debe tener suplemento de oxígeno, aire y succión, y contar con lo necesario para proporcionar un procedimiento anestésico seguro fuera del área de quirófano (*Figuras 1 y 2*).

En la actualidad la TEV ha establecido que el manejo de aneurismas intracraneales debe realizarse de primera intención con este método, ya que el nivel de evidencia que ha demostrado sobre el clipaje tradicional es superior. La experiencia adquirida y la efectividad de este tratamiento han sido validadas por numerosos estudios retrospectivos y algunos prospectivos aleatorios tal como el ISAT (The International Subarachnoid Aneurysm Trial)^(1,2).

Los objetivos anestésicos en procedimientos neuro-intervencionistas son los mismos que en neurocirugía tradicional. La optimización de la dinámica intracraneal, la presión arterial, el volumen intravascular y el control de PaCO₂ son aún más importantes en estos casos, que cuando el cráneo está abierto. La técnica anestésica que se utiliza se ve influida por la preferencia tanto del anestesiólogo como del neurorradiólogo.

El desarrollo de este tema se enfoca a describir las técnicas endovasculares, los problemas particulares que se presentan en cada procedimiento y finalmente la selección de sedación y/o anestesia que son las empleadas de rutina en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN)⁽³⁾ (*Cuadro I*).

CATÉTERES, GUÍAS Y MATERIAL EMBOLIZANTE

Estos consisten en catéteres y microguías, que permiten llegar a la lesión (aneurismas, malformaciones, etc.) y a través de ellos introducir el material que va a «ocluir» la lesión. Los más utilizados son: coils, histoacryl, gelfoam, micropartículas, óníx, stents y balones. El hecho de navegar dentro de los vasos intra y extracraneales lleva los siguientes riesgos: ruptura del vaso, disección arterial, ruptura aneurismática, ruptura de la malformación arteriovenosa, oclusión de vasos sanos y vasoespasmo^(4,5) (*Figura 3*).

Para el control de las complicaciones que se derivan de la manipulación de microvasos y el fenómeno de cuerpo extraño se administran fármacos anticoagulantes en grandes cantidades.

Los coils son hechos de alambre de platino suave y están disponibles en diferentes diámetros y longitudes. Todos los coils desprendibles han sido comprobados ser seguros y eficaces y están aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA). Los stents son fabricados de acero inoxidable o de una aleación especial de níquel y titanio denominada «Nitinol» que permite obtener dispositivos de muy fino calibre y con una elevada flexibilidad. Los stents son capaces de reparar los defectos segmentarios de las arterias y evitar el prolapsode los coils hacia la arteria madre^(6,7).

El óníx es uno de los materiales embolizantes de recién ingreso en la práctica clínica, recientemente se presentó el reporte de un caso de un paciente que presentó distrés respiratorio agudo secundario a la administración de éste, la explicación por la cual se llegó a esta conclusión es porque el óníx es un copolímero de etilen-vinyl-alcohol el cual se disuelve en metil-sulfóxido el cual es eliminado por vía pulmonar, provocando en algunos pacientes daño pulmonar agudo⁽⁸⁾.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>



Figura 1. Área física asignada a TEV.



Figura 2. Ubicación de la máquina de anestesia.

RECOMENDACIONES Y PREPARACIÓN

Los objetivos que debe cubrir un anestesiólogo en TEV son (*Figura 4*):

- 1º Proveer inmovilidad
- 2º Técnica anestésica que permita evaluación neurológica periódicas
- 3º Mantenimiento de la anticoagulación y posibilidades de reversión de ésta
- 4º Vigilancia estrecha de los desastres vasculares (hemorragias o trombosis)
- 5º Guiar el manejo médico y crítico, así como el traslado a la suite de TEV.
- 6º Tomar las precauciones pertinentes para la radiación
- 7º Vigilancia del uso y/o abuso del medio de contraste
- 8º Rápida recuperación para realizar una evaluación neurológica temprana

El traslado intrahospitalario del paciente a las diferentes áreas lleva el riesgo de presentar complicaciones fatales. Hay reporte de series de casos de muerte durante el traslado. Las áreas a las que más comúnmente se lleva a los enfermos es: Tomografía (63%), angiografía (12%) y sala de operaciones (10%), por lo que el movimiento de estos pacientes se realiza con monitoreo continuo^(9,10).

La valoración anestésica anticipada es imprescindible ya que de esto depende el manejo anestésico y en conjunto con neurorradiología determinar el mejor manejo multidisciplinario para el enfermo. A su llegada al área al paciente se aseguran los accesos intravenosos, se mantienen al alcance, y lejos del área con mayor radiación (cabeza del enfermo), se adaptan los monitores con extensiones y se explica con detalle al paciente las características del procedimiento⁽¹¹⁾.

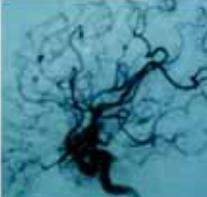
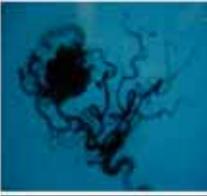
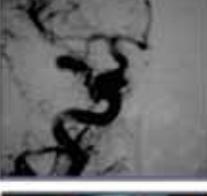
El anestesiólogo debe estar preparado para manipular la presión arterial sistémica, se requiere de la intervención oportuna; tanto para la hipotensión como para la hipertensión controlada^(11,12) (*Cuadro II*).

TÉCNICA ANESTÉSICA

En el INNN cerca del 80% de los procedimientos de embolización aneurismática y colocación de stent se realizan con anestesia general y uso de mascarilla laríngea y/o tubo endotraqueal. El resto varía entre sedación y vigilancia. La primera razón para administrar anestesia general, es evitar el movimiento para mejorar la calidad de la imagen obtenida, además de brindar al neurorradiólogo un adecuado plano para la micronavegación vascular⁽¹³⁾. Durante la anestesia está permitido mantener relativa normocapnia o ligera hipocapnia, esto conseguido por ventilación mecánica, y presión positiva de la vía aérea. Las técnicas de anestesia total intravenosa permiten mejor control sobre la PIC y menor variabilidad en la misma; además de un despertar y examen neurológico rápidos. Se resalta la importancia de evitar el óxido nitroso para no favorecer la formación de émbolos.

Los diferentes grados de sedación se emplean en pacientes que se requiera analgesia y confort durante el procedimiento. La inmovilidad puede ser bien tolerada en pacientes que cooperan. Las ventajas de la sedación son: 1º que el monitor neurológico más fiable es el estado de alerta por lo que la sedación no enmascara un deterioro súbito. 2º la recuperación del paciente es rápida por lo tanto la exploración neurológica es temprana. Desventajas: No todos los pacientes mantienen adecuada ventilación por lo que en muchas ocasiones las imágenes que se obtienen no permiten un procedimiento confiable.

Cuadro I. Procedimientos diagnósticos y terapéuticos que con mayor frecuencia se realizan en el área de TEV del INNN.

Procedimiento	Casos	Recomendaciones anestésicas
Panangiografía diagnóstica: Comprende el disparo de medio de contraste en los cuatro vasos principales del polígono de Willis (carótidas y vertebrales), o en médula espinal para fistulas y/o malformaciones arteriovenosas		<ul style="list-style-type: none"> • Sólo vigilancia • Monitoreo continuo • Sedación o anestesia general • LMA o tubo endotraqueal • Vigilancia de deterioro neurológico • Reacción al medio de contraste
Embolización de aneurismas: Se realiza por medio de coils, ónix, balones y/o stent, los cuales «rellenan» o aislan el aneurisma hasta la completa oclusión y trombosis		<ul style="list-style-type: none"> • Anestesia general • Monitoreo invasivo • Tubo endotraqueal o LMA • Vigilancia de catástrofes neurológicas • Control del vasoespasmo • Trastornos ECG por la HSA • Trastornos de la coagulación • Control del medio de contraste
Embolización de MAV's: Es la oclusión de pedículos de la malformación arteriovenosa por medio de materiales como histoacryl, y partículas de polivinil alcohol Estas malformaciones pueden ser intracraneales o extracraneales (médula espinal)		<ul style="list-style-type: none"> • Sólo vigilancia • Sedación • Vigilar fenómenos de hiperperfusión cerebral/edema cerebral • Vigilancia estrecha de los tiempos de coagulación • Vigilancia de la cantidad del medio de contraste
Colocación de stent: Dispositivos que se colocan habitualmente en la arteria carótida interna para tratamiento de la enfermedad aterosclerótica También se utilizan en vasos de los cuales depende un aneurisma y esto facilita la colocación de coils		<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes de alto riesgo: pacientes seniles, cardiópatas o en descontrol metabólico • Anestesia general o sedación • Vigilancia estrecha del ECG (arritmias) • Probabilidad de émbolos distales
Embolización de fistulas carótido-cavernosas: El objetivo fundamental en estos padecimientos es lograr interrumpir la “conexión” que existe de la carótida al seno cavernoso. Se lleva a cabo con histoacryl o micropartículas		<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia monitorizada • Sedación o anestesia general • Vigilancia de fenómenos de reperfusión anómala • Vigilancia estrecha de la tensión arterial
Embolización de tumores: Se emplea en tumores altamente vascularizados para minimizar el sangrado transoperatorio. Se realiza horas previo a la resección del tumor		<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia • Sedación • En embolizaciones de la carótida externa, vigilancia de sangrados • Intubación en tumores que involucren cara y/o vía aérea

Las recomendaciones de las técnicas anestésicas no es una regla de oro y no aplica en todos los escenarios clínicos a los que se enfrenta un anestesiólogo día a día. La comunicación con los médicos endovasculares es crucial, así como seguir paso a paso la inserción de catéteres, materiales de embolización, vigilancia continua e interacción directa con el paciente^(11,13,14).

MANEJO DE CATÁSTROFES NEUROLÓGICAS

Todo procedimiento cerebrovascular invasivo tiene alto riesgo de presentar complicaciones, particularmente en TEV pueden ser catastróficas y llevar a un deterioro neurológico irreversible.

Manejo: Mantener comunicación con el equipo, solicitar ayuda, control invasiva de la vía aérea, determinar si el

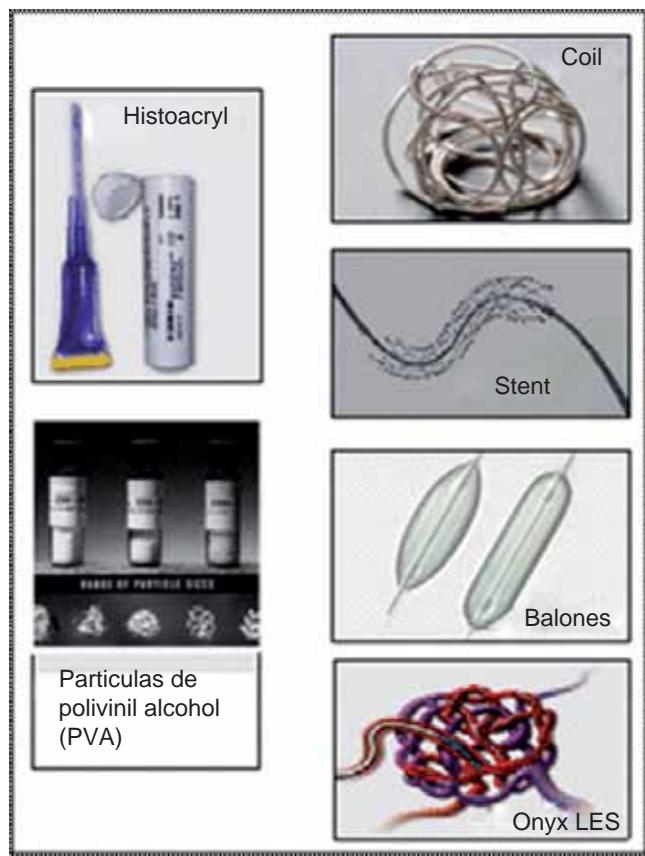
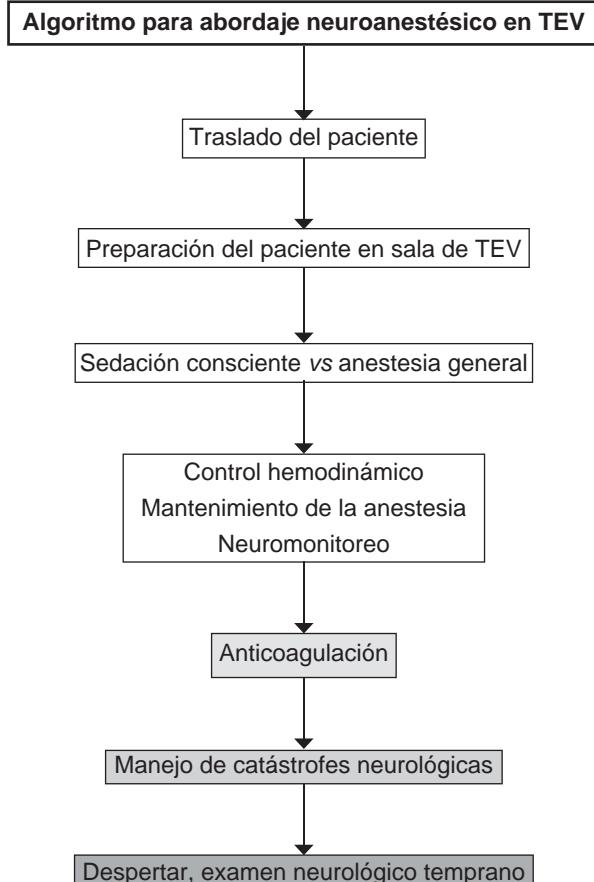


Figura 3. Diferentes materiales empleados para embolizar.

problema es hemorrágico u oclusivo. En caso de hemorragia revertir la heparina (protamina 1 mg por cada 100 UI de heparina) y mantener presiones arteriales medias normales bajas. Si esto fuera isquémico está indicada la hipertensión controlada, seguido de examen neurológico, verificar las imágenes angiográficas para iniciar trombólisis intraarterial. Considerar dentro del tratamiento las siguientes medidas: elevación de la cabeza 15° en posición neutra, mantener normocapnia o leve hipocapnia, llevar la temperatura entre 33-34 °C, administración de agentes hipnóticos en infusión para un electroencefalograma en brote-supresión y administrar fenitoína. Puede ser necesario la colocación de ventriculostomía para descompresión y manejo de la presión intracraneal^(13,14).

CONCLUSIONES

Para la elección de tratamiento y técnica quirúrgica o endovascular es deseable realizar la valoración individual de cada paciente según las características arquitectónicas y hemodinámicas de la patología y el contexto específico del paciente⁽¹⁵⁾.



Modificado de: Armonda R, Vo AH, Dunford J, Bell R. Anesthesia for endovascular neurosurgery. Neurosurgery 2006;59:S3-66-S3-76.

Figura 4. Algoritmo de manejo clínico de los procedimientos en el área de TEV.

Cuadro II. Recomendaciones de control hemodinámico de las diferentes patologías.

Consideraciones anestésicas en terapia endovascular

Procedimiento	Consideraciones hemodinámicas
MAVs intracraneales	Hipotensión deliberada
MAV dural	Hipertensión venosa: Hipercapnia deliberada
MAVs extracraneales	Hipercapnia deliberada
Fístula carótido-cavernosa	Hipercapnia deliberada y control de la presión arterial
Aneurismas cerebrales	Ruptura de aneurisma, control de la presión arterial
Escleroterapia de MAVs	Edema cerebral, edema de la vía aérea

REFERENCIAS

1. Molyneux A, Kerr R, Stratton I, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2,143 patients with ruptured intracranial aneurysms: A randomized trial. *Lancet* 2002;360:1267–1274.
2. Molyneux A, Cekirge S, Saatci I, et al. Cerebral aneurysm multicenter european onyx (CAMEO) trial: results of a prospective observational study in 20 European centers. *AJNR* 2004;25:39-51.
3. Martin ML, Lennox PH. Sedation and analgesia in the interventional radiology department. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:1119-1128.
4. Zenteno MA, Santos JA, Freitas-Modenesi JM, Gómez C, et al. Use of the sole stenting technique for the management of aneurysms in the posterior circulation in a prospective series of 20 patients. *J Neurosurg* 2008;108:1104-18.
5. Kevin M, Cockcroft, Sung-Kyun, et al. Endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations: Indications, techniques, outcome, and complications. *Neurosurg Clin N Am* 2005;16:367-380.
6. CARESS Steering Committee. Carotid revascularization using endarterectomy or stenting systems. (CARESS). Phase I clinical trial. *J Endovasc Ther* 2003;10:1021-1030.
7. CARESS Steering Committee. Carotid Revascularization Using Endarterectomy or Stenting Systems (CaRESS) phase I clinical trial: 1-year results. *J Vasc Surg* 2005;42:213-9.
8. Tawil I, Carlson A, Taulor C. Acute respiratory distress syndrome after onyx embolization of arteriovenous malformation. *Crit Care* 2011; doi:10.1155/2011/918185.
9. William L. Young. Anesthesia for endovascular neurosurgery and interventional neuroradiology. *Anest Clin* 2007;25:391-412.
10. Armonda R, Vo AH, Dunford J, Bell R. Anesthesia for endovascular neurosurgery. *Neurosurgery* 2006;59:S3-66-S3-76.
11. González M, Díaz P, Manrique L, Castelazo J. Manejo anestésico en terapia endovascular neurológica. *Rev Mex Anestesiología* 2007;30:S222-S223.
12. Alspach D, Fallaroni M. Monitoring patients during procedures conducted outside the operating room. *Int Anesthesiol Clin* 2004;42:95–111.
13. Webb ST, Farling PA. Survey of arrangements for anaesthesia for interventional neuroradiology for aneurismal subarachnoid haemorrhage. *Anaesthesia* 2005;60:560-564.
14. Lakhani S, Guha A, Nahser HC. Anaesthesia for endovascular management of cerebral aneurysms. *Eur J Anaesth* 2006;23:902-913.
15. Suarez, J, Tarr, R, Selman, Warren R. Current concepts: Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med* 2006;354:387-396.