



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



**PROTOCOLO  
PARA  
LA  
EMBOIZACIÓN ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS CEREBRALES**

Valencia Mayo de 2007



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



La asistencia anestesiológica en el área de Neurorradiología Intervencionista (NRI) para la práctica de embolización endovascular de aneurismas cerebrales, exige la disponibilidad de unos recursos materiales y humanos altamente especializados, pues pese a su poca invasividad, estos procedimientos son considerados de inherente alto riesgo debido a la naturaleza y gravedad de las posibles complicaciones asociadas (isquemia y hemorragia cerebral), similares a las que se registran en la neurocirugía tradicional y que constituyen verdaderas emergencias neuroanestésicas. La morbilidad media es del 8.5% y la mortalidad del 1.2% de los casos. La “simple” arteriografía diagnóstica se asocia con una morbimortalidad significativa (entre 1.2-2 %).

El anestesiólogo debe realizar un manejo “neuroanestésico” del paciente manipulando la hemodinámica cerebral y sistémica para asegurar la protección cerebral, proporcionando al mismo tiempo las condiciones óptimas que favorezcan el desarrollo de la técnica. Es exigible una monitorización amplia e invasiva del paciente que posibilite esta asistencia y ayude en la detección y tratamiento precoz de las complicaciones. El área de radiología intervencionista debe llegar a ser considerada como un “*quirófano desplazado*” a todos los efectos, y los procedimientos, como una “*neurocirugía a cráneo cerrado*”.

## **1.- RECURSOS ANESTESIOLÓGICOS EN NRI**

Por ello, para la puesta en marcha y desarrollo de un programa de embolización de aneurismas cerebrales que ofrezca las suficientes garantías de seguridad y calidad en la asistencia anestesiológica, se considera *imprescindible* contar en el área con los siguientes recursos humanos, materiales y logísticos:

1.- Un **neuroanestesiólogo** conocedor de los procedimientos de neurorradiología intervencionista y familiarizado con los riesgos de los mismos.

2.- Una **enfermera de anestesia** entrenada en cuidados críticos, monitorización avanzada y manejo de fármacos, capaz de asistir al anestesiólogo en situaciones de emergencia.

3.-Una **estación de trabajo de anestesia** que ofrezca los mismos recursos de monitorización cardiorrespiratoria y neurológica de los que ya dispone actualmente el quirófano de neurocirugía de este Hospital: respirador, monitorización básica (ECG, PNI, pulsioximetría, capnografía, temperatura), monitorización de presiones cruentas (arterial y venosa) y monitorización de la saturación regional de oxígeno cerebral.

4.-Disponibilidad de **cama de Cuidados Críticos** para el ingreso del paciente y control postprocedimiento al menos durante 24 horas.

## **2.-Valoración preanestésica.**

Todos los pacientes deben tener la valoración preanestésica, bien a través de la consulta de anestesia, bien por interconsulta urgente si son pacientes que están ingresados en el hospital.

Dicha valoración recoge:

- Antecedentes médico-quirúrgicos
- Exploración física
- Pruebas complementarias básicas: ECG, Rx tórax, Analítica (hemograma, ionograma, coagulación)
- Consentimiento informado

El anestesiólogo decidirá la necesidad de solicitar otro tipo de pruebas complementarias y ajustará el tratamiento del paciente si fuese necesario.



Requieren especial atención:

- Los pacientes diabéticos se programaran a primera hora. Los antidiabéticos orales se suspenderán la noche anterior al procedimiento.
- Los pacientes en tratamiento antihipertensivo deben continuarlo hasta el día del procedimiento, incluidos los beta bloqueantes, sobre todo si además son cardiopatas.
- Se debe mantener la doble antiagreción (AAS 100 mg y clopidogrel 75 mg), sin sustituir por furbiprofeno.
- Los pacientes en tratamiento con sintrón se remitirán a hematología para realizar el pase a heparina de bajo peso molecular.

### **3.-Consideraciones al ingreso en sala de neurología.**

- Revisar la hoja de preanestesia para cumplimentar las ordenes medicas si las hubiera (administración de premedicación, cursar nuevas analíticas...)
- Canalizar vía endovenosa (preferentemente calibre 18G) ante braquial izquierda, evitando si es posible la flexura. Mantener permeable con gotero de SF de 500ml
- Extraer y cursar pruebas cruzadas.
- Dejar en ayunas al paciente a partir de las 24h.

### **4.-Actuación anestésica durante el procedimiento.**

#### ***Objetivos.***

- Ansiolisis, sedación superficial: proporcionar confort y posibilitar la colaboración del paciente
- Vigilancia monitorizada: prevención, detección y tratamiento de las complicaciones.

#### ***Riesgos periprocedimiento.***

- el paciente puede presentar deterioro del nivel de consciencia momentáneo.
- Al predilatar con el balón y al abrir el stent se produce una descarga parasimpática con bradicardia, que puede incluso llegar a asistolia, e hipotensión.
- AVC isquémico: por embolización cerebral de fragmentos de la placa de ateroma o por trombosis arterial mural secundaria a la manipulación, sobre todo si el paciente no esta correctamente antiagregado y anticoagulado.
- Rotura-disección arterial: riesgo de isquemia cerebral secundaria.
- Reacción al contraste yodado.

#### ***Manejo anestésico.***

- Monitorización.
  - Monitorización inicial básica: ECG, pulsioximetría, PANI
  - Aporte de oxigeno con gafas nasales con medición de carbónico espirado
  - Canalización de vía venosa periférica (si no lleva) y perfusión de SF de 500 ml. Administración de midazolam ev, en función del grado de ansiedad del paciente
  - Sondaje vesical durante el procedimiento: por el alto volumen de líquido infundido por el radiólogo intervencionista a través del introductor femoral y la



- elevada osmolaridad del contraste que producen diuresis elevada durante el procedimiento. Se puede retirar posteriormente si no hay complicaciones.
- Monitorización hemodinámica:
    - canalización de arteria radial izquierda para medición continua de presión arterial
    - colocación de Drum para mediciones de PVC: valorar en función del estado previo del paciente o las complicaciones del procedimiento.
  - Monitorización neurológica:
    - Control clínico directo.
    - Saturación regional de oxígeno cerebral (INVOS, Somanetics): las disminuciones-aumentos (mantenidos mas de 1 minuto) mayores del 15% del nivel basal, o en valores absolutos < 50, >85, son indicativos de isquemia-hiperemia cerebrales.
- Sedación-ansiolisis.
    - No es un procedimiento doloroso pero si es incomodo y estresante para el paciente. Se pueden emplear diferentes fármacos, siendo el perfil ideal el de aquellos que no alteren o lo hagan minimamente la hemodinámica y que permitan que el paciente este consciente para la valoración neurológica y colabore cuando sea necesario (ej. apnea durante el “road mapping”, ), manteniendo así mismo la inmovilidad requerida durante el procedimiento. Los más empleados son las benzodiazepinas de vida media corta como el midazolam, opioides de vida media ultracorta como el remifentanilo y propofol en perfusión.
  - Administración de heparina sódica ev: 100UI/Kg., dosis única inicialmente. Preferentemente se recomienda control con tiempo de coagulación activado (mantener tasas superiores a 250 sg)
  - Profilaxis de los efectos de la respuesta parasimpática administrando atropina 0,01-0,02mg/Kg. i.v ( según Fc. basal ) antes de la dilatación con el balón de angioplastia. Si persiste la bradicardia o hipotensión, repetir la dosis de atropina o administrar efedrina a demanda. Puede aparecer taquicardia y/o HTA de rebote que suelen ser transitorias.
  - Control de los valores de oximetría cerebral tras la resolución de la estenosis
  - Control estricto de la tensión arterial: mantener al paciente normotenso (o lo más próximo posible a sus cifras tensionales basales).

### **5.-Control postprocedimiento.**

Tras el procedimiento el paciente se trasladara a la URPQ para control durante un mínimo de 6h y hasta un máximo de 24h, tras las cuales si no hay complicaciones se trasladara a la unidad de ictus (tras contactar con el médico de la unidad)

- Tratamiento postoperatorio básico:
  - Mantener sueroterapia hasta iniciar tolerancia
  - Omeprazol 40 mg/ 24h i.v
  - Paracetamol 1gr /8h i.v
  - HBPM a dosis profilácticas (por la inmovilización las primeras 24h)\*
  - Reiniciar la medicación habitual del paciente. A las 24h se reiniciará el tratamiento antiagregante.



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



- Controles específicos:
  - Control de constantes. Glucemias c/6h en pacientes diabéticos.
  - Prevención del SDR. de hiperperfusión: mantener al paciente semiincorporado, control de hidratación (PVC 4-6), Control de la TA: mantener las cifras en el límite inferior de las habituales del paciente, si es necesario con tratamiento hipotensor (nifedipino o captopril SL). Evitar sobre todo picos tensionales, que hay que tratar rápidamente. Los fármacos de primera elección son los beta bloqueantes (esmolol o labetalol ) ya que mantienen tanto el flujo sanguíneo cerebral como la autorregulación. También se pueden utilizar nitroglicerina o nitroprusiato, que provocan un descenso más rápido de la presión arterial pero disminuyen la eficacia de la autorregulación cerebral.
  - Profilaxis y tratamiento de la hipotensión: reposición de volumen y si es necesario administración de drogas vasoactivas (dopamina a dosis superiores a las diuréticas).
  - Control neurológico: clínico y por oximetría cerebral
  - Control de hematocrito, ionograma y coagulación
  - Control del compresivo colocado en el punto de punción femoral. El paciente permanecerá en reposo absoluto de dicha extremidad las primeras 24h para evitar el riesgo de hematoma.
  - Control de la aparición de complicaciones:
    - AVC isquémico.
    - Inestabilidad hemodinámica y alteraciones del ritmo: si persiste la bradicardia a pesar del tratamiento con atropina puede ser necesario la administración de isoproterenol en perfusión o incluso colocación de un marcapasos. Se produce por disfunción vegetativa secundaria a la manipulación del glomus carotideo, más frecuente si ha sido bilateral.
    - Hemorragia : sobre todo en el punto de punción femoral. Se deben controlar los pulsos periféricos en extremidad inferior
    - SDR. de hiperperfusión: secundario a la restauración de la perfusión en un territorio cerebral crónicamente hipoperfundido, en estado de vasodilatación máxima y con pérdida del control de la autorregulación ante aumentos de flujo. Clínicamente pueden variar desde asintomáticos hasta edema con hemorragia cerebral masiva. El riesgo aumenta en pacientes jóvenes, HTA grave asociada, oclusión carotidea bilateral importante, hipoperfusión cerebral angiográfica previa.
    - Vasoespasmo carotideo: poco frecuente. Se trata con nimodipino en infusión de 25 a 50 mg/24h según cifras tensionales



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.-Young WL, Pile-Spellman J. Anesthetic considerations for interventional neuroradiology. *Anesthesiology* 1994; 80(2):427-456.
- 2.-Rosas AL. Anesthesia for Interventional Neuroradiology: Part I. *The Internet Journal of Anesthesiology* 1997; 1(1)
- 3.-Rosas AL. Anesthesia for Interventional Neuroradiology: Part II. Preoperative assessment. *The Internet Journal of Anesthesiology* 1997; 1(2)
- 4.-Rosas AL. Anesthesia for Interventional Neuroradiology: Part III. Anesthetics goals and techniques. *The Internet Journal of Anesthesiology* 1997; 1(3)
- 5.-Rosas AL. Anesthesia for Interventional Neuroradiology: Part IV. Intraoperative management. Anticoagulation. Management of neurologic complications. Conclusions. *The Internet Journal of Anesthesiology* 1997; 1(4).
- 6.-Armonda RA, Thomas JE, Rosenwasser RH. The interventional neuroradiology suite as an operating room. *Neurosurg Clin North America* 2000; 11(1): 1-20.
- 7.-Hashimoto T, Gupta DK, Ypung WL. Interventional neuroradiology-anesthetic considerations. *Anesthesiol Clin North America* 2002; 20(2):347-259.
- 8.-Osborn IP. Anesthetic considerations for interventional neuroradiology. *Int Anesthesiol Clin* 2003; 41(2):69.