



Revista Española de Anestesiología y Reanimación

www.elsevier.es/redar



ORIGINAL

Encuesta sobre el tratamiento anestésico de los pacientes sometidos a neurocirugía de fosa posterior[☆]

I. Ingelmo Ingelmo^{a,*}, N. Fábregas Juliá^b, P. Rama-Maceiras^c, R. Rubio Romero^d, R. Badenes Quiles^e, L. Valencia Sola^f, O. Romero Krauchi^g, C. Honorato^h, J. Hernández Palazónⁱ y M.J. Sánchez Ledesma^j

^a Hospital Universitario Ramon y Cajal, Madrid, España

^b Hospital Clínic, Barcelona, España

^c Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña, España

^d Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla, Sevilla, España

^e Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España

^f Hospital Universitario de Las Palmas de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas, España

^g Hospital Universitario Son Dureta, Palma de Mallorca, Islas Baleares, España

^h Hospital Universitario de Navarra, Pamplona, Navarra, España

ⁱ Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España

^j Hospital Universitario de Salamanca, Salamanca, España

Recibido el 23 de febrero de 2011; aceptado el 10 de febrero de 2012

PALABRAS CLAVE

Neuroanestesia;
Encuesta descriptiva;
Cirugía de fosa posterior del cráneo;
Posición quirúrgica;
Sedestación;
Monitorización neurofisiológica

Resumen

Objetivos: Conocer por medio de una encuesta la actuación de los anestesiólogos españoles en el manejo perioperatorio de los pacientes intervenidos neuroquirúrgicamente de enfermedades de fosa posterior del cráneo.

Material y métodos: Se remitió a los servicios de anestesiología de hospitales con servicio de neurocirugía un cuestionario con un planteamiento cerrado sobre la participación de los anestesiólogos en el tratamiento perioperatorio de los pacientes sometidos a cirugía de fosa posterior.

Resultados: De los 73 hospitales nacionales públicos que disponen de servicio de neurocirugía, completaron el formulario 42 (57,5%). En 36 centros se realiza la cirugía de fosa posterior con el paciente en sedestación, aunque se emplea con menor frecuencia que el decúbito lateral o el decúbito prono. La monitorización neurológica específica es escasa, así como el empleo del Doppler precordial y/o transcraneal para la detección de embolia vascular aérea. La técnica anestésica más empleada en estos procedimientos es la intravenosa. En menos del 10% de los centros se emplea óxido nítrico, y en un 15% se

[☆]Este artículo pertenece al Programa de Formación Médica Continuada en Anestesiología y Reanimación. La evaluación de las preguntas de este artículo se podrá realizar a través de internet accediendo a la siguiente página web: www.elsevierfmc.com

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: iingelmo.hrc@salud.madrid.org (I. Ingelmo Ingelmo).

evitan los bloqueadores neuromusculares cuando se usa monitorización neurofisiológica intraoperatoria. Los problemas cardiovasculares durante la cirugía se refieren como muy frecuentes en el 29% de los centros, mientras que en el postoperatorio las complicaciones referidas como más habituales son los déficit de pares craneales, el edema de vía aérea (23%) y los vómitos postoperatorios (47%).

Conclusiones: Los resultados obtenidos de la encuesta muestran que en las cirugías de fosa posterior la sedestación se utiliza menos que el decúbito prono y que apenas se usa monitorización neurofisiológica intraoperatoria.

© 2011 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Neuro-anaesthesia;
Descriptive
questionnaire;
Posterior cranial fossa
surgery;
Surgical position;
Sitting position;
Neurophysiological
monitoring

Questionnaire on the Anaesthesiology Treatment of Patients Subjected to Posterior Fossa Neurosurgery

Abstract

Objectives: To find out, by means of a questionnaire, the procedures used by Spanish anaesthetists in peri-operative management of patients subjected to neurosurgery of the posterior cranial fossa.

Material and methods: A closed-question type questionnaire was sent to Anaesthesiology Departments with a Neurosurgery Department on the participation of anaesthetists in the peri-operative treatment of patients subjected posterior fossa surgery.

Results: The questionnaire was completed by 42 (57.5%) of the 73 national public hospitals with a Neurosurgery Department. The posterior fossa surgery was performed in the sitting position in 36 hospitals, although it was less frequently used than the lateral decubitus or prone decubitus position. There was little specific neurological monitoring, as well as little use of precordial and/or transcranial Doppler for detecting vascular air embolism. Nitrous oxide was used in less than 10% of the centres, and 15% avoided neuromuscular block when neurophysiological monitoring was used during the surgery. Cardiovascular problems were mentioned as being the most frequent in 29% of the centres, while in the post-operative period the most common complications were, cranial nerve deficit, airway oedema (23%), and post-operative vomiting (47%).

Conclusions: The results obtained from the questionnaire showed that the sitting position was less used than the prone position in posterior fossa surgery, and that neurophysiological monitoring is during surgery is hardly used.

© 2011 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La neurocirugía de la fosa craneal posterior (FP) se considera una entidad particular, debido a sus características anatómicas específicas y las delicadas estructuras neurales que contiene (puente de Varolio, bulbo raquídeo, pares craneales, cerebelo, vasos, etc.)^{1,2} en un espacio relativamente reducido, por lo que lesiones muy pequeñas pueden ocasionar graves alteraciones o secuelas. Se trata de un compartimento rígido delimitado por estructuras óseas como el clivus, el peñasco y la escama del occipital. Constituye el techo la tienda del cerebelo, y el suelo, la escama del occipital, con el agujero magno que comunica la cavidad craneal con la raquídea^{3,4}.

En general, la posición del paciente para la cirugía de la FP la decide el cirujano en consulta con el anestesiólogo, y se basa en la valoración de las demandas técnicas del acceso quirúrgico, el estado físico del paciente en cuanto a las comorbilidades y su tolerancia a estas, y el riesgo de

complicaciones⁵. Una encuesta alemana de 1995 reveló que la sedestación era la preferida para la cirugía de la FP y la craneoespinal⁶; sin embargo, años más tarde se apreció una disminución en tal preferencia, aunque se empleaba más que en otros países⁷.

Además de la especial anatomía y las particularidades del posicionamiento, otros aspectos resultan relevantes para el anestesiólogo en las intervenciones sobre la FP, como son la monitorización empleada (particularmente la neurofisiológica) y la aparición de complicaciones como la embolia aérea venosa⁸, el neumoencéfalo⁹, etc.

El objetivo de la sección de Neurociencia de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) es conocer la actuación de los especialistas especialmente dedicados a la neuroanestesia encuestados sobre su actuación durante las intervenciones de FP, en qué posición quirúrgica se coloca a los pacientes, qué tipos de monitorización y técnica anestésica emplean y cuáles son las complicaciones perioperatorias más frecuentes.

Material y métodos

A partir del Catálogo Nacional de Hospitales del Ministerio de Sanidad y Consumo¹⁰, actualizado en 2007, se seleccionaron los que disponían de servicio de anestesiología y de neurocirugía¹¹. A finales de 2009, se contactó con los servicios de anestesiología de esos hospitales para solicitar su participación en una encuesta sobre el tratamiento anestésico durante la cirugía de FP, unión craneocervical y región raquimedular cervicodorsal posterior. Se solicitó a los jefes de servicio que entregaran la encuesta a los anestesiólogos de su centro que habitualmente realizaban neuroanestesia, y se informó de que solamente se valoraría una encuesta de cada centro. No se redactó un documento de consentimiento informado, pues se consideró consentimiento implícito la propia respuesta a la encuesta.

Tras la aceptación del servicio, se enviaba la encuesta vía correo postal o electrónico, aunque se encontraba disponible en la página *web* de la SEDAR¹². A los 3 meses se realizó un segundo envío a los centros que no respondieron en el primer contacto.

La encuesta fue elaborada por los miembros de la Sección de Neurociencia de la SEDAR. El cuestionario inicial constaba de 43 preguntas sobre número de intervenciones intracraneales, indicación y posición quirúrgica, monitorización empleada en la cirugía de FP, técnica anestésica y complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, haciendo especial hincapié en los procedimientos con posición sedente. La versión inicial fue reevaluada para su mejora y la versión definitiva constó de 63 preguntas.

Se aceptó una encuesta respondida por cada servicio de anestesiología. En caso de recibir varias respuestas de un mismo hospital, se seleccionó la más detallada. De encontrarse datos discrepantes entre dos encuestas de un mismo hospital, se contactaba de nuevo con el servicio de anestesiología para confirmar la práctica habitual del centro.

El análisis descriptivo-estadístico de los datos se realizó por medio del programa SPSS 15.0 (SPSS Inc.; Chicago, Illinois, Estados Unidos). Se presentan los resultados descriptivos como número y porcentaje de respuesta a cada apartado. Se compararon las diferentes posiciones quirúrgicas empleadas en función del tipo de enfermedad-alteración, y las técnicas anestésicas y de monitorización en función de la posición quirúrgica. Se determinó la diferencia estadística de proporciones mediante el test de la χ^2 de Pearson o el exacto de Fisher. Se consideró significativa la diferencia con un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Generalidades

De los 132 hospitales incluidos en el catálogo, 73 disponían de servicio de neurocirugía, y se recibió respuesta de 42 (57,5%). Con ese porcentaje de respuestas, la precisión de la encuesta presenta un valor de $\pm 11,0\%$ para una seguridad del 95% en la estimación de los parámetros de interés. Dos de los hospitales no trataban enfermedades de FP, y dos más trataban a pacientes pediátricos. Los resultados de esos dos centros se comentan en un apartado especial. Por lo tanto, se incluyeron 38 cuestionarios en el análisis general: 16 hospitales (42,1%) realizaban 1-5 intervenciones neuroquirúrgicas semanales; 16 centros (42,1%), 6-10 intervenciones; 5 centros (13,5%), 11-15 intervenciones y 1 (2,7%), 16-20 procedimientos. El 55,3% de los hospitales incluidos realizan neurocirugía en pacientes pediátricos y el 57,9%, en gestantes.

En cuanto a la cirugía de FP, las diferentes enfermedades y posiciones quirúrgicas empleadas para su abordaje se muestran en las tablas 1 y 2. En uno de cada cuatro centros (26,3%), se estudia de forma preoperatoria la presencia de un foramen oval permeable (FOP) (ecocardiografía realizada por un cardiólogo), excepto en un hospital donde el anestesiólogo realiza el estudio mediante Doppler transcranial (DTC) antes de comenzar la cirugía.

Monitorización

La monitorización de la presión arterial invasiva se utiliza para las intervenciones de FP en el 97% de los centros que respondieron. El transductor de presión arterial se coloca a nivel del conducto auditivo externo durante la posición de sedestación en el 86,5% de los centros.

La colocación sistemática de un catéter venoso central para cualquier cirugía de FP se lleva a cabo en el 94,6% de los centros; en casos de sedestación, el 100%; en el 48,6% se emplean catéteres multiperforados. Para la comprobación de la punta del catéter, se utiliza radiología preoperatoria en 2 centros (5,4%), morfología de curva de presión auricular en 15 (40,5%), electrocardiografía intracavitaria en 8 (21,6%) y estimación de la distancia hasta la entrada de la aurícula derecha en el 100% de los centros.

Se emplea Doppler precordial (DP) durante las intervenciones en sedestación en 10 centros (27%), y en 9 de ellos

Tabla 1 Abordaje neuroquirúrgico infratentorial y postura corporal intraoperatoria en los hospitales encuestados

	Ninguno	1-5/año	1-5/mes	6-10/mes	11-15/mes	NC
Semisedestación	2 (5,3)	2 (5,3)	24 (63,2)	8 (21,1)	1 (2,6)	2 (5,2)
Sedestación	2 (5,3)	19 (50,0)	16 (42,1)	1 (2,6)	0	0
Decúbito lateral	0	3 (7,9)	23 (60,5)	6 (15,8)	4 (10,5)	2 (5,3)
Decúbito supino	3 (7,9)	0	8 (21,1)	12 (31,6)	15 (39,5)	0
Decúbito prono	2 (5,3)	4 (10,5)	13 (34,2)	8 (21,1)	7 (18,4)	4 (10,5)

NC: no contestadas.

Los resultados se muestran como número de servicios hospitalarios (%).

Tabla 2 Frecuencia de postura corporal según neuropatología infratentorial tratada

	Semisedestación	Sedestación	Decúbito		
			Lateral	Supino	Prono
LOE intraaxial	71,1	68,4	71,1	86,5	89,2
LOE extraaxial	57,9	55,3	81,6	83,8	78,4
Lesiones vasculares	42,1	26,3	47,4	64,9	35,1
Malformaciones	36,8	42,1	21,1	10,8	62,2
Pares craneales	13,2	15,8	28,9	21,6	8,1
Columna cervical	26,3	44,7	10,5	27	56,8
Neuroendoscopias	39,5	7,9	5,3	16,2	2,7
Otras	26,3	13,2	10,5	2,7	2,7

LOE: lesión ocupante de espacio.
Los resultados se muestran como porcentajes.

Tabla 3 Monitorización utilizada en neurocirugía infratentorial y craneorraquis posterior

	Con sedestación (n = 37)	Sin sedestación (n = 38)
Presión arterial continua	36 (97,3)	38 (100)
Presión venosa central	36 (97,3)	38 (100)
Catéter de arteria pulmonar	1 (2,7)	1 (2,6)
Fonendoscopia esofágica	7 (18,9)*	0
Doppler precordial	9 (24,3)*	1 (2,6)
Ecocardiografía transesofágica	1 (2,7)	1 (2,6)
Saturación regional de oxígeno (NIRS)	9 (24,3)	6 (15,8)
Saturación golfo yugular (SjO ₂)	0	0
Doppler transcraneal	2 (5,4)	2 (5,3)
CO ₂ espirado (EtCO ₂)	37 (100)	34 (89,5)
Nitrógeno espirado	5 (13,5)	5 (13,2)
Índice biespectral (BIS)	31 (83,8)	30 (78,9)
Entropía	8 (21,6)	8 (21,1)
<i>Temperatura</i>		
Cutánea	4 (10,8)	4 (10,5)
Esofágica	22 (59,5)	17 (44,7)
Vesical	4 (10,8)	4 (10,5)
Diuresis	36 (97,3)	33 (86,8)
Bloqueo neuromuscular	28 (75,7)	27 (71,1)
Potenciales evocados	15 (40,5)	15 (39,5)
Electromiografía	13 (35,1)	12 (31,6)
Presión intracraneal	3 (8,1)	4 (10,5)

*p < 0,05 en el uso de una técnica de monitorización entre la posición de sedestación y las demás posiciones.
Los resultados se muestran como número de hospitales (%).

se comprueba el cambio de flujo mediante bolo de suero salino (test de Tinker)^{13,14}. Solamente en un hospital se emplea ecocardiografía transesofágica (ETE) en este tipo de cirugía.

Un 75% de los centros monitorizan el bloqueo neuromuscular y un 40% emplea monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNI) con registro de potenciales evocados. Todos los centros utilizan algún modo de monitorización de la hipnosis, y no llegan al 10% los que miden la presión intracraneal (PIC). El control de la temperatura se realiza en

algo más del 80% de los casos. Las demás monitorizaciones empleadas en la cirugía de FP se detallan en la tabla 3.

Técnica anestésica

No se observaron diferencias en la técnica anestésica utilizada en función de la posición quirúrgica. Para la sedestación, se empleaba anestesia intravenosa total en el 51% de los centros, anestesia inhalatoria en el 21,6% y ambas técnicas en el 27%. Sin embargo, para las demás posiciones se

Tabla 4 Fármacos vasopresores e inotrópicos empleados en la cirugía de fosa posterior

	Nunca	Primera opción	Segunda opción	Tercera opción	Cuarta opción
Dopamina	22 (59,5)	0	2 (5,4)	7 (18,9)	6 (16,2)
Efedrina	3 (8,1)	26 (70,3)	6 (16,2)	2 (5,4)	0
Fenilefrina	9 (24,3)	8 (21,6)	15 (40,5)	3 (8,1)	2 (5,4)
Noradrenalina	4 (10,8)	5 (13,5)	11 (29,7)	16 (43,2)	1 (2,7)

Los valores se muestran como número de centros sanitarios (%).

utiliza anestesia intravenosa total en el 47,4% de centros, inhalatoria en el 21,1% y combinada en el 2,6%. Un 28,9% de los centros emplean anestesia intravenosa total o inhalatoria indistintamente, y en uno de los centros se decide cuál en función de si se monitoriza potenciales evocados. Cuando se realiza MNI, en 14 centros (36,8%) para la inducción e intubación sólo se emplea un bloqueador neuromuscular (BNM) no despolarizante, y en 3, succinilcolina. En otros 4 se consensúa el uso de BNM con el neurofisiólogo, y en 5 centros no se emplean BNM. En 2 de los centros que respondieron a la encuesta no está disponible la MNI.

El óxido nítrico (N_2O) sólo se emplea sistemáticamente en 2 centros y ocasionalmente en 1 centro. La presión positiva espiratoria final (PEEP) se aplica por sistema en 9 hospitales (24,3%) y ocasionalmente en 14 (37,8%). Para evitar el estancamiento venoso en las extremidades inferiores, se emplean métodos de compresión en el 97,3% de los centros.

La presión arterial media (PAM) se trata con valores < 50 mmHg en 2 centros (5,4%), por debajo de 60 mmHg en 25 (67,6%), por debajo de 70 mmHg en 8 (21,6%) y por debajo de 80 mmHg en 2 (5,4%). En 5 servicios el control de la presión arterial se realiza según los valores previos del paciente. El fármaco empleado como primera elección para tratar la hipotensión es la efedrina en 27 centros (71,1%), seguida de la fenilefrina y la noradrenalina. Más de la mitad de los centros no utilizan dopamina intraoperatoriamente (tabla 4).

Se trata de mantener la $PaCO_2$ en la banda de 31-34 mmHg en 24 hospitales (63,2%) y en la de 35-40 mmHg en 13 (34,2%). Mayoritariamente (94,7%) se realiza una gasometría arterial para comprobar el gradiente entre la $PaCO_2$ y el $EtCO_2$.

Para la reducción de la elastancia cerebral, durante la cirugía en posición de sedestación se recurre a hiperventilación en 31 centros (83,8%), a los diuréticos osmóticos en 27 (73%), a drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) en 19 (51,3%) y a corticoides en 27 (73%). En otras intervenciones (sin sedestación) las medidas más empleadas son los diuréticos y la hiperventilación, en 33 (86,8%) y 32 (84,2%) centros respectivamente, seguidos de la posición de anti-Trendelenburg en 29 centros (76,3%), el drenaje de LCR en 18 (47,4%) y los corticoides en 3 (7,9%).

En 34 hospitales (89,5%) se emplean habitualmente fármacos antieméticos, de los que ondansetrón y dexametasona son los más frecuentes. Tras la cirugía, los pacientes se despiertan y se los extuba en quirófano siempre o mayoritariamente en 24 centros (64,8%) y pasan intubados a la unidad de cuidados postoperatorios habitual o sistemáticamente en 13 (35,1%). Dicha unidad postoperatoria de-

pende del servicio de anestesiología en 27 centros (73%). El período de vigilancia postoperatoria habitual para estas intervenciones es de 24 h sin complicaciones en 24 servicios (62,2%) y de 48 h en 13 (35,1%). La analgesia postoperatoria se realiza mediante combinación de fármacos opioides y analgésicos periféricos en 18 hospitales (48,6%); con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) en 13 (35,1%) o con una combinación de AINE, opioides y bloqueo regional en 4 (10,8%). Se emplea habitual o sistemáticamente dexametasona postoperatoria en 31 centros (83,8%). Finalmente, la profilaxis postoperatoria contra tromboembolia venosa profunda (TVP) se realiza mayoritariamente con medidas físicas (16 hospitales; 43,2%), añadiendo heparina de bajo peso molecular (HBPM) tras las primeras 24 h de postoperatorio (13 centros, 35,1%). En 4 centros se inicia la HBPM dentro de las primeras 24 h de postoperatorio y en 2 hospitales no se emplea medida alguna en las primeras 24-48 h.

Complicaciones

Se declaran episodios de embolia aérea venosa intraoperatoria en 35 de los 38 centros encuestados (92,1%), aunque excepcionales o poco frecuentes en 20 (58,8%). En 26/35 hospitales se ha aspirado aire por el catéter central en alguna ocasión y en 23 se ha tenido que recurrir al cambio de posición del paciente. Los episodios de embolia gaseosa registrados han tenido repercusión respiratoria o hemodinámica grave intraoperatoria en 17 hospitales y postoperatoria en 5. Se presentó embolia arterial paradójica (EAP) en 3 de los centros encuestados (7,9%).

En la encuesta el neumoencefalo clínico, aparece de forma excepcional o poco frecuente en 29 centros (82,8%) y muy frecuente en 6. La manifestación clínica habitual del neumoencefalo es retraso en el despertar o bajo nivel de conciencia (21 respuestas, 59,6%), aumento de la PIC (5 respuestas, 14,3%), un hallazgo en la radiografía y/o la tomografía craneal (TC) postoperatoria (31 respuestas, 88,2%), una cefalea intensa (2 respuestas) o agitación psicomotriz (1 respuesta). El neumoencefalo precisó tratamiento de forma frecuente o sistemática en sólo 2 centros (5,8%).

El resto de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias se reflejan en las tablas 5 y 6.

Neurocirugía pediátrica

Se recibieron dos encuestas. En ninguno de los centros se emplea la sedestación y las intervenciones más frecuen-

Tabla 5 Complicaciones intraoperatorias y su frecuencia, según respuestas en la encuesta

	Excepcional	Poco frecuente	Muy frecuente	Siempre	NS-NC
Edema cerebeloso	11 (28,9)	21 (55,3)	3 (7,9)	1 (2,6)	1 (2,6)
Disritmias cardíacas	5 (13,2)	19 (50,0)	11 (28,9)	0	3 (8,1)
Reflejo trigémino-cardíaco	13 (34,2)	9 (23,7)	11 (28,9)	0	5 (13,8)
Transfusión	14 (36,8)	17 (44,7)	3 (7,9)	0	4 (10,8)
Hipotensión arterial	2 (5,3)	15 (39,5)	19 (50)	0	2 (5,3)
Hipertensión arterial	5 (13,2)	20 (52,6)	7 (18,4)	0	6 (16,2)
Migración tubo traqueal	25 (65,8)	10 (26,3)	0	0	3 (8,1)
Aumento presión vía aérea	20 (52,6)	11 (28,9)	3 (7,9)	0	4 (10,8)
Otras	3 (7,9)	1 (2,6)	1 (2,6)	0	33 (86,8)

Los datos se muestran como número de respuestas (%). NS-NC: no sabe, no contestadas.

Tabla 6 Complicaciones postoperatorias y frecuencia con que se describen en la encuesta

	Excepcional	Poco frecuente	Bastante frecuente	Habitual	NS-NC
Isquemia cerebral	19 (50)	9 (23,7)	1 (2,6)	0	9 (23,7)
Cuadriplejia cervical media	26 (68,4)	2 (5,3)	0	0	10 (26,3)
Déficit del VII par craneal	4 (10,5)	18 (47,4)	8 (21,1)	0	8 (21,1)
Déficit del VIII par craneal	10 (26,3)	12 (31,6)	6 (15,8)	0	10 (26,3)
Disfunción de pares III-VI	9 (23,7)	16 (42,1)	3 (7,9)	0	10 (26,3)
Déficit de pares bajos	10 (26,3)	16 (42,1)	2 (5,3)	0	10 (26,3)
Lesión nervios periféricos	24 (63,2)	4 (10,5)	0	0	10 (26,3)
Síndrome piriforme	25 (65,8)	2 (5,3)	0	0	11 (28,9)
Edema de vía aérea o lengua	10 (26,3)	12 (31,6)	9 (23,7)	0	7 (18,4)
Neuropatía isquémica óptica	23 (60,5)	4 (10,5)	0	0	11 (28,9)
Mutismo cerebeloso	22 (57,9)	3 (7,9)	1 (2,6)	0	12 (31,5)
Fístula LCR	6 (15,8)	17 (44,7)	5 (13,2)	0	10 (26,3)
NVPO	3 (7,9)	10 (26,3)	18 (47,4)	1 (2,6)	6 (15,8)
Dolor difícil control	12 (31,6)	16 (42,1)	1 (2,6)	0	9 (23,7)
Otras	2 (5,3)	1 (2,6)	0	0	35 (92,1)

LCR: líquido cefalorraquídeo; NVPO: náuseas y vómitos postoperatorios; NS-NC: no sabe/no contesta. Los datos se muestran como número de respuestas (%).

tes son por LOE intraaxiales, anomalías del desarrollo y neuroendoscopias. En uno de los dos centros se estudia preoperatoriamente la presencia de FOP. La monitorización habitual incluye en ambos hospitales la presión arterial invasiva, la presión venosa central, el CO₂ espirado, la temperatura esofágica y la diuresis. En uno de los centros se emplea además fonendoscopio esofágico y en ninguno monitorización electroneurofisiológica. En ninguno se usa N₂O, y PEEP sólo en algunas ocasiones. La hiperventilación se emplea en los dos centros como técnica de control de la elastancia cerebral, así como el drenaje de LCR y los corticoides. En uno de los centros se emplea profilaxis antiemética (ondansetrón y dexametasona). En uno de los hospitales se han detectado episodios de embolia gaseosa venosa y en ninguno, paradójica. El neumoencéfalo se describe como poco frecuente y se detecta como hallazgo radiológico postoperatorio. Los pacientes pasan intubados

a las unidades de cuidados postoperatorios, donde permanecen 48 h. La única complicación intraoperatoria señalada como muy frecuente en unos de los hospitales es las arritmias cardíacas, y entre las postoperatorias, el edema de vía aérea, cara o lengua y la emesis postoperatoria. No se realiza profilaxis de la trombosis venosa profunda en las primeras 48 h y el empleo de dexametasona postoperatoria es sistemático en ambos.

Discusión

En nuestro medio, la mayoría de los servicios neuroquirúrgicos para cirugía de FP y abordaje posterior del raquis cervical siguen usando posición sedente; sin embargo, las posturas yacentes en decúbito lateral o prono se emplean con mayor frecuencia.

Resulta llamativo en la encuesta que la posición supina (con cabeza-cuello rotada) se utilice más que la de sedestación o la yacente para el abordaje neuroquirúrgico de la FP. No podemos excluir alguna confusión a la hora de dar la respuesta, pues dicha postura quirúrgica es infrecuente en neurocirugía para el abordaje de lesiones de la FP.

Si se excluye la posición supina y se agrupa en sedente (semisedestación y sentada) y yacente (prono y lateral), no hay diferencias significativas entre ambas posiciones, el 51,02 frente al 48,92%, respectivamente. Sin embargo, es llamativo que cuando el procedimiento se realiza con poca frecuencia (1-5 por año) la posición más utilizada sea la de sedestación clásica, mientras que cuando es muy frecuente (11-15 por mes) predomine la yacente.

Cuando en la literatura se comparan los resultados entre posiciones, tanto el decúbito como la sedestación son seguros para la FP¹⁵. Actualmente siguen publicándose series de pacientes operados en posición semisentada, tanto en neurocirugía como en traumatología-ortopedia, y sus buenos resultados corroboran su seguridad¹⁶⁻¹⁸.

Durante la cirugía en sedestación, preocupa el mantenimiento de una presión de perfusión cerebral (PPC) óptima para garantizar un flujo sanguíneo cerebral (FSC) adecuado a las necesidades metabólicas cerebrales (CMRO₂)¹⁹. En la encuesta se observa una mayor tendencia a la monitorización general (sistémica) como la diuresis, presión venosa central, gasometría y glucemia, frente a la neuromonitorización cerebral. Solamente un hospital utiliza el catéter de Swan-Ganz y en otro se mide el gasto cardiaco no invasivo por reinhalación de CO₂. Conocer el gasto cardiaco utilizando sistemas no invasivos será probablemente un estándar en un futuro no muy lejano²⁰. En el 84% de los centros de nuestra encuesta, el transductor de la presión arterial se coloca a nivel del conducto auditivo externo para contrarrestar los efectos de la gravedad en la medición a nivel de aurícula²¹. Sin embargo, solamente en un 25% de los casos se emplean medidas que reflejen la oxigenación cerebral (SrO₂), aunque en un 41% en algunas intervenciones se utilizan potenciales evocados y en casi todas se mide la profundidad de la hipnosis.

La falta de monitorización podría ser la causa de que en la mayoría de los centros se mantengan cifras de PAM intraoperatoria elevadas (> 70 mmHg en 1 de cada 4 centros). La dopamina es el vasopresor menos utilizado, probablemente porque parece el menos indicado en los pacientes con alteraciones cerebrales^{22,23}.

No llegan al 10% los centros que utilizan N₂O y la anestesia endovenosa predomina sobre la inhalatoria, que se hace obligada si concurre monitorización de potenciales evocados motores y somatosensoriales. Incluso en estos casos, un 15% de los centros no administran BNM durante el procedimiento o solamente lo hacen durante la inducción (52%).

Para mantener la elastancia cerebral, la hiperventilación moderada y los osmодиурéticos son las técnicas más empleadas, seguidos de la colocación en anti-Trendelenburg (en los casos en los que no se emplea la posición sedente). El drenaje de LCR se utiliza con esta finalidad en menos de la mitad de los centros que respondieron.

A pesar de que el 92% de los centros contestan haber tenido episodios de embolia aérea venosa (EAV), esta tuvo repercusiones leves (EAV subclínica). Se debe resaltar que los

encuestados señalan escasa utilización de sistemas de monitorización con la suficiente sensibilidad para la detección precoz de EAV. En 1996, una encuesta sobre neuroanestesia en España, a la que respondió el 66,2% de los encuestados (44 hospitales)²⁴, reveló que un 26,8% de los centros disponían de DP. Transcurridos más de diez años, la disponibilidad del DP sigue siendo la misma. Aunque se trata de un sistema económico, las dificultades de encontrarlo en el mercado hacen que muchos neuroanestesiólogos desistan de su utilización en quirófano. Sin embargo, se trata de un estándar en el diagnóstico de las embolias gaseosas para realizar las maniobras terapéuticas adecuadas²⁵. En una revisión sistemática reciente²⁶ se encuentra una incidencia de EAV en sedestación del 39% en neurocirugía infratentorial y del 12% para la cirugía craneorraquídea posterior. En un estudio retrospectivo, Valero et al²⁷ refieren un 23,2% de EAV, controladas rápidamente informando al neurocirujano y aspirando aire a través de la vía venosa central²⁸. Numerosos autores proponen no utilizar la ventilación con PEEP para la prevención de EAV²⁹⁻³¹. En nuestra encuesta, alrededor del 60% responde que la utiliza siempre (24,3%) o a veces (35,1%).

Refirieron detectar embolia aérea arterial o paradójica (EAP) solamente 3 centros de los encuestados; sin embargo, el 30% estudia preoperatoriamente la existencia de FOP, circunstancia avalada en diversas publicaciones^{7,28,32-34}. Su prevalencia se ha descrito en el 25% de la población general y en más del 40% de los adultos que han sufrido accidente cerebrovascular isquémico idiopático³⁵. Por otro lado, debe considerarse que la prevalencia de FOP disminuye con la edad, de un 35% durante la primera década a un 20% en la novena década de la vida.

El neumoencéfalo intracraneal aparece con frecuencia tras intervenciones en posición de sedestación³⁶. Jadik et al³⁷ lo describen en el postoperatorio, con afección neurológica en el 31% de sus pacientes, que se resolvió espontáneamente en todos excepto en uno que tuvo crisis comiciales y paresia del tercer par, atribuido al aumento de la PIC, que requirió drenaje quirúrgico. Hernández Palazón et al⁹, en un estudio prospectivo empleando tres tipos diferentes de técnica anestésica en cirugía con sedestación, encontraron neumoencéfalo en todos los pacientes, independientemente del tipo de anestesia utilizada. En nuestra encuesta un 16% de los que respondieron lo refieren como hallazgo frecuente; aunque en el 82% de los casos el hallazgo fue casual en la TC postoperatoria. En nuestro estudio el tratamiento del neumoencéfalo también se comunicó como excepcional en el 76,5% de los casos.

La MNI durante la cirugía de FP debe ser un procedimiento específico para considerar la zona encefálica o medular con mayor riesgo de lesión iatrogénica, sin olvidar la lesión a distancia (diasquisis). Al respecto de la sedestación, en 5 hospitales (15,2%) no utilizan ningún tipo de BNM o solamente en la inducción en 14 (42,2%), y la monitorización del grado de BNM es relevante en 28 (77,8%) centros sanitarios. La MNI de potenciales evocados sensoriales (PES) y/o motores (PEM) es del 41,7 y el 36,1% respectivamente.

El despertar temprano es la forma de educación más frecuente, y la mayoría de estos pacientes son controlados durante 24 o 48 h en una unidad de cuidados críticos, que en nuestro medio suele depender del servicio de anestesiología.

Una limitación de la encuesta es la tasa de respuesta del 57,5% de los servicios de anestesia a los que se dirigió. Son diversos los factores que han podido determinarla, entre ellas su extensión o que alguno de los enunciados se perciba como no pertinente. La difusión de una versión piloto de la encuesta trató de prevenir estos problemas. No obstante, el número de servicios que respondieron fue mayor que en otra del mismo origen que evaluó a la misma población (hemorragia subaracnoidea por rotura espontánea de aneurisma intracraneal)³⁸. Por último, una encuesta es un tipo de estudio en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa, con el fin de conocer no estados de opinión, sino características o hechos específicos, por lo que puede no mostrar la situación real, sino tendencias particulares.

En resumen, esta encuesta describe las características básicas del manejo perioperatorio anestesiológico de los pacientes adultos sometidos a cirugía de FP. El conocimiento de la situación actual sirve como referencia a partir de la cual proponer y/o llevar a cabo unas pautas de actuación más homogéneas para el abordaje de las complicaciones frecuentes como el neumocéfalo, la emesis postoperatoria y aquellas más infrecuentes pero más graves, como la EAV, la inestabilidad hemodinámica y la lesión neurológica.

Agradecimientos

Los autores dan las gracias a todos los anestesiólogos de los hospitales nacionales y en particular a los colegas que han respondido a esta encuesta.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Ortega Aznar A. Anatomía del sistema nervioso central: correlación radiológica. En: Romero Vidal FJ, editor. Neuroimagen clínica. Madrid: Arán; 1999. p 23-49.
- Martínez F, Laxague A, Vida L, Prinzo H, Sgarbi N, Soria VR, et al. Topographic anatomy of the asterion. *Neurocirugía (Astur)*. 2005;16:441-6.
- Testut L. Tratado de anatomía humana, Tomo 2. 8.a ed. Barcelona: Salvat; 1943.
- Lippert H. Anatomía: estructura y morfología del cuerpo humano. 4.a ed. Madrid: Marban; 2003.
- Milde LN. Posiciones con cabeza elevada. En: Martín JT, Warner JA, editores. Posiciones en anestesia y cirugía: implicaciones clínicas. 3.a ed. México: McGraw-Hill/Interamericana; 1999. p 83-108.
- Schaffranietz L, Gunther L. The sitting position in neurosurgical operations. Results of a survey. *Anaesthesist*. 1997;46:91-5.
- Schaffranietz L, Grothe A, Olthoff D. Use of the sitting position in neurosurgery. Results of a 1998 survey in Germany. *Anaesthesist*. 2000;49:269-74.
- Albin MS. Air embolism. En: Albin MS, editor. Textbook of neuroanesthesia with neurosurgical and neuroscience perspectives. New York: McGraw-Hill; 1997. p 1009-25.
- Hernández-Palazon J, Martínez-Lage JF, De la Rosa-Carrillo VN, Tortosa JA, López F, Poza M. Anesthetic technique and development of pneumocephalus after posterior fossa surgery in the sitting position. *Neurocirugía (Astur)*. 2003;14:216-21.
- Gobierno de España. Catálogo Nacional de Hospitales [actualizado 31 Dic 2007; citado 4 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.msc.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/home.htm>
- Hospitales con servicios neuroquirúrgicos [actualizado 27 Jun 2007; citado 4 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.senec.org/hospi.htm>
- Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) [actualizado 1 Nov 2008; citado 4 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.sedar.es>
- Tinker JH, Gronert GA, Messick JM, Michenfelder JD. Detection of air embolism, a test for positioning of right atrial catheter and Doppler probe. *Anesthesiology*. 1975;43:104-6.
- Schubert A, Drummond JC, Peterson DO, Todd MM, Shapiro HM. A comparison of CO₂ and bolus saline injection as tests of adequate Doppler placement in neurosurgery. *Anesth Analg*. 1986;65 Suppl 2S:5135.
- Rath GP, Bithal PK, Chaturvedi A, Dash HH. Complications related to positioning in posterior fossa craniectomy. *J Clin Neurosci*. 2007;14:520-5.
- Von Gosseln HH, Samii M, Suhr D, Bini W. The lounging position for posterior fossa surgery: anesthesiological considerations regarding air embolism. *Childs Nerv Syst*. 1991;7:368-74.
- Peruto CM, Ciccotti MG, Cohen SB. Shoulder arthroscopy positioning: lateral decubitus versus beach chair. *Arthroscopy*. 2009;25:891-6.
- Gharabaghi A, Samii A, Koerbel A, Rosahl SK, Tatagiba M, Samii M. Preservation of function in vestibular schwannoma surgery. *Neurosurgery*. 2007;60(2 Suppl 1):124-7.
- Palazon JH, Asensi PD, López SB, Bautista FP, Candel AG. Influencia de la elevación de la cabeza sobre la presión intracraneal, presión de perfusión cerebral y saturación de oxígeno cerebral regional en pacientes con hemorragia cerebral. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2008;55:289-93.
- Tsaousi GG, Karakoulas KA, Amaniti EN, Soultati ID, Zouka MD, Vasilakos DG. Correlation of central venous-arterial and mixed venous-arterial carbon dioxide tension gradient with cardiac output during neurosurgical procedures in the sitting position. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27:882-9.
- Drummond JC, Hargens AR, Patel PM. Hydrostatic gradient is important—Blood pressure should be corrected. *APSF Newsletter*. 2009;24:6.
- Pfister D, Strebel SP, Steiner LA. Effects of catecholamines on cerebral blood vessels in patients with traumatic brain injury. *Eur J Anaesthesiol*. 2008;25 Suppl 42:98-103.
- Sookplung P, Siriussawakul A, Malakouti A, Sharma D, Wang J, Souter MJ, et al. Vasopressor use and effect on blood pressure after severe adult traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2010;13 Suppl 1:126-7.
- Fabregas N, Salvador L, Valero R, Carrero E, Gomar C, Nalda MA. Análisis de la situación actual de la neuroanestesia en España mediante una encuesta nacional. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 1998;45:166-71.
- Albin MS. Air embolism. En: Albin MS, editor. Textbook of neuroanesthesia with neurosurgical and neuroscience perspectives. New York: McGraw-Hill; 1997. p. 1009-25.
- Fathi AR, Eshtehardi P, Meier B. Patent foramen ovale and neurosurgery in sitting position: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2009;102:588-96.
- Valero R, Gracia I, Hurtado P, Carrero E, Fabregas N. Incidence and early diagnose of venous air embolism in neurosurgical patients operated in sitting position. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27 Suppl 47:126.

28. Mirski MA, Lele AV, Fitzsimmons L, Toung TJ. Diagnosis and treatment of vascular air embolism. *Anesthesiology*. 2007;106:164-77.
29. Elton RJ, Howell RS. The sitting position in neurosurgical anaesthesia: a survey of British practice in 1991. *Br J Anaesth*. 1994;73:247-8.
30. Giebler R, Kollenberg B, Pohlen G, Peters J. Effect of positive end-expiratory pressure on the incidence of venous air embolism and on the cardiovascular response to the sitting position during neurosurgery. *Br J Anaesth*. 1998;80:30-5.
31. Schmitt HJ, Hemmerling TM. Venous air emboli occur during release of positive end-expiratory pressure and repositioning after sitting position surgery. *Anesth Analg*. 2002;94:400-3.
32. Girard F, Ruel M, McKenty S, Boudreault D, Chouinard P, Todo-rov A, et al. Incidences of venous air embolism and patent foramen ovale among patients undergoing selective peripheral denervation in the sitting position. *Neurosurgery*. 2003;53:316-9.
33. Kwapisz MM, Deinsberger W, Muller M, Nopens H, Neuhauser C, Klasen J, et al. Transesophageal echocardiography as a guide for patient positioning before neurosurgical procedures in semi-sitting position. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2004;16:277-81.
34. Leonard IE, Cunningham AJ. The sitting position in neurosurgery—not yet obsolete! *Br J Anaesth*. 2002;88:1-3.
35. Lechat P, Mas JL, Lascault G, Loron P, Theard M, Klimczac M, et al. Prevalence of patent foramen ovale in patients with stroke. *N Engl J Med*. 1988;318:1148-52.
36. Sloan T. The incidence, volume, absorption, and timing of supratentorial pneumocephalus during posterior fossa neurosurgery conducted in the sitting position. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2010;22:59-66.
37. Jadik S, Wissing H, Friedrich K, Beck J, Seifert V, Raabe A. A standardized protocol for the prevention of clinically relevant venous air embolism during neurosurgical interventions in the semisitting position. *Neurosurgery*. 2009;64:533-8.
38. Rama-Maceiras P, Fabregas N, Ingelmo I, Hernandez-Palazon J. Encuesta sobre la práctica y actuación de los anestesiólogos ante una hemorragia subaracnoidea aneurismática de origen no traumático. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2009;56:9-15.