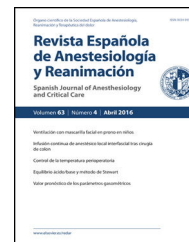




Revista Española de Anestesiología y Reanimación

www.elsevier.es/redar



ORIGINAL

Encuesta nacional sobre la atención anestesiológica perioperatoria en el tratamiento endovascular del ictus isquémico agudo



O. Romero Kräuchi^{a,*}, L. Valencia^b, F. Iturri^c, A. Mariscal Ortega^d,
A. López Gómez^e, R. Valero^f y Sección de Neurociencias de la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación

^a Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario de Son Espases, Palma de Mallorca, España

^b Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas, España

^c Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario Cruces, Bilbao, Vizcaya, España

^d Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

^e Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^f Servicio de Anestesiología, Hospital Clínic de Barcelona, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

Recibido el 28 de junio de 2017; aceptado el 5 de julio de 2017

Disponible en Internet el 18 de septiembre de 2017

PALABRAS CLAVE

Neuroanestesia;
Encuesta descriptiva;
Accidente cerebrovascular isquémico;
Tratamiento endovascular

Resumen

Objetivo: Conocer la práctica clínica habitual de los anestesiólogos españoles en el manejo del tratamiento endovascular del infarto isquémico cerebral agudo (IIA).

Materiales y métodos: Encuesta diseñada desde la Sección de Neurociencias de la SEDAR, enviada a todos los servicios de anestesiología en hospitales españoles con unidad de referencia de ictus, entre julio y noviembre de 2016.

Resultados: De los 47 hospitales donde se realiza tratamiento endovascular del IIA, en 37 participa el servicio de anestesiología. Obtuvimos 30 respuestas, eliminándose 3 por duplicidad (tasa de respuesta del 72,9%). El 63% de los hospitales tiene cobertura asistencial para el tratamiento endovascular del IIA las 24 h del día. El anestesiólogo encargado es el de presencia física en el hospital en un 55,3%. Existe gran variabilidad interhospitalaria en la monitorización no estándar y el tipo de anestesia. El criterio más empleado para su elección, es una decisión consensuada entre anestesiólogo, neurólogo y neurorradiólogo (59,3%). El tiempo transcurrido desde el inicio de la técnica anestésica hasta la punción arterial en un 59,3% es de 10-15 min. En un 44,4%, se mantiene una presión arterial sistólica entre 140-180 mmHg y diastólica <105 mmHg. El control de la glucemia se realiza en un 81,5% de los hospitales. El 66,7% (18) lleva a cabo una heparinización endovenosa durante el procedimiento pero con un régimen muy variado. El 85,2% coincide en la educación y extubación del paciente al final del procedimiento en caso de deterioro neurológico leve o moderado sin complicaciones añadidas.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: oromerok@gmail.com (O. Romero Kräuchi).

KEYWORDS

Neuro-anaesthesia;
Descriptive
questionnaire;
Ischaemic stroke;
Endovascular
treatment

Conclusiones: La gran variabilidad observada en el manejo anestésico y organización del tratamiento endovascular del IIA, pone de manifiesto la necesidad de crear unas pautas de actuación comunes entre los anestesiólogos de España.

© 2017 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

National survey on perioperative anaesthetic management in the endovascular treatment of acute ischaemic stroke

Abstract

Objective: To assess the anaesthetic management of treatment for endovascular acute ischaemic stroke (AIS) in Spain.

Materials and method: A survey was designed by the SEDAR Neuroscience Section and sent to the Spanish anaesthesiology departments with a primary stroke centre between July and November 2016.

Results: Of the 47 hospitals where endovascular treatment of AIS is performed, 37 anaesthesiology departments participated. Thirty responses were obtained; three of which were eliminated due to duplication (response rate of 72.9%). Health coverage for AIS endovascular treatment was available 24 hours a day in 63% of the hospitals. The anaesthesiologist in charge of the procedure was physically present in the hospital in 55.3%. There was large inter-hospital variability in non-standard monitoring and type of anaesthesia. The most important criterion for selecting type of anaesthesia was multidisciplinary choice made by the anaesthesiologist, neurologist and neuroradiologist (59.3%). The duration of time from arrival to arterial puncture was 10-15 minutes in 59.2%. In 44.4%, systolic blood pressure was maintained between 140-180 mmHg, and diastolic blood pressure < 105 mmHg. Glycaemic levels were taken in 81.5% of hospitals. Intravenous heparinisation was performed during the procedure in 66.7% with different patterns of action. In cases of moderate neurological deterioration with no added complications, 85.2% of the included hospitals awakened and extubated the patients.

Conclusions: The wide variability observed in the anaesthetic management and the organization of the endovascular treatment of AIS demonstrates the need to create common guidelines for anaesthesiologists in Spain.

© 2017 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La enfermedad cerebrovascular es la causa más frecuente de discapacidad en adultos en países desarrollados, por lo que constituye uno de los grandes problemas de salud pública, tanto por la elevada morbimortalidad que presenta como por el gran consumo de recursos que genera. El objetivo terapéutico para el ictus isquémico agudo (IIA) es restaurar la perfusión de las áreas isquémicas del cerebro. La introducción de la fibrinólisis intravenosa en 1995 supuso un gran cambio en la atención de estos pacientes¹. El activador de plasminógeno tisular intravenoso (t-PA) administrado dentro de las 4,5 h después del inicio del accidente IIA mejoró los resultados¹⁻³, aunque menos de la mitad de los pacientes con oclusiones de arteria grande tratados con t-PA experimentaban recanalización a partir de la trombólisis⁴. El tratamiento intraarterial comenzó hacia 1999 con Furlan et al.⁵, que mostraron inicialmente que la administración intraarterial de trombolíticos conducía a mejores resultados en pacientes con oclusión de grandes arterias. En 2004 a raíz del estudio MERCI⁶, la FDA aprobó un dispositivo (*Merici*

Retriever) para la extracción mecánica del trombo. Aunque los tres primeros estudios que compararon la trombectomía mecánica con t-PA no encontraron beneficios⁷⁻⁹, hoy en día y gracias a la publicación de cinco ensayos clínicos controlados multicéntricos aleatorios, disponemos de evidencia clase 1 y nivel A, de que la trombectomía mecánica endovascular es el estándar de atención para pacientes con oclusión de los grandes vasos¹⁰⁻¹⁴.

Los pacientes con accidente cerebrovascular a menudo presentan un deterioro neurológico significativo. Pueden presentar alteraciones del nivel de conciencia, afasia y grados variables de paresia, así como vértigo, cefalea, ataxia y unos niveles de angustia significativa. Todo ello, junto a su comorbilidad y, en muchos casos, su avanzada edad hace que sea difícil para estos pacientes tolerar un procedimiento que requiere la inmovilidad durante períodos prolongados de tiempo. La incapacidad para permanecer inmóvil, dificulta o imposibilita técnicamente el procedimiento e incluso favorece los traumatismos y los daños de los vasos relacionados con el cateterismo neurovascular. Aunque la solución lógica sería realizar estos procedimientos

bajo anestesia, la elección del tipo de esta se encuentra entre los problemas no resueltos en el manejo periprocedimiento de la trombectomía^{15,16}. La literatura y evidencia respecto al manejo anestésico en este tipo de pacientes es limitada, con lo que dicho manejo no está estandarizado y depende de las preferencias del profesional o de la propia institución. Recientemente, la *Society of NeuroInterventional Surgery and the Neurocritical Care Society* ha publicado un documento de consenso con las recomendaciones para el manejo anestésico en el tratamiento endovascular en el ictus isquémico agudo¹⁷.

En los procedimientos neurointervencionistas hay varios aspectos específicos que preocupan en la anestesia, incluyendo: a) mantener la inmovilidad durante el procedimiento para facilitar la manipulación del neurorradiólogo y la correcta adquisición de imágenes; b) la rápida recuperación de la anestesia para facilitar el examen neurológico o para hacer una evaluación intermitente de la función neurológica durante el procedimiento; c) controlar la anticoagulación; d) evitar y tratar las complicaciones; e) guiar el manejo médico de los pacientes en cuidado crítico durante su traslado desde y hacia las salas de radiología, y f) la protección personal relacionada con la seguridad de la radiación.

Todos estos aspectos se controlan en mayor o menor grado en función de la técnica anestésica elegida, por lo que existe gran controversia al respecto². En el año 2010, Abou-Chelb et al.¹⁸ encuentran que la anestesia general se asocia a mal pronóstico 2,3 veces más que la anestesia local o sedación consciente, así como a un incremento de la mortalidad en 1,7 veces. De la misma manera, Jumaa et al.¹⁹ publican una mortalidad 3 veces mayor en el grupo de anestesia general con un aumento de hasta 5 veces el volumen cerebral infartado.

Estudios más recientes intentan corregir las limitaciones de los estudios retrospectivos previos y desde 2015 se han publicado estudios²⁰⁻²³ que no encuentran diferencias significativas en cuanto a mortalidad y pronóstico neurológico entre los pacientes sometidos a anestesia general por práctica rutinaria del anestesiólogo y los pacientes tratados bajo anestesia local/sedación consciente.

La Sección de Neurociencias de la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación evalúa, de forma periódica, distintos aspectos de nuestra labor, con el fin de conocer los distintos métodos de trabajo. Posteriormente con esta base y la elaboración de una revisión sistemática de la literatura científica del tema, realiza recomendaciones basadas en la mejor evidencia. En el congreso de la SEDAR celebrado en octubre de 2015 en Santander decidimos evaluar la atención anestésica al paciente con IIA sometido a trombectomía mecánica. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no se ha evaluado globalmente los modos de trabajar de los anestesiólogos incluidos en la atención perioperatoria del tratamiento endovascular del IIA, así como de los aspectos organizativos periprocedimiento.

Materiales y métodos

La encuesta fue elaborada por un grupo de trabajo de anestesiólogos pertenecientes a la Sección de Neurociencias de la SEDAR y posteriormente reevaluada por miembros de la junta de la Sección de Neurociencias. La versión final

constaba de 38 preguntas tipo test con respuesta única o múltiple sobre la organización del procedimiento y el manejo anestésico durante el tratamiento endovascular del IIA.

La difusión de la encuesta se realizó mediante una carta personalizada remitida por medio del correo electrónico a cada jefe de servicio de anestesiología de los 50 hospitales españoles con unidades de referencia de ictus entre julio y noviembre de 2016. En este correo electrónico se adjuntaba la encuesta a través de la plataforma de formularios de Google. (https://docs.google.com/forms/d/1WF696700Q2IIPjT9vi2sz7531HQnXeQ_ZylrSNoRI/closedform). Así mismo se solicitaba en el citado correo electrónico que, en el caso de que un hospital no se realizara tratamiento endovascular del IIA o que el servicio de anestesiología no participara en el cuidado y manejo durante el procedimiento, se informara mediante una respuesta al correo.

También, durante el periodo mencionado anteriormente, se publicitó la encuesta mediante un enlace en la página web de la Sección de Neurociencias de la SEDAR durante el periodo mencionado anteriormente. Además, se envió un correo electrónico a cada uno de los 99 miembros de la Sección de Neurociencias de la SEDAR invitándoles nuevamente a participar. En el caso de no obtener respuesta, se volvió a insistir selectivamente a través de un correo electrónico a los jefes de servicio o miembros de la sección de los hospitales correspondientes. Por último, los vocales autonómicos de la sección de neurociencias se encargaron de contactar con los hospitales sin respuesta de su comunidad autonómica.

Se aceptó una encuesta respondida por cada servicio de anestesiología. En caso de recibir varias respuestas de un mismo hospital, se contactó de nuevo con el servicio de anestesiología para confirmar la práctica habitual del centro.

El análisis de los datos se ejecutó por medio de las utilidades estadísticas de la propia plataforma de Google Docs. Los datos se describen en porcentaje sobre el total de respuestas obtenidas y entre paréntesis número de respuestas en valores absolutos.

Resultados

De las 50 unidades de referencia de ictus en España de las que partimos para iniciar la encuesta, 3 no se tuvieron en cuenta por no realizarse tratamiento endovascular del IIA. De los 47 en los que confirmamos que se efectuaba este procedimiento, en el 21% (10) el servicio de anestesiología no participaba en el cuidado y manejo del paciente. Así, de los 37 hospitales en los que el servicio de anestesiología realizaba el manejo anestésico del tratamiento endovascular del IIA, obtuvimos 30 respuestas. Tres de ellas se eliminaron por duplicidad en la respuesta. Finalmente la tasa de respuesta fue del 72,9% (27 respuestas).

Organización del tratamiento endovascular del IIA

Los hospitales que contestaron a la encuesta atienden a un área de población muy variable (18,5% [5] alrededor de 500.000 habitantes, 25,9% [7] > 750.000 habitantes, 29,6% [8] > 1 millón y 25,9% [7] > 1,5 millones de habitantes). El 63%

(17) de los hospitales tiene cobertura asistencial para el tratamiento endovascular del IIA todos los días de la semana y las 24 h del día, mientras que el 29,6% (8) de los hospitales la asistencia está integrada en un sistema de guardias alternas con otros hospitales. En un centro sanitario se presta tan solo cobertura asistencial en horario de mañana.

En el 44,4% (12) se efectúan más de 100 procedimientos endovasculares terapéuticos del IIA al año, seguido de un 22,2% (6) de centros que llevan a cabo entre 50 y 75 procedimientos/año. En un 18,5% (5) realizan entre 75 y 100 tratamientos endovasculares al año y en un 11,1% (3) entre 25 y 50. Solo en un hospital se practican menos de 25 procedimientos/año.

Dejando al margen los 10 hospitales que no se incluyeron en el estudio porque el anestesiólogo no participaba en la atención al código ictus, en todos excepto en un hospital (26/27), los resultados muestran que el facultativo responsable del manejo anestésico durante el tratamiento endovascular del IIA es el anestesiólogo. Además en el 11,1% (3) de centros encuestados, el neurólogo también puede ocasionalmente hacerse cargo del cuidado y manejo del paciente (monitorización, control hemodinámico, administración de fármacos sedantes o anestésicos, y tratamiento de complicaciones sistémicas). En el 7,4% (2) de los hospitales el otro facultativo responsable puede ser el médico de urgencias o también el especialista en Medicina Intensiva (7,4%) (2). Así mismo, en uno de los hospitales, el neurorradiólogo puede responsabilizarse del cuidado y manejo del paciente.

En cuanto a la organización de los servicios de anestesiología para dar cobertura al tratamiento endovascular del IIA, hasta en el 55,5% (15) de los servicios consultados el anestesiólogo es el de presencia física en el hospital, acudiendo siempre, dado que se considera un proceso emergente. En un 33,3% (9) de los hospitales consultados, el anestesiólogo está localizado para este procedimiento. En un centro, es el anestesiólogo de guardia de presencia física quien acude únicamente cuando está disponible y en otros dos hospitales (7,4%) refieren que solo participan cuando se reclama su asistencia en casos puntuales.

Sobre la dotación de recursos humanos, además del anestesiólogo, en un 48,1% (13) solo se dispone de personal de enfermería de radiología vascular intervencionista. En un 22,2% (6) además el médico residente de anestesiología está presente. En un 14,8% (4) acuden tanto el médico residente como también personal de enfermería de anestesia y en un 11,1% (3) solo la enfermera de anestesia acompaña al anestesiólogo responsable. Solo en un hospital (3,7%) se cuenta con el médico residente sin ayuda de enfermería. El responsable de contactar con el anestesiólogo es el neurorradiólogo (48,1%), el neurólogo (37%) o indistintamente (14,8%). En todos los casos, el anestesiólogo se hace cargo del paciente en la misma sala de radiología, sin precisar su presencia antes del procedimiento.

Valoración preoperatoria del tratamiento endovascular del IIA

Aproximadamente en un 90% de los pacientes se solicita analítica completa, incluidas las pruebas de coagulación. En el 59,3% electrocardiografía de 12 derivaciones y en un 22,2%

radiografía de tórax. En un centro hospitalario no se solicita ninguna prueba complementaria dado que se considera un procedimiento emergente.

En relación a la obtención del consentimiento informado, en la mitad de los centros (51,9%) se solicita siempre y cuando implique no demorar el procedimiento. En un 33,3% (9) no se obtiene de forma habitual dado que se considera un proceso emergente y en 11,1% (3) viene asociado al consentimiento informado del procedimiento endovascular. Únicamente en un hospital es indispensable que esté firmado bajo cualquier circunstancia.

Manejo anestésico intraoperatorio del tratamiento endovascular del IIA

En la mitad de los centros encuestados (51,9%) hay un protocolo específico del manejo anestésico del tratamiento endovascular del IIA. El tiempo transcurrido desde el inicio de la técnica anestésica hasta la punción arterial por parte del neurorradiólogo en un 59,3% (16) es de 10-15 min, mientras que en el resto (40,7%) (11) el tiempo es algo superior (15-30 min).

En cuanto a la monitorización que se emplea, los resultados son dispares y se muestran en la [tabla 1](#). En concreto, la monitorización de la presión arterial es variable dependiendo del centro: en un 63% (17) de los centros se emplea el introductor de la arteria canalizada por el neurorradiólogo, estimando así la presión arterial media. En un porcentaje similar (59,3%) (16) se utiliza la presión arterial no invasiva con intervalo variable, empleándola de forma continua en un 11,1% (3) de los centros. Solo en un 25,9% (7) se coloca un catéter arterial periférico para este fin, siempre y cuando no se demore el proceso. En un 7,4% (2) de los centros consultados, siempre se coloca un catéter arterial.

En cuanto al tipo de anestesia, las respuestas también son muy variables ([fig. 1](#)). El criterio más importante para elegir uno u otro tipo de anestesia es sobre todo una decisión consensuada entre anestesiólogo, neurólogo y neurorradiólogo (59,3%) (16). Además, en un 25,9% (7) de los hospitales se tiene en cuenta la valoración clínica del paciente (estado hemodinámico, respiratorio y neurológico). En un 14,8% (4) la decisión es tomada por el neurorradiólogo y en ningún caso es una decisión exclusivamente del anestesiólogo.

En relación a los fármacos que se administran cuando se opta por una sedación, el más empleado es el propofol (50%), seguido de midazolam (38,5%) y de remifentanilo (11,5%). El segundo fármaco por el que optan los anestesiólogos es el fentanilo (33,3%), el remifentanilo (29,2%), el midazolam (20,8%) y el propofol (10,7%). Otros fármacos alternativos a los citados anteriormente, se emplean como tercera opción (en dos hospitales ketamina, en uno dexmedetomidina y en dos sufentanilo).

Cuando se realiza una anestesia general, el principal fármaco empleado en la inducción anestésica es el propofol (88,8%) (24). La segunda opción es el etomidato (55,5%) (15), administrando también en tres centros el midazolam y en dos el tiopental. En la mayoría de los hospitales (92,6%) (26) se opta por una intubación orotraqueal con inducción de secuencia rápida. En un hospital, los anestesiólogos refieren emplear un dispositivo supraglótico. El bloqueante neuromuscular más usado es el rocuronio

Tabla 1 Monitorización en el tratamiento endovascular del IIA

	Siempre	A veces	Nunca
Índice biespectral (BIS)	22,2% (6)	59,3% (16)	18,5% (5)
Entropía espectral		3,7% (1)	96,3% (26)
Potenciales evocados		7,4% (2)	92,6% (25)
Saturación regional cerebral de oxígeno (NIRS)	3,7% (1)	44,5% (12)	51,8% (14)
Capnografía en ventilación espontánea	40,7% (11)	33,3% (9)	26% (7)
Diuresis horaria	48,2% (13)	37% (10)	14,8% (4)
Temperatura	11,2% (3)	37% (10)	51,8% (14)
Inserción de dos vías gruesas periféricas	40,7% (11)	44,5% (12)	14,8% (4)
Vía venosa central		59,2% (16)	40,8% (11)
Vía venosa central de acceso periférico		51,8% (14)	48,2% (13)
Vía venosa central solo si imposibilidad desde acceso periférico	11,2% (3)	66,6% (18)	22,2% (6)
Monitorización del grado del bloqueo neuromuscular	3,7% (1)	44,5% (12)	51,8% (14)

Datos expresados en porcentajes de respuestas obtenidas con valores absolutos entre paréntesis.

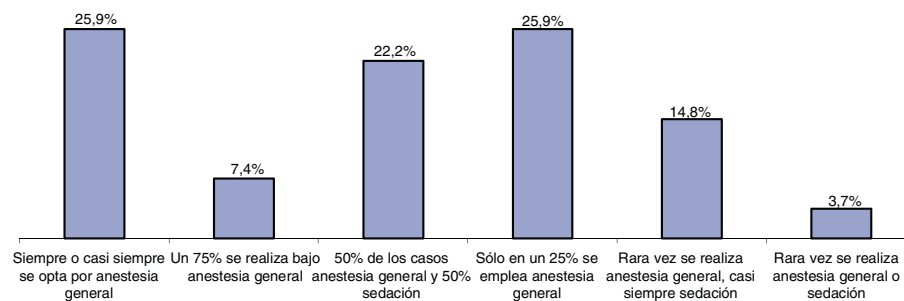


Figura 1 Tipos de anestesia durante el tratamiento endovascular del IIA. Datos expresados en porcentajes de respuestas obtenidas.

(55,6%) (15) seguido de la succinilcolina (22,2%) (6). Un 22,2% (6) emplea indistintamente succinilcolina o rocuronio. Cuando se realiza una secuencia de intubación orotraqueal convencional, el rocuronio sigue siendo el bloqueante muscular de elección, excepto en un centro donde se emplea cisatracurio.

El mantenimiento de la anestesia general, se realiza mayoritariamente (74%) (20) con sevoflurano seguido de propofol (22,2%) (6). Solo en un hospital afirman usar desflurano como primera opción. En los hospitales donde se administra un opioide, el remifentanilo es el más elegido (75%), seguido del fentanilo (12,5%) y sufentanilo (12,5%). Respecto al mantenimiento del bloqueo neuromuscular, cuando se administran bolos (74%) (20), el rocuronio es el fármaco de elección excepto en un centro donde se emplea cisatracurio. Cuando se emplea una perfusión continua de bloqueante neuromuscular (48,1%) (13), también el rocuronio es el más usado (76,9%). A destacar que menos de un 4% (1) de los respondedores controlan de forma sistemática el grado de bloqueo neuromuscular. El control de la glucemia se realiza en casi todos los hospitales (81,5%). En un 7,4% (2) solo se controla si el paciente es diabético conocido. En un 11,1% (3) nunca se realiza control de glucemia. La forma más habitual de control es mediante bolos de insulina rápida intravenosa (53,8%). Otras formas de administración son mediante bolo y perfusión continua de insulina intravenosa (11,5%) o solo en perfusión continua (11,5%). En un 15,4% se emplea la insulina vía subcutánea. La mitad de los anestesiólogos (53,8%) mantienen un rango de glucemia entre 140-180 mg dL⁻¹ y

cerca de una cuarta parte (23,1%) entre 80 y 140 mg dL⁻¹. En un 11,5% se opta por valores inferiores a 200 mg dL⁻¹.

Por otro lado, los resultados de la encuesta revelan que la fluidoterapia de elección es el suero fisiológico (77,8%) (21), empleando en tres centros ringer lactato (11,1%) y en otros tres (11,1%), soluciones isotónicas balanceadas. En cuanto a los valores objetivo para el manejo hemodinámico, existe variabilidad entre los centros consultados (fig. 2).

El fármaco antihipertensivo más usado es el urapidilo (85%) (23) y, en menor proporción, el labetalol (22,2%) (6). El esmolol y clevidipino solo se administran en un centro como primera opción. Cuando se precisa incrementar la presión arterial, se emplea de elección efedrina (62,9%) (17), seguida de fenilefrina (40,7%) (11) y noradrenalina (18,5%) (5).

Coagulación, heparina y antiagregación en el tratamiento endovascular del IIA

Cuando se plantea un tratamiento endovascular del IIA, en un paciente que estaba sometido a tratamiento crónico con antiagregantes o anticoagulantes, nuestra encuesta refleja que la actitud tomada es variable dependiendo del centro (tabla 2).

En cuanto a la heparinización endovenosa durante el procedimiento, solo en un 14,8% (4) no se lleva a cabo. Además en un 18,5% (5) solo se realiza dependiendo del procedimiento endovascular que se vaya a efectuar. En el resto

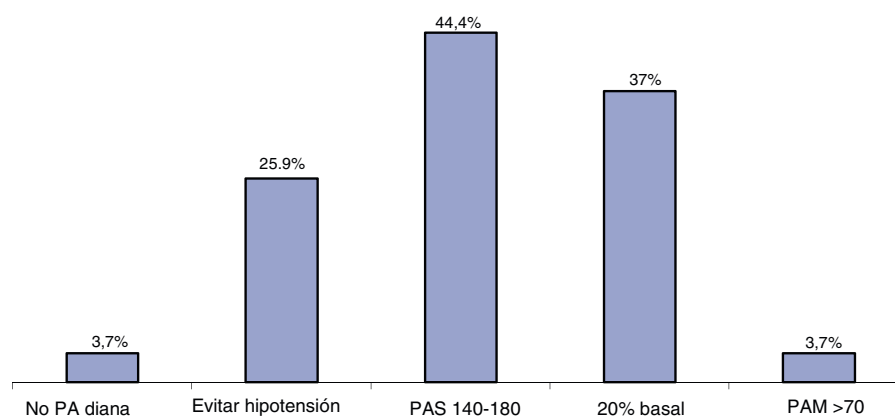


Figura 2 Valores objetivo de presión arterial durante el tratamiento endovascular del IIA. Datos expresados en porcentajes de respuestas obtenidas.

PA: presión arterial; PAM; presión arterial media; PAS: presión arterial sistólica.

No PA diana: no utilizamos unas presiones arteriales diana definidas en ningún caso. *Evitar hipotensión*: siempre utilizamos presiones arteriales diana definidas, sobre todo en caso de anestesia general, con la intención de evitar la hipotensión arterial. *PAS 140-180*: independientemente de la técnica anestésica, intentamos mantener PAS entre 140-180 mmHg y PA diastólica <105 mmHg. *20% basal*: independientemente de la técnica anestésica, el control hemodinámico se basa en la presión arterial habitual del paciente, evitando oscilaciones >20%. *PAM >70*: empleamos una PAM >70 mmHg.

Tabla 2 Actitud ante la toma previa del paciente de anticoagulantes y antiagregantes en el tratamiento endovascular del IIA

	No se realiza corrección	Corrección previa independientemente del procedimiento	Corrección previa según el procedimiento
Dicumarínicos (INR >2)	63% (17)	7,4% (2)	29,6% (8)
Dicumarínicos (INR 2-4)	44,5% (12)	22,2% (6)	33,3% (9)
Dicumarínicos (INR >4)	44,5% (12)	33,3% (9)	22,2% (6)
Dabigatrán	59,3% (16)	11,1% (3)	29,6% (8)
Apixabán	66,7% (18)	3,7% (1)	29,6% (8)
Rivaroxabán	66,7% (18)	3,7% (1)	29,6% (8)
AAS + clopidogrel	74,1% (20)	3,7% (1)	22,2% (6)
Otros antiagregantes	74,1% (20)	3,7% (1)	22,2% (6)

Datos expresados en porcentajes de respuestas obtenidas con valores absolutos entre paréntesis.

AAS: ácido acetil salicílico; INR: international normalized ratio.

Tabla 3 Administración de fármacos antiagregantes durante el tratamiento endovascular del IIA, dependiendo del procedimiento realizado

	No se administra	AAS intravenoso	AAS vía oral / SNG	Clopidogrel vía oral / SNG	Abciximab
Trombólisis intraarterial	74,1% (20)	18,5% (5)	3,7% (1)	3,7% (1)	
Trombectomía mecánica	66,7% (18)	18,5% (5)	3,7% (1)	11,1% (3)	
Trombectomía por succión	63% (17)	22,2% (6)	7,4% (2)	7,4% (2)	
Angioplastia y <i>stent</i>	22,2% (6)	48,1% (13)	3,7% (1)	26% (7)	
Trombectomía mediante <i>stent Retriever</i>	51,9% (14)	22,2% (6)	3,7% (1)	18,5% (5)	3,7% (1)

Datos expresados en porcentajes de respuestas obtenidas con valores absolutos entre paréntesis.

AAS: ácido acetil salicílico; SNG: sonda nasogástrica.

(66,7%) (18) se realiza con heparina endovenosa pero de manera variable (en 7 centros, bolo estimado por peso real, en otros 6, bolos repetidos según peso corporal y tiempo transcurrido y solo en 4 se dosifica según datos de laboratorio). Los anesthesiólogos refieren que la reversión del efecto

residual de la heparina endovenosa es independiente del tipo de tratamiento endovascular realizado. En el 51,9% (14) de los centros no se revierte. Sin embargo, en el resto de los pacientes se revierte según diferentes criterios, 22,2% (6) según cifras de control analítico, en un 18,5% (5) se realiza a

petición del neurorradiólogo y, por último, en un 7,4% (2) se revierte según el tiempo transcurrido desde la última administración de heparina. En cuanto a la administración de antiagregantes durante el mismo tratamiento endovascular del IIA, las respuestas varían según el tipo de procedimiento realizado (tabla 3).

Destino postoperatorio

Cuando un paciente tras IIA tiene un deterioro neurológico leve (NIHSS 2-5) o moderado (NIHSS 6-15) y se somete a un tratamiento endovascular sin complicaciones durante el procedimiento, en el 85,2% (22) se realiza educación anestésica y extubación. La elección del destino postoperatorio en diferentes circunstancias se detalla en la tabla 4. Si el paciente se traslada a una unidad propia del servicio de anestesiología, los anestesiólogos refieren que en un 57,9% de los hospitales existe un protocolo específico del manejo tras un tratamiento endovascular del IIA.

Discusión

El resultado del estudio demuestra una gran variabilidad a nivel nacional, tanto en los modelos de organización del proceso de atención como en el manejo anestesiológico del paciente con IIA propuesto para tratamiento endovascular. Esta amplia variabilidad puede ser debida, entre otros factores, a la escasez de estudios y guías sobre el manejo anestésico en este procedimiento.

Hemos recibido respuesta del 72,9% de los hospitales con unidades de referencia de ictus en las cuales el anestesiólogo participa. Este alto índice de participación nos debe hacer pensar que existe un interés creciente entre los anestesiólogos en participar y en mejorar la asistencia clínica en estos procedimientos.

Los hospitales donde se realizan estos procedimientos son los hospitales de referencia de las Comunidades Autónomas para el manejo del ictus²⁴. En España disponemos de 50 unidades de referencia de ictus distribuidas por las distintas comunidades, ubicadas en hospitales de alta tecnología o terciarios. Para ser considerada como unidad de referencia de ictus debe estar dotada con el personal, infraestructura y programas necesarios para diagnosticar y tratar a los pacientes con ictus que requieren una atención médica y quirúrgica altamente especializada. Los distintos hospitales de referencia suelen prestar atención continuada, excepto un 33,3% de estos hospitales, que coinciden con hospitales ubicados en grandes ciudades con varios hospitales de referencia, y que por tanto suelen estar integrados en un sistema de guardias alternas.

Es el anestesiólogo el que en la mayoría de los casos asume la responsabilidad del acto anestésico, como cabría esperar, máxime cuando se trata de procedimientos en pacientes con estado de salud IV en la clasificación de la ASA (American Society of Anesthesiologists). Llama la atención y nos parece preocupante que en algunos hospitales sea otro médico especialista el que en ocasiones realiza el procedimiento anestésico. Recordemos que en el 21% de los hospitales de España donde se realizan procedimientos endovasculares en el IIA, el anestesiólogo no participa en el

proceso, suponiendo por tanto que siempre es otro especialista el que se hace cargo de la sedación, si la hubiere.

Destaca el hecho de que en las recomendaciones para la dotación de plantillas de personal que figuran en las guías del Sistema Nacional de Salud²⁴ para el código ictus, entre los profesionales con los que debe contar, aparte de diversos especialistas como un neurólogo experto en enfermedades cerebrovasculares y expertos en neurointervencionismo endovascular, no se mencione en ningún momento la participación del anestesiólogo en este procedimiento²⁵; aunque es cierto que los procedimientos endovasculares de radiología neurointervencionista no estaban pactados en los objetivos de la Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud dado que su desarrollo y las evidencias científicas acerca de su uso en el ictus agudo eran menores en aquel momento. No obstante, sí aparece entre los objetivos de la actualización del Plan de Atención Sanitaria al Ictus²⁶ y en la Guía de Atención a los Pacientes con Ictus en la Comunidad de Madrid de 2014²⁷.

Según los objetivos del Sistema Nacional de Salud²⁸, todo hospital que atienda a este tipo de pacientes, tendrá implantada una vía clínica, protocolo o proceso asistencial de atención al ictus. Según nuestros resultados, en la actualidad únicamente dispondrían de una guía sobre el procedimiento anestésico aproximadamente la mitad de los hospitales que han contestado a la encuesta.

De forma previa al inicio de un procedimiento anestésico, es precisa una valoración, que puede incluir una serie de pruebas. En los hospitales de nuestro país la mayoría coinciden en disponer de una analítica general que incluye estudio de coagulación así como la realización de un electrocardiograma. No existe evidencia en la literatura médica sobre qué tipo de pruebas son precisas en estos pacientes. Cuando realizamos esta valoración, debemos tener en cuenta el factor tiempo. Se recomienda seguir los estándares de la ASA para procedimientos urgentes sin olvidar que el tiempo es esencial¹⁷. Además, si para realizar el procedimiento es preciso algún tipo de anestesia, es necesaria la obtención de consentimiento informado para ello^{29,30}. En el caso de los pacientes con IIA a los que se les va a realizar un procedimiento endovascular la obtención del consentimiento viene condicionado por varios aspectos a tener en cuenta: la urgencia para iniciar el procedimiento, el deterioro neurológico que presentan estos pacientes que limita su capacidad de comunicación, o la falta en muchos casos de familiares en el momento del inicio del procedimiento. Esta situación se ve reflejada en las diferentes respuestas que encontramos pues aproximadamente la mitad de los pacientes dispondrán de un consentimiento informado, un 33,3% no disponen de este por considerarse un procedimiento urgente y en un 11,1% el consentimiento de anestesia se encuentra asociado al del procedimiento endovascular.

La realización de cualquier procedimiento anestésico fuera de quirófano implica no solo un mayor riesgo de complicaciones sino también un mayor nivel de estrés para el anestesiólogo, por no trabajar en las condiciones habituales de quirófano, por lo que quizás sea el lugar donde se precise de mayor ayuda especializada. Contrariamente a lo que cabría esperar, destaca que el 48% de los anestesiólogos solo dispongan de la ayuda de enfermería de las salas de radiología, que en la mayoría de los casos no está entrenada en los procedimientos

Tabla 4 Destino postoperatorio según el tipo de anestesia, deterioro neurológico y aparición de complicaciones intraoperatorias

	Unidad de Ictus (Neurología)	URPA (Anestesiología)	UCC (Anestesiología)	UCC (Medicina Intensiva)
Paciente con deterioro neurológico leve o moderado bajo anestesia general y sin complicaciones	37% (10)	18,5% (5)	14,8%(4)	29,7% (8)
Paciente con deterioro neurológico leve o moderado bajo sedación o anestesia local sin complicaciones	63% (17)	11,1% (3)	11,1% (3)	14,8% (4)
Paciente que requiere intubación orotraqueal por deterioro neurológico grave o complicaciones			37% (10)	63% (17)

Deterioro neurológico leve NIHSS 2-5, moderada NIHSS 6-15, grave NIHSS > 15.

Datos expresados en porcentajes de respuestas obtenidas con valores absolutos entre paréntesis.

NIHSS: *National institute of Health Stroke Scale*; UCC: Unidad de Cuidados Críticos; URPA: Unidad de Recuperación Postanestésica.

anestésicos urgentes ni en las complicaciones que pueden aparecer.

La minimización del tiempo necesario hasta la recanalización del vaso es uno de los pilares más importantes sobre los que se mantiene la controversia acerca del tipo de anestesia usado³¹. En los estudios donde se valoran los resultados en función de anestesia general versus sedación, se pone de manifiesto que uno de los puntos negativos para el empleo de anestesia general es que la inducción anestésica podría producir un retraso en el inicio del procedimiento endovascular. Contrariamente, en nuestra encuesta llama la atención que desde que el paciente llega a la sala de radiología hasta el momento de la punción femoral en la mayoría de los casos únicamente transcurren de 10 a 15 min y en un 40,7% entre 15 y 30 min, incluyéndose en este tiempo la preparación de forma paralela del campo de trabajo del neurorradiólogo. Estos datos nos muestran que el tiempo empleado en el procedimiento anestésico, tanto sea anestesia general como sedación, puede ser muy corto y coincidir con el tiempo necesario para la preparación del material y del equipo de neurorradiología intervencionista. El metaanálisis publicado por Brinjikji et al.³² confirma que no hay diferencias en el tiempo empleado tanto para la inducción anestésica como para la sedación. La implementación de un protocolo anestésico a seguir en estos casos puede verse reflejado en un menor tiempo de reacción por parte del anestesiólogo minimizando así los tiempos necesarios para el inicio del procedimiento³³.

Hemos encontrado gran variabilidad en la utilización de la monitorización no estándar empleada durante el procedimiento. Sorprende la escasa monitorización que se emplea, desde el mínimo empleo del capnógrafo en ventilación espontánea al escaso control de la relajación neuromuscular en anestesia general y destacando por último, el poco uso de neuromonitorización específica. Si nos centramos en la monitorización de la presión arterial¹⁷, actualmente se recomienda la monitorización continua invasiva de la presión arterial durante todo el procedimiento, siempre que la canulación de la arteria pueda realizarse sin retrasar el inicio del procedimiento. Si no se monitoriza la presión arterial invasiva, recomiendan la presión arterial no invasiva con un intervalo de 3 min y utilizar la arteria canalizada por el neurorradiólogo cuando esta sea canulada.

Nuestra encuesta refleja el seguimiento de estas recomendaciones. En un 63% utilizan el catéter femoral canulado estimando de esta manera la presión arterial media. En un porcentaje similar (59,3%) se utiliza la presión arterial no invasiva con intervalo variable. En un 25,9% se coloca un catéter arterial periférico para este fin, siempre y cuando no se demore el proceso. Y tan solo en un 7,4% de los centros consultados, siempre se coloca un catéter arterial.

La gran diversidad de respuestas en la elección del tipo de anestesia no es más que el reflejo de la controversia sobre el uso de sedación o anestesia general durante este tipo de procedimientos debido a la falta de evidencia de estudios aleatorizados. A pesar de ello, algunas guías de atención clínica sugieren que estos procedimientos sean llevados a cabo con sedación de forma preferente^{17,32,34}. Otras^{17,35} recomiendan que se realice una elección de la técnica anestésica y de los agentes farmacológicos de manera individual según las características del paciente. Powers et al.³⁶ sugieren que la selección debe individualizarse en base a los factores de riesgo del paciente, la tolerancia al procedimiento y otras características clínicas. Recientemente dos nuevos estudios (ANSTROKE²² y GOLIATH²³) sugieren que el uso de la anestesia general se puede considerar tan segura como la sedación consciente.

Asimismo deberíamos consensuar la decisión con el neurorradiólogo. Según los resultados del estudio de McDonagh³⁷ el tipo de anestesia preferido por los neurorradiólogos intervencionistas sería la anestesia general.

Queremos destacar la unanimidad encontrada en cuanto a los fármacos empleados de forma habitual, pues la mayoría emplean tanto para sedación como para la inducción anestésica el propofol como fármaco de primera elección. Para el mantenimiento de la anestesia general la pauta más frecuente es el uso de sevoflurano y del rocuronio como relajante muscular de elección. Llama la atención el escaso uso que se hace de la dexmedetomidina, fármaco con gran potencial para el uso de técnicas anestésicas en ventilación espontánea. En la literatura de la que disponemos no existe una recomendación específica acerca de los fármacos a usar¹⁷. Únicamente se destaca el hecho de la importancia de evitar y tratar la hipotensión secundaria a la administración de los fármacos sedantes/hipnóticos.

El objetivo de la anticoagulación periprocedimiento y la administración de fármacos antiagregantes durante el tratamiento endovascular es el intentar reducir los eventos tromboembólicos secundarios al uso de catéteres, *stents* o del propio trombo, a la vez que minimizar el riesgo de eventos hemorrágicos. No disponemos de recomendaciones específicas para el manejo de la anticoagulación en estos procedimientos, únicamente datos basados en recomendaciones de expertos y casos-estudios, así que no se ha determinado cuáles son los niveles óptimos de anticoagulación en estos pacientes. Igualmente observamos una gran variabilidad en el manejo de la anticoagulación, heparinización y la administración de antiagregantes. En este último caso es donde encontramos mayor concordancia en las respuestas durante los procedimientos de angioplastia e implantación de *stent*.

Se han publicado numerosos trabajos de investigación sobre el efecto perjudicial de la hiperglucemia a nivel cerebral tras sufrir un IIA³⁸. Se ha debatido ampliamente acerca de cuáles deben ser los niveles óptimos de glucemia en estos pacientes para intentar reducir el impacto que causa tanto la hiperglucemia como la hipoglucemia ya que tampoco hay que olvidar el efecto perjudicial que produce la hipoglucemia sobre el cerebro. Los niveles de glucemia deben ser monitorizados de forma rutinaria y con frecuencia³⁹ y es recomendable el desarrollo e implementación de un protocolo de tratamiento. Actualmente se recomienda mantener niveles de glucemia entre 110 - 180 mg dL⁻¹⁴⁰. La mayoría de los hospitales realizan control glucémico para mantener los niveles en el rango recomendado realizando diversas pautas de administración de insulina.

No existen estudios que nos muestren evidencia acerca de cuál es el tipo de fluidoterapia que deberíamos emplear más efectivo y seguro^{41,42}.

Una de las cuestiones clínicas con más trascendencia tras un IIA será la del manejo hemodinámico del paciente debido a las graves complicaciones neurológicas que pueden aparecer derivadas tanto de la presencia de hipertensión arterial grave como de hipotensión arterial. El objetivo de tratar la hipertensión arterial grave sería intentar prevenir la aparición de edema cerebral y la posible transformación hemorrágica del infarto. Por otra parte, mantener una cierta hipertensión arterial permisiva podría servir para alcanzar una correcta presión de perfusión cerebral en la zona de penumbra y así evitar su progresión, dando lugar a un empeoramiento neurológico. Antes de iniciar la trombólisis endovenosa, la presión arterial debe ser inferior a 185/110 mmHg y debería permanecer con una presión arterial sistólica inferior a 180 mmHg y presión arterial diastólica inferior a 105 mmHg en pacientes que han recibido tratamiento trombolítico o terapia intervencionista en el periodo posprocedimiento inmediato⁴³⁻⁴⁷.

A la hora de utilizar un antihipertensivo, debemos tener en cuenta que se necesita un fármaco con inicio rápido de acción y con una dosis fácilmente ajustable. Las actuales guías sobre el manejo del infarto cerebral de la *American Heart Association*⁴³ recomiendan el uso del labetalol y del nicardipino como fármacos de primera línea. El fármaco antihipertensivo más utilizado en nuestro entorno es el urapidilo a pesar de que no existe ningún estudio que apoye su uso para el control de la HTA tras un ictus isquémico.

El cerebro es extremadamente vulnerable a la hipotensión debido a la potencial alteración de la autorregulación cerebral. No existen unos valores determinados a partir de los cuales definamos hipotensión en estos pacientes; deberemos individualizar cada caso, teniendo siempre en cuenta si son pacientes con hipertensión arterial crónica. Habitualmente consideraremos que los límites inferiores de presión arterial sistólica no deben ser <140 mmHg. En nuestra práctica habitual, en caso de ser necesario se utiliza en primer lugar efedrina y en segundo lugar fenilefrina, pudiendo utilizar también drogas vasoactivas como la noradrenalina en perfusión continua. En nuestros resultados observamos que la mayoría de los hospitales intentan mantener la presión arterial sistólica entre 140-180 mmHg y presión arterial diastólica <105 mmHg o bien mantienen la presión arterial habitual del paciente, evitando oscilaciones >20%, para mantener en todo momento un flujo sanguíneo cerebral adecuado.

Tras la finalización del procedimiento, deberíamos intentar extubar a todos aquellos pacientes que cumplen criterios claros de extubación, pues sin duda la herramienta de monitorización neurológica más importante en pacientes que han presentado un infarto isquémico agudo es la realización de una evaluación neurológica precoz y continua⁴⁸. Asimismo parece que menores tiempos de ventilación mecánica se asocian a menor riesgo de neumonía y mejores resultados clínicos⁴⁹, quedando este concepto reflejado en las respuestas de la encuesta, donde el 85% de los anestesiólogos intentan extubar a aquellos pacientes que presenten las condiciones necesarias.

Los criterios de ingreso en una Unidad de Cuidados Críticos (UCC) variarán según los diversos hospitales aunque evidentemente existen algunos criterios universales de ingreso como el descenso de nivel de conciencia, la necesidad de ventilación mecánica, el manejo hemodinámico intensivo o la monitorización invasiva. Sin embargo, debido a que los resultados en estos pacientes en cuanto a mortalidad y recuperación funcional parecen ser significativamente mejores al optimizar los parámetros clínicos del paciente, limitándose así la aparición de nuevas complicaciones y la extensión del infarto⁵⁰, una importante proporción de pacientes con ictus podrían beneficiarse de su admisión en una UCC⁵¹. Estos beneficios los obtendremos al intentar mejorar y mantener el flujo sanguíneo en la zona de penumbra, con la optimización de estrategias neuroprotectoras y con el mantenimiento de la función de los demás órganos durante la recuperación neurológica⁵². En nuestra encuesta observamos que de los pacientes que no presentan unos criterios absolutos de ingreso en UCC, solamente un 43% de ellos ingresan en este tipo de unidades.

En resumen, nuestra encuesta describe las características del manejo anestesiológico de los pacientes que presentan IIA y que van a ser sometidos a procedimientos endovasculares. Como era de prever, observamos una amplia disparidad en cuanto a modelos organizativos y volúmenes de población asignados a cada centro. Contradictoriamente a lo que cabría esperar, destaca la escasa ayuda especializada que los anestesiólogos reciben en estos procedimientos realizados en áreas alejadas de quirófano. Cabe mencionar la disparidad en el tipo de anestesia, reflejo del amplio debate en la literatura médica, y la frecuencia con que esta

elección es fruto de un acuerdo con el neurorradiólogo. Llama la atención el escaso uso de neuromonitorización específica en estos pacientes, que puede ser explicada por el uso de evaluación neurológica continua, por las dificultades que algunos de ellos suponen para los estudios radiológicos o por la escasez de tiempo para su implantación. Sin embargo, debemos resaltar la convergencia en cuanto a criterios tales como tipo de medicación, fluidoterapia, manejo hemodinámico y control de glucemia plasmática. Los anestesiólogos son conscientes de la necesidad de iniciar cuanto antes el procedimiento intervencionista y realizan un gran esfuerzo para minimizar tiempos. Así, cabe destacar los cortos tiempos desde la entrada del paciente en la sala de radiología intervencionista hasta la punción de la arteria femoral. Nos ha sorprendido el dato de que en muchos hospitales el servicio de Anestesiología no esté incluido de forma sistematizada en la atención perioperatoria de estos pacientes y que en uno de cada cinco hospitales otros profesionales no anestesiólogos lleven a cabo sedaciones en pacientes críticamente enfermos. El conocimiento de la situación actual, en el que destaca la amplia variabilidad de pautas de actuación, debe servir como referencia a partir de la cual proponer unas recomendaciones de actuación comunes para un manejo anestesiológico apropiado de la revascularización endovascular del IIA. Nuestro objetivo final es proporcionar la mejor atención al paciente y para conseguirlo necesitamos que las diferentes especialidades que participan en los procedimientos consensúen los protocolos de práctica clínica. Unificar objetivos y criterios no debería ser inalcanzable cuando todos aplicamos las guías basadas en la evidencia recomendadas por las diferentes sociedades científicas. Deberíamos ser capaces de conseguir un trabajo en equipo multidisciplinar no solamente en cada centro, sino también a nivel de las diferentes Sociedades. Conseguirlo puede ser difícil, pero no inalcanzable.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a todos los anestesiólogos que participaron en la encuesta su desinteresada colaboración.

Bibliografía

1. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995;333:1581-7.
2. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2008;359:1317-29.
3. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet.* 2014;384:1929-35.
4. Rha JH, Saver JL. The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a meta-analysis. *Stroke.* 2007;38:967-73.
5. Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, et al. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. *Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism. JAMA.* 1999;282:2003-11.
6. Smith WS, Sung G, Starkman S, Saver JL, Kidwell CS, Gobin YP, et al. Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: results of the MERCI trial. *Stroke.* 2005;36:1432-8.
7. Broderick JP, Palesch YY, Demchuk AM, Yeatts SD, Khatri P, Hill MD, et al. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke. *N Engl J Med.* 2013;368:893-903.
8. Ciccone A, Valvassori L, Nichelatti M, Sgoifo A, Ponzio M, Sterzi R, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2013;368:2433-4.
9. Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, Alger JR, Nenov V, Ajani Z, et al. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2013;368:914-23.
10. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:11-20.
11. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:1019-30.
12. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2296-306.
13. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2285-95.
14. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med.* 2015;372:1009-18.
15. Takahashi C, Liang CW, Liebeskind DS, Hinman JD. To tube or not to tube? The role of intubation during stroke thrombectomy. *Front Neurol.* 2014;5:170.
16. Froehler MT, Fifi JT, Majid A, Bhatt A, Ouyang M, McDonagh DL. Anesthesia for endovascular treatment of acute ischemic stroke. *Neurology.* 2012;79 13 Suppl 1:S167-73.
17. Talke PO, Sharma D, Heyer EJ, Bergese SD, Blackham KA, Stevens RD. Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care Expert consensus statement: anesthetic management of endovascular treatment for acute ischemic stroke*: endorsed by the Society of NeuroInterventional Surgery and the Neurocritical Care Society. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2014;26:95-108.
18. Abou-Chebl A, Lin R, Hussain MS, Jovin TG, Levy EI, Liebeskind DS, et al. Conscious sedation versus general anesthesia during endovascular therapy for acute anterior circulation stroke: preliminary results from a retrospective multi-center study. *Stroke.* 2010;41:1175-9.
19. Jumaa MA, Zhang F, Ruiz-Ares G, Gelzinis T, Malik AM, Aleu A, et al. Comparison of safety and clinical and radiographic outcomes in endovascular acute stroke therapy for proximal middle

- cerebral artery occlusion with intubation and general anesthesia versus the nonintubated state. *Stroke*. 2010;41:1180–4.
20. Wang A, Stellfox M, Moy F, Abramowicz AE, Lehrer R, Epstein R, et al. General anesthesia during endovascular stroke therapy does not negatively impact outcome. *World Neurosurg*. 2017;99:638–43.
 21. Schönenberger S, Möhlenbruch M, Pfaff J, Mundiyanapurath S, Kieser M, Bendszus M, et al. Sedation vs. intubation for endovascular stroke treatment (SIESTA)- a randomized monocentric trial. *Int J Stroke*. 2015;10:969–78.
 22. Löwhagen HP, Rentzos A, Karlsson JE, Rosengren L, Leiram B, Sundeman H, et al. General anesthesia versus conscious sedation for endovascular treatment of acute ischemic stroke: The AnStroke Trial (Anesthesia During Stroke). *Stroke*. 2017;48:1601–7.
 23. GOLIATH. General or Local Anaesthesia in intrarterial therapy. NCT02317237 [consultado 26 May 2017]. Disponible en: <http://www.medscape.com/viewarticle/880533>
 24. Matías-Guiu J. Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud. En: Social MdSyP, editor. Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud: Ministerio de Sanidad y Política Social 2009.
 25. Junta de Andalucía. Resolución de 9 de febrero de 2016, por la que se ordena la publicación del Informe de fiscalización del Plan Andaluz de Atención al Ictus (2011-2014) y Seguimiento de Recomendaciones del Informe de fiscalización Proceso Asistencial Integrado Cáncer de Mama (2009. Volumen 18 de Febrero. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía 2016. p 258-342.
 26. López Fernández JC, Masjuan Vallejo J, Arenillas Lara J, Blanco González M, Botia Paniagua E, Casado Naranjo I, et al. Analysis of stroke care resources in Spain in 2012: have we benefitted from the Spanish Health System's stroke care strategy? *Neurologia*. 2014;29:387–96.
 27. Grupo de trabajo 2013. Foro Ictus. Asociación madrileña de neurología. Atención a los pacientes con ictus en la Comunidad de Madrid 2014 [consultado 15 Ene 2017]. Disponible en: http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DPLAN+ICTUS_250614.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352883653174&ssbinary=true
 28. Matías-Guiu J. Evaluación de la Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud [consultado 15 Ene 2017]. Disponible en: <http://www.saludcantabria.es/uploads/pdf/noticias/Punto%2011-20Evaluacion%20Estrategia%20en%20Ictus%20del%20SNS%202013.pdf2011>
 29. LEY 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Volumen 41/2002. Boletín Oficial del Estado N(2742002).
 30. Comité de bioética de Cataluña. Guía sobre el consentimiento informado. 2002 [consultado 15 Ene 2017]. Disponible en: <http://comitedebioetica.cat/wp-content/uploads/2012/09/consentimiento-informado.pdf>
 31. McTaggart RA, Ansari SA, Goyal M, Abruzzo TA, Albani B, Arthur AJ, et al. Initial hospital management of patients with emergent large vessel occlusion (ELVO): report of the standards and guidelines committee of the Society of NeuroInterventional Surgery. *J Neurointerv Surg*. 2017;9:316–23.
 32. Brinjikji W, Murad MH, Rabinstein AA, Cloft HJ, Lanzino G, Kallmes DF. Conscious sedation versus general anesthesia during endovascular acute ischemic stroke treatment: a systematic review and meta-analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015;36:525–9.
 33. Herrmann O, Hug A, Bösel J, Petersen JJ, Hartmann M, Rohde S, et al. Fast-track intubation for accelerated interventional stroke treatment. *Neurocrit Care*. 2012;17:354–60.
 34. Van den Berg LA, Koelman DL, Berkhemer OA, Rozeman AD, Franssen PS, Beumer D, et al. Type of anesthesia and differences in clinical outcome after intra-arterial treatment for ischemic stroke. *Stroke*. 2015;46:1257–62.
 35. Li F, Deshaies EM, Singla A, Villwock MR, Melnyk V, Gorji R, et al. Impact of anesthesia on mortality during endovascular clot removal for acute ischemic stroke. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2014;26:286–90.
 36. Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, Coffey CS, Hoh BL, Jauch EC, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015;46:3020–35.
 37. McDonagh DL, Olson DM, Kalia JS, Gupta R, Abou-Chebl A, Zaidat OO. Anesthesia and sedation practices among neurointerventionalists during acute ischemic stroke endovascular therapy. *Front Neurol*. 2010;1:118.
 38. González-Moreno EI, Cámara-Lemarroy CR, González-González JG, Góngora-Rivera F. Glycemic variability and acute ischemic stroke: the missing link? *Transl Stroke Res*. 2014;5:638–46.
 39. Godoy DA, Behrouz R, di Napoli M. Glucose control in acute brain injury: does it matter? *Curr Opin Crit Care*. 2016;22:120–7.
 40. Bellolio MF, Gilmore RM, Stead LG. Insulin for glycaemic control in acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011:CD005346.
 41. Burns JD, Green DM, Metivier K, DeFusco C. Intensive care management of acute ischemic stroke. *Emerg Med Clin North Am*. 2012;30:713–44.
 42. Visvanathan A, Dennis M, Whiteley W. Parenteral fluid regimens for improving functional outcome in people with acute stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;9:CD011138.
 43. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Bruno A, Connors JJ, Demerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44:870–947.
 44. Jordan JD, Morbitzer KA, Rhoney DH. Acute treatment of blood pressure after ischemic stroke and intracerebral hemorrhage. *Neurol Clin*. 2015;33:361–80.
 45. Gorelick PB, Aiyagari V. The management of hypertension for an acute stroke: what is the blood pressure goal? *Curr Cardiol Rep*. 2013;15:366.
 46. Sheth KN, Sims JR. Neurocritical care and periprocedural blood pressure management in acute stroke. *Neurology*. 2012;79 13 Suppl 1:S199–204.
 47. Alonso de Leciñana M, Egido JA, Casado I, Ribó M, Dávalos A, Masjuan J, et al. Guidelines for the treatment of acute ischaemic stroke. *Neurologia*. 2014;29:102–22.
 48. Figueroa SA, Zhao W, Aiyagari V. Emergency and critical care management of acute ischaemic stroke. *CNS Drugs*. 2015;29:17–28.
 49. Nikoubashman O, Schürmann K, Probst T, Müller M, Alt JP, Othman AE, et al. Clinical impact of ventilation duration in patients with stroke undergoing interventional treatment under general anesthesia: The shorter the better? *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016;37:1074–9.
 50. Bollaert PE, Vinatier I. Accident vasculaire cérébral: encore de nouvelles recommandations? *Revue Neurologique*. 2012;168:488–9.
 51. Meyfroidt G, Bollaert PE, Marik PE. Acute ischemic stroke in the ICU: to admit or not to admit? *Intensive Care Med*. 2014;40:749–51.
 52. Van Schoor J, Sathianathan V, Brealey H. Management of acute ischaemic stroke. *ICU*. 2015;15.