

Análisis de la estancia y la morbimortalidad en una unidad de neurocríticos tras la cirugía tumoral cerebral

Jacobo Benatar-Haserfaty, Diana Ly-Liu, Victoria González-Moreno, Carlos Tiscar-García

Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid, España.

Correspondencia:

Dr. Jacobo Benatar-Haserfaty.
La Bañeza, 39, 2.º D, esc. izqda.
E-28035 Madrid.

E-mail:

jbenatar@telefonica.net

Agradecimientos:

Al personal de enfermería de la extinta Unidad de Vigilancia Intensiva Neuroquirúrgica del Hospital Universitario Ramón y Cajal.

Aceptado tras revisión externa:
15.01.15.

Cómo citar este artículo:

Benatar-Haserfaty J, Ly-Liu D, González-Moreno V, Tiscar-García C. Análisis de la estancia y la morbimortalidad en una unidad de neurocríticos tras la cirugía tumoral cerebral. Rev Neurol 2015; 60: 296-302.

© 2015 Revista de Neurología

Objetivo. Evaluar la asociación entre las variables pre y postoperatorias con estancias superiores al día de ingreso y la morbimortalidad del paciente operado de tumor cerebral durante su estancia en una unidad de cuidados intensivos neurocríticos (UNC).

Pacientes y métodos. El estudio retrospectivo incluyó una cohorte de 317 pacientes operados consecutivamente de tumor cerebral por diferentes neurocirujanos e ingresados en la UNC durante un período de tres años (2010-2012).

Resultados. El 21,5% ($n = 68$) de los pacientes tuvo estancias superiores a un día (grupo L), y el 78,5% ($n = 249$), igual o menores a un día (grupo C). Se evaluó la asociación univariable de los factores de riesgo pre y perioperatorios con la estancia. No hubo diferencias significativas en los datos demográficos, el estado físico según la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA), las características anatomopatológicas ni el índice de gravedad tumoral radiológica entre los grupos L y C. Se necesitó intubación traqueal en el 42,6% ($n = 29$) de los pacientes del grupo L en algún momento del postoperatorio. El 19,1% ($n = 13$) de los pacientes del grupo L tuvo complicaciones sistémicas y regionales simultáneamente.

Conclusiones. Existe una fracción importante de pacientes que tiene una estancia superior a un día en una UNC. Tanto la necesidad de intubación traqueal como la asistencia respiratoria y la aparición de complicaciones sistémicas y regionales pueden determinar estancias superiores a un día en una UNC.

Palabras clave. Complicaciones postoperatorias. Estancia. Neurocirugía. Resultados. Tumor cerebral. Unidad de cuidados intensivos.

Introducción

La evaluación de los resultados en el postoperatorio del paciente con tumor cerebral, subgrupo de pacientes neurocríticos, es un indicador de seguridad y morbimortalidad, de eficacia, mejoría neurológica, de la anestesia y de la cirugía [1]. Normalmente, estos pacientes están específicamente monitorizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) durante 12-24 horas para detectar precozmente complicaciones postoperatorias graves, de manera que se actúe rápidamente para restablecer la homeostasis sistémica y neurológica, permitiendo una recuperación más rápida [2]. Recientemente [2] se ha investigado el uso de los recursos en una unidad de cuidados intensivos neurocríticos (UNC), la duración de la estancia y el consumo de recursos en el paciente con tumor cerebral. Aunque este tipo de paciente representa un grupo muy heterogéneo de diagnósticos, la planificación quirúrgica y los cuidados postoperatorios son relativamente constantes. Determinar factores como la edad, los factores concomitantes, el estado neurológico y la localiza-

ción tumoral son causas de variaciones en los resultados postoperatorios [3]. Cowan et al [4] sugirieron que los centros con gran volumen de pacientes con tumores cerebrales tenían mejores resultados. Sarkissian et al [5] publicaron que el 31% de ellos tuvo una estancia superior a un día en la UNC. Los factores asociados a una estancia superior a un día fueron: el tipo de tumor, la intubación traqueal en el momento de ingreso en la UNC y las complicaciones postoperatorias.

Un estudio reciente [6] indicó que una UNC formada por anestesiólogos y enfermeros especializados en el paciente neurocrítico se asociaba a una disminución de la estancia tanto en la UNC como hospitalaria, lo que redujo los costes totales en comparación con una UCI general.

Se conoce poco en España acerca de la estancia, la morbimortalidad en el período postoperatorio y los factores de riesgo asociados a una peor evolución clínica de estos pacientes. Aunque el debate sobre la reforma sanitaria española haya incluido el análisis de los resultados quirúrgicos, es difícil cuantificar la calidad asistencial [7].

El principal objetivo de este estudio fue evaluar la estancia de los pacientes con tumor cerebral ingresados en la UNC y detectar qué factores perioperatorios se asociaban a una estancia prolongada. Como objetivo secundario se evaluó la morbimortalidad de estos pacientes en la UNC.

Pacientes y métodos

Estudio retrospectivo realizado sobre un total de 317 pacientes con tumor cerebral operados consecutivamente entre los años 2010 y 2012 e ingresados en la UNC. Dicho estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica del hospital. Los datos clínicos se recogieron a partir de las historias clínicas, los partes quirúrgicos, los informes y hallazgos radiológicos relevantes, y la anatomía patológica. Se registraron la evolución clínica perioperatoria, la aparición de complicaciones sistémicas, complicaciones locales y la duración de la estancia. La UNC tenía una *ratio* de cobertura de una enfermera por cada dos pacientes, y anestesiólogos con experiencia clínica superior a cinco años en neuroanestesiología.

Los pacientes se dividieron en dos grupos según la duración de la estancia en la UNC. El grupo C incluyó a aquéllos que fueron dados de alta de la UNC en las primeras 24 horas del postoperatorio. El grupo L incluyó a todos los pacientes con una estancia superior a las 24 horas. La estancia superior a un día se justificó por la necesidad de prestar recursos asistenciales exclusivos de la UNC, la aparición de una complicación sistémica o local grave, o la decisión médica de permanecer en la UNC. El alta de la UNC se decidió de forma consensuada entre el neurocirujano y el anestesiólogo.

Se analizaron las gráficas de enfermería del grupo C y del grupo L. Dentro de los pacientes del grupo L, se compararon los que precisaron cuidados críticos específicos de enfermería (tratamiento o monitorización más frecuente de cada turno que no pudieran realizarse en la planta de neurocirugía, medicación intravenosa para el tratamiento agudo de la hipertensión intracraneal, para el tratamiento de arritmias sintomáticas, para el tratamiento agudo de la hipertensión arterial y de las crisis epilépticas) con aquéllos que no precisaron más cuidados que la simple vigilancia neurológica y monitorización cardiovascular. El análisis de resultados incluyó parámetros como la situación neurológica tras las primeras 24 horas y en el momento del alta a la planta de hospitalización, la aparición de complicaciones sistémicas o locales que precisaran reinter-

Tabla I. Variables preoperatorias y postoperatorias y su correlación con una estancia superior a un día en la unidad de neurocríticos (UNC).

	Grupo C (78,5%; n = 249)	Grupo L (21,5%; n = 68)	p
Edad (años)	55,5 ± 14,3	57,0 ± 15,7	0,419
Hombres	135 (54,2%)	34 (50%)	0,537
Estancia en la UNC (días)	0-1	2-25	
Índice de gravedad tumoral	0,46 ± 0,21	0,47 ± 0,22	0,419
Tumor intraaxial	0,57 ± 0,24	0,54 ± 0,25	0,958
Efecto masa	0,51 ± 0,25	0,54 ± 0,25	0,589
Desviación de la línea media	0,31 ± 0,21	0,30 ± 0,21	0,808
Intubación postoperatoria	2 (0,8%)	28 (41,2%)	0,001
Tumor maligno	119 (47,8%)	25 (36,8%)	0,143
Tumor benigno	129 (51,8%)	41 (60,3%)	0,143
Tumor desconocido	1 (0,4%)	2 (2,9%)	
Biopsia intraoperatoria	21 (80,7%)	5 (19,2%)	0,276
Resección parcial	48 (71,7%)	19 (28,3%)	0,214
Resección total	178 (79,8%)	45 (20,2%)	0,269

vención quirúrgica o no, y la mortalidad durante la estancia en la UNC.

Las variables preoperatorias relevantes para el análisis multivariable fueron la edad, el estado clínico según la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA), el sexo, el índice de gravedad tumoral (IGT) y su posible correlación con una estancia superior a un día, que se describen en la tabla I. El IGT [8] ofrece una puntuación indicativa de las características radiológicas tumorales. El IGT elevado se asocia a un peor pronóstico y su valor oscila entre 0 y 3 puntos. Los tres parámetros que forman el IGT son: la localización tumoral intra o extraaxial, la descripción en el informe radiológico en cuanto a existencia de efecto masa y el desplazamiento de la línea media mayor de 3 mm. Se asignó un punto por la presencia de cada uno de estos tres factores.

Las variables postoperatorias registradas incluyeron la decisión de extubar o no al paciente al final de la cirugía, la aparición de focalidad neurológica

Tabla II. Distribución de los tumores cerebrales según el diagnóstico anatomopatológico.

Meningioma	24,6% (<i>n</i> = 78)
Glioblastoma	17,7% (<i>n</i> = 56)
Metástasis cerebrales	10,7% (<i>n</i> = 34)
Adenoma de hipófisis	7,9% (<i>n</i> = 25)
Glioma de bajo grado	7,6% (<i>n</i> = 24)
Astrocitoma	6,6% (<i>n</i> = 21)
Tumores benignos ^a	6,0% (<i>n</i> = 19)
Hemangioblastoma	3,8% (<i>n</i> = 12)
Oligodendroglioma	3,8% (<i>n</i> = 12)
Angioma cavernoso	3,3% (<i>n</i> = 11)
Linfoma	2,5% (<i>n</i> = 8)
Schwannoma	1,6% (<i>n</i> = 6)

^a Otros tumores benignos de escasa frecuencia, como neurocitomas, neurinomas, quistes epidermoides, quistes coloides, hematomas intraparenquimatosos/gliomatosis o lesiones inicialmente filiaadas como tumores cerebrales pendientes de diagnóstico definitivo.

grave, la administración de hemoderivados en la UNC, el uso de vasopresores para aumentar la presión de perfusión cerebral, la anatomía patológica y los días de estancia en la UNC. En la tabla II se describen los diagnósticos anatomopatológicos y la frecuencia en la población a estudio. En la tabla III se recogen los casos de complicaciones sistémicas y locales, y la mortalidad. Este último análisis se realizó para los pacientes cuyos datos estuvieran completos. Se recogió también el tipo de cirugía tumoral realizada (biopsia, resección parcial o subtotal y resección tumoral completa) según lo anotado en el parte quirúrgico.

Análisis estadístico

A efectos del análisis estadístico, se dicotomizaron los factores de riesgo para una estancia superior a un día, así como los resultados finales para describir la existencia o no de una complicación en particular. En cuanto a la evolución neurológica, se consideraron como favorables aquellas situaciones en las que el paciente no sufrió daños neurológicos re-

levantes o fueron mínimos, mientras que cualquier deterioro de la función neurológica se consideró una complicación local a efectos del análisis uni y multivariable. Se realizó un análisis univariable para determinar la asociación de los factores de riesgo con cada resultado clínico. Los datos fueron analizados usando la versión Stata 13 para Windows (Stata, College Station TX). El nivel de significación estadística se estableció para una $p \leq 0,05$. Todos los tests de significación fueron pareados. Se usaron los tests de concordancia κ de Cohen para analizar las variables dicotómicas. Se utilizó el test de Fisher para analizar la significación de las variables categóricas distribuidas en tablas de contingencia. Mediante el test de Student se analizaron las variables continuas, y aquellas que tenían un interés clínico relevante se incluyeron en un análisis de regresión logística multivariable. En el análisis multivariante (mediante el coeficiente de correlación de Pearson) se incluyeron variables relevantes, como el IGT, la benignidad o malignidad del tumor, la estancia, la edad, el sexo, el estado físico ASA y la necesidad de soporte respiratorio.

Resultados

En el período comprendido entre enero de 2010 y diciembre de 2012 ingresaron un total de 317 pacientes con tumor cerebral en la UNC. Esto representó el 15,8% del total de pacientes ingresados (*n* = 2012) en la UNC durante este intervalo y el 35% de los pacientes clasificados como neurocríticos (*n* = 894). Se consiguieron los datos completos en el 98,7% (*n* = 313) de los pacientes. El 78,5% (*n* = 249) de los pacientes era del grupo C, mientras que el 21,5% (*n* = 68) era del grupo L. Las características de los pacientes basadas en la estancia, el IGT, y la benignidad o malignidad en la anatomía patológica se reflejan en la tabla I. En el 71,3% (*n* = 223) de las cirugías, la resección tumoral fue completa, en el 21,3% (*n* = 67) fue parcial o subtotal y en el 8,3% (*n* = 26) se realizó una biopsia estereotáctica o a cielo abierto.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad, el sexo, el estado ASA, el IGT, la extensión de la resección tumoral y la anatomía patológica entre los grupos C y L. En el 95% (*n* = 301) de los pacientes no hubo deterioro neurológico, mientras que en el 4,1% (*n* = 13) de los casos se produjeron daños neurológicos graves sin que hubiera correlación con la histología tumoral. El 30,8% (*n* = 4) fue reintervenido urgentemente para evacuar un hematoma intracraneal.

De las 13 variables analizadas, sólo dos, la extubación al final de la cirugía y la presencia de complicaciones sistémicas y locales, tuvieron una correlación estadísticamente significativa (test de correlación de Pearson) con una estancia superior a un día. Ninguna de las variables preoperatorias se asoció a una estancia mayor de un día.

La extubación al final de la cirugía se consiguió en el 91,5% ($n = 290$) de los casos y, de ellos, el 2,1% ($n = 6$) fue reintubado en la UNC, tres pacientes a causa de un hematoma cerebeloso en el postoperatorio inmediato, otro paciente en el segundo día por un hematoma frontal posquirúrgico, otro por disminución del nivel de conciencia y otro por edema agudo de pulmón cardiogénico.

La decisión de la reintubación se basó en una escala de coma de Glasgow < 8 puntos y en la necesidad de proteger la vía aérea ante una disminución grave del nivel de conciencia, la aparición de parálisis de pares craneales bajos en el postoperatorio y la insuficiencia respiratoria aguda.

El 39,7% ($n = 27$) de los pacientes del grupo L precisó ventilación asistida durante más de un día (rango: 3 horas-20 días; mediana: 5 días), y las causas fueron la situación neurológica, la presencia de convulsiones, la cirugía de más de 12 horas de duración y la aparición de lesiones graves en las pruebas de imagen en el postoperatorio. En el 4,4% ($n = 3$) hubo que realizar traqueostomía reglada por intubación prolongada/destete imposible del respirador.

La tasa de infecciones en la UNC fue del 14,6% ($n = 6$) en los pacientes del grupo L. La presencia de déficit neurológico posquirúrgico en el paciente se asoció a la magnitud de la resección tumoral y, en el 16,2% ($n = 11$) de los casos, la causa de una estancia superior a un día fue la existencia de edema o hemorragia cerebral. Las complicaciones locales se presentaron en el 25% ($n = 17$) de los pacientes del grupo L. Las complicaciones locales y sistémicas se produjeron simultáneamente en el 19,1% ($n = 13$) de los pacientes del grupo L. Este subgrupo de pacientes demostró una correlación estadísticamente significativa ($p = 0,05$) con una estancia superior a un día.

Las intervenciones específicas de la UNC en el grupo L consistieron en: tratamiento diurético en el 7,4% ($n = 5$), drenaje lumbar o ventricular de líquido cefalorraquídeo en el 7,4% ($n = 5$), realización de analíticas frecuentes y realización de pruebas de imagen lejanas a la UNC en el 35,3% ($n = 24$), tratamiento antihipertensivo agudo en el 8,8% ($n = 6$), tratamiento antiepileptico terapéutico en el 2,9% ($n = 2$), y tratamiento antiarrítmico o del edema agudo de pulmón en el 7,4% ($n = 5$) de los casos.

Tabla III. Complicaciones postoperatorias sistémicas y regionales (pueden ser simultáneas) en los pacientes con tumor cerebral.

	Grupo C ($n = 3$; 1,2%)	Grupo L ($n = 41$; 60,3%)	Total ($n = 317$)
Muerte ^a	1	2	3 (0,9%)
Hematoma	1	8	9 (2,8%)
Edema cerebral	0	8	8 (2,5%)
Neumoencefalo a tensión	0	7	7 (2,2%)
Reoperación por complicación	0	5	5 (1,6%)
Ictus o nuevo déficit neurológico	0	13	13 (4,1%)
Hidrocefalia	0	1	1 (0,3%)
Convulsiones	0	3	3 (0,9%)
Parálisis de pares craneales bajos	0	4	4 (1,3%)
Salida de líquido cefalorraquídeo	0	2	2 (0,6%)
Diabetes insípida	0	1	1 (0,3%)
Hiponatremia	0	2	2 (0,6%)
Complicación pulmonar ^a	0	10	10 (3,2%)
Complicación cardíaca ^a	0	5	5 (1,6%)
Reposición de hemoderivados ^a	2	5	7 (2,2%)
Infecciones locales	0	6	6 (1,9%)

^a Complicaciones sistémicas.

Discusión

En esta serie de casos, en el 21,5% de los pacientes la estancia fue superior a un día, si bien hay que considerar que el 39% ($n = 27$) de los pacientes del grupo L permaneció en la UNC sin otra razón médica más que la vigilancia monitorizada del paciente. Aunque la población a estudio fue menor, si se contabilizan las estancias superiores a un día, las motivadas por complicaciones de cualquier clase hubieran supuesto un 12,9% ($n = 41$) del total de pacientes, cifras similares al 15% de pacientes con estancia superior a un día publicado por Ziai et al [1].

En este estudio se sugiere que los factores asociados a una estancia superior a un día fueron la no extubación al final de la cirugía o la reintubación,

así como la aparición simultánea de complicaciones en el paciente con tumor cerebral. Al igual que en el trabajo de Moran et al [8], no hubo correlación entre factores predisponentes preoperatorios (edad, estado ASA) con estancia superior a un día o con la aparición de complicaciones sistémicas y locales. Ello podría deberse a la naturaleza electiva del procedimiento (salvo un caso de cirugía urgente) en el paciente con tumor cerebral sin otros antecedentes médicos, salvo los pacientes con metástasis cerebrales o recidivas tumorales, y al diagnóstico precoz de la lesión. A diferencia del trabajo de Ziai et al [1], no hubo correlación en el análisis multivariable entre el IGT y la estancia o la aparición de complicaciones sistémicas y locales, lo que puede deberse a diferencias en el tamaño y las características de la población a estudio, o simplemente a que no está validado para su uso en clínica. Aunque sin significación estadística, la presencia de complicaciones sistémicas y locales se correlacionó con estancias más prolongadas y con un mayor consumo de recursos asistenciales.

La parálisis de pares craneales bajos, complicación que puede aparecer en el postoperatorio del paciente con tumor cerebral de la fosa posterior, se mostró como un factor predisponente para la reintubación, el soporte respiratorio y la realización ulterior de traqueostomía. También complicaciones locales, como el neumocéfalo, el edema o el hematoma posquirúrgicos, se asociaron a intubación prolongada y estancia superior a un día. La costumbre de este servicio (por los datos recogidos de las gráficas de anestesia) fue el uso de agentes anestésicos de corta duración para valorar neurológicamente al paciente tras la cirugía y, por ello, la extubación al final de la cirugía fue lo habitual (91,5%). Sin embargo, la elevada tasa de extubación al final de la cirugía no debe tomarse como indicador clínico para reducir la necesidad de vigilancia del paciente en la UNC, ya que las complicaciones sistémicas o locales ocurren frecuentemente en aquellos pacientes con estancia superior a un día.

La incidencia de infección postoperatoria en estos pacientes fue similar a la descrita en la bibliografía [9]. La profilaxis antibiótica es obligatoria, siendo práctica habitual de este servicio la cefazolina en dosis de 70-100 mg/kg/día durante 72 horas. Determinar la estancia de los pacientes en una UCI general carece de significado clínico y puede no ser un indicador fiable de calidad asistencial, como señalaron Marik y Hedman [10]. Los principales determinantes de la estancia en la UNC fueron las complicaciones sistémicas, es decir, las alteraciones fisiológicas del paciente y las complicaciones loca-

les que causaron alteraciones neurológicas, así como la no extubación al final de la cirugía o la reintubación en la UNC. La estancia media en la UCI apenas presenta variaciones en los diferentes estudios, siendo, en general, menor de un día [11].

En contraste con otros grupos de pacientes, la aplicación de modelos predictivos de mortalidad sobre el paciente con tumor cerebral carece de valor científico en la práctica actual de la neuroanestesiología [12], razón por lo que estas variables no se recogieron de forma sistematizada en este estudio. No se utilizó ninguna escala de valoración del daño neurológico distinta a la escala de coma de Glasgow. El registro de todos los déficits neurológicos probablemente sobreestimase el resultado final, debido a que un porcentaje no controlado en este estudio se recuperó posteriormente, en hospitalización o después de la terapia neurorrehabilitadora. Las complicaciones locales en el grupo L se dieron en el 25% de los pacientes, cifra mayor al 17,3% descrito en el trabajo de Moiyadi et al [1].

Según Solheim et al [13], la mortalidad, que ocurre en un 2,2% de los pacientes con tumor cerebral, puede no ser un indicador de calidad asistencial fiable. Una mortalidad del 1,2% es un valor sesgado por la heterogeneidad de la población a estudio. No sólo varía la clínica del paciente, también los hallazgos radiológicos y anatomopatológicos, aparentemente similares entre sí.

Este estudio tiene varias limitaciones. Es retrospectivo y los datos se obtuvieron a partir de las historias clínicas no informatizadas hasta 2012, por lo que la recogida de datos clínicos fiables, como la existencia de patología asociada, no se llevó a cabo. Se incluyeron en el análisis 11 pacientes diagnosticados *a posteriori* de angiomas cavernosos, pero diagnosticados inicialmente como pacientes con tumor cerebral. El intervalo de tiempo de estudio fue relativamente corto, con lo que se obtuvo un número escaso de pacientes, lo que, sin duda, ha podido contribuir a la aparición de un error de tipo II en cuanto a la incidencia de las complicaciones sistémicas y locales.

Aunque en la mayoría de los casos la estancia de un paciente con tumor cerebral en la UNC no supera las 24 horas, continúa siendo un ítem difícil de cuantificar, a diferencia de otros procedimientos quirúrgicos que precisan cuidados postoperatorios en una UCI. La influencia de la estancia en la UNC en pacientes con ictus cerebral se sugiere útil [14]. La necesidad de monitorizar a los pacientes no es un estándar y, probablemente, la práctica tradicional desde hace más de 30 años de ingresar a todos los pacientes se ajustará a las necesidades reales por

la menor agresividad quirúrgica, la evolución de las técnicas anestésicas, la necesidad de distribuir mejor los recursos asistenciales y la falta de disponibilidad de camas de la UCI. Sin duda, el manejo anestésico global y los cuidados de enfermería especializados han sido determinantes en resultados clínicos de calidad [15,16] en pacientes cuyo consumo de recursos puede ser muy elevado, como sugieren Rodríguez-Villar et al [17].

Un pequeño porcentaje tiene estancias prolongadas debido a la aparición de complicaciones sistémicas y locales, especialmente en el subgrupo de pacientes operados de tumores de fosa posterior, independientemente de la benignidad o malignidad de la lesión.

Los tumores cerebrales tienen características únicas, la benignidad o malignidad no sólo depende de su clasificación histológica, sino también de su localización (elocuente o no) [18]. No hubo diferencias en cuanto a complicaciones sistémicas y locales o a la estancia entre los pacientes operados de metástasis cerebrales y el resto de pacientes. La incidencia del tumor cerebral maligno se ha reducido en las últimas décadas [19] gracias a los avances de las técnicas de radiodiagnóstico, la neuronavegación, la extensión de la cirugía, la radioterapia, la introducción de nuevos fármacos y el conocimiento de nuevos biomarcadores. Sin embargo, la incidencia de tumores cerebrales benignos ha ido en aumento [19] entre 2000 y 2010.

La anestesiología moderna debe integrarse colaborando en los trabajos multidisciplinarios coordinados por neurooncología, supraespecialidad que profundiza en el conocimiento de la biología tumoral y del manejo integral del paciente con tumor cerebral [20]. Los datos obtenidos en este estudio pueden servir para estimar el consumo de recursos por este grupo de pacientes durante la vigilancia y tratamiento en el postoperatorio inmediato.

Bibliografía

- Moyyadi AV, Shetty PM. Perioperative outcomes following surgery for brain tumors: objective assessment and risk factor evaluation. *J Neurosci Rural Pract* 2012; 3: 28-35.
- Ziai WC, Varelas PN, Zeger SL, Mirski MA, Ulatowski JA. Neurologic intensive care resource after brain tumor surgery: an analysis of indications and alternative strategies. *Crit Care Med* 2003; 31: 2782-7.
- Lacroix M, Abi-Said D, Fourney DR, Gokaslan ZL, Shi W, DeMonte F, et al. A multivariate analysis of 416 patients with glioblastoma multiforme: prognosis, extent of resection, and survival. *J Neurosurg* 2001; 95: 190-8.
- Cowan JA, Dimick JB, Leveque JC, Thompson BG, Upchurch GR, Holff JT. The impact of provider volume on mortality after intracranial tumor resection. *Neurosurgery* 2003; 52: 48-54.
- Sarkissian S, Wallace C. Clinical indications contributing to ICU length of stay in elective craniotomy patients with brain tumor. *Axon* 1995; 17: 42-5.
- Mirski MA, Chang CW, Cowan R. Impact of a neuroscience intensive care unit on neurosurgical patient outcomes and cost of care: evidence-based support for an intensivist directed specialty ICU model of care. *J Neurosurg Anesthesiol* 2001; 13: 83-92.
- Gallo P, Gené-Badía J. Cuts drive health system reforms in Spain. *Health Policy* 2013; 113: 1-7.
- Moran JL, Bristow P, Solomon PJ, George C, Hart GK. Mortality and length-of-stay outcomes, 1993-2003, in the binational Australian and New Zealand intensive care adult patient database. *Crit Care Med* 2008; 36: 46-61.
- Barker FG II. Efficacy of prophylactic antibiotics against meningitis after craniotomy: a meta-analysis. *Neurosurgery* 2007; 60: 887-94.
- Marik PE, Hedman L. What's in a day? Determining intensive care unit length of stay. *Crit Care Med* 2000; 28: 2090-3.
- Rosenberg AL, Zimmerman JE, Alzola C, Draper EA, Knaus WA. Intensive care length of stay: recent changes and future challenges. *Crit Care Med* 2000; 28: 3465-73.
- Sarkar S, Dube RK, Bhattacharya P. Non-neurological organ dysfunction in neurocritical care. *Internet Journal of Anesthesiology* 2007; doi: 10.5580/ff2.
- Solheim O, Jakola AS, Gulat S, Johannesen TB. Incidence and causes of perioperative mortality after primary surgery for intracranial tumors: a national, population-based study. *J Neurosurg* 2012; 116: 825-34.
- Varelas PN, Schultz L, Conti M, Spanaki M, Genarrelli T, Hacein-Bey L. The impact of a neuro-intensivist on patients with stroke admitted to a neurosciences intensive care unit. *Neurocrit Care* 2008; 9: 293-9.
- Long DM, Gordon T, Bowman H, Etzel A, Burleyson G, Betchen S, et al. Outcome and cost of craniotomy performed to treat tumors in regional academic referral centers. *Neurosurgery* 2003; 52: 1056-65.
- Noordzij PG, Poldermans D, Schouten O, Bax JJ, Schreiner FA, Boersma E. Postoperative mortality in The Netherlands: a population-based analysis of surgery-specific risk in adults. *Anesthesiology* 2010; 112: 1105-15.
- Rodríguez-Villar S, Barrientos-Yuste RM. Long-term admission to the intensive care unit: a descriptive analysis of costs and outcomes. Is it worth the effort? *Rev Esp Anest Reanim* 2014; 61: 446-55.
- Ortega-Aznar A, Jiménez-León P, Martínez E, Romero-Vidal FJ. Aspectos clinicopatológicos y moleculares de valor diagnóstico y pronóstico en gliomas. *Rev Neurol* 2013; 56: 161-70.
- Gittleman HR, Ostrom QT, Rouse CD, Dowling JA, De Blank PM, Kruchko CA, et al. Trends in central nervous system tumor incidence relative to other common cancers in adults, adolescents, and children in the United States, 2000 to 2010. *Cancer* 2015; 121: 102-12.
- Lafuente-Sánchez JV. Los tumores cerebrales frente a un panorama sombrío. El reto del trabajo cooperativo. *Rev Neurol* 2006; 42: 733-4.

Analysis of the stay and morbidity and mortality rates in a unit for neurocritical patients following surgery for a brain tumour

Aim. To evaluate the association between the pre- and post-operative variables with stays in hospital lasting more than one day and the morbidity and mortality rates of patients undergoing surgery for a brain tumour during their stay in a neurocritical intensive care unit (NCU).

Patients and methods. The retrospective study, over a period of three years (2010-2012), involving a cohort of 317 patients who consecutively underwent surgical interventions due to brain tumours performed by different neurosurgeons and were hospitalised in the NCU.

Results. A total of 21.5% ($n = 68$) of the patients were hospitalised for more than one day (group L), and 78.5% ($n = 249$) stayed for one day or less (group S). The univariable association of the pre- and post-operative risks with the length of stay was evaluated. There were no significant differences between groups L and S in terms of the demographic data, the physical status according to the classification of the American Society of Anesthesiologists (ASA), the pathological features or the radiological tumour severity index. Tracheal intubation was required in 42.6% ($n = 29$) of the patients in group L at some time during the post-operative period. Of the patients in group L, 19.1% ($n = 13$) had systemic and regional complications simultaneously.

Conclusions. An important fraction of patients remain in an NCU for more than one day. The need for both tracheal intubation and respiratory assistance, together with the appearance of systemic and regional complications, can require stays in an NCU for more than one day.

Key words. Brain tumor. Intensive care unit. Length of stay. Neurosurgery. Outcome. Postoperative complication.