

Encuesta nacional de atención del paciente neurocrítico

National survey of neurocritical care patients

Pesquisa nacional de cuidados a pacientes neurocríticos

Pedro Grille¹, Lucas Martínez², Leandro Moraes¹, Luis Nuñez¹, Ana Canale¹

Resumen

Antecedentes: los pacientes neurocríticos constituyen un subgrupo especial en la medicina intensiva. Estudios internacionales recientes han mostrado variabilidad en su monitorización y manejo terapéutico.

Objetivo: conocer las características de la atención y manejo de los pacientes neurocríticos en Uruguay.

Métodos: estudio prospectivo y descriptivo. Se realizó una encuesta telefónica basada en un cuestionario de estructuras y procesos en la asistencia del paciente neurocrítico. Fue diseñado por la comisión de neurocríticos de la SUMI. Se entrevistó a jefes o coordinadores de cada unidad de cuidado intensivo (UCI), de forma voluntaria y anónima.

Resultados: se encuestaron 52 UCI (98% del país), 67% correspondieron al Interior y 65% al sector privado del país. 96% de las UCI reciben pacientes neurocríticos. Se cuenta con neurocirugía presencial en 46%. El estudio de neuroimagen más disponible es la tomografía computada (81%). Se realiza: monitorización de presión intracraneana en 65%, oximetría yugular en 27% y neuromonitorización no invasiva en 58%, siendo la ultrasonografía la más frecuente. Las estrategias más utilizadas para el tratamiento de la hipertensión intracraneana son: osmotherapia (salino hipertónico en 100%), propofol (85%), bloqueo muscular (78%) y descompresiva (75%). Reperusión en ataque cerebrovascular: trombolisis (88%) y trombectomía mecánica (44%). Los fármacos antiepilépticos más utilizados son: midazolam (100%), levetiracetam y fenitoína (96%). Tratamiento del aneurisma cerebral: clipado quirúrgico (98%) y endovascular (66%). Protocolización en 96% y realización de ateneos clínicos en 61%.

Conclusiones: se presenta el primer trabajo realizado en nuestro país sobre el tema. Se encontró variabilidad en la monitorización así como en la disponibilidad de neuroimagenología y especialidades neurointervencionistas. Este estudio proporciona una oportunidad para la investigación comparativa de efectividad.

Palabras clave: Encuestas
Práctica clínica
Paciente neurocrítico

Key words: Surveys
Clinical practice
Neurocritical patient

1. Comisión de Neurocríticos de la Sociedad Uruguaya de Medicina Intensiva.

2. Médico residente de UCI Hospital Maciel, ASSE, Montevideo, Uruguay.

Correspondencia: Dr. Pedro Grille. Correo electrónico: grillepm@gmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de interés ni recibir financiación para el presente trabajo.

Recibido: 14/11/2022

Aprobado: 12/1/2023

Introducción

El paciente que sufre una injuria encefálica aguda grave constituye una causa frecuente de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI). A pesar de los avances en su monitorización y manejo terapéutico, continúa teniendo una elevada morbilidad y mortalidad.

Existe una importante heterogeneidad en su manejo clínico a nivel internacional, con diferente nivel de evidencia, lo que ha sido señalado en varios estudios sobre el tema⁽¹⁻⁵⁾. Se han implementados estudios de efectividad comparativa como estrategia complementaria para fortalecer dicha evidencia, mediante la evaluación de las prácticas clínicas de los diferentes centros que realizan una intervención clínica⁽⁶⁾. Olson y colaboradores encontraron en una encuesta nacional en EE.UU. una importante variabilidad en la práctica asociada a la monitorización de la presión intracraneana (PIC)⁽⁷⁾. En otro estudio realizado por la colaboración europea CENTER-TBI, se encontró una gran variación respecto a las medidas de primer y segundo nivel en el tratamiento de la hipertensión intracraneana (HIC)⁽⁸⁾. Las encuestas realizadas por la SEMICYUC en España también muestran heterogeneidad significativa en el manejo de los pacientes con trauma encefalocraneano (TEC), hemorragia subaracnoidea (HSA) y ataque cerebrovascular (ACV) isquémico^(2,9).

En nuestro país, no existe hasta el momento un estudio de esta naturaleza. El objetivo del presente trabajo es conocer las características de la atención y el manejo de los pacientes neurocríticos en Uruguay.

Material y método

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y transversal. Consistió en una encuesta telefónica basada en un cuestionario de estructuras y procesos sobre la asistencia del paciente neurocrítico en las UCI de nuestro país en 2022. Estructura se refiere a las condiciones bajo las cuales se brinda atención al paciente (por ejemplo: número de camas, instalaciones hospitalarias) y procesos se refiere a las actividades centradas en la asistencia del paciente neurocrítico (por ejemplo: neuromonitorización, protocolos terapéuticos, escalas clínicas de evaluación).

El cuestionario constó de 32 preguntas sobre las características estructurales de las diferentes UCI, así como prácticas clínicas de manejo en las patologías más frecuentes del paciente neurocrítico: TEC, HSA, ACV isquémico, hemorragia intracerebral espontánea y estado epiléptico. Se entrevistó a un médico jefe o coordinador por cada UCI, de forma voluntaria, anónima y sin incluir datos patronímicos de los pacientes. Dado que en nuestro país no existe formación especializada acreditada en la atención de pacientes neurocríticos, para la realización de la encuesta se consideró la realización

de cursos, talleres o pasantías documentadas realizadas por el médico intensivista o la licenciada en enfermería.

El presente trabajo fue diseñado por iniciativa y con el aval científico de la comisión de neurocríticos de la SUMI, de acuerdo a la evidencia y opinión de expertos.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para la distribución de frecuencias absolutas y relativas de las variables estudiadas. En las variables cuantitativas se calcularon medidas descriptivas tales como la media y el desvío estándar (DE). Para el análisis de asociación de variables categóricas se realizó el test de Chi cuadrado o test exacto de Fisher cuando correspondía. Se consideró como estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. El procesamiento estadístico se realizó en el programa Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics), versión 21.0.

Resultados

Respondieron a la encuesta 52 UCI, de un total de 53 (98% del total del país). Totalizan 721 camas de medicina intensiva. Treinta y cinco UCI (67%) y 332 camas corresponden al interior, en tanto que 17 unidades (33%) y 389 camas a Montevideo. Dieciocho UCI (35%) pertenecen al sector asistencial público y 34 (65%) al sector privado. El 29% recibe posgrados o residentes de medicina intensiva.

Cincuenta UCI (96%) reciben pacientes neurocríticos. Solamente 6% cuentan con UCI neurocríticas especializadas. En 40% de las unidades hay médicos con formación especializada en la atención de pacientes neurocríticos, en tanto que en 13% hay licenciadas en enfermería con orientación neurocrítica.

En la figura 1 se muestra la disponibilidad de técnicas de neuroimagen. La tomografía computada (TC) es la más accesible (80,7%), seguida por la resonancia magnética (RM) y la angiografía digital (30,7% y 21,1% respectivamente).

El 46,1% de las UCI tienen disponibilidad de médico neurocirujano en forma presencial (5,7% en formato 24/7 y 40,4% como guardia de retén). El 51,9% cuentan con médico neurocirujano mediante consulta telefónica, en tanto que una UCI (1,9%) no tiene disponibilidad de dicha especialidad quirúrgica.

La técnica de neuromonitorización invasiva más utilizada es la PIC (65,4% de las UCI), seguida por la saturación yugular de oxígeno (26,9%) y la presión tisular de oxígeno (1,9%) (figura 2).

Los dispositivos de monitorización de la PIC más frecuentemente utilizados son el catéter subdural (88%) y el tornillo subdural (65%). Le siguen en frecuencia decreciente el catéter intraventricular (65%) y el catéter parenquimatoso (9%).

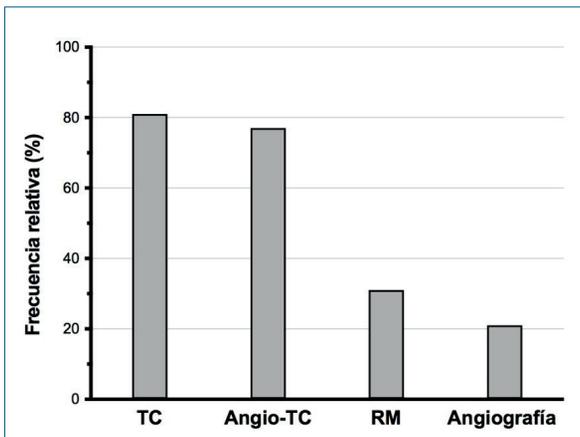


Figura 1. Disponibilidad de técnicas de neuroimagen. TC: tomografía computada; Angio-TC: angiografía computada; RM: resonancia magnética.

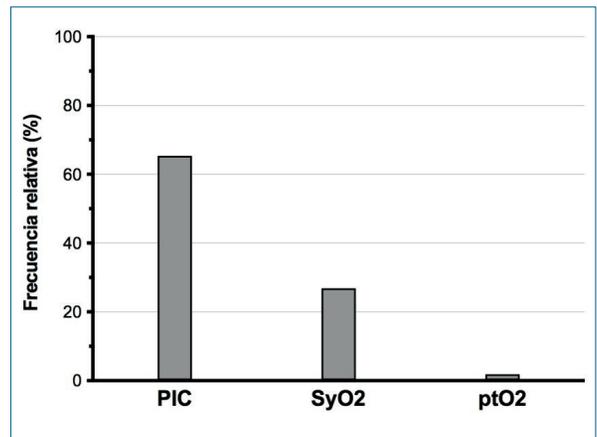


Figura 2. Distribución de las técnicas de neuromonitorización invasiva. PIC: presión intracraneana; SyO2: saturación yugular de oxígeno; ptO2: presión tisular de oxígeno.

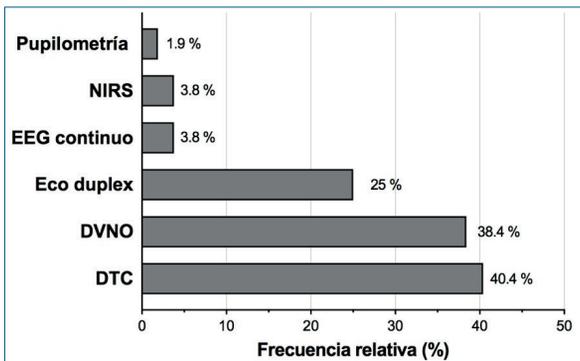


Figura 3. Distribución de las técnicas de neuromonitorización no invasiva. DTC: Doppler transcraneano; DVNO: medida ultrasonográfica de la vaina del nervio óptico; Eco duplex: eco-Doppler transcraneano; EEG: electroencefalografía.

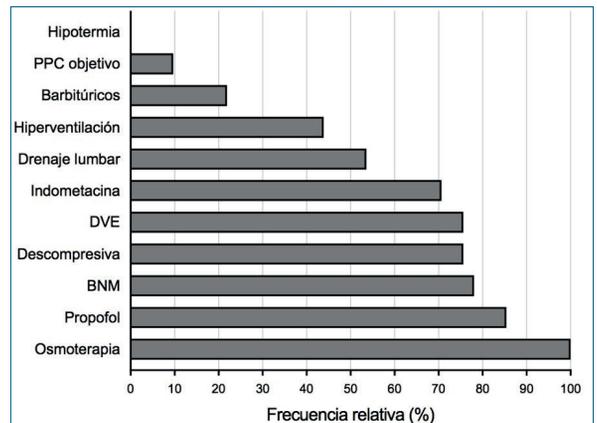


Figura 4. Distribución de las opciones terapéuticas para el control de la hipertensión intracraneana en las diferentes UCIs. DVE: drenaje ventricular externo de líquido cefalorraquídeo; PPC objetivo: estrategia de aumento de la presión de perfusión cerebral; BNM: bloqueo neuromuscular.

El 58% de las UCI tiene acceso a alguna técnica de neuromonitorización no invasiva. En la figura 3 se muestra la distribución de la disponibilidad de las diferentes técnicas no invasivas de monitorización neurológica.

En la figura 4 se muestran las estrategias terapéuticas utilizadas en las UCI para el control de la HIC con sus frecuencias respectivas. La osmoterapia es la medida más utilizada (100% con solución salina hipertónica y 60% con manitol). Le siguen propofol (85,4%), bloqueo neuromuscular (78,1%), craniectomía descompresiva (75,6%), drenaje ventricular externo de líquido cefalorraquídeo (75,6%), indometacina (70,7%), drenaje lumbar (53,6%), hiperventilación (43,9%) y barbitúricos (21,9%).

En relación al manejo del ACV isquémico, 29% de las UCI tienen una unidad de ACV o un sector destinado a su manejo. Se realiza trombólisis intravenosa en

88% de las UCI, siendo el activador tisular del plasminógeno (rTPA) el más utilizado (89%), seguido por tenecteplase (19%). La decisión de trombólisis es tomada por el médico intensivista de guardia en un 78% de los casos, por el médico de emergencia con apoyo de intensivista en 15% y por neurólogo de guardia en 7%. Se realiza trombectomía mecánica en 23 UCI (44%), siendo la misma esporádica y no como parte de un protocolo sistematizado en el 60% de los casos.

En la tabla 1 se resumen los fármacos utilizados para el manejo del estado epiléptico, los más utilizados son las benzodiazepinas, levetiracetam, difenilhidantoina y propofol.

En cuanto al tratamiento de la HSA aneurismática, se utiliza ácido tranexámico como parte del tratamiento

Tabla 1. Distribución de frecuencias de fármacos utilizados en el manejo del estado epiléptico.

Fármacos antiepilépticos	Frecuencia absoluta (%)
Midazolam	52 (100%)
Diazepam	51 (98.1%)
Levetiracetam	50 (96.1%)
Difenilhidantoína	50 (96.1%)
Propofol	49 (94.2%)
Valproato	42 (80.7%)
Midazolam (infusión continua)	37 (71.1%)
Carbamacepina	2 (3.8%)
Lorazepam	1 (1.9%)
Barbitúricos	0 (0%)

médico para disminuir el riesgo de resangrado precoz en un 98% de las UCI. Para la resolución definitiva del aneurisma, se realiza clipado quirúrgico en 98% y tratamiento endovascular en 66%, requiriendo traslado a otro centro en 81% de los casos.

En lo que respecta a la prevención de complicaciones en la UCI, se realiza profilaxis: antiepiléptica en 98%, de hemorragia digestiva en 100% y de la enfer-

medad venosa tromboembólica con heparina de bajo peso molecular en 98% y compresión neumática de miembros inferiores en 68% de las unidades. Solamente el 56% de las UCI cuentan con técnico fisioterapeuta.

El 96% de las UCI cuentan con protocolos de actuación clínica: tratamiento de HIC (79%), manejo de la HSA (90%), del ACV isquémico (96%), del estado epiléptico (80%) y de la hemorragia intracerebral espontánea (11%). El 61% de las unidades realizan ateneos clínicos (semanal en 28%, quincenal en 6% y mensual o anual en 38%).

La escala de coma de Glasgow es utilizada en el 100% de las UCI como valoración objetiva y longitudinal de los pacientes neurocríticos, en tanto que solamente un 15% de las unidades utilizan escalas neurológicas al egreso, como el Glasgow Outcome Score (GOS) en 75% y el Glasgow Outcome Score Extendido (GOSE) o Escala de Rankin modificada (mRS) en 12%⁽¹⁰⁻¹²⁾.

En la tabla 2 se muestran las características diferenciales más importantes entre las UCI según su distribución geográfica, dividiendo al país entre Montevideo e interior del país. Se destaca la mayor disponibilidad en las UCI de Montevideo de estudios de resonancia magnética, neurocirujano en forma presencial, trombectomía mecánica para ACV y fisioterapia. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

No se encontraron diferencias importantes en las características estudiadas entre las UCI del sector asistencial privado y público de nuestro país. La disponibilidad de TC fue mayor en las UCI del sector privado en

Tabla 2. Características diferenciales entre las UCI de Montevideo y el interior del país.

Característica	Interior (n = 35)	Montevideo (n = 17)	valor p
Monitorización de PIC	20 (57%)	14 (82%)	NS
Tomografía computada	26 (74%)	16 (94%)	NS
Resonancia magnética	6 (17%)	10 (59%)	0.003
Neurocirugía presencial	11 (32%)	13 (76%)	0.021
Posgrados o residentes	4 (11%)	11 (65%)	0.0001
Neuromonitorización no invasiva	17 (48%)	13 (76%)	NS
Trombolisis iv en ACV	31 (88%)	16 (94%)	NS
Trombectomía mecánica en ACV	10 (29%)	13 (76%)	0.0001
Ateneos clínicos	20 (57%)	13 (76%)	NS
Fisioterapia	13 (37%)	16 (94%)	0.0001

PIC: presión intracraneana; ACV: ataque cerebrovascular, iv: intravenosa.

Tabla 3. Características diferenciales entre las UCI del sector asistencial público y privado.

Característica	Sector público (n = 18)	Sector privado (n = 34)	valor p
Recibe neurocríticos	17 (94%)	33 (97%)	NS
Tomografía computada	10 (55%)	32 (94%)	0.002
Resonancia magnética	4 (22%)	12 (35%)	NS
Neurocirugía presencial	9 (50%)	18 (52%)	NS
Monitorización de PIC	9 (50%)	25 (73%)	NS
Neuromonitorización no invasiva	10 (56%)	20 (59%)	NS
Trombolisis iv en ACV	14 (78%)	32 (94%)	NS
Trombectomía mecánica en ACV	7 (39%)	16 (47%)	NS
Fisioterapia	10 (56%)	19 (56%)	NS
Ateneos clínicos	14 (78%)	18 (52%)	NS

PIC: presión intracraneana; ACV: ataque cerebrovascular, iv: intravenosa.

relación al público, de forma estadísticamente significativa (tabla 3).

Discusión

La solidez de la evidencia que respalda las recomendaciones de atención y tratamiento de los pacientes neurocríticos continúa siendo baja, a pesar de los avances de los últimos años. En este sentido, se han propuesto estudios de efectividad comparativa como un marco para proporcionar evidencia para la atención óptima de este tipo de pacientes. El primer paso en la investigación de efectividad comparativa es conocer y mapear la variación existente^(6,13). El presente estudio es el primer trabajo realizado en nuestro país que intenta conocer las prácticas de atención de los pacientes neurocríticos.

Encontramos una considerable variación en las estructuras y procesos de atención de los pacientes neurocríticos entre las UCI encuestadas. La disponibilidad de estudios de neuroimagen varía de forma significativa de acuerdo a la distribución geográfica de las unidades y a los subsectores público-privado de atención sanitaria. La accesibilidad a médico neurocirujano también refleja una importante variación según la ubicación geográfica de la UCI considerada, lo cual puede explicarse por el escaso número de dichos especialistas disponibles, sobre todo en el norte de nuestro país. Existen diferencias, aunque no significativas, entre la instrumentación de neuromonitorización invasiva y no invasiva en las

UCI encuestadas, lo cual puede explicarse también por la mayor accesibilidad a capacitación en estas nuevas técnicas de monitorización por parte de los médicos que trabajan en las unidades de Montevideo.

Si bien se ha avanzado mucho en la homogeneización de la trombolisis intravenosa para la reperfusión en el ACV isquémico, persisten variaciones significativas en las posibilidades de realizar trombectomía mecánica a este tipo de pacientes según el lugar geográfico de nuestro país que se considere, lo que puede explicarse por el limitado número de médicos neurointervencionistas en nuestro medio así como su concentración en la capital del país. La accesibilidad a tratamientos de apoyo muy necesarios en el paciente neurocrítico como la fisioterapia también muestra una importante disparidad entre las UCI encuestadas.

La heterogeneidad y variación entre las estructuras y prácticas clínicas de atención del paciente neurocrítico han sido reportadas también en varios estudios internacionales^(1-5,7-9,13-15). La mayoría de ellos fue realizado en unidades especializadas en el manejo de pacientes neurocríticos, lo cual se diferencia de nuestro trabajo que incluyó a todas las UCI del país. En el estudio realizado por la Sociedad Española de Medicina Intensiva (SEMYCIUC) en 2019 se confirma dicha variabilidad, si bien la disponibilidad de neuroimágenes así como neuromonitorización invasiva y no invasiva fue mayor que en nuestra población (por ejemplo, TC 97%,

PIC 80,5%, presión tisular de oxígeno 53,7%, Doppler transcraneano 90%)⁽²⁾. En la encuesta europea realizada entre centros especializados en neurotrauma incluidos en el estudio CENTER-TBI, se halló una amplia variación en la utilización de medidas de primer y segundo nivel para el control de la HIC en el TEC así como en la monitorización de la PIC, clasificándose la mitad de las unidades como relativamente agresivas y la otra mitad como más conservadoras en dicho manejo^(8,13). En este mismo sentido, en la encuesta más grande realizada por la Neurocritical Care Society de EE.UU. se encontró falta de uniformidad en la indicación de monitorización de la PIC así como importantes variaciones en el tipo de dispositivo utilizado y su manejo entre las diferentes UCI⁽⁷⁾.

De acuerdo a los resultados de nuestra encuesta, en nuestro medio los enfermos neurocríticos son asistidos mayormente en UCIs no neurocríticas. También se destaca que la mayoría de las unidades carecen de personal con formación especializada en el paciente neurocrítico, como se discutió previamente. Existe evidencia creciente a nivel internacional que el pronóstico de los pacientes neurocríticos parece ser mejor cuando se asisten en UCIs neurocríticas^(16,17). De cualquier manera, estos estudios presentan una heterogeneidad significativa y deben corroborarse con estudios de mejor calidad. Más allá de la discusión de la necesidad de unidades neurocríticas especializadas, parece bastante claro que la introducción de un personal sanitario estable con formación neurointensiva, sumado a la protocolización sistemática y a la organización de procesos específicos en el manejo de los pacientes neurocríticos, son aspectos claves para lograr la mejoría en el pronóstico neurológico de este tipo de pacientes⁽¹⁸⁾.

Este estudio presenta fortalezas y limitaciones. La principal solidez es que la encuesta incluyó a todas las UCI de nuestro país, recogiendo además una alta tasa de respuestas, lo que no es frecuente en otros estudios de esta naturaleza a nivel internacional. Dentro de las limitaciones se destaca, en primer lugar, la inherente a la utilidad de la encuesta en sí misma⁽¹⁹⁾. Otra limitante se refiere a que el cuestionario no fue lo suficientemente extenso para detectar información de mayor calidad en algunas prácticas específicas dado la heterogeneidad de los pacientes neurocríticos.

Conclusiones

Se presenta el primer trabajo realizado en nuestro país sobre el tema. Se destaca importante variabilidad en la metodología de neuromonitorización, así como en la disponibilidad de neuroimagenología y especialidades médico-quirúrgicas neurointervencionistas. Dicha variación genera la oportunidad de estudiar e identificar

las mejores prácticas de manejo clínico de los pacientes neurocríticos en futuros estudios.

Abstract

Background: neurocritical care patients constitute a special subgroup in intensive care medicine. Recent international studies have shown variability in their monitoring and therapeutic handling.

Objective. to learn about the handling and care characteristics of neurocritical patients in Uruguay.

Method: prospective, descriptive study. A telephone survey was conducted based on a structure and processes questionnaire on neurocritical patients' care. It was designed by the Neurocritical Patients Committee of the Uruguayan Society of Intensive Medicine (SUMI). Chiefs or coordinators of each intensive care units were interviewed, their participation being voluntary and anonymous.

Results: 52 ICU in the country were interviewed, 67% were located in the provinces and 65% belonged to the private sector. 96% of intensive care units received neurocritical care patients. Routine neurosurgery was available in 46% of cases. Computerized technology was the most widely available imaging study (81%). The following procedures were conducted: intracranial pressure monitoring in 65% of patients, jugular venous oximetry in 27%, non-invasive neuromonitoring in 58%, ultrasound being the most frequently used. The most commonly used strategies to treat intracranial hypertension are: osmotherapy (hypertonic saline in 100%), propofol (85%), muscular blockade (78%) and decompressive craniectomy (75%). Reperfusion in cerebrovascular attack, thrombolysis (88%) and mechanical thrombectomy (44%). The most widely used antiepileptic drugs are: midazolam (100%), levetiracetam and phenytoin (96%). Cerebral aneurysm was treated with surgical clipping (98%) and endovascular treatment (66%). Protocols were followed in 96% and case conferences were organized in 61%.

Conclusions: the study presents the first research conducted on this topic in our country and it found variability in terms of monitorization and availability of neuro-imaging and neurointerventionist special strategies. The study represents an opportunity for effectiveness comparative research.

Resumo

Introdução: os pacientes neurocríticos constituem um subgrupo especial na medicina intensiva. Estudos internacionais recentes têm mostrado variabilidade em seu monitoramento e manejo terapêutico.

Objetivo: conhecer as características de atendimento e manejo de pacientes neurocríticos no Uruguai.

Métodos: estudo prospectivo e descritivo. Fez-se uma pesquisa telefônica utilizando um questionário

sobre estruturas e processos do cuidado de pacientes neurocríticos. Foi projetado pela comissão de neurocríticos de la Sociedad Uruguaya de Medicina Intensiva. Os chefes ou coordenadores de cada unidade de terapia intensiva (UTI) foram entrevistados de forma voluntária e anônima.

Resultados: pesquisaram-se 52 UTIs (98% do país), 67% do Interior e 65% do setor privado do país. 96% das UTIs recebem pacientes neurocríticos. A neurocirurgia no local está disponível em 46%. O estudo de neuroimagem mais disponível é a tomografia computadorizada (81%). Realiza-se monitorização da pressão intracraniana em 65%, oximetria jugular em 27% e neuromonitorização não invasiva em 58%, sendo a ultrassonografia a mais frequente. As estratégias mais utilizadas para o tratamento da hipertensão intracraniana são: osmoterapia (soro fisiológico 100% hipertônico), propofol (85%), bloqueio muscular (78%) e descompressão (75%). Faz-se reperfusão no ataque cerebrovascular por trombólise (88%) e trombectomia mecânica (44%). As drogas antiepilépticas mais utilizadas são: midazolam (100%), levetiracetam e fenitoína (96%). Tratamento do aneurisma cerebral: clipagem cirúrgica (98%) e endovascular (66%). Protocolização em 96% e reuniões clínicas em 61%.

Conclusões: este é o primeiro trabalho realizado em nosso país sobre o tema. Foi encontrada variabilidade no monitoramento, bem como na disponibilidade de especialidades de neuroimagem e neurointervenção. Este estudo oferece uma oportunidade para a pesquisa comparativa de eficácia.

Bibliografía

- Bulger EM, Nathens AB, Rivara FP, Moore M, MacKenzie EJ, Jurkovich GJ, et al. Management of severe head injury: institutional variations in care and effect on outcome. *Crit Care Med* 2002; 30(8):1870-6. doi: 10.1097/00003246-200208000-00033.
- Llompert-Pou JA, Barea-Mendoza JA, Pérez-Bárcena J, Sánchez-Casado M, Ballesteros-Sanz MA, Chico-Fernández M, et al. Encuesta de atención al paciente neurocrítico en España. Parte 1: Traumatismos del sistema nervioso central. *Med Intensiva* 2021; 45(4):250-2. doi: 10.1016/j.medint.2019.09.001.
- Rehman T, Rehman AU, Rehman A, Bashir HH, Ali R, Bhimani SA, et al. A US-based survey on ventriculostomy practices. *Clin Neurol Neurosurg* 2012; 114(6):651-4. doi: 10.1016/j.clineuro.2011.12.040.
- Enblad P, Nilsson P, Chambers I, Citerio G, Fiddes H, Howells T, et al. R3-survey of traumatic brain injury management in European brain IT centres year 2001. *Intensive Care Med* 2004; 30(6):1058-65. doi: 10.1007/s00134-004-2206-8.
- Alali AS, Fowler RA, Mainprize TG, Scales DC, Kiss A, de Mestral C, et al. Intracranial pressure monitoring in severe traumatic brain injury: results from the American College of Surgeons Trauma Quality Improvement Program. *J Neurotrauma* 2013; 30(20):1737-46. doi: 10.1089/neu.2012.2802.
- Maas AI, Menon DK, Lingsma HF, Pineda JA, Sandel ME, Manley GT. Re-orientation of clinical research in traumatic brain injury: report of an international workshop on comparative effectiveness research. *J Neurotrauma* 2012; 29(1):32-46. doi: 10.1089/neu.2010.1599.
- Olson DM, Batjer HH, Abdulkadir K, Hall CE. Measuring and monitoring ICP in Neurocritical Care: results from a national practice survey. *Neurocrit Care* 2014; 20(1):15-20. doi: 10.1007/s12028-013-9847-9.
- Cnossen MC, Huijben JA, van der Jagt M, Volovici V, van Essen T, Polinder S, et al. Variation in monitoring and treatment policies for intracranial hypertension in traumatic brain injury: a survey in 66 neurotrauma centers participating in the CENTER-TBI study. *Crit Care* 2017; 21(1):233. doi: 10.1186/s13054-017-1816-9.
- Llompert-Pou JA, Barea-Mendoza JA, Pérez-Bárcena J, Sánchez-Casado M, Ballesteros-Sanz MA, Chico-Fernández M, et al. Encuesta de atención al paciente neurocrítico en España. Parte 2: Patología cerebrovascular. *Med Intensiva* 2021; 45(7):e1-e3. doi: 10.1016/j.medint.2019.11.004.
- Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 2(7872):81-4. doi: 10.1016/s0140-6736(74)91639-0.
- Teasdale GM, Pettigrew LE, Wilson JT, Murray G, Jennett B. Analyzing outcome of treatment of severe head injury: a review and update on advancing the use of the Glasgow Outcome Scale. *J Neurotrauma* 1998; 15(8):587-97. doi: 10.1089/neu.1998.15.587.
- Grille P, Puppo C, Biestro A. Traumatismo encefalocraneano en la UCI. En: Juambeltz C, Machado F, Trostchansky J, eds. *Trauma: la enfermedad del nuevo milenio*. Montevideo: ARENA, 2005:777-802.
- Cnossen MC, Polinder S, Lingsma HF, Maas AI, Menon D, Steyerberg EW; CENTER-TBI Investigators and Participants. Variation in structure and process of care in traumatic brain injury: provider profiles of European Neurotrauma Centers Participating in the CENTER-TBI Study. *PLoS One* 2016; 11(8):e0161367. doi: 10.1371/journal.pone.0161367. eCollection 2016.
- Lagares A, Munarriz PM, Ibáñez J, Arikán F, Sarabia R, Morera J, et al. [Variability in the management of aneurysmal subarachnoid haemorrhage in Spain: analysis of the prospective multicenter database from the Working Group on Neurovascular Diseases of the Spanish Society of Neurosurgery]. *Neurocirugia (Astur)* 2015; 26(4):167-79. doi: 10.1016/j.neucir.2014.11.005.
- Godoy DA, Carrizosa J, Aguilera S, Videtta W, Jibaja M; Latin America Brain Injury Consortium (LABIC) Members. Current practices for intracranial pressure and cerebral oxygenation monitoring in severe traumatic brain injury: a Latin American survey. *Neurocrit Care* 2022. doi: 10.1007/s12028-022-01605-0.
- Suarez JI, Zaidat OO, Suri MF, Feen ES, Lynch G, Hickman J, et al. Length of stay and mortality in neurocritically ill patients: impact of a specialized neurocritical care team. *Crit Care Med* 2004; 32:2311-7. doi: 10.1097/01.ccm.0000146132.29042.4c.

17. Kramer AH, Zygun DA. Do neurocritical care units save lives? Measuring the impact of specialized ICUs. *Neurocrit Care* 2011; 14:329-33. doi: 10.1007/s12028-011-9530-y.
18. LeRoux P. Evolution of neurocritical care. *Curr Opin Crit Care* 2020; 26(2):83-6. doi: 10.1097/MCC.0000000000000712.
19. Kalantar JS, Talley NJ. The effects of lottery incentive and length of questionnaire on health survey response rates: a randomized study. *J Clin Epidemiol* 1999; 52(11):1117-22. doi: 10.1016/s0895-4356(99)00051-7.

Contribución de autores

Pedro Grille, ORCID 0000-0002-2099-4378. Concepción, diseño, análisis, interpretación de resultados, redacción y revisión crítica.

Lucas Martínez, ORCID 0000-0003-2625-9873. Ejecución, interpretación de los resultados, redacción.

Leandro Moraes, ORCID 0000-0003-4727-6453. Diseño y revisión crítica.

Luis Núñez, ORCID 0000-0002-0916-1615. Diseño y revisión crítica.

Ana Canale, ORCID 0000-0001-5210-8214. Diseño y revisión crítica.