

Monitorización de la presión intracraneana en el tratamiento neuroquirúrgico de afecciones no traumáticas

Monitoring of the intracranial pressure in the Neurosurgical management of nontraumatic affection

Dr. Ariel Varela Hernández; Dr. Rigoberto Peñones Montero; Dr. Sergio Silva Adán; Dr. Hubiel López Delgado; Dr. Sergio Vega Basulto

Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Domenech Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Se presenta un estudio explicativo y retrospectivo de diez pacientes ingresados en las salas de terapia intensiva y traumatología del Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente "Manuel Ascunce Domenech" de Camagüey, con entidades neuroquirúrgicas no traumáticas en el intervalo comprendido desde diciembre de 1998 hasta febrero del 2000. Se les monitorizó la presión intracraneana (PIC) continuamente en el postoperatorio con el objetivo de mostrar las potencialidades de esta forma de neuromonitorización. Atendiendo a esto se determinaron las afecciones en que se empleó el proceder y las complicaciones pre y transoperatorias que motivaron la decisión de su utilización; se relacionó el sitio de la monitorización con la enfermedad del paciente y se ejemplificó con la presentación del caso de uno de los pacientes atendidos. Se concluye con la utilidad de la monitorización continua de la PIC en el postoperatorio neuroquirúrgico complicado. Se proponen criterios de selección de pacientes.

DeCS: PRESIÓN INTRACRANEAL; PATOLOGÍA QUIRÚRGICA; PROCEDIMIENTOS NEUROQUIRÚRGICOS.

ABSTRACT

An explicative and retrospective study of ten patients admitted at the Intensive Therapy and traumatology wards of "Manuel Ascunce Domenech" Provincial Hospital with neurosurgical non-traumatic entities within the period from december 1998 to february 2000 is presented. Patients were monitored their intracranial pressure (ICP) continuously in the post operatory period with the aim of showing potentialities of this type of neuromonitoring. Taking into account this affections were determined and complications that motivated the decision of their use were applied. The monitoring site was related with the patient disease and it was shown with the patient disease and it was shown with the case presentation of one of the assisted patients. Concluding, utility of the continuous monitoring of IPC in the neurosurgical postoperatory complicated is presented is presented. Criteria for selecting patients are proposed.

DeCS: INTRACRANIAL PRESSURE; PATHOLOGY,SURGICAL;INTRACRANIAL HYPERTENSION; NEUROSURGICAL PROCEDURES.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión endocraneana es con frecuencia la vía final por lo que la mayoría de las afecciones neurológicas conducen a la muerte del individuo mediante dos mecanismos fundamentales:

- Reducción del flujo sanguíneo.
- Trastornos compartimentales intracraneales con autodestrucción cerebral y lesiones isquémicas secundarias a oclusiones vasculares.

Monro y Kelly demostraron que la anterior condición se alcanzaba cuando existía aumento de uno o más de los tres componentes del recinto intracraneal: Líquido cefalorraquídeo (LCR), volumen sanguíneo cerebral y tejido cerebral conjuntamente con el líquido intersticial; más allá de las posibilidades de los sistemas buffer para compensar este desequilibrio, (1,2).

Varias terapéuticas se mantienen en la actualidad como estándar en el tratamiento de la hipertensión endocraneana, ya sea de forma sintomática o teniendo en cuenta la causa actual del síndrome; y que incluye medidas generales (drenaje venoso cefálico, normotermia, normovolemia. PH gástrico normal), hiperventilación, drenaje de LCR, manitol, barbitúricos y otras drogas sedativas, hipotermia e

intervenciones quirúrgicas. No obstante, este es un campo de rica investigación en las que se ensayan varias drogas que permitan mejorar los resultados obtenidos con anteriores tratamientos y van encaminados sobre todo a la reducción del metabolismo cerebral y a la intervención con los mecanismos del llamado daño neuronal secundario (3,4).

Simultáneamente la introducción en la clínica de la monitorización de la presión intracraneana (PIC) por Lunderberg en la década del 60 fue el primer eslabón en el desarrollo de varias técnicas actuales de neuromonitorización que tienen el objetivo general de hacer más efectivo y racional las terapéuticas contra la hipertensión endocraneana, lo que trae claras ventajas para el paciente e incluso económicas sobre la forma tradicional de administración empírica de deshidratantes cerebrales en un paciente sospechoso o con el diagnóstico de hipertensión endocraneana (5).

El desarrollo de la neurotraumatología ha permitido en mayor medida la aplicación de estas técnicas de neuromonitorización, de hecho, la monitorización continua de la PIC por diferentes métodos (intraventricular, intraparenquimatoso o subaracnoideo) es aceptado como estándar de tratamiento en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo e incluso moderado o leve, siempre que cumplan determinados criterios. La monitorización, más allá de los riesgos que engendran al propio paciente, brindan importantes ventajas en el tratamiento de afecciones neuroquirúrgicas no traumáticas de variados tipos, incluso en el postoperatorio de estas entidades donde se detecten complicaciones pre, peri o postoperatorias. Es por ello que nos propusimos el objetivo de mostrar las potencialidades de la monitorización continua de la presión intracraneana en las afecciones neuroquirúrgicas no traumáticas.

MÉTODO

Se practicó un estudio preliminar descriptivo y retrospectivo de todos los pacientes ingresados en los servicios de Terapia Intensiva y Traumatología del Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico "Manuel Ascunce Domench" entre el 1 de diciembre de 1998 y el 29 de febrero del 2000 con afecciones neuroquirúrgicas no incluidas en el contexto del traumatismo craneoencefálico, en los que se utilizó el monitoreo continuo de la presión intracraneana basado en los siguientes criterios:

- **Criterios preoperatorios (clínicos e imagenológicos):**
 1. Aneurismas: Hunt y Hess superior a 3.
 2. . Hemorragia intraventricular.
 3. . Hematoma intracerebral con efecto de masa.

4. Malformaciones arteriovenosas mayores de 4 cm.
5. Tumores con efecto de masa con desplazamiento de 1 cm de estructuras de línea media.
- **Criterios transoperatorios (quirúrgicos o médicos):**
 1. .Oclusiones arteriales transitorias mayores de 15 minutos.
 2. .Agravación o aparición de signos clínicos de hipertensión endocraneana (edema cerebral, dificultad en reponer el flap óseo).
 3. .Dificultades en la hemostasia con reposición de más de 25% del volumen sanguíneo total estimado.
 4. .Grave incidente cardíaco o ventilatorio responsable de desórdenes hemodinámicos o gasométricos prolongados.

En su mayoría eran pacientes sometidos a cirugía intracraneal. La muestra comprendió 10 pacientes, de ellos 6 hombres y 4 mujeres, con edades comprendidas entre 32 y 70 años.

La colocación del catéter en el ventrículo lateral se realizó practicando un trépano inmediatamente por delante de la sutura coronal y tres cm lateral a la línea media puncionando en dirección al cuerno frontal de dicho ventrículo hasta una distancia de aproximadamente cuatro cm dejando dicho catéter (número 6 ú 8) mediante una contrabertura situada a cinco cm de la herida. Lo anterior se realizó durante el propio acto operatorio. En los demás casos se dejó dicho catéter en el espacio subaracnoideo o la cisterna magna antes de iniciar la síntesis quirúrgica mediante contrabertura también.

Se confeccionó una encuesta con las siguientes variables: Datos generales del paciente, diagnóstico nosológico, complicaciones que motivaron la decisión de monitorizar la presión intracraneana, lugar de colocación del catéter para monitorizar la presión intracraneana, existencia o no de hipertensión intracraneana y método utilizado para el control de la misma. El tratamiento estadístico fue mediante las técnicas de distribución de frecuencia.

PRESENTACIÓN DE UN CASO

Paciente de 36 años de edad que ingresó en este hospital el 23 de diciembre de 1998 remitido desde otra institución, ya que cuatro semanas antes se le había diagnosticado hemorragia subaracnoidea y que en ese momento se encontraba en grado I (WFNS). A las 48 horas se practicó angiografía carotidea bilateral donde se detectan los siguientes signos angiográficos: Segmento A1 de la arteria cerebral

anterior derecha hipoplásico y aneurisma grande (20mm) del complejo cerebral anterior / comunicante anterior, bilobulado y dirigido hacia arriba pósteromedial.

Después del estudio angiográfico se constata somnolencia, bradipsiquia, así como instalación progresiva de rigidez nuca, llegando a un grado III – a (WFNS). La TAC simple de cráneo en ese momento demostró sangramiento subaracnoideo con una gradación de Fisher III, se trasladó a la unidad de cuidados intensivos (UCI) donde se impone tratamiento con analgésicos, hidratación, anticonvulsivos y deshidratantes cerebrales. Hay mejoría paulatina llegando al cabo de siete días a grado I por lo que es trasladado a la unidad de cuidados intermedios (UCIM).

Tres días después se constata la instalación nuevamente de somnolencia, confusión mental, fiebre y paresia facial central izquierda 2/5 (grado III – b) sin aumento de los signos meníngeos; se sospecha infección urinaria por lo que se ordena cisturia y minicultivo, así como tratamiento con Cloramfenicol que eliminó la fiebre. El minicultivo arrojó una infección urinaria con más de 100 000 colonias de Klebsiella. El cuadro neurológico fue interpretado secundario a vasoespasmo cerebral y se impuso tratamiento con Nimodipina en la dosis recomendada.

Con el anterior tratamiento existió solo una ligera mejoría, por lo que se repite la TAC de cráneo simple, donde se constató hidrocefalia metaventricular con signos de edema periventricular y colapso de espacio subaracnoideo.

Se decide la cirugía de urgencia que se inicia con la colocación de un catéter en el ventrículo lateral derecho por trepanación en el punto de Kocher ipsilateral. Se realiza craneotomía fronto latero pterional izquierda por técnica de Pevehause. Durante la operación se relaja el cerebro mediante el goteo de LCR, se realiza el lavado del espacio subaracnoideo de los restos de sangre y se presilla el aneurisma. En el postoperatorio se monitorizó la PIC mediante el catéter ventricular, hubo necesidad de drenaje de LCR para controlar una hipertensión endocraneana ligera. Al quinto día de operado habían pasado más de 48 hrs. con una PIC normal por lo que se retiró el catéter. Un día después reaparece la somnolencia; se realizó una TAC con carácter urgente donde se constata resolución de la hidrocefalia sin otro hallazgo. Se plantea la existencia de vasoespasmo postoperatorio sintomático, se impone tratamiento con manitol y optimización del estatus hemodinámico del paciente, mejoría total de los síntomas a los pocos días. Posteriormente se traslada a UCIM. y luego a la sala de neurocirugía, se dio alta hospitalaria y se le sigue por consulta externa aproximadamente un año con buena reincorporación a la actividad social.

RESULTADOS

Las afecciones presentadas en nuestra muestra incluyen neoplasias, hemorragias espontáneas relacionadas con la hipertensión arterial y malformaciones vasculares intracraneales tal y como se muestra a continuación.

Tabla 1. Relación entre el lugar de colocación del catéter para monitorización de la PIC con las entidades neuroquirúrgicas

Entidades	Lugar de colocación del catéter			Total
	Ventrículo lateral	Cisterna magna	Espacio subaracnoideo	
Neoplasias encefálicas				
Metástasis	1			3
Shwanoma gigante		1		
Meningioma clinoidal			1	
Hemorragia intracraneal				
Cerebeloso	1			5
Talámico	1			
Putaminal	2			
Lobar	1			
Malformaciones vasculares				2
An de C o AA	1			
MAV y An de C o AA	1			
Total	8	1	1	10

Fuente : Encuesta.

La localización de estas lesiones en el encéfalo fue variable, tanto supra como infratentoriales, así como de la base craneal, intracerebral o cercano a la calota. Se conoce que las técnicas de monitorización de la P.I.C. incluyen riesgos intrínsecos desde el momento de la inserción del catéter en que pueden producirse hemorragias y daño cerebral directo o después, como es el caso de graves infecciones (ventriculitis, meningoencefalitis y abscesos cerebrales).

En nuestra opinión, que coincide con la de otros autores, la monitorización continua de la P.I.C. en el postoperatorio de estas afecciones no es un axioma en todos los casos; sin embargo, en los pacientes con un postoperatorio complicado ésta puede ser de gran utilidad. Salord propuso criterios pre y transoperatorios para mantener

sedación y control ventilatorio en pacientes sometidos a intervención neuroquirúrgica con el objetivo de asegurar una adecuada oxigenación, reducir la agitación y el dolor, lo que conjuntamente con el empleo de deshidratantes cerebrales ayudan al control de la hipertensión endocraneana (6).

Nosotros pensamos que los criterios expuestos en el método pueden ser útiles al decidir la monitorización de la P.I.C. postoperatoria para una terapéutica más racional.

De forma general los criterios preoperatorios dependen de la causa, estado clínico y radiológico y los transoperatorios de la semiología médica y quirúrgica o de dificultades e incidentes originados durante el proceder.

Pensamos que esta forma de neuromonitorización puede llegar a ser útil también en caso de tumores intracraneales gigantes en los que la resección lograda, se infiere, no es lo suficiente para reducir el efecto de masa encontrado en el preoperatorio.

Como se conoce, en la actualidad es bien aceptado la ventriculostomía como forma de tratamiento agudo preoperatorio en pacientes con hemorragia subaracnoidea con grado superior a II (según la clasificación de la WFNS) donde no se demuestra hematoma intracraneal. En estos casos la monitorización de la PIC puede incluso evitar la reducción excesiva de ésta con el consiguiente aumento de la presión transmural a nivel de la malformación vascular que ocasiona el resangramiento, en estos casos el rango de PIC óptimo a mantener es de 25 mm Hg (7-12).

En la mayoría de nuestros pacientes se monitorizó la PIC mediante un catéter intraventricular, con éste se recoge el valor más certero de la PIC global, se puede realizar estudios dinámicos de LCR y la extracción de LCR como modalidad terapéutica de la hipertensión endocraneana y el sangramiento intraventricular. Por otro lado, el registro subaracnoideo brinda la ventaja de mayor inocuidad al no necesitar realizar punción cerebral y ser de fácil colocación, ya sea mediante una sonda subdural o utilizando un tornillo de Richmond en el momento de la síntesis quirúrgica. Como desventaja está que su valor puede estar alejado del valor real de la PIC global, no se puede utilizar el drenaje de LCR y pueden ocurrir falsos resultados por contacto del catéter o sensor con la superficie cerebral (5,13).

La monitorización de la PIC en la cisterna magna ha sido propuesta por Narotam, Gavender y Nadvi en lesiones de la fosa craneal posterior de carácter traumático, tumorales o hemorrágicos planteando que la elevación de la presión en el compartimento infratentorial en estos casos antecede y por lo tanto es más efectiva que la recogida por los sistemas colocados en el compartimento supratentorial, con excepción de la hidrocefalia donde han detectado la elevación simultánea de la PIC en ambos compartimentos. Hay que resaltar que con este proceder se aumenta el

riesgo de fístula postoperatoria de LCR, irritación del tallo encefálico, infección y déficit de nervios craneales. En estos casos puede hacerse un registro simultáneo supra e infratentorial de la PIC (Narotam PK, Govender P, Naduiss. Direct Intracranial Pressure Monitoring in the Posterior Fossa: A clinical study. Abstracts of the 34th meeting of the Canadian Congress of Neurological Sciences; 1999 June 15 – 19; Edmonton. Canadian Jr of Neurol Sciences. 1999; 26.).

En la tabla 2 se constata que varias complicaciones intervinieron en la decisión de monitorización postoperatoria de la PIC en esta pequeña serie incluyendo la lesión vascular transoperatoria que ocasionó sangramiento copioso e infarto cerebral, así como la resección incompleta de un tumor que involucraba vasos sanguíneos importantes y varios nervios craneales en un paciente obeso, hipertenso y con edad avanzada. Sin embargo, el mayor número de los pacientes presentaba hidrocefalia. En este caso la instauración de un catéter en el ventrículo lateral para el drenaje transoperatorio de LR permite una adecuada relajación cerebral imprescindible para un buen resultado quirúrgico y la monitorización de la PIC postoperatoria ayuda a decidir cuáles pacientes necesitan en realidad la imposición de un sistema para la derivación del LCR, hemos visto que en los casos de hidrocefalia tumoral después de reseco el tumor no ha sido necesaria la imposición de estos sistemas derivativos.

Tabla 2. Relación entre la entidad neuroquirúrgica y las complicaciones que motivaron la monitorización postoperatoria de la PIC

Entidades	Lesión Vascular Intraoperatoria	Resección Incompleta de La Neoplasia	Hidrocefalia de	Signos tomográficos o clínicos de hipertensión endocraneana.
Neoplasias	1	1	1	
Hematoma espontáneo			2	4
Malformaciones vasculares intracraneales	1	1	5	4
TOTAL	1	1	5	4

* En algunos pacientes se presentó más de una complicación

Fuente: Encuesta

Se ha reportado en la literatura que en casos de hemorragia subaracnoidea con hidrocefalia solo de un 3-10% requiere derivación permanente del LCR, y en la mayoría de los mismos es autolimitada (15). En este mismo contexto, la derivación de la hidrocefalia antes del tratamiento de la malformación vascular, aunque se prefiere por muchos, constituye un alto riesgo de resangramiento. Por otro lado, el drenaje excesivo de LCR predispone a la aparición de vasoespasma y dependencia de un sistema derivativo. Hay que tener en cuenta también que la ausencia de hipertensión endocraneana en el postoperatorio inmediato o mediato de pacientes sometidos a cirugía por tumores o hemorragia subaracnoidea no descarta totalmente la aparición de hidrocefalia subaguda o crónica debido a esclerosis del espacio subaracnoideo, cisternas de la base o estenosis acueductal secundaria (16). En pacientes con hematomas intraencefálicos secundarios a hipertensión arterial con signos clínicos de hipertensión endocraneana como disminución de la puntuación en la escala de Glasgow, signos deficitarios motores progresivos, anomalías pupilares o trastornos cardio-ventilatorios; o con signos tomográficos de ésta como: luxación de estructuras de la línea media (sobre todo si es mayor de 4 mm), colapso del sistema ventricular o de las cisternas de la base; es útil la monitorización de la PIC después de la resección quirúrgica de la lesión, ya que las lesiones vasculares y de la circulación del LCR asociadas pueden hacer permanecer la hipertensión endocraneana en el postoperatorio. Por otro lado, puede hacer sospechar complicaciones importantes como la recolección del hematoma (17,18). Otro momento de utilidad de esta forma de neuromonitorización es cuando el cirujano no queda convencido de la total hemostasia del lecho quirúrgico cerebral, pudiendo sospecharse por la monitorización de la PIC un hematoma del lecho quirúrgico, así como también en reintervenciones por complicaciones encefálicas postoperatorias acompañadas de hipertensión endocraneana.

CONCLUSIONES

La monitorización continua de la PIC, aunque no es un axioma en el postoperatorio de las afecciones intracraneales no traumáticas, mejora cualitativamente la atención de los pacientes con postoperatorios complicados.

Existen criterios para seleccionar a los pacientes susceptibles de beneficio, aunque los mismos deben validarse y enriquecerse con otros estudios, teniendo en cuenta los aspectos dinámicos de los eventos intracraneales en los diferentes tipos de afecciones.

Deben introducirse otras formas de neuromotorización (flujo y metabolismo cerebral, reserva circulatoria cerebral, entre otros) como parte del concepto de monitorización multimodal en el paciente neurocrítico, ayudando a aumentar el conocimiento sobre el aporte de esta técnica en el tratamiento de la cirugía intracraneana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sala RJH. Presión Intracraneal. La Habana: Científico Técnica; 1986.
2. Hernández SN., Sotolongo CP. Hipertensión endocraneana benigna. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 1991.
3. Lyons KM., Meyer BF. Cerebrospinal fluid physiology and the management of increased intracranial pressure. Mayo Clin Proc. 1990; 65:684 – 707.
4. Lynch RD, Dowson MT. Secondary mechanisms in neuronal trauma. Current opinion in Neurology 1994;7:510 –16.
5. Lang WE, Chesnut MR. Intracranial pressure. Monitoring and Management. Neurosurgery Clinics of NA. 1994;5:573 – 604.
6. Salord F, Pelisson – Guyotat I, Peillon D, Charcomaac R., Indications D´une sédation délibérée après neurochirurgie. 1994;14:307 – 312.
7. Varela HA. Cirugía aneurismática intracraneal. Análisis de resultados. Tesis doctoral. I.S.C.M. Camagüey. 1998.
8. Macdonal RL, Weir B. Pathophysiology and clinical evaluations of subarachnoid hemorrhage. En: Youmans. Eds. Neurological Surgery, Philadelphia: Saunders; 1996. p 1224 – 42.
9. Weir B. Protection of the brain after aneurysmal rupture. Canadian Jr of Neurol Sciences 1995;22:3-
10. Shaffrey ME, Shaffrey CI, Lanzino G, Kassell NF. Non operative treatment of Aneurysmal Subarachnoid hemorrhage. En: Youmans. Eds. Neurological Surgery. Philadelphia: Saunders;1996. p 1264 –71.
11. Findlay JM., and a Canadian Neurosurgical Society practice guidelines review group. Current management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Guidelines from the Canadian Neurosurgical Society. Con J. Neuronal Sct. 1997;24:161 – 70.
12. Tamargo JR., Rigomonti D. The Poor-Grade Aneurysm patient. En: Batjer HH, eds. Cerebrovascular Disease. Philadelphia: Lippincott – Raven;1997:1103 – 09.
13. Basouri L. Intracranial pressure monitoring: Cost – benefit analysis of ventricular catheters and fiberoptic systems. Crit Rev. Neurosurg. 1997;7:165 – 68.

14. Mancuso AP, Weinstein RPH. Principles of Management of subarachnoid hemorrhage: Pathophysiology and Management of Hydrocephalus after Subarachnoid Hemorrhage. En: Ratcheson AR., Wirth PF. Eds. Ruptured cerebral aneurysms: Perioperative Management. Baltimore: Williams and Wilkins; 1994.p. 124 – 133.
15. Vale FL., Bradley EL., Fisher WS. The relationship of subarachnoid hemorrhage and the need for postoperative shunting. J Neurosurg. 1997;86:462 – 66.
16. Donauer E, Faubert C. Management of Spontaneous Intracerebral and Cerebellar Hemorrhages. En: Kaufman H.H Eds. Intracerebral Hematomas. New York: Raven Press; 1992. p11- 27.
17. Batjer HH, Kopitnik AT, Friberg L. Spontaneous Intracerebral and Intracerebellar Hemorrhage. En: Youmans Eds. Neurological Surgery. Philadelphia: Saunders; 1996.p.1449- 64.

Recibido: 12 de mayo de 2000

Aprobado: 15 de marzo de 2001