## XV

# SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE NEUROMONITORIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL PACIENTE NEUROCRÍTICO

CURSO DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE NEUROCRÍTICO

Barcelona, 13 - 17 de noviembre de 2012 Sede: Hotel Alimara, Barcelona















# PIC 2012

pic2012@neurotrauma.net · www.neurotrauma.com

## Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) UCI de Neurotraumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

## X Curso de cuidados de enfermería al paciente neurocrítico

Incluido en el marco del XV Simposium internacional de neuromonitorización y tratamiento del paciente neurocrítico

**PIC 2012** 







© Asociación para el Fomento de la Investigación y la Docencia en Neurotraumatología y Neurocirugía X Curso de cuidados de enfermería al paciente neurocrítico, celebrado en Barcelona el 13 y 14 de noviembre de 2012

Segunda edición revisada, 2013

#### Edita:

Asociación para el Fomento de la Investigación y la Docencia en Neurotraumatología y Neurocirugía Ferran Puig, 70-72, 1º - 2ª · 08023 Barcelona

secretaria@afinn.org

Tel. 931 820 063

Edición: Mercedes Arribas y Lourdes Expósito

Coordinación: Joana Segura

DERECHOS RESERVADOS. Ninguna parte de esta edición se podrá reproducir, transmitir, publicar, modificar o alterar, ni utilizarse con fines comerciales sin consentimiento escrito del autor.

ISBN: 978-84-616-3715-7 Depósito legal: B. 10412-2013 El Curso de cuidados de enfermería en el paciente neurocrítico, celebrado en noviembre de 2012 y enmarcado en el XV Simposium Internacional de Neuromonitorización y tratamiento del paciente neurocrítico, ha cumplido su décima edición. Del mismo modo que en la edición anterior, hemos creído interesante hacer una recopilación de los resúmenes de las ponencias del curso, con el objetivo de que este libro sea de gran utilidad a todos aquellos profesionales de enfermería relacionados o interesados por el atrayente mundo del paciente neurocrítico.

La mayoría de los temas giran en torno a los cuidados de enfermería al paciente con traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) en fase aguda, incluyéndose un recordatorio de la anatomía del sistema nervioso central y de la compleja fisiopatología del TCEG. Se abordan aspectos prácticos de la monitorización neurológica y del manejo de los drenajes de líquido cefalorraquídeo. Se analizan las posibles complicaciones que el paciente puede presentar durante su hospitalización en planta, la implicación de la familia en los cuidados y la forma de valorar el resultado funcional, las secuelas neuropsicológicas y la calidad de vida una vez el paciente es dado de alta. En esta edición se profundiza en el tema de la ventilación mecánica dirigida a este tipo de pacientes, así como en los cuidados encaminados a prevenir posibles complicaciones respiratorias. Debido a que en 2012 se han publicado las nuevas Guías pediátricas de la *Brain Trauma Foundation*, hemos creído interesante incorporar la atención al paciente neurocrítico pediátrico, analizada desde un punto de vista tanto médico como de enfermería. Tampoco hemos querido olvidarnos de los más mayores, por lo que en uno de los capítulos del libro se valoran los factores que predisponen al anciano a sufrir lesiones neurotraumáticas, así como la forma de intentar prevenirlas.

Tanto la realización del curso como la edición de este libro no habría sido posible sin la inestimable y desinteresada ayuda de todos los ponentes, que han dedicado muchas horas y esfuerzo para compartir sus conocimientos con nosotros. Del mismo modo queremos agradecer también el incansable trabajo de las secretarias del curso, Joana Segura y Mónica Tarradas.

Desde aquí os animamos a seguir ampliando conocimientos para intentar mejorar la atención que prestamos día a día al paciente neurocrítico.

Mercedes Arribas y Lourdes Expósito

#### Índice

	<u>Pág.</u>
Autores	6
Programa X Curso de cuidados de enfermería al paciente neurocrítico	
Anatomía y fisiología del sistema nervioso central Fuat Arikan	12
Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico. Clasificación de las lesiones cerebrales traumáticas: lesiones primarias y secundarias; concepto de herniación cerebral   Francisco Martínez-Ricarte	18
Exploración neurológica por enfermería: valoración del nivel de conciencia y pupilas. ¿Cómo detectar el deterioro neurológico en un paciente con TCE leve?  Mercedes Arribas Serrano	24
Prioridades en la atención médica al paciente con TCEG. Medidas generales de tratamiento  Marilyn Riveiro	31
Cuidados de enfermería al paciente con traumatismo craneoencefálico grave. Aplicación de las medidas generales de tratamiento Cristina Gil Sánchez	35
Medidas de primer nivel para el tratamiento de la hipertensión intracraneal  Mercedes Arribas Serrano	42
Pruebas diagnósticas y traslado intrahospitalario del paciente neurocrítico  Luis Salas Campos	50
Objetivos de la ventilación mecánica en el TCEG. Principales complicaciones respiratorias. Nuevas modalidades de ventilación protectora: ventilación de alta frecuencia (VAFO). ¿Se pueden aplicar en estos pacientes los criterios clásicos de destete?  Luís Domínguez Cenzano.	55
CPAP no mecanizada. Válvula de Boussignac y gafas nasales de alto flujo. Beneficios y riesgos <b>Eva Cobos Marcos</b>	58
¿Cómo prevenir las complicaciones respiratorias en el paciente neurocrítico? Manejo del tubo orotraqueal y de la cánula de traqueotomía  V. Zafra, M. Jaume, C. Heering, E. Zavala, A. Cirera	63
Talleres de monitorización neurológica y manejo de drenajes de líquido cefalorraquídeo (LCR)  A. Peña, I. González, A. Sánchez-Guerrero, M. Vidal-Jorge, T. Martínez-Valverde, L. Expósito	
Experiencia en la implicación del aplicativo informático Gacela Care en la Unidad de Neurocirugía del Hospital Vall d'Hebron de Barcelona  Mª S. Armengol, O. Mestres, T. Molina, N. Puertas, M. Artal, S. Castaño	75
Crisis convulsiva. Definición, clasificación y actuación de enfermería  E. H. Felipe Muñoz, C. Cocera, I. Andreu, C. Nieto, C. Rosillo, N. Guillamon	
Implicación del paciente y sus familiares en los cuidados neuroquirúrgicos  S. Castaño, N. Puertas, M. Artal, M. Aroca, M. S. Armengol, T. Molina	86
Evaluación de la satisfacción percibida en el paciente neuroquirúrgico tras el alta hospitalaria  O. Mestres, M. S. Armengol, T. Molina, N. Puertas, M. Artal, S. Castaño	92
Valoración del resultado funcional y de las secuelas neuropiscológicas del paciente neuroquirúrgico Andreea Radoi, Victoria Cañas	98
Lesiones neurotraumáticas en el niño. Guías de la <i>Brain Trauma Foundation</i> 2012 <b>Sonia Cañadas</b>	101
Cuidados de enfermería en la UCI pediátrica. Integración de los padres en la dinámica de la unidad <b>Purificación Escobar</b>	108
Lesiones neurotraumáticas más frecuentes en el anciano. Factores predisponentes. ¿Se pueden prevenir? Ramón Torné	115
Trabajos científicos presentados en el marco del XV Simposium internacional de neuromonitorización y tratamiento del paciente neurocrítico celebrado en Barcelona del 13 al 17 de noviembre de 2012	118

#### Andreu, Ignacia

Diplomada en Enfermería Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Arikan, Fuat

Facultativo Especialista Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Armengol, María Soledad

Diplomada en Enfermería Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Aroca, Montserrat

Diplomada en Enfermería Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### **Arribas, Mercedes**

Diplomada en Enfermería UCI de Traumatología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Artal, Miriam

Diplomada en Enfermería Atención Primaria C.A.P. Chafarinas Barcelona

#### Cañadas, Sonia

Facultativa Especialista Medicina Intensiva Pediátrica Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Castaño, Sara

Diplomada en Enfermería Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Cirera, Anna

Supervisora UCI Quirúrgica Hospital Clínic de Barcelona Barcelona

#### Cobos, Eva

Diplomada en Enfermería UCI de Traumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Cocera, Carmen

Diplomada en Enfermería Digestivo y Unidad de Sangrantes Hospital Universtario Vall d'Hebron Barcelona

#### Domínguez, Luís

Facultativo Especialista Medicina Intensiva Traumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Escobar, Purificación

Diplomada en Enfermería UCI Pediátrica Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### **Expósito, Lourdes**

Diplomada en Enfermería UCI de Traumatología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Felipe, Eliceo

Diplomado en Enfermería Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Gil, Cristina

Diplomada en Enfermería UCI de Traumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### González, Inmaculada

Diplomada en Enfermería UCI de Traumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Guillamon, Néstor

Auxiliar de Enfermería Digestivo y Unidad de Sangrantes Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Heering, Christian

Diplomado en Enfermería UCI Quirúrgica Hospital Clínico de Barcelona Barcelona

#### Jaume, María

Diplomada en Enfermería UCI Quirúrgica Hospital Clínic de Barcelona Barcelona

#### Martínez-Ricarte, Francisco R.

Facultativo Especialista Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Martínez-Valverde, Tamara

Licenciada en Biología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Vall d'Hebron Institut de Recerca Barcelona

#### Mestres, Olga

Diplomada en Enfermería Cirugía General y Torácica Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Molina, Ma Teresa

Diplomada en Enfermería Supervisora del Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Nieto, Carmen

Auxiliar de Enfermería Servicio de Urgencias Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Peña, Alba

Licenciada en Biotecnología y Bioquímica Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Vall d'Hebron Institut de Recerca Barcelona

#### Puertas, Nadia

Diplomada en Enfermería Servicio de Urgencias Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Quintanilla, Victor

Diplomado en Enfermería Supervisor de la UCI de Traumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Rădoi, Andreea

Licenciada en Neuropsicología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Vall d'Hebron Institut de Recerca Barcelona

#### Riveiro, Marilyn

Facultativa Especialista Medicina Intensiva Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Rosillo, Cristina

Estudiante de Enfermería Hospital Universitario Bellvitge Barcelona

#### Salas, Luís

Diplomado en Enfermería UCI del Área General Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Sánchez-Guerrero, Ángela

Licenciada en Biología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Vall d'Hebron Institut de Recerca Barcelona

#### Torné, Ramón

Facultativo Especialista Servicio de Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron Barcelona

#### Vidal-Jorge, Marian

Licenciada en Biología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía (UNINN) Vall d'Hebron Institut de Recerca Barcelona

#### Zafra, Valeria

Diplomada en Enfermería Unidad de Cuidados Intensivos Hospital Clínic de Barcelona Barcelona

#### Elizabeth Zavala

Jefe de Sección UCI Quirúrgica Servicio de Anestesiología y Reanimación Hospital Clínic de Barcelona Barcelona

## X CURSO DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE NEUROCRÍTICO

**Fechas:** 13 y 14 de noviembre de 2012 **Horario:** 09:00 - 14:00 h. y 15:30 – 20:00 h.

Sede: Hotel Alimara, Salón Catalunya, Barcelona

Miércoles 14. de 15:30 a 20 h: Salón Mediterránea

**Dirección**: M. Arribas, L. Expósito

#### Martes 13 de noviembre de 2012

**08:00** Ultimas inscripciones y acreditación

09:00 Presentación del curso. Inauguración

M. Arribas

09:25 Introducción al paciente con traumatismo cráneo encefálico grave (TCEG)

Moderadora: M. Arribas

Anatomía y fisiología del sistema nervioso central

F. Arikan

Fisiopatología del TCE. Lesiones primarias y secundarias. Concepto de herniación cerebral **F. Martínez-Ricarte** 

Exploración neurológica por enfermería: Valoración del nivel de conciencia y pupilas. ¿Cómo detectar el deterioro neurológico en un paciente con TCE leve?

M. Arribas

- 10:45 Discusión
- 11:00 Descanso Café
- 11:30 Atención y cuidados al paciente neurocrítico

Moderador: V. Quintanilla

Prioridades en la atención médica al paciente con TCEG. Medidas generales de tratamiento M. Riveiro

Cuidados de enfermería al paciente con TCEG. Aplicación de las medidas generales de tratamiento

C. Gil

Medidas de primer nivel para el tratamiento de la hipertensión intracraneal **M. Arribas** 

Pruebas diagnósticas y traslado intrahospitalario del paciente neurocrítico L. Salas

- 13:15 Discusión
- 13:30 Evaluación de los conocimientos adquiridos en el curso mediante un sistema electrónico de votación anónima y discusión de resultados (100 unidades)

Presentación y moderación: M. Arribas

PIC 2012 9

#### 14:00 Descanso para comer

#### 15:30 Vía aérea y compromiso respiratorio en el paciente neurocrítico Moderador: L. Domínguez

Objetivos de la ventilación mecánica en el TCEG. Principales complicaciones respiratorias. Nuevas modalidades de ventilación protectora: ventilación de alta frecuencia (VAFO). ¿Se pueden aplicar en estos pacientes los criterios clásicos de destete?

L. Domínguez

CPAP no mecanizada. Válvula de Boussignac y gafas nasales de alto flujo. Beneficios y riesgos

E. Cobos

¿Cómo prevenir las complicaciones respiratorias en el paciente neurocrítico? Manejo del tubo orotraqueal y de la cánula de traqueotomía

V. Zafra

- 16:30 Discusión
- **16:45** Evaluación de los conocimientos adquiridos en el curso mediante un sistema electrónico de votación anónima y discusión de resultados
- 17:15 Descanso Café
- 17:45 Talleres y Caso Práctico

Caso práctico: Paciente con TCE grave en la fase aguda

M. Arribas, C. Heering

**Talleres**. Los asistentes, distribuidos en grupos reducidos, participaran de forma rotatoria en los diferentes talleres de monitorización neurológica y manejo de drenajes de LCR.

Introducción

A. Peña

Taller 1: Monitorización de la presión intracraneal (PIC)

I. González

**Taller 2**: Monitorización de la oxigenación cerebral: Saturación de oxígeno en el bulbo de la yugular (SjO<sub>2</sub>) y Presión tisular de oxígeno a nivel cerebral (PtiO<sub>2</sub>) **M. Vidal-Jorge**, **Á. Sánchez-Guerrero** 

Taller 3: Monitorización del metabolismo cerebral: Microdiálisis cerebral T. Martínez-Valverde, A. Peña

Taller 4: Manejo de los drenajes de LCR

L. Expósito

20:00 Fin de las sesiones del martes

Miércoles 14 de noviembre de 2012

09:00 Introducción

F. Arikan

09:10 Aspectos básicos de la hemorragia subaracnoidea aneurismática

Moderador: J. Vilalta

Etiología, epidemiología, presentación clínica y factores pronósticos asociados a la hemorragia subaracnoidea

A. Lagares Gómez-Abascal

Técnicas de neuroimagen en el diagnóstico y seguimiento de la hemorragia subaracnoidea aneurismática

P. Coscojuela

Neuromonitorización en la hemorragia subaracnoidea

A. Gabarrós

Uso del Doppler transcraneal en la hemorragia subaracnoidea, ¿qué debemos conocer? E. Santamarina

10:15 Preguntas y discusión

### 10:30 Clipping o coiling? Opciones terapéuticas en los aneurismas cerebrales. ¿Un debate cerrado?

Moderador: F. Arikan

Aspectos anestésicos durante el tratamiento endovascular o quirúrgico de los aneurismas cerebrales

A. Rodríguez Tesouro

Avances del tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales

A. Tomasello

Avances en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas cerebrales: monitorización intraoperatoria de la presión tisular de oxígeno, microdoppler y angiografía intraoperatoria **F. Arikan** 

- 11:20 Preguntas y discusión
- 11:30 Descanso Café

#### 12:00 Tratamiento médico de la hemorragia subaracnoidea

Moderador: R. Torné

Principios en el tratamiento neurointensivo de la HSA. Complicaciones sistémicas, cardiológicas y trastornos hidroelectrolíticos

I. Porta

Deterioro neurológico tardío. Avances en la fisiopatología, diagnóstico y tratamiento del vasoespasmo

P. Enríquez

Opciones del uso de agentes fibrinolíticos en la hemorragia subaracnoidea R. Torné

13:05 Preguntas y discusión

#### 13:20 Evolución en el manejo de la hemorragia subaracnoidea

Moderador: A. Lagares Gómez-Abascal

PIC 2012 11

Multidisciplinariedad en la hemorragia subaracnoidea: ¿Recomendación u obligatoriedad? R. Sarabia

Neurocirugía vascular: pasado, presente y futuro

J. Vilalta

#### 13:55 Conclusiones

J. Vilalta

#### 14:00 Comida

### 15:30 ¿Qué ocurre con el paciente neuroquirúrgico una vez superada la fase aguda? Moderadora: M.T. Molina

Experiencia en la implantación del aplicativo informático Gacela Care en la planta de neurocirugía

M. S. Armengol

Crisis convulsivas en el paciente ingresado en planta. Atención de enfermería **E. Felipe** 

Implicación del paciente y sus familiares en los cuidados neuroquirúrgicos S. Castaño, N. Puertas

Evaluación de la satisfacción percibida por el paciente neuroquirúrgico, tras el alta hospitalaria?

O. Mestres

Valoración del resultado funcional y de las secuelas neuropsicológicas del paciente neuroquirúrgico

A. I. Rădoi

#### 17:00 Discusión

#### 17:15 Descanso - Café

#### 17:45 El paciente neurocrítico niño y el anciano

Modera: R. Torné

Lesiones neurotraumáticas en el niño. Guías de la *Brain Trauma Foundation* 2012 **S. Cañadas** 

Cuidados de enfermería en la UCI pediátrica. Integración de los padres en la dinámica de la unidad

P. Escobar

Lesiones neurotraumáticas más frecuentes en el anciano. Factores predisponentes. ¿Se pueden prevenir?

R. Torné

#### 18:45 Discusión

- 19:00 Realización del test de evaluación
- 19:30 Conclusiones y clausura
- 20:00 Fin del curso

#### ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Fuat Arikan

Servicio de Neurocirugía Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción:

El conocimiento de la anatomía y la fisiología del sistema nervioso central forma parte de las materias básicas e imprescindibles para aquellos profesionales de la salud dedicados al tratamiento y cuidado del paciente neurológico.

Nuestro propósito no es dar una visión detallada de la anatomía y fisiología del sistema nervioso central, sino centrarnos en aquellos aspectos fundamentales y necesarios para los cuidados de enfermería en el paciente neurocrítico.

#### **DIVISIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO:**

El sistema nervioso de los vertebrados posee una parte central (el sistema nervioso central, con el encéfalo y la medula espinal) y una periférica (sistema nervioso periférico, compuesto por los nervios craneales y espinales con sus ramas)

El encéfalo se encuentra en la cavidad craneal, rodeado por una caja ósea, el cráneo y la médula espinal se encuentra en el canal vertebral que conforman las vértebras. Ambas estructuras se hallan revestidas por las meninges craneales o espinales que dejan entre sus capas un espacio ocupado por el líquido cefalorraquídeo.

Los nervios periféricos salen del sistema nervioso central atravesando unos orificios situados en la base del cráneo (nervios craneales) o entre los arcos vertebrales (nervios periféricos).

#### **DESARROLLO DEL ENCÉFALO:**

El sistema nervioso central se forma a partir de un engrosamiento del ectodermo, la placa neural, que se transforma en un surco que se cierra posteriormente para constituir el tubo neural.

El cierre se inicia en la parte superior de la médula cervical. Desde este punto, el cierre progresa en dirección oral hasta el extremo rostral del encéfalo y en dirección caudal hasta el final de la médula. En el territorio cefálico se expande el tubo neural para formar vesículas. Las vesículas más rostrales constituyen el futuro prosencéfalo y las posteriores formarán el tronco cerebral. Al mismo tiempo aparecen dos incurvaciones del tubo neural, la flexura cefálica y la flexura cervical. Entonces es posible diferenciar ya en estos estadios precoces las diferentes porciones del tronco cerebral (médula oblongata o bulbo, protuberancia y mesencéfalo) y el cerebelo. El prosencéfalo crecerá posteriormente dividiéndose en dos porciones laterales (telencéfalo) y una parte impar central (diencéfalo).

Fuat Arikan 13

#### 1. ENCÉFALO:

#### 1.1. CEREBRO:

#### 1.1.1. Telencéfalo:

En las vesículas hemisféricas embrionarias telencefálicas se distinguen cuatro partes. El paleopalio que constituirá el cerebro olfatorio (bulbo olfatorio y paleocórtex), el striatium que dará lugar al cuerpo estriado, el aquipalio en la parte más medial del hemisferio que junto con su recubrimiento cortical (arquicórtex) formará el hipocampo y por último el neopalio, que constituye la parte telencefálica de mayor tamaño formando la superficie externa de los hemisferios

Funciones específicas de la corteza cerebral
Corteza frontal
Conceptualización, abstracción, juicio crítico, habilidad motriz, capacidad de escritura y centros del nivel superior para funciones autónomas.
Corteza parietal
Centro superior integrativo coordinador de la percepción e interpretación de la información sensorial, capacidad para recordar las partes del cuerpo, lateralidad y movimientos.
Corteza occipital
Centro visual y de comprensión de la escritura
Corteza temporal
Memoria, audición e integridad auditiva

#### 1.1.2. Diencéfalo:

En el diencéfalo se pueden distinguir cuatro estratos superpuestos: epitálamo, tálamo, subtálamo o tálamo ventral e hipotálamo.

Diencéfalo	
controla el un	pulsos sensitivos, actúa como centro de conexiones, nbral de dolor, interviene en la síntesis de oxitocina y controla la temperatura y el apetito y genera mocionales

#### 1.2. TRONCO DEL ENCÉFALO:

El tronco del encéfalo se divide en tres porciones: médula oblongata o bulbo raquídeo, protuberancia o puente y mesencéfalo. El cerebelo también forma parte del tronco del encéfalo desde el punto de vista ontogenético. El cerebelo es un centro de integración al servicio de la coordinación y sincronización de los movimientos corporales y de la regulación del tono muscular. Según los anatomistas clásicos existen doce pares de nervios craneales, aunque los dos primeros no deban considerarse como tales.

#### Mesencéfalo

Movimientos motores, propagación de impulsos, patrones de reflejos posturales, reflejos auditivos, corrección refleja, control de la visión y origen de los pares craneales III y IV.

#### Protuberancia

Centro respiratorio, conexión entre bulbo, mesencéfalo y cerebelo y origen de los pares craneales V, VI, VII, VIII

#### Bulbo raquídeo

Centro cardiaco, vasomotor y respiratorio, centro de la tos, hipo y deglución, participa en el sistema reticular y origen a los pares IX, X, XI, XII

#### 2. MÉDULA ESPINAL Y NERVIOS RAQUÍDEOS:

La médula espinal se aloja en el canal vertebral rodeada por el líquido cefalorraquídeo. Posee dos engrosamientos fusiformes, uno a nivel cervical (intumescencia cervicalis) y otro a nivel lumbar (intumescencia lumbaris). En su extremo inferior la medula espinal se adelgaza para formar el cono medular y termina como un delgado filamento (filum terminale) En la superficie anterior, se halla la fisura mediana anterior y en la posterior el surco mediano posterior, que marcan los límites entre las dos mitades simétricas de la médula. Las fibras nerviosas sensitivas entran, en cada hemimédula, en posición dorsolateral (raíz dorsal) y las motoras salen ventrolateralmente (raíz ventral). Las raíces dorsal y ventral se fusionan dando lugar a los nervios espinales o raquídeos. Los ganglios espinales se intercalan en las raíces posteriores.

#### 3. SISTEMA DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO (LCR):

El sistema ventricular está constituido por cuatro cavidades denominadas ventrículos. Las dos cavidades de mayor tamaño son los ventrículos laterales localizados cada uno en un hemisferio cerebral. Están separados el uno del otro por un tabique llamado septum pellucidum.

Cada uno de los ventrículos laterales comunica a través del agujero de Monro con uno central denominado tercer ventrículo, y este a su vez comunica con el cuarto ventrículo a través del acueducto de Silvio. El cuarto ventrículo se comunica por los orificios de Luschka y Magendie con el espacio subaracnoideo cerebral y lumbar. El LCR es reabsorbido en su mayor parte por las microvellosidades aracnoideas de Pachioni (**Figura 1**).

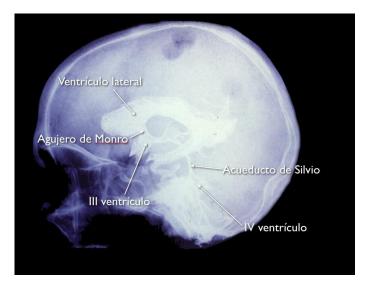


Figura 1. Ventriculografía cerebral consistente en la realización de una radiografía lateral de cráneo tras la inyección de contraste yodado intraventricular permitiendo visualizar la anatomía del sistema ventricular.

Fuat Arikan 15

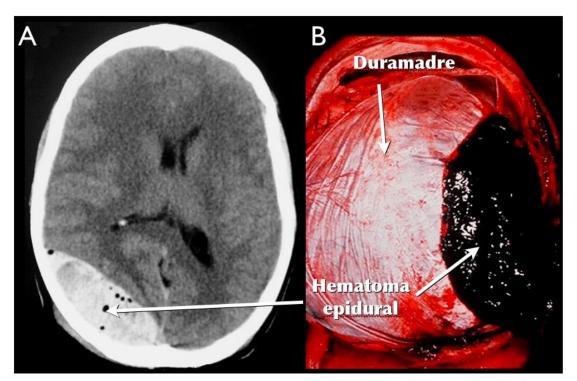
El líquido cefalorraquídeo es producido en su mayor parte por los plexos coroideos de los ventrículos laterales, tercer ventrículo y cuarto ventrículo. Parte de la producción es extracoroidea (epéndimo y parénquima cerebral)

En el adulto hay aproximadamente 100-150ml de LCR (25% ventrículos, 75% espacio subaracnoideo). La producción media de LCR es de 0.35ml/min. (20ml/hora ó 500ml/día)

#### 4. MENINGES:

Son las membranas que recubren al sistema nervioso central.

- 1. Duramadre: es la membrana más gruesa que tapiza la cara interna del cráneo y del canal medular (**Figura 2**).
- 2. Aracnoides: fina y transparente. Por debajo de esta circula el LCR.
- 3. Piamadre: está íntimamente adherida al encéfalo y la médula.

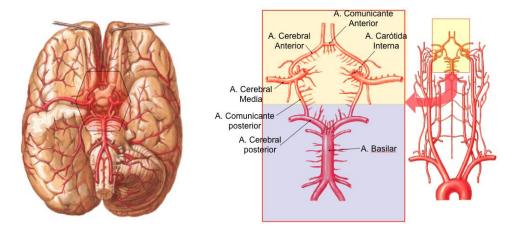


**Figura 2.** Paciente afecto de un traumatismo craneoencefálico secundario a un accidente mientras paseaba en bicicleta. Obsérvese en el corte tomográfico (imagen A) una extensa colección hemática localizada en el espacio epidural. La imagen B corresponde a una fotografía del campo quirúrgico una vez realizada la craneotomía, y en donde se visualiza perfectamente la duramadre y el hematoma epidural.

#### 5. VASCULARIZACIÓN:

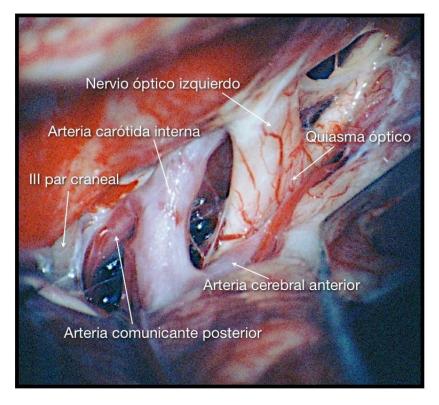
La circulación encefálica depende de dos sistemas: anterior o carotídeo y posterior o vertebrobasilar.

El polígono de Willis es la anastomosis heptagonal formada por las principales arterias cerebrales, de modo que permiten la comunicación arterial del sistema vascular anterior con el posterior, y al mismo tiempo, la de ambos hemisferios (**Figura 3**).



**Figura 3.** Esquema representativo del polígono de Willis. Obsérvese como la circulación anterior procedente de ambas arterias carótidas está unida a nivel de las cerebrales anteriores por una pequeña arteria denominada arteria comunicante anterior. El sistema vertebro-basilar comunicaría a través de las dos arterias comunicantes posteriores.

El polígono se encuentra localizado en la base del encéfalo, rodeando el quiasma óptico y la hipófisis (**Figura 4**).



**Figura 4.** Imagen quirúrgica correspondiente a un abordaje pterional para el tratamiento quirúrgico de un aneurisma localizado a nivel de la arteria comunicante anterior. Obsérvense las estructura vasculares y nerviosas una vez disecado y abierto las cisternas subaracnoideas de la base del cráneo.

Fuat Arikan 17

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Frick H, Leonhardt H, Starck D: Manual de Anatomía Humana, ed 1. Barcelona: Ediciones Omega, 1981,
- 2. Kahle W, Leonhardt H, Platzer W: Atlas de Anatomía para estudiantes y médicos. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Barcelona: Ediciones Omega, 1994,
- 3. North B, Reilly P: Raised intracranial pressure. A clinical guide., ed 1. Oxford: Heinemann Medical Books, 1990,
- 4. Rohen JW, Yokochi C, Lütjen-Drecoll E: Atlas fotográfico de anatomía humana., ed 4. Madrid: Harcourt Brace, 1998,
- 5. Sobotta J: Atlas de Anatomía humana, ed 19. Editorial Médica Panamericana, 1988,
- 6. Young PA, Young P.H.: Neuroanatomía clínica funcional. Barcelona: Masson-Williams & Wilkins, 1998,

# FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES CEREBRALES TRAUMÁTICAS: LESIONES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS. CONCEPTO DE HERNIACIÓN CEREBRAL

Francisco R. Martínez-Ricarte

Servicio de Neurocirugía Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción y objetivo

Los traumatismos en general, y el traumatismo craneoencefálico (TCE) en particular, constituyen la primera causa de muerte y discapacidad en personas menores de 45 años en los países desarrollados, afectando principalmente a la población activa. En el momento actual, los TCE son todavía causa de importantes secuelas neurológicas e invalidez, con el coste económico y social que ello conlleva.

En los últimos años se han producido importantes avances en el conocimiento de la fisiopatología de los TCE, lo cual, junto con la mejora en los métodos de neuromonitorización empleados y el uso de protocolos y guías terapéuticas estandarizadas, ha permitido mejo-

rar de forma significativa el resultado final de estos pacientes. Sin embargo, los pacientes neurotraumáticos constituyen un grupo heterogéneo de enfermos, que pueden presentar distintos tipos de lesiones cerebrales que pueden conducir a resultados finales distintos.

En los siguientes apartados se describirán de forma sucinta los mecanismos etiopatogénicos que producen las lesiones cráneoencefálicas en los pacientes que han presentado un TCE. También se describirán las lesiones cerebrales de acuerdo a criterios morfológicos y etiopatogénicos, y por último se describirá el concepto de herniación cerebral.

#### CONCEPTOS BIOMECÁNICOS BÁSICOS

Cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo animado éste se deforma y acelera de forma directamente proporcional al área de contacto y a la energía aplicada, condicionando una serie de respuestas mecánicas y fisiológicas. Desde un punto de vista biomecánico, en la génesis de las lesiones resultantes de los TCE intervienen fuerzas estáticas (compresivas) y fuerzas dinámicas (fuerzas de inercia). Ambos tipos de fuerzas pueden motivar deformaciones y movimientos de diversas estructuras encefálicas, originando los diversos tipos de lesiones craneales que pueden presentar los pacientes con un TCE. Al mecanismo de impacto, con sus fenómenos de contacto asociados (contusiones craneales, fracturas etc.), se añaden los fenómenos de aceleración y desaceleración y los movimientos cráneo-cervicales que van a generar una serie bien definida de lesiones.

Francisco Martínez-Ricarte 19

#### CLASIFICACIÓN ETIOPATOGÉNICA DE LAS LESIONES NEUROTRAUMÁTICAS

De acuerdo con su vertiente etiopatogénica, tradicionalmente se ha diferenciado entre lesiones primarias o de impacto y lesiones secundarias o complicaciones. Las lesiones primarias (fracturas, contusiones, laceraciones y lesión axonal difusa), debidas básicamente al impacto y a los mecanismos de aceleración-desaceleración y movimientos relativos del encéfalo respecto al cráneo, ocurren según el concepto clásico de forma inmediata al traumatismo. Las lesiones secundarias (hematomas y hemorragias intracraneales, congestión vascular cerebral -swelling-, edema, hipertensión intracraneal y lesiones isquémicas e infecciosas), aunque iniciadas en el momento del impacto, presentarían una manifestación clínica más tardía. La diferencia clásica fundamental entre ambos tipos de lesiones, es que sobre las primarias el médico no tiene ningún tipo de control, mientras que las lesiones secundarias son lesiones potencialmente evitables y por lo tanto, tratables de forma precoz.

Estudios recientes han demostrado que la isquemia cerebral es la lesión secundaria de mayor prevalencia en los TCE graves que fallecen a causa del traumatismo. La isquemia puede estar causada por hipertensión intracraneal, por una reducción en la presión de perfusión cerebral o ser secundaria a problemas sistémicos que ocurren preferentemente en la fase prehospitalaria (hipoxia, hipotensión o anemia). Por otra parte, las lesiones isquémicas desencadenan en muchos casos importantes cascadas bioquímicas: liberación de aminoácidos excitotóxicos, entrada masiva de calcio en la célula, producción de radicales libres derivados del oxígeno y activación de la cascada del ácido araquidónico. Estas cascadas son extremadamente lesivas para las células del sistema nervioso central y se ha demostrado que tienen una gran relevancia en la fisiopatología del TCE. Algunos autores han denominado **lesiones terciarias** a estas cascadas y a sus consecuencias funcionales y estructurales en el parénquima encefálico. Estos procesos metabólicos anómalos aparecen de forma precoz, no sólo en las zonas lesionadas y en las zonas de perilesionales, sino que también pueden encontrarse en puntos alejados de la lesión inicial. Se trata de un conjunto de fenómenos que conducen de una forma diferida a la disfunción o incluso a la propia muerte celular (**Figura 1**).

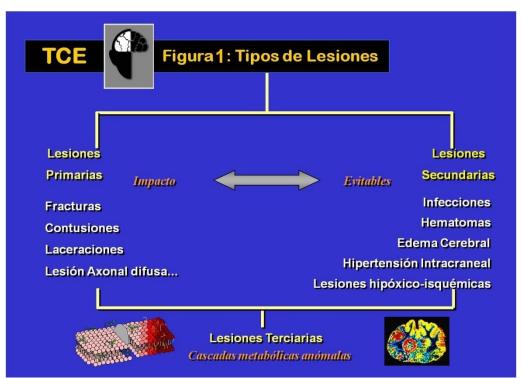


Figura 1: Tipos de lesiones cerebrales de acuerdo con su origen etipatogénico. La figura muestra como las lesiones terciarias, o cascadas metabólicas anómalas, pueden derivar tanto de las lesiones primarias como secundarias.

El conocimiento de la existencia de estas cascadas metabólicas y de su efecto lesivo ha abierto nuevas perspectivas en el tratamiento de los pacientes con un TCE. En los últimos años se ha incorporado el concepto de neuroprotección al tratamiento de los pacientes neurotraumáticos, definiéndolo como la posibilidad de añadir un conjunto de maniobras terapéuticas complementarias (hipotermia, inhibidores del glutamato...) dirigidas específicamente a frenar las cascadas metabólicas anómalas que aparecen en este tipo de pacientes. Sin embargo, hasta el momento ninguno de estos tratamientos se ha mostrado claramente efectivo en mejorar el resultado final de los pacientes con un TCE. No obstante, algunas de estas medidas como la hipotermia se está implementando como tratamiento alternativo en los casos de hipertensión intracraneal refractaria, al tiempo que no se descarta la posibilidad de utilizar nuevos fármacos en poblaciones de pacientes específicas.

#### CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS LESIONES NEUROTRAUMÁTICAS

Desde un punto de vista morfológico, y en función de los hallazgos en la tomografía computada (TC) cerebral, podemos dividir las lesiones producidas en un TCE cerrado en focales y difusas. Las **lesiones focales** incluyen las contusiones cerebrales, los hematomas intracraneales (epidurales, subdurales e intraparenquimatosos) (**Figura 2**) y las alteraciones cerebrales secundarias a su efecto

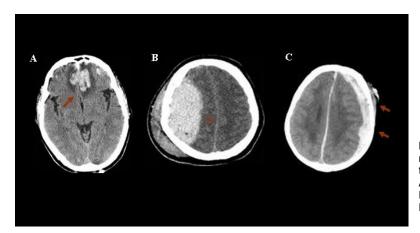
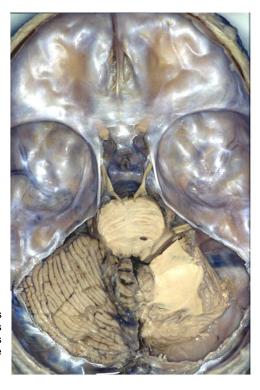


Figura 2: Tipos de lesiones focales más frecuentes que pueden presentar los pacientes neuro-traumáticos. A: Contusión cerebral (flecha); B: Hematoma epidural (flecha) y C: Hematoma subdural agudo (flecha).

expansivo, al aumento de presión intracraneal y al desplazamiento y distorsión del parénquima encefálico. Biomecánicamente, suelen ser el resultado del contacto directo del cráneo con el objeto lesivo y del encéfalo con ciertas estructuras anatómicas intracraneales (Figura 3), siendo, en muchos casos, lesiones susceptibles de tratamiento quirúrgico. Entre estas lesiones las más frecuentes son las contusiones cerebrales. Se ha objetivado que entre un 25% y un 45% de los pacientes con un TCE grave presentan una lesión focal susceptible de evacuación quirúrgica. En los TCE moderados el porcentaje de hematomas o contusiones cerebrales desciende a un 3-12%, mientras que en los TCE leves uno de cada 500 casos puede presentar una lesión focal. Es importante que recordemos que la evacuación precoz de

**Figura 3**: Anatomía de la base de cráneo. Obsérvese las irregularidades de las fosas craneales anteriores y medias donde reposan los lóbulos frontales y temporales. Debido al roce entre el encéfalo y estas aristas óseas, la mayor parte de las contusiones cerebrales suelen encontrarse en los lóbulos frontales y temporales.



Francisco Martínez-Ricarte 21

las lesiones ocupantes de espacio constituye un factor determinante del resultado final de los pacientes con un TCE.

En el término **lesiones difusas** se incluyen las alteraciones axonales y/o vasculares difusas, las lesiones cerebrales hipóxicas y el swelling cerebral. En el contexto de los TCE graves, debe sospecharse la existencia de una lesión difusa cuando el paciente presenta un coma desde el momento del impacto y en la TC cerebral no aparecen lesiones ocupantes de espacio significativas. La lesión axonal difusa, lesión predominante en estos pacientes en coma sin lesiones ocupantes de espacio, se origina a partir de fenómenos de aceleración y desaceleración. A pesar de esta división, ambos tipos de lesiones suelen coexistir. En el momento actual se considera que en muchos pacientes en coma desde el impacto, las lesiones focales pueden ser epifenómenos de una lesión axonal difusa de severidad variable. Adams y col. han demostrado que los hematomas subdurales y las lesiones hemorrágicas localizadas en los ganglios basales son las lesiones focales que con mayor frecuencia se asocian a una lesión axonal difusa.

## CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES NEUROTRAUMÁTICAS SEGÚN LOS CRITERIOS DEL TRAUMATIC COMA DATA BANC (TCDB)

En 1991, el estudio cooperativo realizado sobre la base de datos que popularmente conocemos como TCDB adoptó la clasificación propuesta por Marshall y col. de las lesiones post traumáticas siguiendo criterios de la Tomografía Computarizada (TC) cerebral. En esta clasificación, y en función de: 1) estado de las cisternas de la base, 2) la desviación de la línea media y 3) la presencia o no de lesiones hemáticas, diferencia cuatro tipos de lesiones difusas y dos tipos de lesiones focales (**Figura 4**). Cada uno de los tipos de lesiones de esta clasificación presenta un riesgo de hipertensión intracraneal y un carácter pronóstico específico.

Tipo de Lesión —→ n= 94	L. Difusa tipo I 2.1 %	L. Difusa tipo II 37.2 %	L. Difusa tipo III 20.2 %	L. Difusa tipo IV 2.1 %	Masa Evacuada 24.5 %	Masa no Evacuada 13.8 %
Características radiológicas	TC normal	Pequeñas lesiones (Línea media centrada y cisternas visibles)	Swelling bilateral (Ausencia de cisternas de la base)	Swelling unilateral (Línea media desviada > 5 mm)	Cualquier lesión evacuada	Lesión > 25 cc no evacuada
TC ejemplo de cada tipo de lesión						
Incidencia de hipertensión intracraneal	_	28.6 %	63.2 %	100 %	65.2 %	84.6 %
Buenos Resultados  Malos Resultados  - GOS -	100 - 0%	66.7 - 33.3 %	44.4 - 55.6 %	0 - 100 %	47.4 - 52.6 %	23.1 - 76.9 %

Figura 4 : Clasificación de Marshall (TCDB) de las lesiones neurotraumáticas. Serie de pacientes (n=94) de la Unidad de neurotraumatología del Hospital Universitario Vall d'Hebron

**Figura 4**: Tipos de lesiones cerebrales según la clasificación del *Traumatic Coma Data Banc*. En la serie de pacientes de la figura publicada por Poca y col., ningún paciente con una lesión difusa tipo I presentó hipertensión intracraneal, mientras que ésta apareció en todos los pacientes con una lesión difusa tipo IV

En los últimos años, el volumen crítico para evacuar una lesión hemorrágica en el contexto de un TCE se ha situado, en general, en 25 cc. Sin embargo, en las guías sobre tratamiento quirúrgico en los pacientes neurotraumáticos publicadas en el año 2006, estas cifras se han matizado en función de la localización de las lesiones y de si éstas son únicas o múltiples. Sin embargo, para el uso de esta clasificación se continúa utilizando un volumen crítico de 25 cc.

#### CONCEPTO DE HERNIACIÓN CEREBRAL

Hablamos de herniación cuando hay una protusión de parte de un órgano de la estructura anatómica que normalmente la fija.

El cerebro se encuentra dentro del cráneo recubierto y fijado a este por las meninges, que a su vez lo compartimentalizan gracias a la hoz cerebral y al tentorio o tienda del cerebelo. Por lo tanto hablaremos de herniación cerebral cuando alguna parte del cerebro protuya a través de alguna de las estructuras que ayudan en su fijación y/o lo contiene. En función de la zona anatómica a través de la cual se produce la herniación distinguimos las siguientes tipos de herniación cerebral: 1) Subfalcial: Se produce una herniación de la circunvolución del cíngulo por debajo de la hoz cerebral de un hemisferio a otro. 2) Transtentorial: herniación a través del tentorio, puede ocurrir en sentido ascendente o descendente dependiendo de si el aumento de presión intracraneal proviene del compartimento supra o infratentorial. 3) Del agujero magno: Herniación de las amígdalas del cerebelo a través del foramen magno. 4) Herniación extracraneal: Se produce la protusión del cerebro a través de un defecto craneal producido por un TCE o secundario a una intervención neuroquirúrgica.

Las herniaciones cerebrales se producen por un aumento de la presión intracraneal o por compresión directa de alguna lesión ocupante de espacio adyacente. Es importante recalcar que no siempre que hay una herniación cerebral la presión intracraneal está elevada, de hecho un paciente con una contusión temporal puede tener una herniación del uncus, compresión del tronco cerebral de forma directa por dicha compresión y producir la muerte del paciente sin tener una PIC especialmente elevada.

La importancia de las herniaciones cerebrales radica en el hecho de que por una parte muchos de los síntomas de los pacientes con herniación cerebral son producidos por la lesión de las estructuras herniadas y/o comprimidas (arterias cerebrales, tronco cerebral, pares craneales....etc.) y por otra parte nos informan de forma indirecta de que posiblemente haya un aumento de la presión intracraneal lo cual también suele provocar un efecto deletéreo sobre el paciente, de manera que ante esta situación debemos actuar con la mayor celeridad posible bien sea médicamente o quirúrgicamente para revertir la herniación lo antes posible.

#### ■ Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los profesionales de enfermería en la implementación de los protocolos de monitorización y tratamiento en los pacientes con un TCE que ingresan en la UCI de Neurotraumatología del Hospital Universitario Vall d'Hebron. Algunas de las figuras han sido cedidas por M. A Poca. Este capítulo ha sido parcialmente financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III (fondos FEDER) becas PI10/00302 y PI11/00700 y por la Fundación Mutua Madrileña (FMM-2010-10) concedidas a la Dra. M.A. Poca y al Dr. J. Sahuquillo respectivamente.

Francisco Martínez-Ricarte 23

#### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Adams JH, Doyle D, Ford I, et al. Diffuse axonal injury in head injury: definition, diagnosis and grading. Histopathology 1989; 15:49-59.

- Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Congress of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma Critical Care, AANC, CNS: Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. VII. Intracranial pressure monitoring technology. Journal of Neurotrauma 24 Suppl 1:S45-54, 2007.
- 3. Gennarelli TA, Thibault LE, Admas JH, et al. Diffuse axonal injury and traumatic coma in the primate. Ann Neurol. 1982 Dec;12(6):564-74
- Marshall LF, Bowers S, Klauber MR, et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. J Neurosurg 1991; 75: S14-S20
- 5. Park E, Bell JD, Baker AJ: Traumatic brain injury: Can the consequences be stopped? CMAJ 178:1163-1170, 2008
- 6. Poca M, Sahuquillo J, Báguena M, et al. Incidence of intracranial hypertension after severe head injury. Acta Neurochir (Suppl) 71: 27-30, 1998
- Poca MA, Sahuquillo J, Mena MP, et al. Actualizaciones en los métodos de monitorización cerebral regional en los pacientes neurocríticos: presión tisular de oxígeno, microdiálisis cerebral y técnicas de espectroscopia por infrarrojos. Neurocirugía. 2007; 16:385-410
- 8. Sahuquillo J, Poca MA, Pedraza S, et al. Actualizaciones en la fisiopatología y monitorización de los traumatismos craneoencefálicos graves. Neurocirugía, 8 (1997) 260-282.
- 9. Sahuquillo J, Poca MA. Diffuse axonal injury after head trauma. Adv Tech Stand Neurosurg. 2002; 27: 23-86.
- 10. Sahuquillo J, Lamarca J, Vilalta J, et al. Acute subdural hematoma and diffuse axonal injury after severe head trauma, Neurosurgery, 68 (1988) 894-900.
- 11. Sahuquillo J: Does multimodality monitoring make a difference in neurocritical care? Eur J Anaesthesiol Suppl 42:83-86, 2008
- 12. Xiao-sheng H, Sheng-Yu Y, Xiang Z, et al: Diffuse axonal injury due to lateral head rotation in a rat model. J Neurosurg 2000; 93:626-33

## EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA POR ENFERMERÍA: VALORACIÓN DEL NIVEL DE CONCIENCIA Y PUPILAS. ¿COMO DETECTAR EL DETERIORO NEUROLÓGICO EN UN PACIENTE CON TCE LEVE?

Mercedes Arribas Serrano

DUE UCI de Neurotraumatología Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

La exploración neurológica del paciente neurocrítico no sólo permite establecer una valoración basal adecuada, sino también detectar los cambios que se producen en el estado del paciente. Esta exploración incluye siempre la valoración del nivel de conciencia y el examen de las pupilas.

La mayor parte de los pacientes con TCE que acuden a los servicios de urgencias, presentan un TCE leve (TCEL). La enfermera debe saber cómo detectar de forma temprana el deterioro neurológico, para facilitar el diagnóstico de posibles lesiones secundarias y poder tratarlas precozmente

#### VALORACIÓN DEL NIVEL DE CONCIENCIA.

#### Escala de coma de Glasgow (ECG)

El objetivo principal de una escala es trasladar el conjunto de alteraciones neurológicas de cada exploración sucesiva a datos numéricos que ayuden a valorar de forma objetiva y cuantificable la gravedad de la alteración neurológica. Además, las escalas permiten comparar datos, deducir pronósticos etc.

Desde que Teasdale y Jennet publicaron en 1974 la escala para evaluar los trastornos del nivel de conciencia su uso se ha generalizado. Así, cuando se habla de exploración del nivel de conciencia, en la práctica se hace referencia fundamentalmente a la escala de coma de Glasgow (ECG). Además, forma parte de otras escalas que evalúan la gravedad del paciente traumático, como el *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE), la *Revised Trauma Score* (RTS), el *Trauma Injury Severity Score* (TRISS) o del no traumático como la *World Federation of Neurological Surgeons grade* (WFNS).

La ECG valora tres parámetros independientes: apertura de ojos (AO), respuesta verbal (RV) y respuesta motora (RM). **Tabla 1** 

La puntuación mínima es de 3 puntos, cuando no hay ninguna respuesta y la puntuación máxima de 15. Se debe registrar desglosando los tres componentes: AO+RV+RM y anotando la mejor respuesta.

Mercedes Arribas 25

Tabla 1. Escala de coma de Glasgow

	RESPUESTA	PUNTUACIÓN
Apertura de ojos	Espontánea Al habla Al dolor Ninguna No valorable	4 3 2 1 C
Respuesta verbal	Orientado Confuso Palabras inadecuadas Incomprensible Ninguna Intubado/traqueotomizado	5 4 3 2 1 T
Respuesta motora	Obedece órdenes Localiza el dolor Retirada o flexión normal Flexión patológica Extensión Ninguna	6 5 4 3 2 1

La definición de coma más aceptada en la actualidad está basada en esta escala y se refiere a un paciente que no obedece órdenes, no pronuncia palabras, no abre los ojos y no responde espontáneamente ante cualquier estímulo.

Esta escala nos permite valorar tanto la gravedad inicial tras el traumatismo, como la posterior evolución mediante exploraciones periódicas.

La valoración inicial, una vez realizada la reanimación, es la valoración más importante cuando el paciente posteriormente es sedado e intubado. Se realiza en el lugar del accidente o en el primer centro sanitario que le atiende. Es fundamental para:

- Definir la gravedad del paciente. Se consideran TCE graves aquellos que presentan una puntuación de 3 a 8 puntos, moderados de 9 a13 y leves de 14 a 15 puntos.
- Predecir el resultado.
- Determinar la monitorización necesaria.
- · Orientar el tratamiento.

Si esta valoración inicial no es correcta puede dar lugar a monitorización innecesaria, medidas terapéuticas inadecuadas o inducir a un pronóstico erróneo.

Se deben realizar **valoraciones posteriores**, repetidas a intervalos regulares tanto en la fase aguda, como durante todo el proceso de recuperación, ya que servirán para:

- Detectar de forma precoz la disminución del nivel de conciencia y poder tomar una actitud terapéutica.
- Establecer la duración del coma. Se considera que el paciente sale de una situación de coma cuando abre espontáneamente los ojos.
- Confirmar el momento de la recuperación o mejoría. Es, por lo general, el mejor indicador de la mejora o deterioro de la función cerebral.

#### Problemas y limitaciones en el uso de la ECG

Existen numerosos factores que pueden interferir en la aplicación de la escala en cualquiera de los tres parámetros. Estos son los más frecuentes:

Apertura de ojos: Puede verse dificultada tras una lesión facial que produzca edema palpebral.

Respuesta verbal: La importancia de la adecuada oxigenación y de la protección de la vía aérea ha hecho que un gran número de pacientes con TCE lleguen a los centros de neurotraumatología intubados y sedados, por lo que en estos pacientes la respuesta verbal está alterada o abolida.

Respuesta motora: Es la menos artefactable, siempre que se haya descartado una lesión medular.

Una consecuencia de estas limitaciones es la dificultad para comparar distintos grupos de pacientes, ya que existe gran variabilidad en los registros. Algunos expertos recomiendan registrar **C** cuando no se puede valorar la apertura ocular por edema y **T** para pacientes intubados o traqueotomizados. **Tabla 1** 

#### Errores más frecuentes en el uso de la ECG

El principal error es no estimular al paciente de forma adecuada. Se debe iniciar la exploración con estímulos verbales y si no responde se realiza un estímulo doloroso suficiente.

Numerosos estudios han considerado la variabilidad ínter-observador. Las mayores discrepancias se detectan en la respuesta motora y sobretodo, en la distinción entre la respuesta motora patológica en flexión y en extensión.

Es de extrema importancia la valoración objetiva: registrar exactamente lo que vemos, no lo que nos gustaría ver.

#### Otras escalas de valoración neurológica

Existen otras escalas para medir la gravedad de la lesión neurológica, como son las escalas de coma de Bruselas, de Grady o de Innsbruck. Sin embargo, estas escalas no presentan la fiabilidad inter-observador y la capacidad pronóstica de la escala de Glasgow, por lo que no se utilizan de forma generalizada.

Una escala que está despertando progresivo interés, como alternativa en pacientes intubados, es la escala FOUR (*Full Outline of UnResponsiveness*) desarrollada por Wijdcks et al. Esta escala valora cuatro aspectos: apertura ocular, respuesta motora, reflejos pupilares y corneales y patrón respiratorio. Cada uno de ellos puntúa de 0 a 4 puntos y la puntuación total va de 0 puntos en un paciente en coma con ausencia de reflejos de tronco, a 16 puntos en un paciente consciente. Ha sido validada por sus creadores, pero hasta el momento existen pocos estudios realizados por investigadores independientes. Existe ya una versión en castellano (Idrovo L. et al.)

En pacientes con lesiones neurovasculares se utilizan habitualmente otras escalas. La más popular es la escala Canadiense, pero en los últimos años la escala de ictus del *National Institute of Health Stroke* (NIHSS) no sólo se ha convertido en la más utilizada para valorar el estado neurológico inicial y final de los pacientes neurovasculares que reciben medicación en estudio, sino también en una herramienta muy útil en la práctica clínica de las unidades de ictus. (Montaner et al.)

#### **EXPLORACIÓN DE LAS PUPILAS**

Al explorar las pupilas se valora el tamaño, la simetría y la reactividad a la luz. Se realiza en todos los pacientes neurológicos y neurocríticos. En el paciente con TCE se debe hacer en la valoración inicial tras el traumatismo y posteriormente de forma continuada. En un paciente intubado, sedado y con bloqueo neuromuscular, la exploración de las pupilas se convierte casi en la única exploración neurológica posible.

Las guías de la *Brain Trauma Foundation* recomiendan realizar la exploración de las pupilas después de la reanimación y estabilización del paciente. Consideran que la valoración pupilar tiene

Mercedes Arribas 27

valor diagnóstico, pronóstico y terapéutico. También recomiendan que se haga constar la presencia de lesión traumática en la órbita y definen como pupila fija, la que tras un estímulo luminoso se contrae menos de 1 mm y como asimetría a la diferencia superior a 1mm de diámetro. Estas guías concluyen que la ausencia de reflejo fotomotor bilateral tiene al menos un 70% de valor predictivo de mala evolución (Evidencia clase I).

Existen numerosos fármacos y situaciones que pueden alterar tanto el tamaño como la reactividad a la luz de las pupilas:

- Los opiáceos dan lugar a pupilas puntiformes, en las que es muy difícil valorar el reflejo fotomotor.
- La midriasis puede estar producida por la administración de atropina, un episodio anóxico o una hipotensión grave, hipotermia, coma barbitúrico, retirada reciente de opiáceos etc.
- La falta de reactividad pupilar puede ser consecuencia de hipotermia, coma barbitúrico o parada cardiaca reciente.

En algunos casos, la reacción a la luz es muy lenta o reducida. Además, el ojo humano apenas distingue asimetrías inferiores a 0.5 mm, lo que en ocasiones hace especialmente difícil la valoración. Existen en el mercado pupilómetros que emiten una luz infrarroja y nos proporcionan datos cuantitativos, no sólo del tamaño pupilar, antes y después del estímulo luminoso, sino también del tiempo de latencia pupilar, de la velocidad y la amplitud de la contracción, del porcentaje de reducción del diámetro, así como de la velocidad de la dilatación pupilar.

#### **OTROS SIGNOS DE DETERIORO NEUROLÓGICO**

Un paciente neurocrítico puede presentar otros signos de deterioro neurológico. Alguno de estos signos difícilmente se pueden observar en pacientes sedados e intubados. Los signos más importantes son los siguientes:

- Salida de líquido cefalorraquídeo o sangre por oído o nariz (signos de fractura de base de cráneo).
- Cefalea.
- · Vómitos.
- Alteración de alguno de los 12 pares craneales.
- Inquietud o agitación.
- Epilepsia.
- Presencia de algún déficit neurológico focal. Puede observarse asimetría en la movilidad o disminución en la fuerza de las extremidades.

## ¿COMO DETECTAR EL DETERIORO NEUROLÓGICO EN UN PACIENTE CON TCE LEVE (TCEL)?

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es uno de los trastornos neurológicos mas frecuentes. En España no existe un registro nacional. Según cifras de la Federación Europea de Sociedades de Neurología, se estima una incidencia anual entre 100 y 300 por cada 100.000 habitantes, de los cuales un 90% se consideran TCEL. En la fase aguda, un 10%, de estos TCEL pueden presentar lesiones intracraneales, un 1% requieren tratamiento quirúrgico urgente y la tasa de mortalidad es del 0.1%.

Una de las dificultades para determinar el alcance del traumatismo craneoencefálico leve (TCEL), es la falta de consenso en su definición. La definición más generalizada es la del paciente que ha sufrido un TCE y presenta una puntuación en la escala de Glasgow de 14 a 15 puntos.

Al paciente con TCEL, tras valorar la vía aérea (con control cervical), respiración y circulación, se le debe realizar un examen neurológico inicial, que incluya la escala de coma de Glasgow, la valoración de las pupilas, la duración de la pérdida de conciencia y la amnesia post-traumática. También es importante conocer el mecanismo de lesión.

El manejo inicial de estos pacientes está dirigido a reconocer y tratar de forma inmediata los parámetros fisiológicos que pueden empeorar la patología cerebral, así como a reconocer los **signos de deterioro neurológico** (ver más arriba) y los **factores de riesgo** de cada paciente.

Los factores que incrementan el riesgo de desarrollar un hematoma intracraneal son:

- Coagulopatías y tratamiento anticoagulante.
- Enolismo.
- Abuso de drogas.
- Epilepsia.
- Antecedentes neuro-quirúrgicos.
- · Pacientes ancianos discapacitados.

#### Guías sobre el Cuidado de los Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Leve (TCEL).

Teniendo en cuenta los signos clínicos relevantes y los factores de riesgo, diferentes asociaciones y grupos de trabajo han desarrollado guías de de práctica clínica y protocolos de tratamiento para estos pacientes. Las más completas son las canadienses, pero generalmente como es el caso de las italianas, se trata de documentos de consenso para evitar que una lesión tributaria de tratamiento pase desapercibida. Con este fin han creado algoritmos para determinar:

- 1. A quien y cuando realizar radiografía de cráneo y/o tomografía computerizada craneal (TCC).
- 2. Que pacientes y durante cuánto tiempo deben ingresar para observación.
- 3. Que pacientes deben ser atendidos por un neurocirujano.

Al paciente ingresado para observación, además de controlarle los signos vitales, se le deben realizar exploraciones neurológicas repetidas (Escala de coma de Glasgow, pupilas y memoria). La frecuencia de estas valoraciones dependerá de la situación clínica de cada paciente. Si la puntuación en la escala de Glasgow es inferior a 15, las guías europeas recomiendan repetirlas cada 30 minutos durante las primeras 2 horas. Si no hay complicaciones, cada hora durante las siguientes 4 horas y después cada 2 horas. Cualquier deterioro debe comunicarse de forma inmediata para repetir la TC craneal.

Cuando el paciente es dado de alta a las pocas horas del accidente, algunos centros entregan al acompañante una hoja informativa con unas recomendaciones sobre los cuidados que requiere el paciente y los signos de alarma tributarios de acudir a un centro sanitario.

La mayoría de las guías médicas se ciñen a la fase aguda, sin embargo, está demostrado que las visitas de seguimiento reducen la morbilidad y la gravedad de los síntomas después de un TCEL. Las guías europeas recomiendan que al alta se remita al paciente al médico de cabecera y que en las siguientes dos semanas se programe al menos una visita en las consultas externas del hospital.

### Guías de enfermería sobre el Cuidado de los Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico Leve (TCEL).

Existen varias guías de enfermería, pero la más completa es la que publicó el año 2011 la asociación de enfermeras de neurociencias de Estados Unidos (AANN), junto con la asociación de enfermeras de rehabilitación (ARN). Esta guía se elaboró con el objetivo de ofrecer recomendaciones

Mercedes Arribas 29

basadas en la evidencia que permitan a las enfermeras proporcionar el cuidado óptimo a los pacientes con TCEL, en función de las circunstancias individuales de cada paciente.

Se establecen tres niveles de recomendaciones en relación a cuatro niveles de evidencia. En estas recomendaciones, la enfermera puede ser la responsable de actividades independientes de enfermería, o bien realizar actividades de colaboración.

Hacen un repaso exhaustivo de diferentes aspectos:

<u>Epidemiología, mecanismos de lesión y fisiopatología</u>. Recuerdan que las lesiones repetidas tienen efectos más graves y pueden durar más tiempo.

Realización de TC craneal y resonancia magnética (RM). Destaca la única recomendación de Nivel 1: Está indicado realizar una TC craneal sin contraste a los pacientes que han presentado pérdida de conciencia o amnesia post-traumática, solo si concurren al menos una de estas situaciones: cefalea, vómitos, edad superior a 60 años, intoxicación etílica o por otra droga, déficits en la memoria a corto plazo, evidencia física de traumatismo por encima de las clavículas, epilepsia post-traumática, Glasgow inferior a 15, déficit neurológico focal o coagulopatía. En otros pacientes la evidencia es de Nivel 2.

#### Señales de alerta, lo que denominan Banderas Rojas:

- Alteración del nivel de conciencia
- Deterioro progresivo en la exploración neurológica
- Respuesta pupilar anormal
- Convulsiones
- Vómitos
- · Cambios en la visión
- · Cefalea que empeora
- Desorientación/Confusión
- Irritabilidad
- · Dificultad para hablar
- Alteraciones del equilibrio
- Entumecimiento o debilidad en brazos o piernas.

<u>Síntomas que manifiesta el paciente</u>. Hacen un amplio repaso no solo de los síntomas agudos (cefaleas, fatiga, alteración del sueño o del equilibrio), sino también de los crónicos (síntomas post-conmocionales, alteraciones de la memoria y del equilibrio).

<u>Valoración del resultado funcional</u>. Se realiza habitualmente en relación con la vuelta al trabajo, los estudios o la actividad deportiva.

#### Factores de riesgo de malos resultados:

- Pre-lesión: Edad avanzada, sexo femenino, bajo nivel escolar, alteraciones mentales, estrés y drogas.
- Peri-lesión: Falta de apoyo del sistema, aparición de síntomas en urgencias y mecanismo de lesión.
- Post-lesión: Compensación económica, procesos judiciales, desordenes psiquiátricos, dolor crónico, falta de apoyo, bajo nivel educativo.

En cada apartado enumeran las diferentes actividades que debemos llevar a cabo las enfermeras:

- Educación sanitaria para reducir la incidencia de traumatismos.
- · Conocer los factores de riesgo.

- Como detectar y comunicar el deterioro neurológico
- Realizar la intervención apropiada para mejorar el resultado.
- Informar al paciente y a la familia para que puedan identificar un deterioro neurológico y también para facilitar su recuperación.

La principal diferencia con la mayoría de guías médicas, es que estas guías de enfermería abarcan no solo aquellas recomendaciones que se deben tener en cuenta en la fase aguda, sino también aquellas que pueden incidir sobre los problemas que puede presentar el paciente a largo plazo, tanto físicos, como emocionales o cognitivos. Además, no olvidan formular recomendaciones relacionadas con la prevención.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. AANN and ARN Clinical Practice Guidelines Series. Care of the Patient with Mild Traumatic Brain Injury. 2011. En: http://www.aann.org/pubs/content/guidelines.html
- 2. Adoni A, McNett M. The pupillary response in traumatic Brain Injury: A Guide for Trauma Nurses. J Trauma Nursing 2007;14(4):191-196
- Badjatia N, Carney N, Crocco TJ, Fallat ME, Hennes HM, Jagoda AS et al. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury. 2nd ed. New York (NY): Brain Trauma Foundation; 2007. Available from <a href="http://www.braintrauma.org/">http://www.braintrauma.org/</a>.
- 4. Bullock MR, Povlishock JT. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury.: 3rd edition. J Neurotrauma 2007;24.(Suppl.1)S1-S106.
- 5. Escala neurológica Canadiense. En: <a href="http://www.ictussen.org/?q=node/45">http://www.ictussen.org/?q=node/45</a>
- 6. Grupo de estudio del traumatismo craneoencefálico de la sociedad italiana de neurocirugía. Guías de práctica clínica sobre el tratamiento del traumatismo craneoencefálico leve en adultos. Neurocirugía 2006; 17:9-13
- 7. Hickey, J V. The Clinical Practice of Neurological & Neurosurgical Nursing (5th Edition). Lippincott Williams & Wilkins, 2003
- 8. Idrovo L, Fuentes B, Medina J, et al. Validation of the FOUR Score (Spanish Version) in Acute Stroke: An Interobserver Variability Study. Eur Neurol 2010; 63 (6):364–369
- 9. Laureys, S., S. Piret and D. Ledoux). Quantifying consciousness. Lancet Neurol.2005;4(12): 789-90.
- 10. Lower J. Afrontar la valoración neurológica sin temor. Nursing 2002; 20 (7):8-14
- 11. Matis G, Birbilis T. The Glasgow Coma Scale-a brief review. Past, present, future. Acta Neurol Belg 2008; 108 (3):75-80
- 12. McNett M. A review of the Predictive Ability of Glasgow Coma Scale Scores in Head-Injured Patients. J Neurosci Nurs.2007;39(2):68-75.
- 13. MTBI Guidelines Development Team.Guidelines for Mild Traumatic Brain Injury and Persistent Simptoms.Toronto, ON: Ontario Neurotrauma Foundation. En: http://www.concussionsontario.org/linkedfiles/Complete-mTBI-Guidelines-Mar2011.pdf
- Montaner J, Álvarez Sabin J. La escala de ictus del National Institute of Health (NIHSS) y su adaptación al español.
   Neurología 2006; 21(4):192-202
- 15. Plum F, Postner J B.: Estupor y coma. México: Ed. El Manual Moderno, 1982, pp.:54-84, 207-354
- Saatman KE, Duhaime AC, Bullock R, et al. Classification of Traumatic Brain Injury for Targeted Therapies. J Neurotrauma. 2008;25: 719-738.
- 17. Stochetti N, Pagan F, Calappi E,, Canavesi K,, Beretta L,, Citerio G. Inaccurate early assessment of neurological severity in head injury. J Neurotrauma. 2004; 21(9): 1131-1140
- 18. Teasdale GM, Jennett B.: Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet 1974; 2:81-83
- Teasdale GM, Murray L.: Revisiting the Glasgow Coma Scale and Coma Score. Intensive Care Med 2000; 26:153-154
- 20. Vos PE, Alekseenko Y, Battistin L et al. European Federation of Neurological Societies: Mild traumatic brain injury. Eur J Neurol. 2012 Feb;19(2):191-8.
- 21. Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. (2005). Validation of a new coma scale: The FOUR score. Ann Neurol 2005; Oct 58 (4): 585–93.

#### PRIORIDADES EN LA ATENCIÓN MÉDICA AL PACIENTE CON TCEG. MEDIDAS GENERALES DE TRATAMIENTO

Marilyn Riveiro Vilaboa

Medicina Intensiva atología y Neurocirugía

Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

Los traumatismos craneoencefálicos (TCE) continúan siendo la principal causa de muerte y discapacidad en la población menor de 45 años. Frecuentemente conllevan hospitalizaciones prolongadas y graves secuelas que condicionan un importante problema socioeconómico. En las últimas décadas ha mejorado notablemente el conocimiento sobre la fisiopatología de la lesión cerebral traumática y por tanto su tratamiento, sobre todo médico pero también quirúrgico. Así se ha podido individualizar el tratamiento que reciben estos pacientes, contribuyendose a la mejoría de su pronóstico funcional.

Según los datos recopilados por el *Traumatic Coma Data Bank* (TCDB) americano en 1991 la mortalidad se situaba en el 36% con un porcentaje global de malos resultados de casi el 60% de los TCE graves. Análisis más recientes indican que estas cifras se han reducido gracias a la implementación de guías de tratamiento basadas en la evidencia clínica y

a protocolos de tratamiento estandarizado de la hipertensión intracraneal, aplicados en unidades especializadas en el cuidado de pacientes neurocríticos. En nuestro centro, hemos objetivado una reducción progresiva de la mortalidad de los pacientes con un TCE grave gracias a la aplicación de protocolos de tratamiento basados en la neuromonitorización multimodal.

Durante la estancia en la UCI de los pacientes con un TCE grave, e independientemente del valor inicial de presión intracraneal (PIC) deben iniciarse precozmente una serie de medidas generales de tratamiento encaminadas a conseguir un aporte cerebral de oxígeno adecuado así como a evitar en lo posible todos aquellos factores que incrementen la presión intracraneal (PIC) como son, una mala adaptación al respirador, la posición inadecuada del paciente, la hipoxia, la hipercapnia, la fiebre, las crisis comiciales, la hipo e hipertensión arterial y los trastornos iónicos.

#### **OBJETIVOS TERAPÉUTICOS**

- 1. Mantener la presión intracraneal (PIC) < 20 mmHg o bien < 15 mmHg en aquellos pacientes con craniectomía descompresiva y/o contusiones temporales.
- 2. Evacuación quirúrgica de las lesiones ocupantes de espacio intra o extracerebrales con un volumen superior a los 25 ml.
- 3. Mantener la presión de perfusión cerebral (PPC) > 60 mmHg y una presión arterial media (PAM) > 90 mmHg
- 4. Mantener una normovolemia: Presión venosa central (PVC) entre 12 y 15 mmHg en pacientes con ventilación mecánica invasiva.

- 5. Optimizar el aporte cerebral de oxígeno: Hb >10 g/dl,  $PaO_2$  100-110 mmHg,  $satO_2$  arterial >95%,  $PaCO_2$  35-40 mmHg ,  $SjO_2$  >50%
- 6. Mantener la cabeza en posición neutra y con el cabecero de la cama elevado a 20-30° (siempre que se haya descartado traumatismo de raquis)
- 7. Corregir los trastornos electrolíticos: Na 135-145 mEq/L. Mantener la osmolalidad plasmática entre 285 y 320 mosm/kg
- 8. Mantener la glucemia entre 80 y 140 mg/dl e iniciar tratamiento con insulina por encima de estos valores.
- 9. Normotermia (T<sup>a</sup> central < 37°C)
- 10. Nutrición enteral precoz siempre que sea posible

Mantener una adecuada analgesia y sedación: Las medidas generales deben incluir siempre una correcta analgesia y sedación del paciente con el fin de controlar o disminuir la respuesta metabólica al estrés (taquicardia, hipertensión, etc.), mantener una óptima adaptación a la ventilación mecánica, disminuir el dolor, la ansiedad y la agitación. Actualmente se considera que el sedante de elección es el midazolam (0.04-0.2 mg/Kg/h), debido a su corta vida media en relación con otras benzodiacepinas. Otros sedantes, como el propofol (0.8 - 4 mg/Kg/h) presentan como principal inconveniente, su tendencia a provocar hipotensión arterial. Como analgésicos de elección aconsejamos la morfina endovenosa (0.07-0.5 mg/Kg/h) o el fentanilo (0.7-10 mcg/kg/h) aunque este último es menos utilizado en perfusión continua prolongada ya que es más liposoluble y tiene mayor tendencia a acumularse en el organismo.

Para conseguir un buen control de la sedación y analgesia se utilizan diferentes escalas clínicas de valoración como la escala de Ramsay:

1	Ansioso, agitado, incontrolable
2	Ojos abiertos, colaborador, orientado y tranquilo
3	Ojos cerrados, responde a órdenes y a estímulos mínimos
4	Dormido, responde rápidamente a estímulos auditivos o lumínicos
5	Dormido, responde a estímulos importantes (aspiración traqueal)
6	No responde a estímulos

También podemos monitorizar el nivel de sedación mediante el BIS (Indice Biespectral): Es una variable derivada del electroencefalograma (EEG) que refleja la actividad eléctrica cortical, es un parámetro calculado cuyos valores oscilan en un intervalo que va desde el 0 (coma profundo) hasta el 100 (paciente despierto).

GRADO DE SEDACION	BIS
DESPIERTO	100
SEDACION LIGERA	80
ANESTESIA GENERAL	60
HIPNOSIS MODERADA	40
BROTES DE SUPRESION	20
EEG PLANO	0

**Control hemodinámico sistémico**: Después de un TCE grave existe una disminución global del flujo sanguíneo cerebral (FSC) y esta reducción es aun mayor alrededor de los focos de contusión o en la vecindad de los hematomas subdurales.

Marilyn Riveiro 33

El objetivo será mantener una presión arterial media (PAM) igual o superior a 90 mmHg (Nivel II de evidencia según las guías de la Brain Trauma Foundation), una presión venosa central (PVC) entre 10 y 15 cm H<sub>2</sub>O, y la presión capilar pulmonar (PCP) en los pacientes que sean portadores de un catéter en la arteria pulmonar entre 12 y 18 mmHg.

La presión arterial media se calcula así:

$$PAM = \frac{PAs + 2 PAd}{3}$$
 y la PPC = PAM – PIC

Los pacientes con TCE grave que presentan episodios de hipotensión durante las primeras horas/semanas tienen peor pronóstico neurológico. En aquellos pacientes que no han perdido la autorregulación la hipotensión causa un aumento de la presión intracraneal.

Las guías de la *Brain Trauma Foundation* recomiendan mantener la PPC entre 50 y 70 mmHg, evitando cifras <50 mmHg (Nivel III de evidencia) y teniendo en cuenta que las medidas activas para mantener una PPC >70 mmHg se asocian con mayor riesgo de SDRA.(Nivel II de evidencia)

En el caso de que se requieran drogas vasoactivas, la noradrenalina o fenilefrina deben ser los fármacos de primera elección. No es aconsejable la utilización de dopamina o adrenalina como fármacos inotrópicos ya que se ha demostrado que ambos afectan a la hemodinámica cerebral aumentando de forma simultánea el consumo metabólico cerebral de oxígeno (CMRO2) y el FSC

**Optimización del aporte cerebral de oxígeno:** Los valores óptimos de hemoglobina son todavía motivo de importantes controversias. Sin embargo en el paciente con un TCE grave, los niveles mínimos admitidos de concentración total de hemoglobina (ctHb) deberían ser superiores o iguales a 10 g/dl. En todo paciente con valores de ctHb por debajo de este nivel debe considerarse la transfusión de concentrados de hematíes o de sangre total. Es imprescindible intentar mantener saturaciones arteriales de  $O_2$  (Sa $O_2$ ), siempre superiores al 95% para optimizar el aporte sistémico y cerebral de  $O_2$  y la  $PaO_2$  entre 100 y 110 mmHg. La presión parcial de  $CO_2$ , deberá mantenerse en el rango bajo de la normoventilación (35 - 40 mmHg) si el paciente no presenta hipertensión intracraneal.

Manejo de iones, glucemia y osmolalidad plasmática: El manejo hidroelectrolítico incluye el mantenimiento de un adecuado volumen sanguíneo circulante (lo que contribuye a mantener estable la presión de perfusión cerebral y una correcta disponibilidad de O<sub>2</sub>), un volumen en el intersticio cerebral algo disminuido y una discreta hiperosmolalidad sérica. Se recomienda que en el paciente neurotraumático, se administren soluciones isotónicas. El cristaloide de elección es el NaCl al 0.9 % y la albúmina al 5 % o el hidroxi-etil-almidón de bajo peso molecular son los coloides más aceptados. No se aconseja la administración de soluciones glucosadas, salvo que exista riesgo de hipoglucemia, ya que la hiperglucemia agrava las lesiones isquémicas. Además, la glucosa provoca un arrastre osmótico de agua en su transporte, por lo que puede contribuir a la formación de edema cerebral.

Las pérdidas hídricas se repondrán utilizando suero fisiológico (NaCl 0.9%). El Na<sup>+</sup> deberá mantenerse entre 135 y 145 mEq/L, debiendo ser tolerantes con las hipernatremias moderadas (< 155mEq/L). La glucemia no deberá superar nunca los 140 mg /dL y se intentará siempre controlar la osmolalidad plasmática entre los 285 - 320 mOsml/Kg.

Al aplicar correctamente las medidas generales de tratamiento en el paciente con TCE, se reduce el porcentaje de pacientes que requieren un tratamiento específico de la hipertensión intracraneal.

Aunque no forman parte de las medidas generales a aplicar a todos los pacientes con TCE grave, podemos mencionar en este apartado el tratamiento con corticoides (dexametasona) y la profilaxis con fámacos antiepilépticos ya que ambos tratamientos tienen unas indicaciones específicas.

La dexametasona está indicada en aquellos pacientes que presentan contusiones cerebrales con edema perilesional ya que este edema vasogénico puede mejorar con tratamiento corticoideo.

En cuanto a la profilaxis con fármacos antiepilépticos, según las guías de la *Brain Trauma Foundation*, está indicada con un nivel II de evidencia durante la primera semana de evolución en aquellos pacientes que presenten contusiones corticales, hematomas subdurales o epidurales, en todos los traumatismos penetrantes y en las fracturas con hundimiento. Ahora bien, no hay ningún estudio que demuestre que el tratamiento antiepiléptico profiláctico sea eficaz en la prevención de la epilepsia postraumática tardía.

#### ■ Agradecimientos

Este capítulo ha sido parcialmente financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III (fondos FEDER) beca PI10/00302

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Medidas de primer nivel en el tratamiento de la hipertensión intracraneal en el paciente con un traumatismo craneoencefálico grave. Propuesta y justificación de un protocolo. J Sahuquillo Neurocirugía 2002; 13: 78-100
- 2. Head injury Peter Reilly Ross Bullock 1997 Chapman and Hall. ISBN 0 412 585405
- 3. Guías de práctica clínica de la Brain Trauma Foundation. Journal of Neurotrauma 2007,vol 24,Suppl1
- 4. Relationship betwen cardiac output and cerebral bloodflow in patients with intact and with impaired autoregulation. Bouma CJ, Muizelaar JP. J Neurosurg 1990, 73:368-374
- Prevention of secondary ischemic insults after severe head injury. Robertson CS, Valadka AB, Hannay HJ, et al. Crit Care Med 1999:27:2086–2095.
- 6. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el manejo de la sedo-analgesia en el paciente adulto críticamente enfermo. E Celis, J Besso. Medicina Intensiva 2007, vol 31, nº8: 428
- Impact of ICP instability and hypotension on outcome in patients with severe head trauma. J Neurosurgery 1991, 75: S59-S66

### CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO GRAVE. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS GENERALES DE TRATAMIENTO

Cristina Gil Sánchez

DUE UCI de Traumatología

Hospital Universitario Vall d' Hebron, Barcelona

#### Introducción

El paciente con traumatismo cráneoencefálico grave (TCEG) es un paciente crítico que requiere ser tratado y cuidado en una unidad de cuidados intensivos (UCI) para poder recibir una atención constante por parte médica y de enfermería. Es un paciente complejo, que no sólo requiere los cuidados básicos de enfermería que se aplican a todo paciente crítico, sino que además precisa de otros cuidados más específicos como son la aplicación de las medidas generales de tratamiento al TCEG.

Los cuidados de enfermería en UCI deberán ir encaminados al control y vigilancia de signos de alarma, a la prevención, tanto de complicaciones neurológicas como sistémicas, y a la administración de tratamientos prescritos.

#### APLICACION DE LAS MEDIDAS GENERALES DE TRATAMIENTO AL TCEG

El principal objetivo de las medidas generales de tratamiento del TCEG es evitar el agravamiento de la lesión cerebral inicial y la aparición de lesiones secundarias. Por este motivo, dichas medidas deben aplicarse siempre a todos los pacientes que presenten un TCEG.

#### a) Posición del paciente:

El paciente debe presentar una correcta alineación corporal y permanecer siempre con la cabeza en posición neutra, evitando la rotación de la misma, la hiperflexión o la hiperextensión de la columna cervical, posiciones que aumentan la PIC por alteraciones en el drenaje venoso cerebral<sup>1</sup>. Para evitar la rotación cervical utilizaremos, por ejemplo, rulos de toallas colocados a ambos lados de la cabeza. Para evitar la hiperextensión/hiperflexión, colocaremos una almohada de tamaño apropiado o la retiraremos si es necesario.

La cabecera de la cama estará incorporada a 20-30°, siempre y cuando se hayan descartado posibles lesiones en la columna vertebral. En el caso de que éstas existan, se debe bascular la cama un máximo de 20° con el fin de elevar la cabeza sin flexionar la columna vertebral.

Si además, nuestro paciente presenta un traumatismo en la columna cervical y es portador de collarín cervical, conviene aflojarlo e incluso retirarlo (siempre que el paciente está correctamente sedoanalgesiado y tras consensuarlo con su médico) evitando así la compresión de las venas yugulares<sup>2</sup>.

Nos aseguraremos que los pies del paciente no ejerzan presión contra el pie de la cama o el dispositivo antiequino, ya que, del mismo modo que los ejercicios isométricos o las maniobras de Valsalva, esta presión puede elevar la presión intraabdominal y en consecuencia la PIC<sup>3</sup>.

Durante nuestra jornada laboral hemos de controlar frecuentemente que la incorporación de la cama sea la correcta y la posición del paciente la adecuada, ya que son muchos los momentos del día donde éstas pueden verse modificadas, como ejemplo, durante las movilizaciones, tras la realización de pruebas diagnósticas, traslados, etc.

En todos los casos, el transductor para medir la tensión arterial deberá localizarse a la altura del agujero de Monro (aproximadamente a nivel del conducto auditivo externo) para calcular de forma más fiable la presión de perfusión cerebral (PPC)<sup>4</sup>. Por este motivo, no se debe medir la PVC con el transductor de la tensión arterial, sino utilizando otro sistema.

#### b) Estabilidad hemodinámica: Noradrenalina

El objetivo es mantener al paciente hemodinámicamente estable consiguiendo una tensión arterial media (TAM) adecuada que permita mantener una correcta presión de perfusión cerebral (PPC)<sup>4</sup>.

En el caso de que se requiera el uso una droga vasoactiva, en el paciente con TCEG la droga de elección es la noradrenalina.

La noradrenalina es un fármaco que no está exento de riesgos a la hora de manejarlo. En nuestra unidad, teniendo en cuenta los principios de seguridad clínica, disminuimos algunos riesgos de la administración de dicho fármaco aplicando algunas medidas protocolizadas que pasamos a describir.

Cuando a un paciente se le prescribe noradrenalina, se debe tener disponible una luz exclusiva de vía central para su administración.

A la hora de preparar la perfusión endovenosa de noradrenalina, tendremos en cuenta la concentración del fármaco. Siempre utilizaremos suero glucosado al 5% para su disolución y etiquetaremos correctamente la preparación.

Evitaremos la interrupción no deseada de la administración de noradrenalina, controlando el buen funcionamiento de la bomba de perfusión continua. En el paciente, vigilaremos signos de vasoconstricción periférica como la coloración y temperatura de la piel, sobretodo en extremidades.

Una vez se retire la perfusión, tras aspirar previamente un volumen entre 5-10 cm de la luz utilizada, se realizará lentamente un lavado con suero fisiológico, ya que si no se podría producir un aumento brusco de la tensión arterial y bradicardia, que en algunos casos puede ser grave. Si no se puede aspirar o la vía está obstruida, se señalará la vía con un adhesivo indicando que aún existen restos de noradrenalina en esa luz.

#### c) Normotermia

Los pacientes con TCEG deben mantenerse en normotermia, tratando de forma agresiva y precoz cualquier elevación de la temperatura axilar por encima de los 37°C<sup>4</sup>.

Existen diversos estudios que demuestran que la hipertermia aumenta la mortalidad del paciente crítico en general y en particular, puede provocar aumentos de la PIC en pacientes con TCEG<sup>5-6</sup>.

La hipertermia puede ser de origen central o deberse a una situación de sepsis. Si se sospecha que la causa es una posible infección, se procederá a realizar cultivos, radiografías de tórax, y

Cristina Gil 37

analíticas con formula leucocitaria. También se iniciará la administración de antibióticos según pauta médica.

Combatiremos la hipertermia mediante la aplicación de medidas físicas como destapar al paciente, enfriar el entorno mediante aire acondicionado, administrando soluciones endovenosas frías, bolsas de hielo aplicadas en las zonas de mayor intercambio de calor (axilas, ingles...) y realizando la higiene del paciente con agua fría, evitando siempre la aparición de temblores y escalofríos que pueden aumentar la PIC al aumentan el metabolismo para generar calor. Para evitarlos, el paciente debe estar correctamente sedoanalgesiado y si es preciso, relajado.

También utilizaremos fármacos antipiréticos como el paracetamol o el metamizol. No se recomienda el uso de ibuprofeno en pacientes con lesiones hemorrágicas intra o extracerebrales y en pacientes con trastorno de la coagulación.

Si el paciente con TCEG presenta hipotermia, el aumento de la temperatura corporal debe hacerse de forma paulatina (nunca de forma brusca), ya que de lo contrario, el metabolismo cerebral se puede ver aumentado y, en consecuencia, pueden empeorar las lesiones cerebrales. Existe evidencia científica que recomienda no realizar un calentamiento activo (usando métodos como mantas de aire caliente, etc.)

#### d) Normoglucemia

La hiperglicemia contribuye a empeorar la lesión cerebral en el TCEG y aumenta la morbimortalidad. Por ello, la glucemia debería oscilar entre los 80-140 mg/dl y se tratará por encima de 140 mg/dl<sup>7</sup>.

Para el tratamiento de las hiperglicemias inicialmente, se utiliza la insulina rápida administrada vía subcutánea, pasando a vía endovenosa si es superior a 200 mg/dl (según el protocolo de la nuestra unidad).

En la actualidad existen diferentes estudios en pro y en contra del control estricto de la glucemia con insulina endovenosa en el paciente con TCEG<sup>8-9-10-11</sup>, ya que dicho control puede generar problemas como la hipoglucemia. Se ha confirmado, mediante estudios de microdiálisis cerebral, que en pequeños periodos de hipoglicemia se produce un incremento de la relación lactato/piruvato<sup>12</sup>, aumentando la predisposición a presentar nuevas lesiones isquémicas a nivel cerebral. Se han de intentar evitar las hipoglicemias, sobre todo aquellas por debajo de 40mg/dl, ya que existen estudios que demuestran el aumento de la mortalidad en pacientes con hipoglicemias severas<sup>8</sup>.

Enfermería será la encargada de realizar determinaciones de glicemia cada 6 horas. Durante el periodo de tratamiento con insulina endovenosa se realizarán controles de glucemia con mayor frecuencia para ajustar la dosis. También se realizará una vigilancia estricta de la velocidad de perfusión de las bombas de insulina y de nutrición parenteral total (NPT).

#### e) Nutrición precoz

Los TCEG presentan hipermetabolismo, un gasto energético alto y aumento de las pérdidas de proteínas.

Un apoyo nutricional correcto puede prevenir la pérdida de competencia inmune, disminuir la morbilidad y la mortalidad así como reducir la estancia hospitalaria de dichos pacientes.

Siempre que sea posible, los requerimientos nutricionales de estos pacientes deben ser medidos por calorimetría indirecta. Si esto no es posible, se puede utilizar una cantidad calórica fija, que oscilará entre 20-30 Kcal/Kg/día, debiendo ser el aporte proteico superior al 20% de las calorías totales<sup>13</sup>.

La nutrición temprana está asociada a menos infecciones y a una tendencia a mejores resultados. Un amplio estudio en pacientes con TCE demostró que un déficit energético acumulado los primeros 5 días de evolución se relaciona con un incremento de la mortalidad. En nuestra unidad, el inicio de la nutrición se realiza durante las primeras 24-48 horas de evolución.

La vía de administración preferente es la enteral, concretamente a través de sonda nasogástrica (SNG)<sup>14</sup>. La nutrición enteral (NE) temprana puede prevenir la desnutrición, la atrofia de la mucosa intestinal y la preservación de la flora intestinal. La NE enteral temprana también ha demostrado reducir las complicaciones sépticas. La complicación más frecuente es el aumento de residuo gástrico. Por ello, se recomienda el uso de sonda nasoyeyunal, para mejorar la tolerancia y disminuir el riesgo de neumonía tardía.

Los cuidados de enfermería irán encaminados a favorecer la nutrición de nuestro paciente y a la prevención de la broncoaspiración.

#### Cuidados de enfermería en la nutrición del TCEG y en la prevención de la broncoaspiración

- Control diario del peso del paciente y medición de altura a su ingreso.
- Colocación y mantenimiento de SNG según protocolo (sonda orogástrica en pacientes con fractura de base de cráneo).
- Comprobación radiografía de tórax tras colocación SNG.
- Control del residuo gástrico cada 6 h.
- Realización de analíticas en sangre y en orina de 24 h. para control nutricional.
- · Control de glicemia cada 6h.
- Posición de la cabecera del paciente a 30° (si tolera y no existe contraindicación).
- Cambio de equipo NE /NPT según protocolo

#### f) Profilaxis de la Trombosis Venosa Profunda (TVP)

El paciente con TCEG es un paciente de alto riesgo a la hora de presentar TVP<sup>15</sup>.

Enfermería debe controlar, mediante la observación del paciente, la posible aparición de signos de TVP, como edema, aumento de la temperatura en la extremidad afectada, cambio de coloración de la piel y dilatación de las venas superficiales.

Las últimas guías de práctica clínica recomiendan el uso de medias de compresión gradual y / o dispositivos mecánicos de comprensión neumática intermitente, junto a la profilaxis farmacológica con heparina de bajo peso molecular (HBPM)<sup>16</sup>.

En nuestra UCI, a todo paciente sedoanalgesiado se le colocan dispositivos de compresión mecánica desde su ingreso hasta su alta de la unidad.

Enfermería es la encargada de comprobar el correcto funcionamiento de estos dispositivos, y otros aspectos como la elección del tamaño adecuado de las medias, así como valorar el retirar el dispositivo temporalmente si observamos entumecimiento en la extremidad o formación de úlceras en la piel por el roce del mismo<sup>17</sup>.

Las medias de compresión gradual no son de uso habitual en nuestros pacientes, ya que frecuentemente presentan traumatismos en extremidades inferiores y son más difíciles de colocar que los dispositivos de compresión neumática.

Cristina Gil 39

#### g) Eliminación fecal

El estreñimiento, en el paciente crítico, se relaciona con un retraso en el proceso de destete, con estancias prolongadas en el hospital y con una mayor mortalidad<sup>18</sup>.

En particular, el paciente con TCEG tiene mayor tendencia a presentar estreñimiento. Dicho estreñimiento provoca en él un aumento de la presión intraabdominal, pudiendo repercutir de forma negativa sobre la PIC.

En nuestra unidad, frecuentemente se retrasa el inicio del tratamiento evacuador por diversas causas, aumentando la incidencia de estreñimiento en nuestros pacientes.

Recientemente, hemos puesto en marcha un protocolo evacuador en el que se describe la pauta de laxantes recomendados, aspectos a tener en cuenta a la hora de administrarlos y en que casos no se deben administrar. Dicho protocolo recomienda la administración de laxantes a partir del 4º día desde el ingreso del paciente seoanalgesiado, si no se ha evidenciado deposición hasta ese momento.

Respecto al estreñimiento en el TCEG, en su fase aguda se recomienda no realizar tactos rectales ni masajes abdominales enérgicos, ya que dichas maniobras pueden aumentar la PIC.

#### **CUIDADOS BÁSICOS DE ENFERMERÍA**

Como hemos visto hasta ahora, para prevenir la aparición de complicaciones neurológicas es muy importante que el paciente con TCEG reciba unos cuidados específicos mediante la aplicación de las medidas generales de tratamiento.

Pero además, por el hecho de ser un paciente crítico, no nos podemos olvidar de todos aquellos cuidados de enfermería básicos, dirigidos a prevenir complicaciones sistémicas como las infecciones nosocomiales, las úlceras por presión o las complicaciones relacionadas con la inmovilidad o la movilización del paciente.

#### a) Infección Nosocomial

La infección nosocomial, en las unidades de cuidados intensivos, representa un grave problema de seguridad, ya que se asocia a un aumento de la morbimortalidad y de la estancia del paciente.

En el estudio Nacional de Vigilancia de Infección en Unidades de Cuidados Intensivos (ENVIN-UCI) 2011 se evidenció que las infecciones más frecuentes son las neumonías asociadas a ventilación mecánica, seguidas de las bacteriemias por catéter y las infecciones urinarias. Los gérmenes más frecuentes causantes de infecciones nosocomiales son la pseudomona aeruginosa, la escherichia coli y el staphylococus aureus.

Reducir las tasas de infección nosocomial pasa por mejorar el conocimiento de las infecciones nosocomiales en nuestras unidades y desarrollar estrategias preventivas para reducirlas.

#### Medidas de prevención:

- El lavado de manos sigue siendo la medida más importante contra la infección nosocomial.
- Uso correcto de bioalcoholes.
- Correcto cuidado de los catéteres. Durante la colocación de los mismos se seguirá el protocolo bacteriemia zero, y para su mantenimiento, el protocolo de curas de la unidad.
- Correcto cuidado de las heridas, según protocolo.

- Respecto a la sonda urinaria, se seguirán los protocolos de colocación y de mantenimiento del sistema cerrado.
- Respecto a los aislamientos, se instaurarán de forma temprana y se realizará un buen seguimiento de las medidas de aislamiento.
- Limpieza ambiental: mejorar la limpieza de objetos y superficies ambientales, sobretodo antes del ingreso del paciente.
- Se debe evitar la sobrecarga de trabajo en el equipo de enfermería, ya que se asocia a un aumento de las infecciones cruzadas<sup>19</sup>.

#### b) Úlceras por presión (UPP)

Las UPP son consideradas una de las complicaciones más importantes en UCI<sup>20</sup>.

La no aparición de estas lesiones es un indicador de calidad de los cuidados prestados.

La mejor intervención de enfermería ante las UPP siempre es la prevención.

#### Medidas de prevención:

- Valoración diaria de la escala de riesgo de UPP.
- Protocolizar cuidados preventivos (higiene diaria, colchón aire alterno de alto riesgo, movilizaciones cada 6 horas siempre y cuando el paciente las tolere, protección zonas de presión, uso de aceites hiperoxigenados y cremas hidratantes, valoración diaria de la tolerancia a la NE, retención gástrica, proteínas en sangre, etc.
- Minimizar al máximo otras causas de aparición de UPP como la inmovilización del paciente, la presión por dispositivos, fijaciones de sondas, drenajes y catéteres.
- Una vez aparecida la UPP, poner todo nuestro esfuerzo en la curación precoz.

#### c) Problemas relacionados con la inmovilidad y la movilización del paciente

No debemos olvidar los daños producidos al paciente por la inmovilización prolongada a la que está sometido en la UCI, pudiendo producirse contracturas, heridas en la piel, pie equino, etc. Para evitarlo, se realizarán movilizaciones cada 6 horas, siempre y cuando el paciente las tolere. Se mantendrá una posición correcta del paciente. Se colocarán almohadas bajo los antebrazos para disminuir el edema y en los pies para evitar el pie equino. El servicio de rehabilitación, junto con el fisioterapeuta, iniciará de forma precoz movilizaciones pasivas

Saber movilizar a nuestros pacientes de manera adecuada es fundamental para disminuir los riesgos de una movilización incorrecta como son la aparición de lesiones iatrogénicas, la desconexión de dispositivos o su retirada accidental (extubaciones, pérdida de vías, drenajes). El aseo es un momento complicado para el paciente crítico. En un estudio<sup>21</sup> se observó que en el 48% de los aseos en UCI aparecía un evento adverso. Los eventos adversos que aparecieron con mayor frecuencia fueron: HTA (21%), desaturación del paciente (18%) desadaptación a la ventilación mecánica (11%), hipotensión arterial (11%).La hipertensión intracraneal apareció en el 42% de los aseos a pacientes portadores de sensor de PIC. Un 9% de ellos, continuaba con valores elevados una hora después de concluir el aseo.

#### Medidas de prevención:

 Aumento de sedación-analgesia y administración de relajantes cuando sea preciso, por ejemplo durante la higiene o la movilización. Cristina Gil 41

- · Minimizar el tiempo de movilización.
- Importancia de la monitorización continua del paciente durante el aseo. No retirar electrodos ni pulsioxímetros.

 Es cometido de enfermería valorar qué número de profesionales es suficiente para realizar la movilización de cada paciente, dependiendo de las características corporales, la patología y el estado del paciente en cada momento.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Ng I, Lim J, Wong HB. Effects of head posture on cerebral hemodynamics: its influences on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and cerebral oxygenation. Neurosurgery 2004;54(3):593-7
- Ralph J Mobbs, Marcus A Stoodley, John Fuller. Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. ANZ Journal of Surgery 2002; 72(6):389-91
- 3. Serge Brimioulle, Jean-Jacques Moraine, Danielle Norrenberg and Robert J Kahn. Effects of Positioning and Exercise on Intracranial Pressure in a Neurosurgical Intensive Care Unit. Phys Ther. 1997; 77:1682-1689.
- 4. J.Sahuquillo; A. Biestro; M.P. Mena; S. Amorós; M. Lung; M.A. Poca; M. De Nadal; M. Báguena; H. Panzardo; J.M. Mira; A. Garnacho; R.D. Lobato.Neurocirugía. Medidas de primer nivel en el tratamiento de la hipertensión intracraneal en el paciente con un traumatismo craneoencefálico grave. Propuesta y justificación de un protocolo. Neurocirugía 2002; 13(2):78-100
- S Rossi, E Roncati Zanier, I Mauri, A Columbo, N Stocchetti .Brain temperature, body core temperature, and intracranial pressure in acute cerebral damage. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001; 71:448-454
- 6. Nursing Management of adults with severe traumatic brain injury. AANN Clinical Practice Guidelines Series 2011. Available from <a href="https://www.aann.org">www.aann.org</a>
- J. Acosta Escribano, I. Herrero Meseguer and R. Conejero García-Quijada. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Neurocritical patient. Nutr Hosp 2011;26(Supl. 2)
- 8. Katie Butcavage. Glycemic Control and Intensive Insulin. Protocols for Neurologically Injured Patients. J Neurosci Nurs. 2012 Aug;44(4):E1-9
- 9. Finfer Simon , Heritier Stephane. NICE-SUGAR Stadistical Analysis Plan. 2008.
- 10. Freya M. van Iersel, Arjen J. C. Slooter, Renee Vroegop. Risk factors for hypoglycaemia in neurocritical care patients. Intensive Care Med 2012; 38 (12):1999-2006
- 11. Palencia Herrejón E. Control estricto de la glucemia en pacientes críticos. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Artículo nº A43. Vol 6 nº 4, abril 2006.
- 12. Alted López E., Bermejo Aznárez S., Chico Fernández M. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. Med Intensiva. 2009; 33:16-30.
- 13. J. Acosta Escribano, I. Herrero Meseguer y R. Conejero García-Quijada. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Paciente neurocrítico. Med Intensiva. 2011;35(Supl 1):77-8
- 14. Davies AR, Morrison SS, Bailey MJ, Bellomo R, Cooper DJ, Doig GS, Finfer SR, Heyland DK; for the ENTERIC Study Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group. A multicenter, randomized controlled trial comparing early nasojejunal with nasogastric nutrition in critical illness. Crit Care Med 2012; 40(8): 2342-2348.
- 15. Shahin Mohseni, Peep Talving, Lydia Lam, Linda S Chan, Crystal Ives, and Demetrios Demetriades. Venous thromboembolic events in isolated severe traumatic brain injury. J Emerg Trauma Shock. 2012 Jan-Mar; 5(1): 11–15.
- 16. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. Journal of Neurotrauma 2007, vol 24. Suppl 1
- 17. Manual de instrucciones de fundas de confort para comprensión secuencial. Kendall SCD
- 18. Quesada Belén. Estreñimiento en pacientes con ventilación prolongada. Revista Electrónica de Medicina Intensiva Artículo nº 1565. Vol 10 nº 10, octubre 2010
- 19. Lisboa T, Rello J. Prevención de infecciones nosocomiales: estrategias para mejorar la seguridad de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos. Med. Intensiva 2008; 32(5):248-52
- 20. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005.Informe febrero 2006. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud
- 21. Robles Rangil MP, Córcoles Gallego T,Torres ,Lizcano M,Muñoz Ruiz F. Frecuencia de eventos adversos durante el aseo del paciente crítico. Enfermería Intensiva 2002;13(2):47-56

## MEDIDAS DE PRIMER NIVEL PARA EL TRATAMIENTO DE LA HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL

Mercedes Arribas Serrano

DUE UCI de Neurotraumatología Unidad de investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

La hipertensión intracraneal (HIC) en el paciente con traumatismo craneoencefálico grave se asocia con mal pronóstico porque, no solo aumenta la mortalidad, sino también la gravedad de las secuelas. Por lo tanto la

prevención del daño cerebral que puede derivarse de la HIC constituye un objetivo prioritario en los cuidados intensivos neurológicos.

#### **MEDIDAS DE PRIMER NIVEL**

A partir de la publicación de las primeras guías de la *Brain Trauma Foundation* (BTF) en 1995 y basándose en la evidencia científica disponible, nuestro centro desarrolló un algoritmo terapéutico para el manejo de la hipertensión intracraneal (HIC) en los pacientes con traumatismo craneoencefálico grave (TCEG), que se mantiene en la actualidad, aunque se le han realizado pequeñas modificaciones basadas en la evidencia disponible.

En este protocolo de tratamiento se define la hipertensión intracraneal como aquella situación en la que los valores de la presión intracraneal (PIC), medidos mediante sensores intraventriculares o intraparenquimatosos, son superiores a 20 mmHg. En el caso de pacientes con craniectomía descompresiva de diámetro superior a 5 cm y duramadre abierta o de lesiones focales en el lóbulo temporal, se tratan las cifras superiores a 15 mmHg.

Ante cualquier elevación persistente de la PIC, lo primero que debemos hacer es revisar las **medidas generales** de tratamiento y todos los factores que puedan ser causantes de dicho aumento: mala adaptación al respirador, sedación o analgesia insuficiente, colocación postural incorrecta, movilizaciones, aspiración de secreciones reciente, fiebre etc. Una vez excluidos estos factores y descartada mediante TC craneal la presencia de una lesión ocupante de espacio, se debe iniciar lo antes posible el tratamiento de la HIC.

En este algoritmo escalonado de tratamiento se consideran medidas de primer nivel: la evacuación de LCR, la relajación muscular, la administración de soluciones hiperosmolares y la hiperventilación moderada. Según las guías de la BTF de 2007 todas ellas se sustentan en un nivel de evidencia de tipo II o III.

#### **EVACUACIÓN DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO (LCR)**

Según la hipótesis de Monro-Kellie, el cráneo es un compartimento cerrado y rígido, en la que

Mercedes Arribas 43

cualquier aumento de uno de los componentes se hace a expensas de la reducción de otro. Uno de los primeros mecanismos compensatorios cuando aumenta el volumen cerebral, que explica que la PIC se mantenga estable inicialmente, es que el LCR se desplaza desde la cavidad craneal al canal raquídeo. Evacuar LCR al exterior es una medida de tratamiento de la HIC.

#### Drenaje ventricular externo (DVE)

El DVE es un sistema recolector de LCR que se realiza introduciendo un catéter en el ventrículo lateral y conectando éste a un sistema colector externo. El catéter ventricular permite, no solo drenar LCR para tratar la HIC, sino también obtener muestras para analizar el LCR y administrar fármacos.

En el caso de que un paciente con TCEG, portador de sensor/DVE para la monitorización continua de la PIC presente HIC, se recomienda despinzar el drenaje de forma intermitente para permitir la salida de 2 a 5 ml de LCR. Nunca se deben drenar más de 20 ml/hora.

#### **Drenaje lumbar**

Es otro sistema recolector de LCR a nivel externo. Consiste en colocar un catéter en el espacio subaracnoideo lumbar que permite drenar LCR hacia un sistema colector externo. Normalmente se introduce por debajo de L1, entre L3 y L4, a nivel de la cresta ilíaca. Habitualmente no se coloca en la fase aguda de un TCEG.

#### Realización de la técnica

Los dos tipos de drenajes son instaurados por el neurocirujano, habitualmente en quirófano, aunque en pacientes graves se pueden colocar también en urgencias o en la UCI, siempre mediante técnica estéril. Si el paciente no está sedo-analgesiado se utilizará anestesia local.

#### Cuidados de enfermería y recomendaciones para el manejo

Los cuidados de enfermería serán similares para los dos tipos de drenajes. Estos cuidados están dirigidos a facilitar el correcto funcionamiento del sistema y a evitar las posibles complicaciones.

Las principales complicaciones que nos podemos encontrar son la infección del LCR, el sangrado, el drenado excesivo o insuficiente, la obstrucción del catéter o la salida accidental de éste:

- <u>La infección de LCR</u> es una de las complicaciones más graves asociada a este tipo de drenajes, por ello es importante extremar las medidas de asepsia durante cualquier manipulación.
- La <u>altura del drenaje</u> es determinante, ya que influye en que haya un mayor o menor drenado de LCR. El nivel del cilindro colector estará colocado habitualmente a 20 cm del conducto auditivo externo (CAE). En ocasiones el médico puede indicar que se sitúe a 10 ó 15cm. En cualquier caso nunca debe drenar más de 20 ml/hora. En los drenajes lumbares el punto cero de referencia estará normalmente a nivel lumbar, pero se debe tener en cuenta la altura de la cabecera de la cama. En todos los casos se debe seguir de forma estricta la indicación del neurocirujano en cuanto a altura del sistema colector y volumen de drenado. Es importante extremar la vigilancia y registro del débito horario de LCR.
- También es de suma importancia <u>el control de la permeabilidad del drenaje</u>. Si se observa una disminución importante del débito deseado, se recomienda revisar todo el conjunto tubular ya que puede deberse simplemente a un problema mecánico, como es un pliegue en el trayecto. El drenaje lumbar tiene un calibre extremadamente fino, con lo cual el riesgo de obstrucción es mayor.

- La <u>correcta fijación del drenaje</u> es otra de las recomendaciones importantes a tener en cuenta para evitar una salida accidental de éste.
- Color y aspecto del LCR. El LCR normal es transparente, como el agua de roca, pero los cambios en la coloración nos dan una información valiosa: el aspecto turbio y amarillo puede ser indicativo de infección de LCR, el aspecto hemático de hemorragia ventricular y el aspecto xantocrómico, (coloración amarilla-ámbar intenso) nos indica la existencia de un sangrado antiguo.
- Se debe <u>pinzar el drenaje</u> durante la ejecución de actividades, como la higiene del paciente y las transferencias de movilización, con el objetivo de prevenir una evacuación rápida de LCR que pueda provocar un colapso ventricular. Cuando el drenaje ventricular está conectado a un sistema de monitorización de la PIC, se debe pinzar antes de anotar la lectura, ya que el drenaje abierto distorsiona las lecturas.
- Cuando se <u>recojan muestras de LCR</u> para análisis bioquímico y microbiológico, siempre que el paciente lo tolere, es recomendable pinzar el drenaje aproximadamente media hora antes. Estas muestras se tomarán del punto más proximal al paciente y siguiendo una estricta técnica estéril.

#### **BLOQUEANTES NEUROMUSCULARES**

Los relajantes musculares, mejor llamados bloqueantes neuromusculares (BNM), son sustancias capaces de producir parálisis muscular actuando en la unión neuromuscular, donde bloquean la transmisión del impulso nervioso y por tanto la contracción muscular. Estos fármacos son utilizados en las Unidades de Cuidados Intensivos fundamentalmente para intubar y para facilitar la ventilación mecánica en enfermos críticos.

#### Clasificación según el mecanismo de acción

#### **Despolarizantes (BNMD)**

Tienen la misma acción que la acetilcolina, pero al contrario que ésta, no son degradados por la colinesterasa. El único usado en la actualidad es la succinilcolina para la intubación.

Tienen varios inconvenientes que los hacen menos deseables que los no despolarizantes. Uno de ellos es que producen un periodo de excitación repetitiva en la unión neuromuscular, fasciculaciones, que suele traducirse en dolor muscular.

#### No despolarizantes (BNMND).

Funcionan como antagonistas competitivos de la acetilcolina y bloquean competitivamente la acción transmisora de ésta. No tienen acción directa sobre el receptor muscular. Por estas razones son más utilizados.

#### Clasificación de los BNMND

	INICIO DE LA ACCIÓN (minutos)	DURACIÓN (minutos)	TIPO de duración
Cisatracurio	4-6	40-60	Intermedia
Vecuronio	2-4	30-40	Intermedia
Rocuronio	1 - 2	30 -40	Intermedia
Pancuronio	4-6	120-180	Larga (En desuso)

Mercedes Arribas 45

#### Consideraciones

• Siempre y en cualquier paciente se deben utilizar de forma conjunta con sedantes y analgésicos.

- Para el tratamiento de la HTIC se administran en perfusión continua.
- Vecuronio o cisatracurio son los BNM de elección porque permiten una mayor estabilidad hemodinámica. Tabla 1

#### Ventajas:

- Facilitan la ventilación mecánica
- Disminuyen la elevación de la PIC durante higiene, aspiración de secreciones, movilización y cualquier maniobra invasiva.

#### **Inconvenientes:**

- Dificultan la valoración neurológica
- La infusión continua se asocia a estancias más prolongadas en la UCI y a mayor dependencia del respirador, lo que potencia las complicaciones sépticas.
- Se produce acumulación del fármaco.
- Puedenproducir miopatías secundarias (poco frecuentes con cisatracurio), favorecidas porla administración simultanea de corticoides y aminoglucósidos, por lo que la dosis debe ser lo más pequeña posible, ajustándola a la respuesta individual.

	VECURONIO	CISATRACURIO
рН	Aprox. 4	3.25 – 3.65
Presentación	Viales de 10 mg en polvo	Amp. y viales de 2mg/ml y 5 mg/ml
Almacenaje	Temperatura ≤ 25 °C	Nevera a 2-8 °C. No congelar Proteger de la luz
Preparación	Reconstituir con 5-10 ml de SF	3
Dosis	Inicial 0.08-0.1 mg/kg Mantenimiento 0.48-0.84 mg /kg/h	Inicial 0.18 mg/kg Mantenimiento 0.03-0.6 mg/kg/h
Administración	IV directa Perfusión continua. Puede diluirse en SF y GI 5%	IV directa y perfusión continua <b>sin diluir</b> Puede diluirse en SF y GI 5%
Farmacocinética y metabolismo	Metaboliza en hígado.  No utilizar en insuficiencia hepática y colestasis. Se excreta por bilis y (menos) por orina. Vida media de eliminación plasmática: 36-117 minutos.	Metaboliza en el plasma por la vía de Hoffman. Independiente de la función hepática y renal. Semivida de eliminación: 22-29 minutos.
Interacciones	Potencian y prolongan el efecto: anestésicos volátiles, hipokalemia y aminoglucósidos	Potencian el efecto: anestésicos volátiles, aminoglucósidos, antiarrítmicos y diuréticos
Incompatibilidad	Diazepam, etomidato, furosemida y tiopental	Propofol, tiopental, bicarbonato, cefazolina, cefotaxima, cefoxitina, ceftazidima, cefuroxima, diazepam, furosemida, heparina sódica, metil prednisolona, piperacilina, ketorolaco, Soltrim®, barbitúricos y otras soluciones alcalinas
Compatibilidad	Fentanilo, midazolam, morfina y propofol al 1%.	Droperidol, fentanilo, morfina y midazolam
Efectos adversos	Taquicardia, hipotensión, debilidad muscular y bloqueo neuromuscular prolongados.	Bradicardia, hipotensión (muy frecuente) y broncoespasmo (poco frecuente)
Antagonista	Neostigmina	Neostigmina
Principal ventaja		Eliminación órgano independiente.

Tabla 1. Vecuronio y cisatracurio

Monitorización de la relajación muscular mediante el estimulador de nervio periférico "Train of Four" (TOF). **Figura 1** 

La respuesta individual a los BNM puede variar de forma significativa, incluso en personas sanas, por lo que es fundamental la monitorización periódica mediante el estimulador de nervio periférico "*Train of Four*" (TOF), para ajustar la dosis según las respuestas obtenidas y administrar la mínima dosis necesaria.

El método consiste en la aplicación de cuatro estímulos espaciados en intervalos de 0.5 segundos con una intensidad de corriente de 80 mA. Al aplicar los estímulos contabilizaremos el número de veces que el pulgar se contrae. Si el TOF es de 0, la relajación es excesiva; si es de 1, es correcta y si se contrae el pulgar de 2 a 4 veces, la relajación es insuficiente y habrá que aumentar la dosis.

En pacientes con hemiparesia, los electrodos se deben colocar en el brazo no parético, ya que el lado afectado puede mostrar resistencia a los BNM



Figura 1. Train of Four (TOF)

#### **SOLUCIONES HIPEROSMOLARES**

Si a pesar de la administración de BNM y la apertura del drenaje de LCR, en pacientes portadores de drenaje ventricular, persiste la HIC, el siguiente paso a seguir es la administración de agentes hiperosmolares.

El hecho de que el parénquima cerebral este compuesto en un 80% de agua hace que la reducción del contenido de agua cerebral sea el gran responsable de los cambios en el contenido del volumen cerebral. Estos agentes establecen un gradiente osmolar en la barrera hematoencefálica (BHE), que permite el paso de agua del cerebro hacia la circulación. El efecto beneficioso requiere que la BHE esté intacta, por lo que la hiperosmolaridad reduce la PIC en proporción al volumen del tejido cerebral no dañado.

Los agentes hiperosmolares utilizados son el Manitol al 20% y los sueros salinos hipertónicos (SSH). Se define el SSH como cualquier solución salina con una concentración de CINa superior al 0.9%.

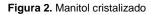
El mecanismo de acción del Manitol y del SSH es diferente y no exento de controversia. La diferencia que más se suele destacar es que el Manitol tiene un mayor efecto diurético y el SSH produce mayor expansión del volumen, por lo que mejora el gasto cardiaco. Alguna de las diferencias las podemos ver en la **Tabla 2**.

Mercedes Arribas 47

	MANITOL	S. S. HIPERTONICO
рН	5.3	Variable
Presentación	Envases de 250 ml, conteniendo 20 g/100ml	No existe la especialidad farmacológica. No hay consenso sobre la concentración óptima.
Almacenaje	Cristaliza a bajas temperaturas. <b>Figuras 2 y 3.</b> Resolubilizar al <i>baño maría</i> , (60-80°C), sacudiéndolo con fuerza ocasionalmente.	
Preparación		SSH al 8.54%: Añadir 40 ml de ClNa al 20% a 60 ml de SF
Dosis	De 0.25 a 1 g/kg/. Max. c/4 horas y 1 L/día	
Administración	IV a través de via central, durante 15-30 min. La extravasación puede producir necrosis tisular. Se recomienda utilizar filtro	IV a través de vía central, durante 15 min. Se recomienda el uso de bomba de perfusión. La extravasación puede producir necrosis tisular
Farmacocinética y metabolismo	A mayor velocidad efecto mas rápido y menos duradero. El efecto osmótico comienza a los 15-30 minutos y puede durar de 90 minutos a 8 horas. No se metaboliza y se elimina casi 100% por orina.	Al no ser una preparación comercializada no se dispone de suficientes datos en cuanto a farmacodinamia y farmacocinética, por lo que se tendrán en cuenta las mismas precauciones que con el Manitol
Interacciones	Aumenta el riesgo de cardiotoxicidad de sotalol y droperidol	
Incompatibilidad	Transfusiones, imipenem, meropenem, cefepime, CIK y CINa y soluciones muy ácidas y alcalinas.	Transfusiones
Compatibilidad	Dopamina, furosemida, bicarbonato y propofol al 1%	Datos contradictorios
Efectos adversos	Broncoespasmo, insuficiencia cardiaca congestiva (ICC), edema pulmonar, fallo renal agudo (a dosis altas y ritmo rápido), hipotensión, hiperkalemia, hipernatremia e hiponatremia. Los más frecuentes: hipovolemia y alteraciones en los iones.	Hipernatremia, hiperosmolaridad, convulsiones, coma, mielinolisis pontica (en pacientes con hiponatremia crónica), ICC, hipokalemia, acidosis metabólica y alt. de la coagulación. Si el Na es superior a 160 mmol/L aumenta el riesgo de fallo renal, edema pulmonar, fallo cardiaco y convulsiones.
Contraindicado	Sangrado intracraneal activo, ICC, anuria por fallo renal, hipertensión arterial, edema pulmonar y deshidratación severa	Anuria por fallo renal, hipernatremia e hiponatremia grave
Observaciones	Suspender si osmolalidad es > 320 mOsm/kg	Preferible al Manitol en pacientes con un sodio inferior a 135mEq/L, con tendencia a la hipotensión (con PPC baja) o inestabilidad hemodinámica.

Tabla 2. Manitol y suero salino hipertónico





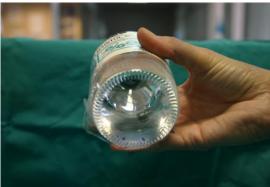


Figura 3. Manitol listo para usar

#### Recomendaciones

A los pacientes en tratamiento hiperosmolar es necesario realizarles un balance estricto de líquidos y reponer las pérdidas urinarias. Cada 6 horas se debe analizar sodio y potasio en sangre y

al menos cada 24 horas osmolalidad sérica y función renal. Además, requieren control hemodinámico y respiratorio.

Según las conclusiones de la Revisión Cochrane (2007), el tratamiento con manitol para la HIC elevada puede tener un efecto beneficioso sobre la mortalidad si se compara con el tratamiento con pentobarbital, pero puede tener un efecto perjudicial sobre la mortalidad en comparación con el SSH. El agente osmótico ideal aún no ha quedado establecido y a menudo la presión arterial, el gasto cardiaco y la función renal determinan la elección.

Si persiste la HIC el paso siguiente será la hiperventilación moderada

#### HIPERVENTILACIÓN MODERADA

Durante muchos años la hiperventilación (HV) se utilizó de forma rutinaria en las fases iniciales del TCE, para prevenir y tratar la HIC, con una intensidad y duración no definida y sin ningún tipo de control sobre su efecto en el flujo sanguíneo cerebral (FSC). Actualmente la hiperventilación está incluida dentro del tratamiento de la hipertensión intracraneal cuando otros métodos no ofrecen el resultado deseado. Se habla de hiperventilación moderada cuando la PCO<sub>2</sub> se mantiene entre 30 y 35 mmHg.

La vasoconstricción que provoca la hipocapnia disminuye el flujo y el volumen sanguíneo cerebral y como consecuencia la PIC. El CO<sub>2</sub> es el vasodilatador cerebral más potente que se conoce, provocando rápidamente cambios en el tono y las resistencias vasomotoras a nivel de la microcirculación cerebral.

Es necesario diferenciar dos conceptos independientes:

- Vasoreactividad: capacidad de respuesta del árbol vascular cerebral a cambios en la PCO<sub>2</sub>. Solamente el 10% de los traumatismos craneoencefálicos graves (TCEG) tienen la vasoreactividad alterada o abolida.
- Autorregulación: capacidad del árbol vascular cerebral para mantener un FSC constante dentro de unos límites de TAM y PPC. Más del 60% de los TCEG tienen la autorregulación alterada o abolida

En diferentes estudios se cuestiona la bondad de su uso terapéutico dado quesu efecto está mediado por la vasoconstricción cerebral, que provoca una reducción del volumen sanguíneo cerebral, por lo que podría tener como efecto adverso la aparición o incremento de lesiones cerebrales isquémicas.

Se evitará la hiperventilación profiláctica durante las primeras 24 horas tras el TCEG, ya que puede afectar a la perfusión cerebral en un momento de flujo sanguíneo cerebral reducido.

La hiperventilación puede ser necesaria si existe hipertensión intracraneal refractaria a otros tratamientos. Ante el riesgo de agravar la isquemia cerebral es necesario monitorizar el efecto de la ventilación sobre el FSC y el consumo de oxigenación cerebral. En el paciente hiperventilado debemos monitorizar la saturación de  $O_2$  en el bulbo de la yugular. Los valores normales de saturación de  $O_2$  yugular oscilan entre 55%- 75%. Valores inferiores al 55% junto a una PIC elevada, sugieren una situación de isquemia cerebral. En este caso la hiperventilación es nociva. Valores superiores al 75% pueden reflejarnos 3 situaciones diferentes:

- Aumento del FSC o hiperemia. En este caso, la HV sería la primera medida terapéutica a utilizar para disminuir la PIC. La HV se suspenderá cuando la SjO<sub>2</sub> descienda hasta alcanzar valores normales.
- 2. Infarto. Indica que no hay consumo de  $O_2$  en la zona infartada. En este caso la HV está contraindicada, ya que aumenta la zona isquémica al actuar sobre el área de penumbra.
- 3. Consumo metabólico bajo.

Mercedes Arribas 49

Para un mejor control durante la HV se recomienda también la monitorización de la PtiO<sub>2</sub>, cuyos valores deberán ser superiores a 15 mmHg.

La hiperventilación moderada es el último paso dentro de las terapias de primer nivel. Cuando la hipertensión intracraneal es refractaria a estas medidas es necesario acudir a las medidas de segundo nivel: hiperventilación intensa, craniectomía descompresiva, hipotermia moderada o coma barbitúrico.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. Fichas técnicas. Consultado el 24/09/2012: http://www.aemps.gob.es/cima/fichasTecnicas.do?metodo=buscar
- 2. AANN Clinical Practice Guidelines Series. Care of the patient Undergoing Intracranial Pressure Monitoring/External Ventricular Drainage or Lumbar Drainage. 2011. En <a href="http://www.aann.org/pubs/content/guidelines.html">http://www.aann.org/pubs/content/guidelines.html</a>
- 3. Belda, F. J., Aguilar, G., Soro, M. Maruenda, A: Manejo ventilatorio del paciente con traumatismo craneoencefálico grave. Rev. Esp. Anestesiol. Reanim. 2004; 51: 143-150
- 4. Bullock MR, Povlishock JT. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury.: 3<sup>rd</sup> edition. J Neurotrauma 2007;24.(Suppl.1)S1-S106.
- 5. Doyle JA, Davis DP, Hoyt DB.: The use of Hypertonic Saline in the Treatment of Traumatic Brain Injury. J Trauma Infection and Critical Care 2000;50(2):367-383.
- 6. Kamel H, Navi BB,Nakagawa K, Hemphill C,Ko,NU: Hypertonic saline versus mannitol for the treatment of elevated intracranial pressure: A meta-analysis of randomized clinical trials. Crit Care Med 2011;39 (3): 554-559
- 7. MICROMEDEX 2.0® Heathcare Series. DRUGDEX DRUG EVALUATION. Consultado el 25/09/2012. http://www.thomsonhc.com/micromedex2/librarian/
- 8. Murray, M.J., Cowen, J., DeBlock, H. et al.: Clinical practice guidelines for sustained neuromuscular blockage in the adult critically ill patient. Crit Care Med 2002; 30 (1): 142-156.
- 9. Ogden,A.T.,Mayer,S.A.,Connolly,ES.: Hyperosmolar Agents in Neurosurgical Practice: The Evolving Role of Hypertonic Saline. J Neurosurg 2005;57(2):207-215.
- 10. Ropper, A.H.: Hyperosmolar Therapy for Raised Intracranial Pressure.N Engl J Med 2012;367:746-752
- 11. Sahuquillo, J., Biestro, A., Mena, M.P., Amorós, S. et al: Medidas de primer nivel en el tratamiento de la hipertensión intracraneal en el paciente con un traumatismo craneoencefálico grave. Propuesta y justificación de un protocolo. Neurocirugía 2002; 13:78-100.
- 12. Schretzman Mortimer, D., Jancik, J.: Administering Hypertonic Saline to Patients with Severe Traumatic Brain Injury. J. Neuroscience Nursing 2006;38(3): 142-146.
- 13. Trissel, L.A.: Handbook on Injectable Drugs. 13th edition. American Society of Health-System Pharmacists. 2005.
- 14. Vialet, R., Albanese, J., Thomachot, L. et al.: Isovolume hypertonic solutes (sodium chloride or mannitol) in the treatment of refractory posttraumatic intracranial hypertension: 2 mL/kg 7.5% saline is more effective than 2 mL/kg 20% mannitol. Crit Care Med 2003; 31: 1683-1687.
- 15. Wakai A, Roberts IG, Schierhout G. Mannitol for acute traumatic brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 1. Art. No.: CD001049. DOI: 10.1002/14651858.CD001049.pub4.

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS Y TRASLADO INTRAHOSPITALARIO DEL PACIENTE NEUROCÍTICO

Luis Salas Campos

DUE Unidad de Cuidados Intensivos Hospital General Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

Muchos de los procedimientos diagnósticos que precisa el enfermo neurológico ingresado en las unidades de cuidados intensivos no pueden realizarse a pie de cama (tomografía computarizada, arteriografía, resonancia magnética, etc.) y requieren al traslado del paciente desde estas unidades a las salas de diagnóstico. El traslado intrahospitalario del enfermo crítico, especialmente cuando recibe ventilación mecánica y/o se halla en situación de inestabilidad hemodiná-

mica, puede asociarse a diferentes tipos de incidencias y eventos adversos, que pueden llegar a tener serias consecuencias para el paciente.

En el presente capítulo se explican brevemente las principales pruebas de neuroimagen, se describe su utilidad terapéutica y se señalan acciones destinadas a garantizar la seguridad del paciente durante su traslado intrahospitalario.

#### INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONAN LAS DIFERENTES PRUEBAS DE NEUROIMAGEN

Las técnicas diagnósticas de neuroimagen son comúnmente utilizadas en neurología y neurocirugía para obtener información, en forma de imagen o de imágenes del sistema nervioso central.

De entre todas ellas, las más utilizadas son los **Rayos X** y la **Tomografía Axial Computerizada** (**TAC**), basadas en la aplicación de radiaciones electromagnéticas. La radiografía simple de cráneo suele estar indicada en el diagnóstico, tratamiento y control de los traumatismos craneoencefálicos y ciertos tipos de tumores. No obstante, es la TAC el procedimiento diagnóstico por excelencia de muchos trastornos neurológicos, dada la facilidad de realización, la precisión diagnóstica y la ausencia de riesgo.

La **TAC** utiliza un haz fino de rayos X para obtener imágenes de la cavidad craneal en capas sucesivas. Dichas imágenes corresponden a proyecciones transversas del cerebro en el que se diferencian, según densidad, los tejidos craneales, la corteza, las estructuras subcorticales y los ventrículos. La brillantez de cada sección del cerebro en la imagen final es proporcional al grado de absorción de los rayos X.

Las lesiones encefálicas aparecen como variaciones en la densidad de los tejidos afectados, diferente a la de los tejidos adyacentes sanos. Las anormalidades hísticas pueden señalar la posible presencia de masas neoplásicas, de infarto cerebral, de desplazamiento de los ventrículos y de atrofia cortical.

Luis Salas 51

También es muy utilizada la **Resonancia Magnética (RM)**, basada en la capacidad de algunos núcleos para absorber ondas de radiofrecuencia cuando son sometidos al efecto de un campo magnético. Respecto a la TAC, permite obtener cortes más finos y en varios planos, y además no utiliza radiaciones ionizantes. La RM es una prueba muy sensible ante el accidente vascular cerebral, ante los tumores cerebrales y otras patologías. Sus principales desventajas derivan de su mayor coste económico, de su elevado tiempo de realización y de la obligatoriedad de excluir a determinados pacientes.

Otras pruebas como la Arteriografía por Sustracción Digital, la Arteriografía Cerebral y Medular, y la Mielografía, precisan de la administración de contraste en el torrente sanguíneo, para posteriormente obtener imágenes del sistema nervioso central.

Las técnicas diagnósticas de Medicina Nuclear, como la **Tomografía por emisión de poltrones** (PET) y la **Tomografía por emisión de un único fotón (SPECT),** se valen de la administración de isótopos radioactivos (por inyección o inhalación) para observar su distribución por el organismo y obtener información funcional del sistema nervioso central.

La Medicina Nuclear ofrece la posibilidad de estudiar la función de los órganos, cosa que no ocurre con la radiología convencional, en donde la información obtenida se refiera a la estructura de los mismos. En algunos procesos, por ejemplo en caso de tumores o de enfermedades infecciosas, los cambios funcionales pueden identificarse mucho antes de que se observen los cambios estructurales.

Desde hace un tiempo las imágenes obtenidas en medicina nuclear se pueden superponer con la tomografía computarizada en una técnica denominada como "fusión de imágenes o codiagnóstico". Gracias a ello es posible obtener diagnósticos más precisos de ciertas patologías.

Las dos pruebas diagnósticas de fusión de imagen utilizadas son la Tomografía por Emisión de Positrones-Tomografía computada (PET/TC) y la Tomografía por Emisión de un solo Fotón-Tomografía Computada (SPECT/TC).

La **PET/TC** unifica el tomógrafo de emisión de positrones de Medicina Nuclear con el tomógrafo computarizado (TC) de radiología. Se utiliza en el diagnóstico de diversas enfermedades, particularmente aquellas que tienen que ver con la oncología, cardiología o neurología.

La **SPECT/TC** unifica una gamma cámara SPECT con un TC. El paciente es estudiado en un solo equipo simultáneamente para obtener información sobre la función y estructura de un determinado órgano. El objetivo esencial de combinar estas tecnologías es facilitar la localización de regiones con funcionalismo alterado y llegar así a un diagnóstico más preciso con el que mejorar el manejo clínico de los pacientes.

La **Ecografía y** el **Eco-Doppler transcraneal**, son procedimientos diagnósticos basados en la aplicación de ultrasonidos, que permiten obtener imágenes cerebrales en niños, y medir el flujo de las grandes arterias intracraneales, respectivamente.

Recientemente se ha introducido la **Neuroendoscopia**, que utiliza unos dispositivos denominados "ventriculoscopios", que permiten la visualización directa de los ventrículos cerebrales. Además, con estos aparatos es posible obtener biopsias y realizar ciertas intervenciones quirúrgicas.

### ¿CÓMO PREVENIR LOS POSIBLES RIESGOS DURANTE EL TRASLADO A LA TC, RM, ANGIOGRAFÍA O SPECT?

La mayor parte de los procedimientos neuroradiológicos descritos no pueden realizarse en la propia cama del paciente, siendo obligado el trasporte del enfermo desde la unidad de cuidados intensivos hasta los servicios de diagnóstico.

Aunque no existe mucha bibliografía al respecto, diferentes autores han analizado y documentado el riesgo relacionado con el traslado intrahospitalario de enfermos críticos, identificando incidentes y eventos adversos, así como los factores contribuyentes asociados a dicho procedimiento. Estos estudios, realizados en ocasiones con diferencias metodológicas que impiden su comparación, han llegado a documentar hasta un 68% de incidencias y eventos adversos durante los traslados intrahospitalarios, la mayor parte de ellos menores.

En la **tabla 1** se describe la categorización de los incidentes y eventos adversos relacionados con el traslado intrahospitalario de pacientes propuesta por diferentes autores.

**Tabla 1.** Categorización de los incidentes y eventos adversos relacionados con el transporte intrahospitalario de pacientes

#### Alteraciones cardiocirculatorias

Hipotensión e hipertensión grave

Arritmias

Parada cardiaca

Muerte

#### Alteraciones respiratorias

Hipoxemia

Broncoespasmo

Neumotórax

Extubación accidental

Intubación selectiva

Desadaptación a la ventilación mecánica

#### Alteraciones neurológicas

Agitación

Hipertensión endocraneal

#### **Hipotermia**

#### Relacionado con los equipos

Fallo en el suministro eléctrico o de oxígeno

#### **Errores humanos**

Tratamiento no adaptado a la emergencia

Error de identificación

Entre los factores de riesgo identificados que con mayor frecuencia contribuyen a la aparición de eventos adversos se ha diferenciado cuatro grupos:

- Factores relacionados con el equipamiento o factores técnicos. La mayor parte de los mismos tienen que ver con la ventilación mecánica y con la vía aérea (fallo eléctrico o fallo en el suministro de gases, problemas con los tubos o con los sistemas de monitorización, etc.)
- Factores relacionados con el equipo asistencial o factores humanos. Casi siempre en relación con la falta de adiestramiento y de supervisión de los profesionales implicados en el traslado.
- Factores relacionados con la indicación y organización del traslado o factores colectivos. Dentro de este apartado se incluyen circunstancias tales como la inadecuada o la falta de comunicación previa entre la UCI y el servicio de destino o la planificación y organización inadecuada del traslado.
- Factores relacionados con el paciente. Son los menos frecuentes y casi siempre tienen que ver con el período de adaptación y estabilización inicial o con estados de inestabilización posterior al traslado.

Luis Salas 53

#### **ACCIONES DE PREVENCIÓN DEL RIESGO**

En base al estudio de los incidentes y factores de riesgo señalados, se han establecido una serie de recomendaciones destinadas a mejorar la seguridad durante el traslado intrahospitalario de los enfermos críticos.

Las medidas propuestas van dirigidas a mantener o recuperar la homeostasia, insistiendo a su vez en la estrecha comunicación y coordinación que debe existir entre los profesionales de los servicios asistenciales implicados. Por otra parte, se destaca la importancia del entrenamiento y experiencia del personal involucrado, que debe ser acorde a las características individuales de cada paciente y al uso de material específico.

Se recomienda evaluar las indicaciones del traslado, así como la monitorización de parámetros respiratorios y hemodinámicas antes, durante y después del procedimiento. También sería aconsejable, evaluar la calidad de la atención ofrecida al paciente mediante algún indicador específico.

Como principales factores protectores que limitarían los eventos adversos estarían, la estandarización y protocolización del proceso, la planificación y organización rigurosa, incluyendo listados de verificación, el uso de equipamiento específico, la comunicación entre profesionales, un equipo de profesionales con experiencia, así como la accesibilidad físicas de estas unidades a las áreas de urgencia y UCI. En la **tabla 2** se enumeran una serie de factores que reducen el riesgo asociado al traslado intrahospitalario de enfermos críticos.

**Tabla 2.** Factores protectores que contribuyen a limitar lo eventos adversos durante el traslado intrahospitalario de enfermos críticos

- Valorar la indicación del traslado, teniendo en cuenta la relación riesgo-beneficio de forma individualizada para cada paciente
- Tener siempre en consideración la necesidad de estabilizar y preparar al paciente antes del traslado, con el fin de reducir el "efecto del paciente" como factor de riesgo
- Anticipación, organización y planificación del traslado, verificando la disponibilidad de todos los recursos identificados
- Valorar la monitorización mínima que requiere cada paciente, en función de su situación clínica
- · Asignar recursos categorizando los pacientes en base a su nivel de monitorización y soporte terapéutico
  - o Grupo I: pacientes hemodinámicamente estables que precisan monitorización básica
  - o Grupo II: pacientes inestables con monitorización invasiva y perfusión de aminas
  - o Grupo III: pacientes que además de los requerimientos del grupo II, precisan de ventilación mecánica
- Comunicación entre los profesionales, trasladando la información que posibilite el adecuado manejo del paciente durante todo el proceso
- Competencia y entrenamiento del personal asistencial acompañante
- Uso de material y equipo específico para el traslado (camilla, respirador, monitor con baterías de larga duración, maletín de medicación, etc.)
- Utilización de protocolos específicos
- Uso de listados de verificación (check list) con objeto de mejorar la adherencia a la práctica clínica
- Registro de casos para evaluar el verdadero impacto de las incidencias y eventos adversos
- Evaluación del proceso con indicadores de calidad que permitan detectar el cumplimiento de los estándares establecidos y detectar situaciones de mejora

#### LISTADOS DE VERIFICACIÓN: CHECK LIST

Los listados de verificación se han demostrado como unas herramientas eficaces en diferentes procesos asistenciales (control en la colocación de catéteres venosos centrales, procedimientos quirúrgicos, etc.) para reducir el número de eventos adversos. Se basan en la evaluación rápida y sencilla de una serie de elementos que se consideran necesarios para llevar a cabo un determinado proceso con seguridad, en este caso el traslado intrahospitalario de enfermos críticos.

En líneas generales, estos listados deberían contemplar todas aquellas acciones que deben realizarse antes del traslado, así como una serie de comprobaciones básicas sobre el paciente y equipos después del traslado.

#### **CONCLUSIONES**

La primera pregunta que debe realizarse antes de realizar un traslado debería ser: "¿el traslado es estrictamente necesario?". Si la respuesta es afirmativa, la pregunta siguiente debería ser: "¿el traslado de este paciente es realmente seguro?". Sólo en caso de una respuesta afirmativa de ambas cuestiones debería iniciarse el proceso con unos mínimos requisitos de seguridad.

En caso de que en alguna de las dos preguntas, la respuesta fuera negativa, el traslado debería reconsiderarse, al menos temporalmente, dejando catalogado al paciente como "NO TRASLADABLE". Sólo de este modo se garantizaría el principio más elemental de seguridad: "PRIMUM NON NOCERE".

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Newberg A, Alvi A. Neuroimaging in patients with head injury. Sem Nucl Med 2003; 33:172-185
- 2. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Pruebas y procedimientos de diagnóstico neurológico. <a href="http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/diagnostico">http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/diagnostico</a> neurologico.htm. Búsqueda realizada en septiembre 2012
- Perron AD. How to Read a Head CT Scan. Chapter 69.
   <a href="http://www.us.elsevierhealth.com/media/us/samplechapters/9781416028727/Chapter%2069.pdf">http://www.us.elsevierhealth.com/media/us/samplechapters/9781416028727/Chapter%2069.pdf</a>. Búsqueda realizada en septiembre 2012
- 4. Hinkle J. Magnetic resonance imaging. American Jouranl of Nursing 1999. 99(11), 24CC-24JJ
- Carrió J. Tomografía por emisión de positrones en el paciente neurocrítico En: El paciente neurocrítico. (Net A. y Marruecos L. eds). Ars Médica 2006.17-22
- 6. Fanara B, Manzon C, Barbot O, Desmettre T, Capellier G. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients. Crit Care 2010; 14(3): R87.
- 7. Mª Cruz Martín Delgado Recomendaciones para el traslado intrahospitalario de enfermos críticos Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Artículo especial nº 121. Vol 10 nº 7, julio 2010.
- 8. RadiologyInfo.org- Exploración por tomografía por emisión de positrones tomografía computada (PET/TC) <a href="http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=pet.">http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=pet.</a> Búsqueda realizada en julio 2012
- 9. Bancalero JM, Manzano E, De Juan Bernal I. Procedimientos de enfermería en el traslado intrahospitalario del paciente crítico. Revista científica de la sociedad española de enfermería de urgencias y emergencias [revista en internet] 2009 [consultado mayo 2012]; Disponible en: <a href="http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/julio2009/pagina7.html">http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/julio2009/pagina7.html</a>.
- 10. Fanara B, Manzon C, Barbot O, Desmettre T, Capellier G. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients. Crit Care. 2010;14 (3):R87. Epub 2010 May 14.
- 11. Chalfin B, Treciak S, Likourezos A, Baumann B, Dellinger P. Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care uniti.Crit Care Med 2007; 25: 1477- 1483
- 12. Sánchez Morán F, Cubedo Bort M, Madero Pérez J, Mateu Campos L, Abizanda Campos R. El transporte intrahospitalrio del enfermo crítico, en Miscelánea de Situaciones de Emergencia. Actualización 2005 (R. Abizanda, coordinador). Colección Medicina Crítica Práctica. EdikaMed, Barcelona.
- 13. Cabré L. El papel del intensivista fuera de la UCI. [REMI 2005; 5 (4): A29]
- Shirley PJ, Bion JF. Intra-hospital transport of critically ill patients: minimising risk. Intensive Care Med 2004; 30(8);
   1508-1510
- 15. Beckmannn U, Gillies DM, et al. Incidents relating to teh intrahospital transfer of ctiritcally ill patients. Intensive Care Med 2004
- Incidentes y efectos adversos en Medicina Intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo críticio. SYREC 2007. Informe, mayo 2009. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social. 2009

# OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL TCEG. PRINCIPALES COMPLICACIONES RESPIRATORIAS. NUEVAS MODALIDADES DE VENTILACIÓN PROTECTORA: VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA (VAFO). ¿SE PUEDEN APLICAR EN ESTOS PACIENTES LOS CRITERIOS CLÁSICOS DE DESTETE?

Luís Domínguez Cenzano Servicio de Medina Intensiva Unidad de Neurotraumatología Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

Se considera un **TCE grave**, a todo paciente con una puntuación igual o inferior a 8 puntos en la escala de Glasgow. Los objetivos en el tratamiento de este tipo de pacientes, se van a centrar, fundamentalmente, en la prevención de

las lesiones isquémicas secundarias, evitando por tanto durante su manejo, las situaciones de hipoxemia, hipotensión y anemia. Dentro de estos objetivos, es fundamental una correcta estrategia ventilatoria.

La **hiperventilación**, ha sido una práctica habitual en el tratamiento de este tipo de pacientes, debido a que el efecto vasoconstrictor de la hipocapnia, reduce el flujo sanguíneo cerebral (FSC) y por tanto las cifras de PIC. Esta estrategia terapéutica sigue siendo objeto de controversia hoy en día. En base a las recomendaciones de la *Brain Trauma Foundation* del año 2000, se sugiere evitar la hiperventilación profiláctica (paCO<sub>2</sub> < 35 mmHg) durante las primeras 24 h secundarias al traumatismo. La hiperventilación se utilizará durante breves periodos de tiempo, en presencia de focalidad neurológica o presencia de hipertensión endocraneal refractaria a las medidas de primer nivel y siempre bajo monitorización de la PIC, además de una monitorización multimodal que nos permita conocer la perfusión cerebral de oxígeno; SjO<sub>2</sub>, PtiO<sub>2</sub>. Algunos autores, aconsejan durante los periodos de hiperventilación, recurrir a la hiperoxia para favorecer el metabolismo aeróbico y compensar el descenso de la SjO<sub>2</sub> que acontece durante la hiperventilación.

Una de las complicaciones asociada al paciente con TCEG es la **lesión pulmonar aguda y síndrome de distrés respiratorio** (ALI/ARDS). Esta patología aparece con relativa frecuencia durante la evolución de un TCE, según las series entre un 20 y un 81%, y su incidencia es mayor en aquellos pacientes que han presentado episodios de hipertensión endocraneal. El riesgo de **neumonía asociada a ventilación** mecánica en el TCE, acontece con una incidencia que alcanza entre un 40 – 50%. Dentro de los factores predisponentes destaca el trastorno de la inmunidad en este tipo de pacientes, siendo la vía aérea superior el reservorio del agente casual de la neumonía precoz, en su mayoría bacterias gram-positivas. En la neumonía tardía, los reservorios son independientemente la vía aérea superior y estómago para los (BGN) responsables. Finalmente, resaltar que las **atelectasias** en pacientes con TCE sometidos a ventilación mecánica, son muy

frecuentes, entre un 90 – 100 % para las segmentarias y hasta un 16 % para las lobares.

Las atelectasias son multifactoriales, y su aparición depende de la ventilación con volúmenes bajos, zero end-expiratory pressure (ZEEP), desconexión y aspiraciones, sedación y relajación y la ausencia del mecanismo de la tos.

La **estrategia ventilatoria** de estos pacientes, sería utilizar un volumen tidal entre 6-8 ml / Kgr, evitando, por razones obvias la hipercapnia permisiva. Se utilizará un nivel de *positive end-expiratory pressure* PEEP adecuado para reclutar y mantener la abertura alveolar, evitando cifras que comprometan la PPC. Sería preferible un modo controlado por volumen, para asegurar una estabilidad en las cifras de pa $\mathrm{CO}_2$  y se puede recurrir a maniobras de reclutamiento alveolar, evitando el decúbito prono.

Un modo ventilatorio a considerar en paciente con TCEG asociado a patología respiratoria que comprometa en intercambio gaseoso, es la ventilación de alta frecuencia oscilatoria (HFOV). La HFOV es por excelencia una ventilación protectora, que implica manejar unos volúmenes corrientes por debajo del espacio muerto anatómico, con unas cifras de presión en vía aérea relativamente elevada y frecuencias respiratorias suprafisiológicas. Debido a estos niveles de presión media, durante la HFVO es imprescindible la monitorización de la PIC y plantear un cambio de estrategia ventilatoria en pacientes que desarrollen hipertensión endocraneal. La HFVO es teóricamente ideal para proporcionar una estrategia protectora pulmonar. Sin embargo, es necesaria una mayor investigación antes de aplicarla de modo primario en pacientes adultos con TCE y patología pulmonar. Los estudios disponibles hasta ahora, sugieren que la aplicación precoz en pacientes afectos de ARDS reduce la mortalidad, comparada con la CMV.

La ventilación mecánica aporta en estos pacientes el soporte vital imprescindible. A pesar de ello, no existen consensos aceptados que establezcan los parámetros óptimos de ventilación para los pacientes neurológicos. Estos pacientes se excluyen de forma general de los estudios de ventilación mecánica protectora ya que en ellos la hipercapnia o el aumento de presión intratorácica puede conllevar aumento de la presión intracraneal y por tanto empeorar su patología de base. Además, las estrategias clásicas de *weaning* que se aplican a los pacientes no-neurológicos, no siempre son aplicables a este tipo de pacientes a causa de la disminución del nivel de conciencia.

Múltiples estudios han analizado los factores implicados en el fracaso de extubación en pacientes post operados o con patología puramente médica, pero hay menos datos acerca de los factores que condicionan el fracaso del *weaning* en pacientes con patología neurológica o neuroquirúrgica. Los parámetros de *weaning* convencionales a menudo, no son buenos predoctores de éxito en pacientes neurológicos., ya que no valoran la incapacidad de proteger la vía aérea, el exceso de secreciones, la tos inadecuada o un nivel de consciencia deprimido. Con respecto al nivel de consciencia, múltiples estudios utilizan la escala de Glasgow para valorar este parámetro, debiendo ser igual o superior a 8 puntos para ser liberados de la ventilación mecánica. Este factor se cuestiona por muchos autores, ya que pacientes con esa puntuación pueden ser incapaces de obedecer órdenes. Por este motivo, se ha llegado a la conclusión de que los pacientes con capacidad de movilizar y eliminar las secreciones de forma efectiva, a pesar de no ser capaces de obedecer órdenes, pueden ser extubados de forma segura.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Bullock MR, Povlishock JT. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury.: 3rd edition. J Neurotrauma 2007;24.(Suppl.1)S1-S106.
- 2. Ghajar J, Hariri RJ, Narayan RK, Iacono LA, Firlik K, Patterson RH. Survey of critical care management of comatose, head-injured patients in the United States. Crit Care Med 1995; 23: 560-7.
- 3. Vender J. Hyperventilation in severe brain injury revisited. Crit Care Med 2000; 28: 3361-2.

Luis Domínguez 57

4. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Hyperventilation. J Neurotrauma 2000; 17:513-20.

- 5. Thomas SH, Orf J, Wedel SK, Conn AK. Hyperventilation in traumatic brain injury patients: inconsistency between consensus guidelines and clinical practice. J Trauma 2002; 52: 47-52.
- 6. Imberti R, Bellinzona G, Langer M. Cerebral tissue PO2 and SjvO2 during moderate hyperventilation in patients with severe traumatic brain injury. J Neurosurg 2002; 96: 97-102.
- 7. Bratton SL, David RL. Acute lung injury in isolated traumatic brain injury. Neurosurgery 1997; 40: 707-12.
- 8. Mascia L, Andrews PJ. Acute lung injury in head trauma patients. Intensive Care Med 1998; 24: 1115-6.
- 9. Robertson CS, Valadka AB, Hannay HJ, Contant CF, Gopinath SP, Cormio M, et al. Prevention of secondary ischemic insults after severe head injury. Crit Care Med 1999; 27: 2086-95.
- 10. Derdak S, Mehta S, Stewart TE, et al. High-frequency oscillatory ventilation for acute respiratory distress syndrome in adults: a randomized, controlled trial. Am J Respir Crit Care Med 2002; 166:801–808.
- 11. Bollen CW, van Well GT, Sherry T, et al. High frequency oscillatory ventilation compared with conventional mechanical ventilation in adult resspiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. Crit Care 2005; 9:430–439
- 12. Mehta S, Granton J, MacDonald RJ, et al. High-frequency oscillatory ventilation in adults: the Toronto experience. Chest 2004; 126:518–527.
- 13. Mehta S, Lapinsky SE, Hallett DC, et al. Prospective trial of high-frequency oscillation in adults with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med 2001; 29:1360–1369.
- 14. Belda FJ, Llorens J. Ventilación Mecánica en Anestesia y Cuidados Críticos. Cap 47. Arán.
- 15. Richard K, Ramos L, Chanela JA. Conventional Weaning Parameters do not Predict Extubation Failure in Neurocritical Care Patients. Neurocrit Care 10: 296-273. 2009.
- 16. Tobin MJ, Pérez W, Guenther SM, et al. The pattern of breathing during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. Am Rev Respir Dis 134: 1111, 1986.
- 17. Tobin MJ. Predicting weaning outcome. Chest 94: 227, 1988.

## CPAP NO MECANIZADA. VÁLVULA DE BOUSSIGNAC Y GAFAS NASALES DE ALTO FLUJO. BENEFICIOS Y RIESGOS

Eva Cobos Marcos

DUE UCI de Traumatología

Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

El paciente con traumatismo cráneoencefálico grave (TCEG) suele precisar, en la fase aguda, intubación orotraqueal (IOT) y ventilación mecánica invasiva (VMI). Una vez superada la fase más crítica, y ya estabilizado el paciente, iniciamos el *weaning* para pasar a la ventilación espontánea. En la mayoría de ocasiones es suficiente la oxigenoterapia convencional (gafas nasales, mascarilla o mascarilla de reservorio), pero en algunos casos, debido a atelectasias, extubación precoz o lesiones pulmonares (traumatismos, neumonías...), se debe recurrir a la ventilación no invasiva (VNI).

La ventilación no invasiva (VNI) consiste en aplicar una presión positiva, que puede ser inspiratoria, espiratoria o continua, en las vías respiratorias a través de una interfase diferente al tubo orotraqueal.

La VNI es una técnica simple de manejar, de bajo coste y con menos complicaciones que la VMI. Además, preserva la tos y permite al paciente hablar y/o alimentarse.

En la VNI se incluyen las modalidades:

- CPAP (Continuous positive airway pressure), que ejerce una presión continua en la vía aérea.
- BiPAP (Bi-Level Positive Air Pressure), que ejerce una presión de soporte inspiratorio con presión positiva al final de la espiración: dos niveles de PEEP (Positive endexpiratory pressure).
- · Ventilación asistida proporcional.

La interfase es la que determina que la ventilación sea no invasiva. Deberemos elegir entre mascarillas oro-nasales, mascarillas faciales totales, cánulas nasales o el casco (Helmet). Una interfase correcta debe cumplir dos requisitos: minimizar las fugas y ser confortable para el paciente.

- 1. Sistema de Boussignac: genera una válvula de PEEP virtual que se basa en el *efecto jet* de un flujo de aire que crea turbulencias.
- Gafas nasales de alto flujo: podrían conllevar un efecto PEEP ligado al uso de altos flujos de gas.

La CPAP favorece el reclutamiento alveolar (aumenta la capacidad residual funcional) y reduce la precarga y postcarga del corazón. Con ello mejora el intercambio gaseoso y reduce la fatiga de los músculos respiratorios. Disminuye la tasa de IOT, de VMI, la estancia en UCI y la estancia hospitalaria.

Eva Cobos 59

#### Monitorización del paciente con VNI:

 Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, ritmo cardíaco, saturación periférica continua (Sat O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (EtCO<sub>2</sub>).

- Vigilancia en el enfermo de: uso de musculatura accesoria, grado de confort, nivel de conciencia, grado de disnea, aparición de secreciones.
- Control de la interfase (fugas, tamaño), nivel de presión del arnés, posición del paciente.
- Gasometría arterial (control de la paO<sub>2</sub> y paCO<sub>2</sub>).
- Control de la humidificación.

#### Complicaciones en la VNI:

- a. Relacionadas con la interfase:
  - Disconfort
  - Lesiones en el puente nasal
  - Claustrofobia
- b. Relacionadas con la presión/flujo usado:
  - Sequedad de la mucosa nasal y oral
  - ii. Congestión nasal
  - iii. Sinusitis, dolor en senos
  - iv. Distensión gástrica
- c. Problemas relacionados con la intolerancia a la VNI:
  - Uso de técnica o interfase incorrecta.
  - Asincronía.
- d. Complicaciones mayores:
  - Neumonía por aspiración
  - Hipotensión
  - Retraso en la indicación de IOT
  - Desaturación y PCR
  - Neumotorax
  - Barotrauma
  - Fugas

#### Sistema de Boussignac

Se basa en el efecto Bernoulli y consigue transformar el paso de oxígeno de alto flujo, a través de un canal estrecho de la válvula, en una presión positiva que actúa sobre la vía respiratoria del paciente. La válvula se denomina "virtual" porque, a diferencia de otros sistemas de CPAP, no genera la presión positiva a través de un dispositivo mecánico aplicado a la mascarilla, sino un efecto jet del oxígeno suministrado a alta velocidad.

Descrito por Boussignac en 1989, el efecto jet se consigue inyectando gas a alta velocidad a través de un tubo, en el que uno de sus extremos, el de salida del gas, se ha estrechado. Es un fenómeno físico por el cual, cuando un gas circula por un tubo a una determinada velocidad en un extremo del mismo, aumenta la velocidad del flujo en el extremo opuesto, cuando su sección disminuye. Esto se rige por la ecuación del principio de continuidad de masa del teorema de Bernoulli.

Este dispositivo consiste en un sistema tubular abierto, de flujo continuo, en el que la presión es generada por una "válvula virtual" que transforma la velocidad del gas circulante por el interior de unos diminutos canales en presión.

En esta figura podemos ver el esquema del dispositivo:

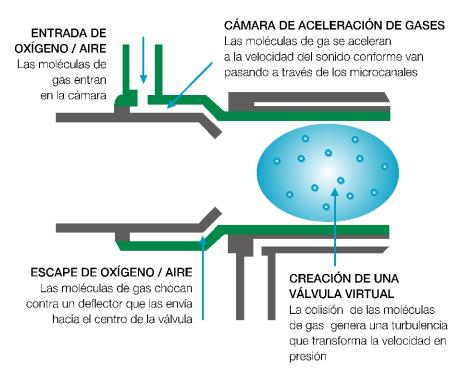


Figura tomada de: Carratalá JM, Albert AR. Manual de manejo de CPAP de Boussignac de Vygon.

Es un modo espontáneo y continuo donde se manejan 3 parámetros básicos: flujo (mediante un caudalímetro), presión (la mediremos con el manómetro) y concentración de  $O_2$  (con el regulador de  $FiO_2$  - tipo Venturi).

#### Material:

- Interfase (mascarilla con arnés o conector a traqueotomía).
- Válvula de Boussignac.
- Toma de O<sub>2</sub> y caudalímetro de alto flujo (30 litros).
- Reguladores de FiO<sub>2</sub>.
- Manómetro para control de la presión que ejerce el flujo administrado (PEEP).
- Sistema de humidificación en "T", conectado a una fuente de O<sub>2</sub>.

Las indicaciones de la CPAP de Boussignac son todas aquellas situaciones que requieran un aumento de la presión parcial de oxígeno alveolar para corregir la hipoxemia (edema pulmonar, hipoxemias refractarias...). No existe un claro consenso sobre las contraindicaciones, pero se aconseja el uso con cautela en situaciones como el asma grave y la limitación crónica del flujo aéreo (LCFA).

El correcto sellado de la mascarilla CPAP a la cara del paciente es imprescindible para conseguir aplicarle la presión predeterminada y obtener su beneficio clínico.

Permite la conexión a un tubo orotraqueal, a una mascarilla laríngea y a cánulas de traqueostomía. En estos casos deberemos hinchar el neumotaponamiento para favorecer el sellado. Es posible aspirar o introducir un broncoscopio a través de la válvula, ya que es hueca. El paso de la sonda a través de la válvula no modifica la presión final en la vía aérea.

Es preciso humidificar el sistema cada hora. Se puede hacer de dos formas: retirando un minuto la mascarilla (con gafas nasales de oxígeno a 6 lpm) y permitiendo que se enjuague la boca con agua, beba un sorbo pequeño y se moje con agua la cara, o bien, aplicando el sistema de

Eva Cobos 61

nebulización con 4 ml de agua, a un flujo de 4 lpm, durante 4 minutos. En el caso de traqueostomía, aplicaremos la nebulización de forma horaria.

El sistema CPAP dispone de reguladores de oxígeno para poder bajar la FiO<sub>2</sub> desde el 100% inicial, de forma progresiva, cuando se considere necesario.

La regulación de la PEEP se realiza aumentado o disminuyendo los litros de oxígeno. Se recomienda iniciar con CPAP de 5cm H<sub>2</sub>O para la adaptación del paciente e ir modificando según precise.

#### Gafas nasales de alto flujo

Consiste en la administración de oxígeno a alto flujo, mediante una interfase (cánula nasal) y un sistema de humidificación activa.

#### Material:

- Interfase nasal.
- Tubuladura.
- · Humidificador y agua destilada.
- Toma de oxígeno.
- Toma de aire comprimido.

Cuando administramos oxígeno al 100% con cánulas nasales a flujos lentos (< 4 litros/minuto) se produce una dilución del oxígeno administrado con el aire ambiente, disminuyendo así la concentración de oxígeno que finalmente entra en los pulmones. La administración de altos flujos de oxígeno minimiza este efecto o incluso lo anula. De esta manera produce una disminución del espacio muerto nasofaríngeo, contribuyendo así a la mejoría de los gases. Mientras las gafas nasales de flujo lento solo facilitan la oxigenación, la terapia de alto flujo también afecta al intercambio de CO<sub>2</sub>, por reducción del espacio muerto.

El gas inspirado debe calentarse a la temperatura del cuerpo (37°C) y humidificarse con el 100% de la humedad relativa. Esto hará que el gas administrado esté saturado con vapor de agua y a la temperatura corporal, mejorando la eliminación de secreciones y evitando las lesiones en la mucosa nasal.

No presenta contraindicaciones absolutas, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso de los sistemas no mecanizados.

Si el paciente presenta respiración bucal también se benefician de su uso, ya que ésta actuaría como bolsa reservorio permitiendo alcanzar concentraciones de oxígeno superiores que en aquellos pacientes con respiración nasal, aunque pueda perderse parcialmente el efecto CPAP.

Se recomienda iniciar su administración a flujos relativamente bajos (25-30 litros/minuto) y aumentar progresivamente en función de la tolerancia y estado clínico del paciente.

El flujo total entregado es la suma del flujo de aire comprimido y el flujo de oxígeno administrado. Según la combinación de flujo de aire y de oxígeno conseguiremos diferentes FiO<sub>2</sub>

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Carratala JM, Masip J. Ventilación no invasiva en la insuficiencia cardiaca aguda: uso de CPAP en los servicios de urgencias. Emergencias 2010; 22: 49-55.
- Roca O. Cánula nasal de alto flujo con efecto PEEP. Cuidados respiratorios y tecnologías aplicadas. Volumen 2. número 1. Mayo 2007. 45-8.

- Virgós Señor B, Nebra Puertas AC, Artigas Gracia R, Soteras Gabas JL, Muñoz Serrano P. CPAP de Boussignac; respuesta frente a distintos rangos de temperatura. Análisis experimental. Cuidados respiratorios y tecnologías aplicadas. Volumen 2. Número 1. Mayo 2007. 7-9
- Carratala JM, Albert AR, Murcia JM, Laghzaoul F, Fernández Cañadas JM, Llorens P. Terapia inhalada y ventilación no invasiva en modo CPAP. Uso de CPAP de Boussignac. Cuidados respiratorios y tecnologías aplicadas. Volumen 2. número 1. Mayo 2007. 49-53
- 5. Nebra\_Puertas AC, Virgós Señor B, et alt. Válvula de Boussignac y CPAP frente a diferentes situaciones de temperatura y humedad ambiental. SEMERGEN, 2009; 35 (2): 62-5.
- 6. Carratala JM, Albert AR. Manual de manejo de CPAP de Boussignac de Vygon. Disponible en: <a href="http://www.enfermeriarespira.es/wp-content/uploads/manual-de-bolsillo-cpap-mayo-09.pdf">http://www.enfermeriarespira.es/wp-content/uploads/manual-de-bolsillo-cpap-mayo-09.pdf</a>
- 7. Templier F. Boussignac continuous positive airway pressure system: practical use in a prehospital medical care unit. Eur J Emerg Med. 2003. jun; 10.
- 8. Guía para el uso de CPAP Boussignac. Servicio de urgencias. Hospital San Pedro (Logroño). Junio 2010. www.riojasalud.es/ficheros/CPAP%20Boussignac.pdf
- 9. Cigada M et all. Novel indications for the Boussignac CPAP valve. Intensive Care Med. 2006; 134; 472 473.
- 10. Kindgren\_Milles D et al. Nasal continuous positive airway pressure: a method to avoid endotracheal reintubation in postoperative high-risk patients with severe nonhypercapnic oxygenation failure. Chest 2000. Apr; 117 (4): 1106-11.
- 11. Roca O, et all. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. Respir Care 2010. April; 55 (4): 408-13.
- 12. Sztrymf B, et all. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. Intensive Care Med 2011. Nov; 37 (11): 1780-6. Epub 2011. Sep 27.

## COMO PREVENIR LAS COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN EL PACIENTE NEUROCRÍTICO. MANEJO DEL TUBO OROTRAQUEAL Y DE LA CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA

Valeria Zafra, María Jaume, Christian Heering, Elisabeth Zavala, Anna Cirera

DUE UCI Quirúrgica

Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona

#### Introducción

La morbimortalidad de los pacientes neurocríticos (NRC) está determinada por las consecuencias neurológicas del daño cerebral primario y secundario. Sin embargo la coexistencia de complicaciones extracraneales empeora aún más el pronóstico y evolución de estos pacientes. Estas complicaciones pueden ser de origen pulmonar, cardiovascular, coagulopatías, alteraciones hidroeléctricas, alteraciones de la función hepática, renal, etc.

En el estudio publicado por Piek J et al, en 1992, incluyeron 734 pacientes del *Traumatic Coma Data Bank*, y describen que las complica-

ciones mas frecuentes, fueron las respiratorias en los pacientes con traumatismo cráneoencefálico, 41% desarrollaron neumonías y un 28% fallo respiratorio. Estudios postmortem objetivan alteraciones pulmonares hasta en un 50% de los pacientes, después de una lesión cerebral.

La intubación orotraqueal (IOT) y ventilación mecánica (VM) en el paciente neurocrítico, es frecuente debido a que protege la vía aérea, facilita la sedoanalgesia, trata la hipoxemia y previene la hipoventilación evitando los aumentos de presión intracraneal (PIC) por hipercapnia.

#### **COMPLICACIONES RESPIRATORIAS**

La mayoría de las complicaciones respiratorias producen una alteración de la ventilación/perfusión (V/Q) que se traduce en forma de hipoxemia con hipercapnia en la mayoría de las ocasiones. El objetivo principal, debe comprender la normoxemia y normocapnea como *goal Standard* de manejo respiratorio, en el paciente con traumatismo craneoencefálico.

Existen dos clases de complicaciones respiratorias del TCE:

- Aquellas que se desencadenan tras el trauma, por descarga de catecolaminas como el edema pulmonar neurogénico, producido tras la lesión cerebral primaria y la neumonía aspirativa debido a la broncoaspiración de contenido gástrico durante el deterioro congnitivo. Sobre cuya incidencia poco podemos hacer y precisan un alto índice de sospecha para su manejo adecuado.
- Aquellas complicaciones asociadas a los pacientes NRC como la neumonía asociada al ventilador, donde es fundamental adoptar medidas de prevención como las del protocolo estudio Neumonía Zero (NZ).

Las complicaciones respiratorias más importantes en los pacientes neurocríticos tanto por su incidencia como repercusión clínica son:

A. La Lesión Pulmonar Aguda (LPA)

- B. Sindrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA)
- C. Atelectasias
- D. Neumonías.

La incidencia de LPA es del 20-25% y SDRA del 10% en los pacientes neurocríticos. Está demostrado que la hipoxemia en estos pacientes agrava su evolución y pronostico, por lo que se debe establecer un soporte ventilatorio adecuado mediante el uso de la estrategia protectora pulmonar con normocapnea aplicando volúmenes tidal de 6-8 ml y presión positiva al final de la espiración (PEEP). Los cambios posturales, como el decúbito prono (DP), mejoran las áreas pulmonares menos ventiladas favoreciendo así mismo la oxigenación. Sin embargo existe discrepancia en la aplicación de estas medidas en los pacientes neurocríticos por la posibilidad de su repercusión en el aumento de la PIC, aunque diferentes estudios han demostrado que el uso de niveles moderados de PEEP (8-10 y hasta 12 cm H<sub>2</sub>O), no modifican la PIC ni la PPC.

La neumonía asociada a la VM (NAV) en pacientes con lesión cerebral aguda tanto médica como traumática oscila entre 30% y el 50%. La etiología NAV está estrechamente relacionada con la inserción del tubo endotraqueal (TOT), debido a la colonización de bacterias exógenas y endógenas inoculadas. Además la presencia del TOT anula el reflejo tusígeno, generando acumulo de secreciones en el espacio subglótico que pasan a través de la tráquea al árbol respiratorio, siendo éste es el medio idóneo para la formación del biofilm. El manejo y los cuidados del TOT son esenciales para prevenir la NAV.

El estudio-proyecto Neumonía Zero (NZ) establece una serie de estrategias de prevención, relacionadas con la limpieza de la orofaringe, aspiración de secreciones (AS), posición del paciente, descontaminación digestiva y favorecer la retirada de la ventilación mecánica.

En los pacientes NRC la aspiración de secreciones constituye una maniobra de riesgo ya que al estimular la tráquea, orofaringe y carina se generan respuestas neurogénicas por descarga de catecolaminas que pueden llegar a comprometer la hemodinámica cerebral. Diferentes estudios recomiendan llevar a cabo una serie de medidas para minimizar el riesgo durante este procedimiento y así no contribuir a la lesión secundaria. Para la prevención de la hipoxia, el uso de la hiperoxigenación (HO) previa a la AS de manera estandarizada y controlada con VM es efectiva, pero hay que tener en cuenta que su práctica debe limitarse en número y tiempo de exposición evitando las aspiraciones rutinarias, que aumentan el riesgo de hipoxia e hipercapnia. Para facilitar esta maniobra se recomienda el uso de dispositivos de aspiración cerrada, que evitan la desconexión del respirador, disminuyendo la manipulación y riesgo de infección, además de reducir el riego de desreclutamiento alveolar y disminución del volumen tidal. De la misma forma el tamaño de la sonda de aspiración y la profundidad que se emplea durante la AS son factores importantes, ya que la zona de la carina es hipereflexogena y su estimulo genera la activación de reflejos vasovagales que pueden generar, brococonstricción, hipertensión y reflejo tusígeno; con repercusión directa sobre la autorregulación cerebral.

Por otro lado el acumulo de secreciones orofaringeas en el espacio subglótico, como se ha descrito anteriormente, es otro foco importante de contaminación y colonización favorable a la NAV. Mantener una adecuada presión del neumotaponamiento para evitar microaspiraciones o el uso de dispositivos de aspiración subglotica, son recomendaciones a tener en cuenta.

Aunque la instilación rutinaria de suero fisiológico endotraqueal para la aspiración de secreciones está contraindicado, algunos estudios recomiendan la administración previa de lidocaína a la AS para control de la PIC ya que ésta puede inhibir el reflejo tusígeno sin generar cambios a nivel sistémico en los pacientes NRC.

Los cuidados del TET en los pacientes NRC, no solo está relacionado con la aspiración de secreciones. Es necesario también tener en cuenta la estabilización y fijación del tubo orotraqueal que deberá garantizar no solo problemas de desplazamiento o salidas accidentales, sino también evitar la compresión venosa yugular que puede generar aumentos de PIC.

En cuanto a la posición de los pacientes, esta recomendado favorecer la posición semiincorporada 30° y evitar el decúbito supino. Esta medida además de prevenir la NAV, facilita el drenaje venoso.

Otro de los objetivos de la NZ es la retirada precoz de la VM. Sin embargo, los principales parámetros de *weaning* no se pueden aplicar de la misma manera a los pacientes NRC. Está demostrado que la traqueotomía temprana en los pacientes NRC es mejor tolerada que la intubación orotraqueal, favorece el destete, disminuye los días de VM y estancia hospitalaria. Además, permite una mejor limpieza de la cavidad orofaringea y mejor trabajo respiratorio.

#### **CONCLUSIONES**

Dado que los pacientes neurocríticos tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias en especial la NAV, la aplicación de las recomendaciones del protocolo-estudio NZ y la protocolización del manejo diario de la vía aérea y de la ventilación mecánica, podrían disminuir la incidencia de complicaciones y la morbimortalidad respiratoria en este tipo de pacientes.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- 1. Pelosi P, Severgnini P, Chiranda M. An integrated approach to prevent and treat respiratory failure in brain-injured patients. Current Opinion in Critical Care 2005,11:37-42.
- 2. Belda F, Aguilar G, Soro M, Maruenda A. Menejo ventilatorio del paciente con traumatismo craneoencefálico grave. Rev. Esp. Anestesiol. Reanimación 2004; 51:143-150.
- 3. Ramirez P, Ferrer M, Torres A. Prevention measures for ventilador-associated pneumonia: a new focus on the endotracheal tube. Curr Opin Infect Dis 2007; 20:190-197.
- 4. Kerr M, Rudy E, Brucia J, Stone K. Head-injured adults: recommendations for endotracheal succtioning. Journal of neuroscience nursing 1993; 25(2):86-91.
- 5. Steven P, Gould D. Endotracheal suctioning in adults with severe head injury: literature review. Intensive and critical care nursing 1996; 12:303-308.
- Murillo A, Castellano V, Torrente S, Cornejo C, Vinagre R, Cuenca M. Protocolo de aspiración endotraqueal en pacientes con trauma craneal grave. Estudio de variables neurofisiológicas. Enfermería Intensiva 2002; 13(3):99-106.
- 7. Thelanderson A, Nellgard B. Prone position in mechanically ventilated patients with reduced intracranial compliance. Acta Anesthesiol. Scand. 2006; 50:937-41.
- 8. Zhang X, Yang Z, Wang Q, Fan H. Impact of positive end-expiratory pressure on cerebral injury patients with hipoxemia. The American Journal of Emergency Medicine 2011; 29:699-703.
- 9. Fàbregas N, Torres A. Pulmonary infectión in the brain injured patients. Minerva Anestesiologica 2002; 68:285-90.
- 10. Sirvent J, Torres A, Vidaur L, Armengol J. Tracheal colonization within 24h of intubation in patients with head trauma: risk factor for developing early onset ventilador-associated pneumonia. Intensive Care Med 2000; 26:1369-72.
- 11. Bilotta F, Branca G, Lam A, Cuzzone V. Endotracheallidocaine in preventingendotrachealsuctioninginducedchanges in cerebral hemodynamics in patientswithseverehead trauma. Neurocritical Care 2008; 8:241-246.
- 12. Martínez F, Gil I, Ojeda D, Bobillo de Lamo F. Análisis de la traqueotomía precoz y su impacto sobre la incidencia de neumonía consumo de recursos y mortalidad en pacientes neurocríticos. Neurocirugía 2010; 21:211-221.
- 13. Piek J, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA. Extracranial complications of severe head injury. J Neurosurg 1992; 77: 901-907.

## TALLERES DE MONITORIZACIÓN NEUROLÓGICA Y MANEJO DE DRENAJES DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO (LCR)

A. Peña<sup>(1)</sup>, I. González<sup>(2)</sup>, A. Sánchez-Guerrero<sup>(1)</sup>, M. Vidal-Jorge<sup>(1)</sup>, T. Martínez-Valverde<sup>(1)</sup>, L. Expósito<sup>(1,2)</sup>

Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía<sup>(1)</sup>,

DUE Unidad de Cuidados Intensivos de Traumatología<sup>(2)</sup>

Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

La monitorización neurológica es un elemento indispensable para el correcto manejo del paciente neurocrítico. La evidencia científica existente demuestra la necesidad de disponer, a pie de cama, de instrumentos que nos permitan conocer de forma continua el estado cerebral del paciente.

Existen diferentes técnicas para intentar prevenir y/o detectar la aparición de lesiones secundarias y que pueden guiarnos en las intervenciones terapéuticas más adecuadas para cada paciente.

La utilización de drenajes de LCR como herramienta diagnóstica y/o terapéutica en pacientes neurológicos y/o neurocríticos es una práctica habitual, no exenta de riesgos. Enfermería es responsable del control y manejo de estos sistemas de drenaje. Es importante disponer de un protocolo estandarizado del manejo y cuidado de estos dispositivos para poder prevenir o disminuir la incidencia de complicaciones.

#### **NEUROMONITORIZACIÓN**

La información que proporcionan los distintos métodos de neuromonitorización debe analizarse en cada caso de forma individualizada y dinámica.

Los valores de referencia que consideramos como normales son orientativos, ya que existe cierta variabilidad dependiendo de la fuente consultada.

Analizaremos detalladamente los siguientes sistemas:

- 1. Monitorización de la presión intracraneal (PIC)
- 2. Monitorización de la oxigenación cerebral:
  - a. Presión tisular de oxígeno (PtiO2) a nivel cerebral
  - b. Saturación de oxígeno en el bulbo de la yugular (SjO<sub>2</sub>)
- 3. Monitorización del metabolismo cerebral: Microdiálisis cerebral

#### MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEAL (PIC)

La presión intracraneal es la fuerza que el tejido cerebral, la sangre y el LCR ejercen sobre el

cráneo. Se consideran normales los valores inferiores o iguales a 15 mmHg. Su medición se utiliza para diagnosticar la hipertensión intracraneal y como guía terapéutica durante el tratamiento del paciente. Otra de las indicaciones es el estudio de las alteraciones en la dinámica del LCR.

Según las guías de práctica clínica de la *Brain Trauma Foundation* (BTF), la PIC debe monitorizarse en todos los pacientes con un TCE grave (nivel de conciencia en la escala de coma de Glasgow inferior o igual a 8) con lesiones en la TC craneal. Si la TC es normal, se monitorizarán aquellos pacientes que presenten, al menos, dos de las siguientes situaciones: edad superior a 40 años, respuesta motora anómala o presión arterial sistólica inferior a 90 mmHg.

Existen diferentes métodos de monitorización según el compartimento intracraneal en el que se coloca el sensor. Los más utilizados son el intraparenquimatoso y el intraventricular.

El sensor intraventricular proporciona una medición de la PIC más fiable, permitiendo además el drenaje de LCR y la administración de ciertos fármacos (**Figura 1**). A pesar de ello, debido a su mayor dificultad de colocación y a su mayor riesgo de infección, el sensor más utilizado es el intraparenquimatoso.



Figura 1. Paciente monitorizado con sensor de PIC intraventricular.

#### MONITORIZACIÓN DE LA OXIGENACIÓN CEREBRAL

#### a) Presión tisular de oxígeno (PtiO<sub>2</sub>)

La monitorización de la PtiO<sub>2</sub> se realiza mediante un sistema de monitorización invasivo y regional que permite obtener información continua y directa de los niveles de oxigenación cerebral.

Existen en el mercado dos sistemas de monitorización de la PtiO<sub>2</sub>: Neurovent®-PTO y Licox®. El sistema Licox® (GMS, Kiel-Milkendorf, Alemania) se basa en un sistema de medición polarográfico: en el extremo del sensor se encuentran un cátodo y un ánodo inmersos en una solución electrolítica (**Figura 2**). Cuando el oxígeno difunde hacia el interior del catéter se produce una corriente eléctrica que es detectada por un voltímetro y digitalizada en el panel frontal del monitor LICOX CMP (**Figura 3**).

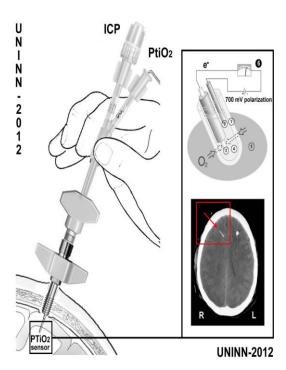


Figura 2. Tornillo e introductor de doble vía que permite la monitorización simultánea de la PtiO<sub>2</sub> y de la PIC. En las imágenes de la derecha se aprecian los detalles del esquema de la punta del sensor de PtiO<sub>2</sub>, que quedará alojado en la sustancia blanca subcortical. En este extremo distal del sensor se localiza el «revoxode», que es donde van a tener lugar las reacciones de oxidación que generan la corriente eléctrica que determinará el valor de la PtiO<sub>2</sub>. 1: membrana permeable al O<sub>2</sub>; 2: cátodo de oro; 3: ánodo de plata; 4: solución hidroelectrolítica; 5: espacio extracelular; y, 6: voltaje generado que determina el calor de la PtiO<sub>2</sub>. En la imagen derecha inferior se aprecia el aspecto del sensor en la TC cerebral.

El sistema Licox® es el más utilizado en cuidados neurocríticos ("gold standard"), ya que el sistema Neurotrend® (Diametrics Medical, St. Paul, MN, EE. UU.) ha dejado de distribuirse. En el momento actual también está disponible el sensor Neurovent®–PTO (Raumedic, Rehau, Münchberg, Germany), capaz de medir la PIC, la PtiO<sub>2</sub> y la temperatura a través del mismo catéter y mediante tres sensores ópticos. Sin embargo, este sistema es de reciente introducción y su fiabilidad todavía no está plenamente establecida.

El sensor del sistema Licox® proporciona valores de presión tisular de oxígeno en un área de 14 mm² del parénquima cerebral y permite detectar, de forma precoz, los procesos que cursan con hipoxia tisular. El rango de referencia para la PtiO<sub>2</sub> en el cerebro no está todavía plenamente establecido. En general, se considera que los valores normales de la PtiO<sub>2</sub> se sitúan entre los 15 y 40 mmHg. Las lecturas inferiores a 15 mmHg se traducen como indicadoras de hipoxia tisular, siendo ésta grave cuando los valores se encuentran por debajo de los 10 mmHg.

La hipoxia tisular comporta un mal pronóstico y puede aparecer en pacientes con valores de PIC y PPC normales. Este valor puede verse afectado, además, por diversas variables como la hemoglobina, la presión arterial de oxígeno, la disfunción mitocondrial, etc.



Figura 3. Esquema del panel frontal del monitor LICOX CMP. La entrada del cable conector que va unido al sensor de  $PtiO_2$  (1) se encuentra junto a la ranura por donde se introduce la tarjeta de calibración de cada sensor (2). El monitor permite, además, la conexión de un sensor de temperatura (3). Este sensor es opcional y, en caso de no implantarse, la temperatura debe introducirse de forma manual a través de las pestañas habilitadas para ello (4). La pantalla de la derecha (5) proporciona de forma continua los valores de  $PtiO_2$  y de temperatura cerebral.

#### b) Saturación de oxígeno en el bulbo de la yugular (SjO<sub>2</sub>)

Consiste en la medición de la saturación de oxígeno en sangre obtenida a través de un catéter colocado en el bulbo de la yugular, ya que la mayor parte de la sangre cerebral drena en las venas yugulares internas.

Es un método de monitorización invasiva que permite estimar el estado global de oxigenación cerebral y detectar episodios de hipoxia cerebral global. Su utilización está especialmente indicada durante la hiperventilación cómo tratamiento para la hipertensión intracraneal.

Esta monitorización puede ser continua, mediante un catéter de fibra óptica conectado a un monitor, o discontinua, extrayendo muestras de sangre a través del catéter para analizarlas con la frecuencia deseada.

Se consideran normales los valores de saturación de oxígeno que oscilan entre 55 y 75%. Cuando los valores de saturación de oxígeno están por debajo del 55% se habla de isquemia cerebral. Ésta puede deberse a un aumento en la extracción cerebral de oxígeno o bien al aumento de las necesidades metabólicas cerebrales.

Saturaciones de oxígeno por encima del 75% pueden indicar hiperemia. Las cifras elevadas pueden ser debidas a que el aporte de oxígeno supera las demandas del cerebro, pero también se observan en pacientes con una mala evolución, en ocasiones por fallo en la extracción de oxígeno o bien por disminución del flujo sanguíneo cerebral.

#### 3. Monitorización del metabolismo cerebral: Microdiálisis cerebral

La microdiálisis (MD) cerebral es un método de monitorización invasiva y regional que permite examinar *quasi* online el espacio intersticial del tejido cerebral *in vivo*. La técnica se basa en la implantación de una membrana semipermeable que se coloca en el parénquima cerebral y actúa de forma similar a un capilar sanguíneo fenestrado (**Figura 3B**). Los solutos que se encuentran en el espacio extracelular (EEC) atraviesan la membrana por difusión a favor de gradiente de concentración y son recuperados en un microvial que se cambia y analiza cada hora.

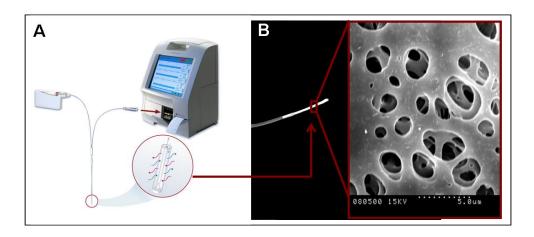
Mientras que la PtiO<sub>2</sub> indica la cantidad de oxígeno disuelto y, por lo tanto, la disponibilidad de oxígeno en el tejido cerebral, la MD cerebral permite conocer directamente cómo las células responden y adaptan su metabolismo ante las alteraciones en la disponibilidad de este oxígeno. La MD permite además detectar y estudiar otras alteraciones en el estado energético celular que no cursan con hipoxia tisular.

Se pueden cuantificar diversos metabolitos derivados de procesos metabólicos fisiológicos o como resultado de una lesión tisular. Los metabolitos que se analizan habitualmente son glucosa, lactato, piruvato, glicerol y glutamato. La glucosa, el lactato y el piruvato son marcadores de isquemia

cerebral. El glutamato indica los niveles de excitotoxicidad y el glicerol es un buen marcador de degradación de la membrana celular. Para que esta información sea válida debe contrastarse con la que proporciona un catéter adicional, colocado en el tejido subcutáneo, que refleja el metabolismo sistémico.

Mediante una bomba de infusión se inyecta en el catéter una solución y las muestras obtenidas se recogen en microviales que se llevan a un analizador a pie de cama. Este envía los datos a un ordenador en el que podemos ver resultados, gráficos y tendencias. (**Figura 4A**).

Para valorar los resultados que se obtienen se utilizan no solamente los valores absolutos sino también las tendencias observadas a lo largo del tiempo, ya que hasta el momento no han quedado plenamente establecidos los valores de normalidad debido a las limitaciones éticas para monitorizar voluntarios sanos.



**Figura 4. A** Esquema del sistema de microdiálisis. Imagen de <u>www.microdialysis.se</u>. **B** Detalle de la membrana de microdiálisis

#### MANEJO DE LOS DRENAJES DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

Tipos de drenaje de LCR

Disponemos de dos tipos de drenaje externo de LCR

- a) Drenaje ventricular externo (DVE), constituido por un catéter ubicado en uno de los ventrículos laterales y conectado a un sistema recolector externo (figura 5), que permite el drenaje del LCR al exterior. Se podría considerar como tal, también, a la exteriorización de una válvula de derivación de LCR.
- **b) Drenaje lumbar (DL**), constituido por un catéter ubicado en el espacio subaracnoideo lumbar y conectado a un sistema recolector externo que permite el drenaje de LCR al exterior.



**Figura 5**. Set de drenaje externo de LCR Con conexiones al catéter, cilindro y bolsa recolectora

#### **Indicaciones**

Las principales indicaciones para el uso de estos sistemas de drenaje son:

- Drenaje de LCR para el tratamiento de patologías como la hidrocefalia, la hipertensión intracraneal, o la hemorragia intraventricular.
- Monitorización de la PIC, si se trata de un DVE.
- Obtención de muestras para el análisis bioquímico y/o microbiológico del LCR.
- Administración de medicación intratecal (antibióticos, fibrinolíticos...) para el tratamiento de infecciones, hemorragias intraventriculares, etc.

#### Complicaciones

Entre las complicaciones más frecuentes que pueden derivar del uso de estos dispositivos destacamos:

- Infecciones: ventriculitis, meningitis, infección del punto de inserción etc.
- Hemorragia
- Drenaje excesivo de LCR, con el consecuente riesgo de colapso ventricular,
- Drenaje insuficiente, obstrucción del catéter por coágulos, depósitos de fibrina o partículas cerebrales, y pinzamientos o acodamientos accidentales.
- Salida, desconexión accidental o la rotura del catéter

#### Control y mantenimiento del sistema de drenaje

Enfermería deberá conocer el material necesario para la colocación del catéter y del sistema de drenaje. Igualmente, controlará en todo momento el correcto funcionamiento de dicho sistema y dispondrá de unas pautas de actuación para manejarlo de forma adecuada, intentando evitar la aparición de posibles complicaciones. Nunca debemos olvidar extremar las medidas de asepsia a la hora de manipular el sistema de drenaje.

Entre las principales actividades de control y mantenimiento del drenaje se incluyen:

- Control del punto de inserción del catéter, fijación a la piel y cura cada 48 h (limpieza con suero fisiológico, desinfección con povidona yodada y oclusión con apósito transparente) y/o siempre que el apósito esté manchado o despegado. Se recomienda cortar el cabello de la zona circundante al punto de inserción.
- Protección aséptica de todas las conexiones del circuito, utilizando cajas de protección o apósitos oclusivos con gasas impregnadas en povidona yodada.
- Control de la correcta fijación y posición del catéter y de todo el circuito, evitando la salida del catéter, desconexiones, acodamientos o roturas accidentales.
- Control y vigilancia estricta de la altura del cilindro recolector, determinante para que haya una mayor o menor salida de LCR. El débito nunca debe superar los 20 ml/h para evitar un posible colapso ventricular.
- Como norma habitual, el nivel del cilindro recolector en un DVE se suele colocar unos 20
  cm por encima del conducto auditivo externo (punto cero de referencia) En un DL
  debemos tener en cuenta que el punto cero está situado a nivel lumbar, siempre que el
  paciente esté plano, por lo que debemos variar la altura del drenaje siempre que
  elevemos el cabezal de la cama del paciente
- Debemos pinzar el drenaje durante las movilizaciones del paciente (higiene, transferencias, traslados...) para evitar evacuaciones rápidas de LCR o reflujos de LCR.

- Mantener el cilindro recolector siempre en posición vertical, para evitar humedecer el filtro antibacteriano y posibles contaminaciones. Se recomienda vaciar la bolsa recolectora siempre que esté ¾ partes llena.
- Siempre se deberán seguir las indicaciones del neurocirujano en cuanto al volumen horario a drenar y el mantener el drenaje permanentemente abierto o pinzado (de forma continua o intermitente, en función de la PIC). Estas indicaciones variarán según la patología y la evolución neurológica de cada paciente.
- Control horario y registro del volumen y características del líquido drenado. color y
  aspecto del LCR. En condiciones normales es transparente. Los cambios de coloración
  nos ofrecen información sobre posibles complicaciones. Si el especto es turbio y amarillo
  puede indicarnos la presencia de una posible infección. El aspecto hemático es indicativo
  de hemorragia intraventricular o subaracnoidea y el aspecto xantocrómico (amarillo
  ámbar intenso) de la existencia de un sangrado antiguo
- Control de la permeabilidad del drenaje (efecto sifonaje). Debemos revisar todo el
  circuito para descartar un problema mecánico (acodamiento o pinzamiento accidental en
  el trayecto). Siempre que un drenaje deje de ser permeable (una vez descartado el
  problema mecánico) se avisará al neurocirujano para que valore la posibilidad de
  desobstruir el catéter con lavado o recambiarlo.

#### Recogida de muestras para análisis bioquímico y/o microbiológico del LCR

Siempre que el paciente lo tolere, se recomienda pinzar el drenaje una media hora antes de realizar la extracción de la muestra.

Mediante técnica estéril, y previa desinfección de la goma de conexión más proximal al paciente con povidona yodada, se aspirará de forma lenta con una jeringa de 2 ml, evitando posibles colapsos del sistema.

La muestra debe enviarse a laboratorio lo antes posible para evitar contaminaciones y/o alteraciones bioquímicas.

#### Administración de fármacos a través del drenaje de LCR

Tanto la preparación del fármaco como su administración deben realizarse siguiendo una técnica estéril.

Para la dilución del fármaco siempre deberá utilizarse el menor volumen de líquido posible.

Debemos tener en cuenta que cargaremos el volumen correspondiente a la dosis a administrar más el volumen que se quedará en el trayecto del catéter (unos 0,6 ml) y en el filtro antibacteriano (unos 0,6 ml) si se utiliza.

La administración se realizará a través de la conexión más proximal al paciente, recomendándose la utilización de un filtro antibacteriano de unas 0,22 micras. En el caso de la administración de fibrinolíticos se tendrá en cuenta que las proteínas pueden quedar retenidas en dichos filtros, por lo que no siempre es conveniente utilizarlos.

Tras la desinfección de la goma, siempre que sea posible se aspirará antes el mismo volumen de LCR que la cantidad de líquido que vamos a introducir, pudiéndose utilizar para muestra de análisis bioquímico o microbiológico. El fármaco se administrará lentamente y se mantendrá pinzado el drenaje unos 30-60 minutos, si el paciente lo tolera.

#### Medición de la PIC mediante DVE

La medición de la PIC puede realizarse conectando el drenaje ventricular a un transductor de presión y éste a un monitor o utilizando un sensor de PIC intraventricular, conectado a un monitor. En ambos casos debemos pinzar el drenaje antes de anotar el valor de la PIC ya que el drenaje abierto distorsiona las lecturas, no son reales

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. AANN Reference Series for Clinical Practice. Guide to the Care of the Patient with Intracranial Pressure Monitoring. 2005. Available from <a href="https://www.aann.org">www.aann.org</a>.
- AANN Clinical Practice Guideline Series. Care of the Patient Undergoing Intracranial Pressure Monitoring/ External Ventricular Drainage or Lumbar Drainage. December 2011. Available from www.aann.org.
- 3. Andrews, P.J.D., Citerio, and G.: Intracranial pressure. Intensive Care Med.2004; 30:1730-1733.
- 4. Bader, M.K., Littlejohns, L.R., March, K.: Brain Tissue Oxygen monitoring in Severe Brain Injury,II. Critical Care Nurse 2003; 23(4): 29-43
- 5. Bader M.K.: Gizmos and Gadgets for the Neuroscience Intensive Care Unit. J Neuros Nursing 2006; 38 (4): 248-260.
- Bullock MR, Povlishock JT. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. J Neurotrauma 2007;24.Suppl 1. Available from <a href="https://www.braintrauma.org">www.braintrauma.org</a>.
- 7. Casey, K, Criddle, and L.: Using Jugular Venous Catheters in Patients with traumatic Brain Injury. Critical Care Nurse 2001; 21(6): 16-22.
- 8. Clevenger, V. Nursing manegement of lumbar drains. Journal of Neuroscience Nursing 1990; 22(4): 227-231.
- 9. Dings, J., Meixensberger, J., Roosen, K.: Brain tissue pO<sub>2</sub> monitoring: catheter stability and complications. Neurol Res 1997; 19:241-245
- 10. Grille,P., Costa,G., Biestro,A., Wajskopf,S..: Manejo del drenaje ventricular externo en la unidad de cuidados intensivos. Guía práctica. Rev Med Urug 2007; 23: 50-55
- 11. Goodman, J.C., Valadka, A.B., Gopinath S.P. et al.: Extracelular lactate and glucose alterations in the brain after head injury measured by microdialysis. Crit Care Med 1999; 27:1965-1973.
- 12. Littlejohns, L.R., Bader, M.K., March, K.: Brain Tissue Oxygen Monitoring in Severe Brain Injury, I. Critical Care Nurse 2003; 23(4): 17-27
- 13. Maloney, E.: Monitoring Brain Tissue Oxygenation After Severe Brain Injury. Nursing 2005; 35(2). 32cc1-32cc4.
- 14. Maloney, E., Bloom S., Leichter, D. et al.: Brain Tissue Oxygen Practice Guidelines Using the Licox® CMP Monitoring System. J neuros Nursing 2005; 37(5): 278-288.
- 15. Marín Caballos AJ, Murillo Cabezas F, Dominguez Roldan JM, Leal Noval SR, Rincón Ferrari MD, Muñoz Sánchez MA. Monitorización de la presión tisular de oxígeno (PtiO<sub>2</sub>) en la hipoxia cerebral: aproximación diagnostica y terapéutica. Med Intensiva 2008; 32(2):81-90.
- 16. Meierhans, R., Béchir, M., Ludwing, S., et.al.: Brain metabolism is significantly impaired at blood glucose below 6 mM and brain glucose below 1 mM in patients with severe traumatic brain injury. Critical Care 2010; 14:R13
- 17. Merino, M.A, Sahuquillo, J., Borrull, A, Poca M.A., Riveiro, M., Expósito, L., ¿Es el lactato un buen indicador de hpoxia tisular? Resultados de un estudio piloto en 21 pacientes con un traumatismo craneoencefálico. Neurocirugía 2010; 21: 289.
- 18. North, B., Reilly, and P.: Raised Intracranial Pressure. A Clinical Guide. Heineman Medical Books.1990
- 19. Peerdeman, S.M., Girbes, A.R.J., Vandertop WP.: Cerebral microdialysis as a new tool for neurometabolic monitoring. Intensive Care Med 2000; 26:662-669

- 20. Poca, M.A., Sahuquillo, J., Monforte, R., Vilalta, A. Métodos globales de monitorización de la hemodinámica cerebral en el paciente neurocrítico: fundamentos, controversias y actualizaciones en las técnicas de oximetría yugular. Neurocirugía 2005; 16: 301-322
- 21. Poca, M.A., Sahuquillo, J., Mena, M, P., Vilalta, A., Riveiro, M.: Actualizaciones en los métodos de monitorización cerebral regional en los pacientes neurocríticos: presión tisular de oxígeno, microdialisis cerebral y técnicas de espectroscopia por infrarrojos. Neurocirugía 2005; 16: 385-410
- 22. Poca MA, Sahuquillo J, Vilalta A, de los Rios J, Robles A, Exposito L.: Percutaneous implantation of cerebral microdialysis catheters by twist-drill craniostomy in neurocritical patients: description of the technique and results of a feasibility study in 97 patients. J Neurotrauma 2006; 23:1510-7.
- 23. Sahuquillo, J, Amorós, S, Poca, M.A., et al.: Coexistence of regional cerebral hypoxia with normal or hyperaemic brain detected by global monitoring methods. Analysis of apparently contradictory finding based on the Siggard-Andersen model of tissue hypoxia. Acta Neurochir Suppl 2000 (Wien)
- 24. Sahuquillo J, et al. Does an increase in cerebral perfusion pressure always mean a better oxygenated brain? A study in head-injured patients. Acta neurochir. (Suppl) 2000: 76: 457-462.
- 25. Spaho, N., Campurato, L., Salazar, E., et al.: Guías de práctica clínica para el manejo del drenaje ventricular externo. Rev Argent Neuroc 2006; 20: 143.
- 26. Siggaard-Andersen, O., Fogh-Andersen, N., Gothgen, I.H. et al.: Oxygen status of arterial and mixed venous blood. Crit Care Med 1995; 23:1284-1293.

# EXPERIENCIA EN LA IMPLANTACIÓN DEL APLICATIVO INFORMÁTICO GACELA CARE EN LA UNIDAD DE NEUROCIRUGIA DEL HOSPITAL VALL D'HEBRON DE BARCELONA

Mª S. Armengol<sup>(1)</sup>, O. Mestres<sup>(2)</sup>, T. Molina<sup>(1)</sup>, N. Puertas<sup>(3)</sup>, M. Artal<sup>(4)</sup>, S. Castaño<sup>(1)</sup> DUEs Servicios de Neurocirugía<sup>(1)</sup>, Cirugía Torácica<sup>(2)</sup>, Urgencias<sup>(3)</sup>, Atención Primaria<sup>(4)</sup> Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

# Introducción

Hoy en día estamos viviendo momentos de grandes cambios en cuanto a modernización y alta tecnología. El campo de la salud no se puede quedar al margen, por lo que se incorporan al ámbito hospitalario nuevas tecnologías con el objetivo de informatizar la historia clínica y mejorar los servicios asistenciales. La profesión de enfermería está centrada en los cuidados al paciente, es por ello que la informatización en la práctica clínica es un reto

que implica un aumento en la carga asistencial, sobre todo en la fase inicial.

La primera unidad del Área General del hospital Vall d'Hebron en la que se implantó el aplicativo Gacela Care para los cuidados de enfermería fue Neurocirugía.

El objetivo de este trabajo fue conocer y describir su implantación así como la visión del personal implicado, teniendo en cuenta las características propias de la unidad.

# **PROYECTO ARGOS**

Para informatizar y modernizar el Institut Català de la Salut (ICS), se inició el proyecto Argos que define un modelo común de gestión asistencial para los ocho hospitales que componen el ICS. Este proyecto consiste en la implantación del sistema SAP como soporte al nuevo modelo, integrando los sistemas del departamento de enfermería, farmacia, radiología y laboratorio y los sistemas corporativos tales como la historia clínica compartida y el registro central de pacientes entre otros. (Fig. 1)

El objetivo del proyecto Argos es la mejora de la calidad de los servicios sanitarios y la creación de la historia clínica electrónica. El proyecto Argos se instaura en el Hospital Vall d'Hebron de Barcelona en noviembre de 2009 con la introducción de SAP para la gestión de pacientes y en junio de 2011 se implanta en la unidad de Neurocirugía el aplicativo Gacela Care para los cuidados enfermeros Silicon para la administración de fármacos.



Figura 1. Proyecto Argos

# IMPLANTACIÓN DEL APLICATIVO GACELA CARE

El aplicativo Gacela Care es la estación de trabajo informatizada para los cuidados de enfermería que sustituye la documentación enfermera en formato papel por un sistema de información electrónica. En él se registra la valoración, la evolución de los pacientes y la prestación de los cuidados enfermeros, favoreciendo la seguridad clínica, la calidad en la planificación de los cuidados, la continuidad de los mismos y la optimización de la atención al paciente.

Tiene como referente la taxonomía NANDA/NIC/NOC dentro del marco conceptual de Virginia Henderson, con un modelo bifocal de diagnósticos de enfermería y problemas de colaboración.

La implantación de Gacela Care en la Unidad de Neurocirugía se realizó de forma estructurada, dirigida por la Unidad de Formación, Docencia e Investigación del Hospital del siguiente modo:

- **1. Formación**: Curso de 14 horas dirigido a todo el personal de enfermería de la Unidad de Neurocirugía.
- 2. Implantación: Durante una semana presencia de los expertos Gacela en la Unidad, ayudando al personal de enfermería a la introducción de los datos de los pacientes ingresados al sistema informático.
- 3. Consolidación Durante una semana el personal de enfermería trabaja en la Unidad sin contar con la presencia de los expertos Gacela, pudiendo ser localizados por teléfono, para la resolución de las incidencias detectadas.

#### **OBJETIVO**

El objetivo de este estudio fue identificar el grado de aceptación del aplicativo informático Gacela Care por parte del personal de enfermería de la Unidad de Neurocirugía.

# **METODOLOGÍA**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal. La población de referencia fue el personal de enfermería de los cuatro turnos de la Unidad de Neurocirugía del hospital de tercer nivel Vall d'Hebron de Barcelona. La muestra estuvo constituida 32 personas, 16 enfermeras y 16 auxiliares. Como instrumento de medida se utilizó un cuestionario validado sobre la percepción de la implantación del aplicativo informático Gacela Care para medir la aceptación del personal de enfermería.

Este cuestionario consta de siete apartados:

- Datos sociodemográficos: edad, sexo, nivel de estudios, categoría profesional, experiencia profesional con metodología de Plan de Cuidados, nivel de informática y experiencia con el programa Gacela Care. Los siguientes apartados se han evaluado siguiendo una escala tipo Likert del 5 al 1 (5 es siempre, 4 es casi siempre, 3 a veces, 2 casi nunca y 1 nunca)
- 2. Actitud hacia los sistemas informáticos y Gacela Care.
- 3. Calidad percibida de Gacela Care: Facilidad de uso, funcionalidad, tiempo de respuesta, instalaciones y recursos de hardware.
- 4. Utilidad percibida de Gacela Care.
- Condiciones facilitadoras de la implantación: Formación recibida en Gacela Care, soporte de expertos, resolución de incidencias, forma de implantación y acompañamiento durante el proceso de implantación.

- 6. Uso de Gacela Care: Enfermeras y auxiliares.
- 7. Satisfacción de los profesionales de enfermería.

La puntuación de la Satisfacción Global Gacela Care se ha evaluado del 1 al 10 en forma de nota académica. El cuestionario fue repartido por los miembros del equipo investigador y cumplimentado y devuelto de forma anónima. Se ha utilizando la hoja de cálculo Excel para la introducción de datos y para análisis de los mismos.

#### **RESULTADOS**

Durante el mes de abril del año 2012 se recogieron 25 cuestionarios en la unidad de Neurocirugía, 16 de enfermeras y 9 de auxiliares. Lo que representó un 78% de la población de estudio. La tasa de participación fue del 100% por parte de las enfermeras y de un 76% por parte de las auxiliares. La media de edad fue de 42 años. Un 7% del personal que trabaja en la unidad de estudio comprende edades de 21 a 34 años, un 20% de 35 a 44 años y un 52% son mayores de 45 años. Respecto el nivel de conocimientos informáticos un 16% cree que su nivel es bajo, un 44% medio y un 40% alto. Los resultados de las preguntas más relevantes del cuestionario y motivo de estudio fueron las siguientes:

- Referente a la pregunta de si Gacela Care permitía dedicar más tiempo al paciente, el 64% del personal de enfermería respondió que Gacela Care no le permitía dedicar más tiempo a sus pacientes.
- Al preguntarles si valió la pena el esfuerzo personal realizado para utilizarlo, el 52% del personal de enfermería respondió que el esfuerzo personal para aprender a utilizar Gacela sí mereció la pena.
- En cuanto a la pregunta de si volverían a utilizar el formato papel, no existen diferencias significativas entre enfermeras y auxiliares. Un 44-45% no volvería al papel, mientras que en un 22-25% sí volvería.
- En relación a cuál fue la satisfacción global de Gacela Care por parte del personal de enfermería en una escala del 1-10 (**Figura 2**), un 24% la puntuaría entre 3-4, un 20% entre 5-6 y un 56% entre 7-8.



Figura 2. Satisfacción global Gacela Care

# **CONCLUSIONES**

Conclusiones referentes al aplicativo Gacela Care:

Con su implantación se tiene la oportunidad de revisar y mejorar la práctica enfermera, planificar los cuidados basados en los diagnósticos de enfermería (NANDA), la clasificación de las

intervenciones de enfermería (NIC) y evaluar los resultados utilizando la clasificación de los resultados de enfermería (NOC), siguiendo la metodología del proceso enfermero y el modelo conceptual de la Virginia Henderson.

Permite unificar criterios y asegurar la continuidad de los cuidados de enfermería.

Mediante este aplicativo, se dispone de un medio adecuado para describir y registrar el conocimiento y la práctica enfermera haciéndolos medibles y comparables, constituyendo una importante base de datos.

Referente a la percepción del grado de satisfacción por parte del personal de enfermería, en cuanto a la implantación del aplicativo Gacela Care en la unidad de Neurocirugía, las conclusiones fueron las siguientes:

Dada la gran complejidad del paciente neuroquirúrgico, crear un plan de cuidados individualizado y adaptado a cada paciente, requirió por parte del personal de enfermería un sobresfuerzo muy importante, sobre todo en ese periodo inicial.

Registrar todos los problemas, diagnósticos, protocolos, intervenciones, actividades etc., en este nuevo aplicativo informático incrementaba el tiempo para la introducción de estos datos en el mismo, traduciéndose todo ello en la sensación de tener menos tiempo de atención directa para dedicarle al paciente.

Pero a pesar de las dificultades que conllevó implantar un sistema informático de esta envergadura, más de la mitad de los profesionales de enfermería de la unidad de Neurocirugía consideraron satisfactoria la implantación del aplicativo Gacela Care.

# **BIBLIOGRAFÍA**

- Aarts J, Doorewaard H, Berg M. Understanding implementation: The case of a computerized physician order entry system in a large dutch university medical center. Journal of the American Medical Informatics Association. 2004;11:207-16.
- 2. Andrés I, Divins J, Linares J, Quílez FJ, Ruiz A. Gacela care: Visió de la infermeria. 2009.
- 3. García Jiménez A, Feal Fonte D, Miralles Frutos C, Barcia Piñeiro M, Goiriz Montero D. Evaluación del aplicativo informático GACELA (R) por el personal sanitario de una unidad de cuidados intensivos. Enfermería Cientifica. 2005(276-277):80-5.
- 4. González Sánchez J, Cosgaya García O, Simón García MJ, Blesa Malpica AL. Registros de enfermería: Convencional frente a informatizado. unidad de cuidados críticos. Enferm Intensiva. 2004;15:53-62.
- 5. Lunares RMG. La estandarización de cuidados en la gestión del proceso asistencial. Revista de. 1999;14:273.
- 6. Martínez Fernández A, Rubio Sevilla J, Arribas Espada J, Rubio Gómez I, Sánchez González P. Proyecto de planificación informatizada de cuidados enfermeros (PICE), su desarrollo en el complejo hospitalario de toledo. Gest y Eval de Costes Sanit. 2002;3:45-55.
- Medina-Valverde MJ, Rodríguez-Borrego M, Luque-Alcaraz O, de la Torre-Barbero MJ, Parra-Perea J, Moros-Molina M. Estudio evaluativo sobre una herramienta informática de gestión enfermera en el periodo 2005-2010. Enfermería Clínica. 2004;67:22.
- 8. Rodrigo MTL, Torredeflot IB. Los diagnósticos enfermeros: Revisión crítica y guía práctica. Elsevier Masson; 2008.
- 9. Ruiz López F, Alegría Capel A. Sistema de información clínica en unidad de cuidados intensivos.¿ qué supone para la enfermería? Enfermería global. 2002;1:1-8.
- Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD. User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS quarterly. 2003:425-78.

# CRISIS CONVULSIVA. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA

E. H. Felipe Muñoz<sup>(1)</sup>, C. Cocera<sup>(2)</sup>, I. Andreu<sup>(1)</sup>, C. Nieto<sup>(3)</sup>, C. Rosillo<sup>(4)</sup>, N. Guillamon<sup>(2)</sup>
DUEs Servicios de Neurocirugía<sup>(1)</sup>, Hematología<sup>(2)</sup> y Urgencias<sup>(3)</sup>, Hospital Universitario Vall d'Hebron
Escuela de enfermería Hospital Universitario de Bellvitge<sup>(4)</sup>, Barcelona

#### Introducción

La crisis convulsiva es una de las emergencias neurológicas más frecuentes en los servicios de Urgencias. Si no se trata de forma rápida y adecuada, puede conducir a daños neurológicos o a la muerte. Nuestro objetivo principal es mejorar el mecanismo de respuesta del personal de enfermería ante una crisis

convulsiva, que puedan reconocer la crisis y distinguir los diferentes tipos, poniendo en práctica los procedimientos enfermeros que se deben desarrollar ante una convulsión, ya que estar prevenido permite una actuación rápida y precisa y disminuye los riesgos de lesión y efectos secundarios.

# **DEFINICIONES**

- <u>Crisis convulsiva</u>: son contracciones musculares que se suceden como consecuencia de descargas eléctricas anormales en las neuronas cerebrales. Estas, puedes ser parciales o generalizadas. Las primeras afectan solo a una parte del cuerpo, mientras que las generalizadas cubren una afectación cerebral total.
  - Cuando se produce este tipo de crisis se pueden observar contracciones repentinas, violentes, involuntarias y a veces dolorosas.
  - Las crisis también pueden ser **sintomáticas** (desencadenadas por uno o varios estímulos transitorios, como la hipertermia o la hipoglucemia) o **idiopáticas** (sin relación temporal con un estímulo conocido o epilepsia). **Tabla 1**
- <u>Crisis epiléptica</u>: síntomas de disfunción cerebral que producen descarga hipersónica a un grupo de neuronas hiperexcitables localizadas en el córtex cerebral.
   La prevalencia es de 5 por mil, en cuanto a epilepsia crónica, y la incidencia de crisis es superior a 50 casos por 100.000 habitantes y año. Figura 1
- <u>Síndrome epiléptico</u>: conjunto de signos y síntomas que definen una entidad epiléptica con diferentes etiologías. Los síndromes epilépticos se dividen en epilepsias idiopáticas o primarias (la influencia genética suele ser mayor), sintomáticas o secundarias (de etiología conocida y demostrable) y en criptogénicas (sintomáticas, aunque no se puede demostrar la etiología).<sub>1</sub> 1, 2

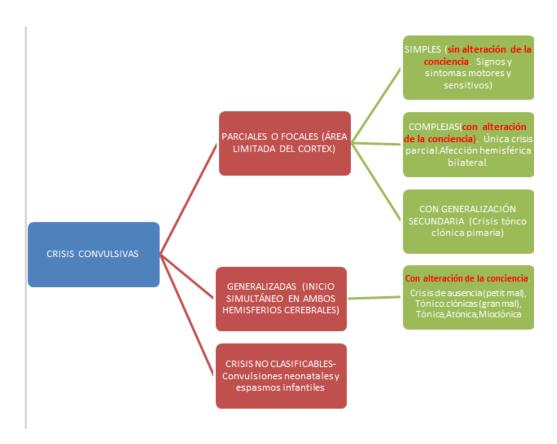


Tabla 1. Clasificación de crisis comvulsivas

# Características metabólicas durante una convulsión

- Aumento del consumo del ATP en un 250%
- Aumento del consumo del O<sub>2</sub> cerebral en un 60%
- Aumento del flujo sanguíneo cerebral en un 250%.
- Las neuronas se quedan sin O<sub>2</sub> ni glucosa.
- Aumento del lactato en los tejidos cerebrales.
- Acidosis e hipoxia secundaria.
- Lesión y destrucción de los tejidos cerebrales.<sup>3</sup>

# Pacientes con riesgo a sufrir crisis epilépticas

Entre un 25 y un 50% pacientes epilépticos presentan crisis a pesar del tratamiento. Incluso bajo condiciones óptimas del tratamiento, excluyendo los pacientes con un mal cumplimiento terapéutico, entre un 5 y un 10% presenta epilepsia refractaria al tratamiento.

Tanto los pacientes como los familiares conocen generalmente los síntomas de la crisis convulsiva, por lo que son ellos mismos los que muchas veces se lo comunican al personal sanitario.<sup>4</sup>

# INTERVENCIÓNES DE ENFERMERÍA

# En pacientes con riesgo a sufrir crisis epilépticas

La actitud dependerá de que el paciente sea o no epiléptico conocido, del tipo de crisis, de la existencia de alteraciones en la exploración neurológica y de la causa sospechada:

- Disponer de una cánula de Guedell cerca del paciente (en la mesita o en el cabecero de la cama).
- Mantener el material necesario de oxígeno terapia y aspiración en condiciones óptimas.
- Facilitar la accesibilidad al timbre de llamada.
- Mantener una vía venosa permeable en caso necesario.
- Procurar un entorno adecuado y seguro libre de objetos que puedan causar da
   ño durante una convulsi
   ón.
- Informar al paciente y a la familia sobre la actuación ante la aparición de un pródromo.
  - Retirarse las gafas.
  - Tumbarse en el suelo.
  - o Retirarse la dentadura u otros objetos de la boca.
  - Avisar a la persona más cercana.<sup>5</sup>

# En presencia de crisis

Los síntomas específicos de una convulsión dependen de que parte del cuerpo se vea comprometida. Ocurren súbitamente y pueden abarcar síntomas tan diversos como balbuceos, resoplidos, desvanecimientos, relajación de esfínteres, caídas repentinas...

- Identificar que se trata realmente de una crisis convulsiva.
- Si el paciente se encuentra fuera de la cama, ayudarle a tumbarse en el suelo evitando o conteniendo en todo momento la caída.
- Colocar cánula de Guedell. Evitando siempre abrir la boca por la fuerza, ya que podríamos lesionar la mucosa bucal o provocar rotura de las piezas dentales.
- Garantizar la permeabilidad de la vía aérea.
  - o Se aspirarán secreciones si precisa.
- Permanecer con el paciente en todo momento.
  - Se observará tipo de convulsión, características (movimientos oculares, automatismos o pérdida de esfínteres).
  - Tiempo de duración de las mismas.<sup>2</sup>
- Se administrará oxígeno y se controlará la saturación con el pulsímetro a ser posible. A ser posible, por encima del 90%.
- Se valorará el estado de conciencia o alteración hemodinámica.
- Se avisará al médico de de la situación del paciente.
- Si se produce parada respiratoria se iniciará protocolo de RCP.
- No debemos sujetar al paciente durante la crisis pero trataremos de controlar y guiar sus movimientos para evitar lesiones.
- Se confirmará la permeabilidad de una vía venosa o canalizaremos una.
  - o Administración de medicación anticomicial.
  - o Extracción de analítica venos.
  - Administración de fluidoterapia.
- Se medirá la glicemia capilar.

Dentro del apartado de las medidas de protección durante una crisis es importante tener presente factores como retirar gafas y prótesis si es posible, acomodar al paciente adecuadamente (cama horizontal, barandillas elevadas, aflojar ropa...).<sup>6</sup>

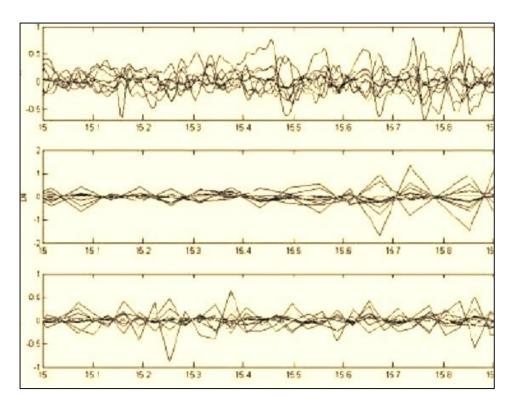


Figura 1. Segundo en el que comienza una crisis epiléptica

# Paciente en período postcrítico

Generalmente el paciente se encontrará soñoliento, cansado, con cefaleas y dolores musculares y con amnesia sobre todo lo ocurrido.

# Será de suma importancia:

- Control de signos vitales y nueva glicemia.
- Se realizará una valoración neurológica del paciente mediante la escala de coma de Glasgow.
- Si ha habido incontinencia, realizar el aseo del paciente (se le efectuará un examen generalizado para detectar la aparición de lesiones como hematomas, erosiones, rotura de piezas dentarias o fracturas
- Comprobar la coloración de la próxima orina (una orina coliúrica tras una crisis convulsiva podrá ser indicio de mioglubinuria a consecuencia de lesiones musculares.
- Reorientarle y tranquilizarle cuando recupere el estado de conciencia (en fase postictal), si es
  posible en compañía de un familiar, ya que puede encontrarse confuso o incluso en estado
  letárgico.
- Se preparará el material de oxigenación y aspiración ante otra posible intervención.<sup>7,8</sup>

# Fármacos antiepilépticos más utilizados en nuestro servicio. Tabla 2

- Levitiracetam (Keppra, amp 500mg)
  - o ES: somnolencia, astenia. Mareo. No presenta efectos secundarios graves.
  - CI: hipersensibilidad a LVT. No usar en embarazo y lactancia.
  - o Interacciones: no interacciones significativas. Ajustar en insuficiencia renal.
- Valproato (Depakine, amp 400mg)
  - o ES: hipotensión arterial. Bradicardia. Trombopenia.
  - o CI: hematopatía. Coagulopatía. Insuficiencia pacreática.

- o Interacciones: Múltiples. Aumenta niveles de BZD, fenitoína y fenobarbital. Sus nivelen disminuyen con FHT, carbamazepina. Interacción salicilatos.
- Fenitoina (Amp 100 y 250mg)
  - o Precauciones: Disminuir ritmo en ancianos. Siempre con motorización cardiaca.
  - ES: hipotensión. Arritmias cardiacas y trastornos de la repolarización. Parada cardiorespiratoria.
  - o CI: bloqueo cardiaco. Bradicardia sinusal.
  - Interacciones: Muy frecuentes. Con casi todos los antiepilépticos. Furosemida. Anticoagulantes. Corticoides. Teofilina. Amiodarona.<sup>10</sup>

Síndromes epilépticos y crisis epilépticas	Fármacos antiepilépticos más utilizados
Crisis tonicoclónicas	Fenitoina, fenobarbital, ácido valproico, carbamazepina, primodona, topiramato, lamotrigina, oxcarbazepina, clobazam.
Crisis focales	Fenitoina, fenobarbital, primodona, clonazepan, ácido valproico, topiramato, lamotrigina, oxcarbazepina, gabapentina, vigabatrina, stiripentol, tiagabina, zonisamida.
Atónicas	Ácido valproico, prednisona, topiramato ACTH, lamotrigina, benzodiazepinas.
Mioclónicas	Benzodiazepinas, ácido valproico, topiramato, lamotrigina.

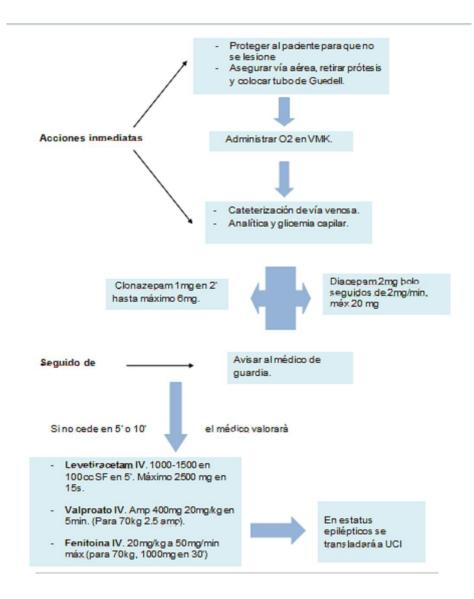
Tabla 2. Medicamentos recomendados para diferentes crisis.

# Valores normales en sangre de los antiepilépticos más comunes

- Ácido Valproico: Rango de eficacia (concentración plasmática): 50-125 mcg/ml<sup>11</sup>
- Fenitoina: Rango de eficacia (concentración plasmática): 10-20 mcg/ml<sup>12</sup>
- Keppra: No se mide la concentración en sangre.

X Curso de cuidados de enfermería en el paciente neurocrítico

# Algoritmo de intervención enfermera



#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Crisis epilépticas. Medline Plus [Sede Web] Visitado por última vez el 18/9/2012. Disponible en : <a href="http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003200.htm">http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003200.htm</a>
- 2. Problemas clínicos de neurologia. Atención al paciente con con crisis epilèptica (parte II). Drs. Pedro Ortiz y Máximo Angeles. Revista Peruana de Neurología. Vol. 5 Nº 1. Año 1999. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/byrevistas/neurologia/v05 n1/atencion.htm
- Harrison Principios de Medicina Interna 16a edición (2006). (en español).MacGraw-Hill. Visitado por última vez el 18/09/2012. Disponible en: <a href="http://www.harrisonmedicina.com/content.aspx?aid=4501518">http://www.harrisonmedicina.com/content.aspx?aid=4501518</a>
- 4. Epilepsia. Organización Mundial de la Salud. [Sede Web]. Visitado por última vez el 12/09/2012. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs999/es/
- 5. Diagnosis and Management of Epilepsy in Adults. A National Guideline. Visitado por última vez el 1/9/2012. Disponible en http://www.sign.ac.uk/pdf/sign70.pdf
- Cuidados de enfermería en crisis convulsivas. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Visitado por última vez el 20/09/12. Disponible en:
  - http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3DCuidados+de+enfermer%C3%ADa+en+cri

sis+convulsivas.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DHospitalGregorioMaranon&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1271685144717&ssbinary=true.

- 7. Krauss G. Treatment strategies in the postictal state. Epilepsy & Behavior 2010;19: 188–190.
- 8. Cómo afrontar la epilepsia. Una guia para pacientes y familiares. SEN Grupo epilèpsia. Visitado por última vez el 12/09/2012. Disponible en <a href="http://www.infodisclm.com/documentos/informes/guias/guia\_afront\_epileps.pdf">http://www.infodisclm.com/documentos/informes/guias/guia\_afront\_epileps.pdf</a>
- 9. Levy, R.H., Matson, R.H. y Meldrum, B. S. Eds. (1995) Antiepileptic Drugs. Raven Press, Nueva York.
- 10. Valproico ácido. Vademecum. [Sede Web]. Visitado por última vez el 12/9/2012. Disponible en: <a href="http://www.vademecum.es/principios-activos-valproico+acido-n03ag01">http://www.vademecum.es/principios-activos-valproico+acido-n03ag01</a>
- Fenitoina. Vaemecum. [Sede Web]. Visitado por última vez el 12/9/2012. Disponible en: www.vademecum.es/principios-activos-fenitoina-n03ab02

# IMPLICACIÓN DEL PACIENTE Y SUS FAMILIARES EN LOS CUIDADOS NEUROQUIRÚRGICOS

S. Castaño<sup>(1)</sup>, N. Puertas<sup>(2)</sup>, M. Artal<sup>(3)</sup>, M. Aroca<sup>(1)</sup>, M. S. Armengol<sup>(1)</sup>, T. Molina<sup>(1)</sup>

DUEs Servicios de Neurocirugía<sup>(1)</sup>, Urgencias<sup>(2)</sup>, Atención Primaria<sup>(3)</sup>

Hospital Univeristario Vall d'Hebron, Barcelona

# Introducción

El paciente neuroquirúrgico es un paciente complejo y heterogéneo que requiere unos cuidados especializados. Al verse notablemente afectadas sus necesidades básicas, precisa una suplencia parcial o total durante un periodo indeterminado de tiempo, que variará en función de su evolución clínica.

Para conseguir una asistencia sanitaria de calidad, además de realizar unos cuidados de enfermería adecuados, es necesario implicar al paciente y su familia en los mismos, proporcionándoles toda la información necesaria y adecuada a sus necesidades. Existen numerosas iniciativas que promueven el autocuidado, como el Programa del Paciente Experto del ICS.

Este tipo de programas incide en la mejora de la calidad de vida de los enfermos crónicos y la de sus familiares, compartiendo con ellos la toma de decisiones y siendo una parte más del proceso asistencial

La finalidad de nuestro trabajo es exponer al personal de enfermería a cargo de pacientes neuroquirúrgicos unas pautas a seguir para poder proporcionar una información clara, concisa y adecuada a cada paciente y a sus familiares sobre los cuidados necesarios para prevenir posibles complicaciones, tanto en su estancia hospitalaria como una vez sea dado de alta.

# Monitorización de la presión intracraneal (PIC)

Los registros obtenidos mediante la monitorización de la PIC, del paciente ingresado en planta se utilizan, junto a otras pruebas diagnósticas, para determinar aquellos pacientes con hidrocefalia que puedan beneficiarse de la colocación de una válvula de drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) ventrículo-peritoneal.

En esta monitorización se implica especialmente a la familia y/o cuidador, ya que tendrán que acompañar al paciente durante todo el proceso para completar el registro con anotaciones cada vez que el paciente realice acciones que puedan variar la PIC (tos, vómitos, cambios de posición etc.). Sin su colaboración, esta prueba no podría llevarse a cabo correctamente.

Debemos proporcionarles información clara y precisa sobre la técnica y los objetivos de la misma, su duración y lo que deben hacer durante el transcurso del procedimiento.

Drenajes de externos de líquido cefalorraquídeo (LCR): Drenajes intraventriculares y drenajes lumbares.

Estos drenajes, conectados a un sistema recolector externo, permiten el drenaje de LCR.

Aunque la enfermera es la principal responsable del control y cuidados del drenaje, tanto el paciente como la familia o cuidador deben disponer de la información necesaria para conocer en qué consiste el sistema, las precauciones que deben tener para prevenir complicaciones (evitar movimientos bruscos que puedan provocar el arrancamiento del catéter, manipulaciones del drenaje por el elevado riesgo de infección...) y los signos de alarma ante los cuales deben avisar de forma inmediata. Deben conocer la importancia de mantener una altura fija del recipiente recolector para que el débito de LCR no sobrepase los 20 ml/h, avisándonos si es necesario pinzar el drenaje para cambiar de posición, realizar la higiene etc.

# Válvulas de derivación ventrículo-peritoneal

Los pacientes con hidrocefalia crónica requieren la colocación de una válvula de derivación ventrículo-peritoneal.

Antes de la intervención son informados del tipo de faja abdominal que deben comprar, necesaria para evitar la emigración del catéter a nivel abdominal. Dicha faja se colocará al salir de quirófano y se deberá llevar durante un mes.

En el post-operatorio inmediato se les informará en que momento pueden iniciar la incorporación en cama y la sedestación, ya que esto variará en función del tipo de válvula. Se les informará también del tipo de actividades que pueden realizar y de que deberán acudir al servicio de neurocirugía para reprogramar la válvula (si se trata de válvula programable) si se les realiza una Resonancia Magnética.

#### Halo cráneo-torácico

Es un fijador externo compuesto de tres elementos (corona, chaleco y barras de fijación) que permite la inmovilización de la columna cervical. Este dispositivo está indicado en pacientes con malformaciones cráneo-cervicales.

Tanto el paciente como la familia o cuidadores deberán adquirir conocimientos y habilidades para poder realizar la higiene personal, las curas de los puntos de inserción craneal del halo, las movilizaciones, deambulación y sedestación, dormir y descansar, vestirse y utilizar vestuario adecuado. Es muy importante que conozcan los signos de alarma para avisar de forma inmediata si éstos se presentan.

# Cuidados específicos heridas neuroquirúrgicas

Se les proporcionará información sobre cómo realizar la cura diaria de la herida quirúrgica con la máxima asepsia, profundizando en los cuidados específicos de las heridas neuroquirúrgicas: evitar la luz solar directa, evitar teñir el pelo en los seis meses posteriores a la intervención, detectar los posibles signos de infección etc. En cirugía transesfenoidal deberán controlar el goteo postnasal.

Deberán acudir al servicio de neurocirugía si aparecen signos de alarma como fiebre, hemorragia, abultamiento de la herida etc.

# Cuidados al paciente traqueostomizado

Algunos de los pacientes neuroquirúrgicos son dados de alta a domicilio siendo portadores de una cánula de traqueostomía. Por ello se debe instruir tanto al paciente como a la familia o cuidadores respecto al cambio de cánula y su limpieza, los cuidados y protección del estoma, la importancia de la humidificación del ambiente y las recomendaciones de hidratación, ejercicio físico, evitar fumar, la forma en cómo comunicarse con los demás etc.

Debe instruírseles sobre la forma de prevenir y/o actuar ante la aparición de complicaciones, como la obstrucción de la vía aérea por secreciones, broncoaspiraciones etc.

#### **Afasia**

Las alteraciones del lenguaje, frecuentes en los pacientes neuroquirúrgicos, pueden ser muy variadas (expresión, comprensión etc.), dependiendo del tipo de lesión neurológica.

Se deben proporcionar consejos al paciente y familia para poder favorecer la comunicación, enfatizando en la importancia de dedicarle el tiempo necesario y tener mucha paciencia. Se aconseja facilitar la comunicación utilizando diferentes dispositivos como lápiz y papel, dibujos de figuras, letras, gestos etc.

# Disfagia

La deglución es una actividad fisiológica compleja realizada gracias a la actividad muscular controlada y coordinada por varios pares craneales. Además de ser básica para la función digestiva, también permite la protección de las vías aéreas, evitando la intrusión de cuerpos extraños en el sistema respiratorio.

La disfagia se define como la dificultad para deglutir y es frecuente en pacientes neuroquirúrgicos. Además de favorecer déficits alimenticios, puede se causante de graves problemas respiratorios, como neumonías por broncoaspiración.

Tanto el paciente como la familia deben conocer los diferentes signos de disfagia (cambios en el timbre de voz, disminución del reflejo de la tos o tos con la ingesta, necesidad de varios intentos para realizar una deglución, salida de alimento por fosas nasales, babeo etc.)

Debemos proporcionar información y consejos sobre actuaciones preventivas para llevar a cabo una deglución eficaz y segura: modificaciones ergonómicas, modificaciones en la textura del alimento, modificaciones deglutorias y respiratorias, etc.

Ante la presencia de un episodio disfágico es importante intentar proteger la vía aérea y descartar posibles broncoaspiraciones acudiendo a un centro sanitario.

#### **Nutrición enteral**

Cuando la nutrición vía oral no es posible, debemos recurrir a la nutrición enteral mediante sonda nasogástrica, si la alteración en la deglución es temporal, o bien mediante sonda de gastrostomía, si dicha alteración se va a alargar en el tiempo o va ser irreversible.

Debemos proporcionar información sobre los cuidados de la sonda, del estoma y sobre cómo administrar de forma adecuada la nutrición enteral.

A pesar de ser una forma de nutrición segura, no está exenta de algunas complicaciones que tanto el propio paciente como la familia o cuidadores deben conocer para poder prevenirlas o actuar en el caso de que aparezcan.

Las complicaciones pueden ser mecánicas (salida accidental de la sonda, obstrucción, alteración del estoma de la gastrostomía...), complicaciones digestivas (molestias abdominales, diarreas, vómitos...), complicaciones metabólicas o infecciosas

#### Crisis convulsivas

Se debe informar de la importancia de seguir correctamente el tratamiento anticomicial sin saltarse ninguna toma e indicarles que está contraindicada la ingesta de bebidas alcohólicas durante el tratamiento.

Se enseñaran medidas para evitar posibles lesiones durante las crisis comiciales (retirar objetos cercanos al paciente, evitar introducir la mano u otros objetos en la boca del paciente, etc.)

#### Prevención de caídas

La patología neuroquirúrgica (alteraciones del nivel de consciencia, cognitivas, cerebelosas, cuadros confusionales, crisis convulsivas, déficits en la movilidad, tratamiento con ciertos fármacos...) hace que nuestros pacientes sean especialmente susceptibles a presentar caídas accidentales. Por ello es muy importante educar al paciente y a su familia para evitar posibles accidentes, manteniendo el orden y una correcta iluminación en las habitaciones, utilizando calzado cerrado y antideslizante, barandillas subidas en las camas, baños adaptados etc.

# Actividades de la vida diaria en pacientes con alteraciones de la movilidad

#### Movilización del paciente con hemiplejia

El paciente neuroquirúrgico puede presentar déficits en la movilidad. La más habitual es, sin lugar a dudas, la hemiplejia. Debemos proporcionar pautas para que la familia y/o cuidadores puedan movilizar a estos pacientes de forma adecuada, favoreciendo la realización de las actividades básicas de la vida diaria. Les enseñaremos a hacer transferencias de la cama a la silla y viceversa, sentarse correctamente en la silla o en el WC, realizar ejercicios de fisioterapia movilizando el lado pléjico etc.

# Higiene personal

Se proporcionarán pautas para adaptar el baño, mejorando la seguridad y favoreciendo la movilidad en su interior.

# Vestirse y desvestirse

Existe una regla simple que tanto el paciente como el cuidador deben conocer a la hora de poner o quitar prendas de vestir: Poner la ropa empezando por la extremidad pléjica y retirarla a la inversa.

Se aconseja utilizar prendas de vestir holgadas y cómodas.

# Prevención de ulceras por presión (UPP)

Los trastornos neurológicos con alteraciones en el nivel de consciencia, en la movilidad y en la sensibilidad, hacen que nuestros pacientes presenten mayor riesgo de UPP. Recomendaremos extremar los cuidados de la piel, manteniéndola limpia, hidratada y sin exceso de humedad, realizar cambios posturales cada 2-3 horas en pacientes encamados, utilizar sistemas de alivio de presión y proporcionar una dieta rica en proteínas..

Tanto paciente como familiares deberán conocer los signos de alarma (enrojecimiento de la piel, dolor...)

#### Información al alta

Ningún paciente debería ser dado de alta sin recibir la información necesaria sobre el tratamiento y visitas que debe seguir, la medicación que debe tomar y sus efectos secundarios, las curas que debe realizar y las actividades que puede o no puede llevar a cabo. Es especialmente importante informarle de los signos de alarma ante los cuales deberá consultar o acudir a un centro sanitario de forma inmediata tales como cambios en el nivel de consciencia, vómitos frecuentes, alteraciones en la visión, somnolencia o irritabilidad injustificados, fiebre, cefalea importante o rigidez de nuca, drenaje de sangre o líquido procedente de la zona intervenida, nariz, oídos...

#### **CONCLUSIONES**

Con la finalidad de mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes y prevenir posibles complicaciones, es necesario proporcionar una completa educación sanitaria adecuada tanto al paciente como a su entorno más próximo (familiares, cuidadores...), adaptándola a sus características y necesidades.

En muchas ocasiones, tanto el familiar como el propio paciente tienen temor a implicarse directamente en los cuidados, o tienden a sobreproteger al paciente y subestimar su capacidad de autocuidado, sin potenciar su autonomía.

El hecho de que pacientes y familiares dispongan de información y conocimientos sobre su proceso patológico aumentará su bienestar físico y psicológico, su autonomía y su autoestima. Del mismo modo, serán capaces de detectar signos de alarma o consulta, reducirán la demanda asistencial y los reingresos hospitalarios

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Carmona Simarro, JV .El paciente neurocrítico: Actuación integral de enfermería. Enfermería Global. 2005; 6: 1.
- 2. Carmona Simarro JV, Martínez Coleto ME. Et al. El control neurológico en el paciente crítico: Valoración de enfermería. Enfermería Integral. 2005; 4: 41-44.
- Guillamet Lloveras A.J, Jerez Hernández JM. Enfermería Quirúrgica, planes de cuidados. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1999.
- 4. Zapata, A. et al. Plan de actuación de enfermería ante complicaciones con nutrición enteral. Nursing. 2006; 24(8).
- 5. Cruz Gómez MC. Proceso de atención de enfermería aplicado a un paciente adulto con aneurisma cerebral de la arteria comunicante anterior. Enf Neuro. 2001; 3(10): 153-158.
- 6. Jovell AJ, Nuevo rol del paciente en el sistema sanitario. Aten Primaria. 2006; 38(3): 4-7.
- Grupo nacional para el estudio y asesoramiento en úlceras por presión y heridas crónicas (GNEAUPP). Directrices generales sobre prevención y tratamiento de las úlceras por presión. Logroño: GNEAUPP, 2003. Disponible en www.gneaupp.org.
- 8. Rodríguez M, Almozara R, García F, Malia R, Rivera J. Cuidados de enfermería al paciente con úlceras por presión. Guía de prevención y tratamiento. Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz. Octubre 2003. Documentos GNEAUPP. Disponible en <a href="http://www.gneaupp.org">http://www.gneaupp.org</a>.
- 9. Carro García T, Alfaro Hacha A. Caídas en el anciano. Residentes de Geriatría Hospital Virgen de Valle de Toledo. 2005; 77: 582-589.
- 10. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in the elderly people. Cochrane Database Syst Rev. 2003;(4):CD000340.
- 11. Moruno Miralles P. Actividades de la vida Diaria. Barcelona: Masson; 2006.
- 12. Martínez FM, Farré GF, Andreu EL. Rehabilitación domiciliaria: principios, indicaciones y programas terapéuticos. 2ªed. Barcelona: Masson; 2005.
- 13. Geromini NG. Valor de la anamnesis en la formulación de las hipótesis diagnósticas y del pronóstico del paciente afásico. Revista de la Fundación Dr. J.Roberto Villavicencio. 2004; 12: 104-108.
- Geromini, N.G. Limitaciones de mayor jerarquía en la rehabilitación del paciente afásico. Anuario Fundación Dr. J.R. Villavencio. 2005; 16: 81-85.

- 15. Toledano Blanco R, Domínguez Núñez D. Cuidados de enfermería en el manejo del drenaje ventricular. Enferurg. [Revista on-line] Junio 2009. [acceso 4 de junio de 2012]; 1(2); 21-26. Disponible en: <a href="www.enferurg.com">www.enferurg.com</a>.
- 16. López M, Pulido Mª Dolores, López R. Traqueostomía. Procedimientos de cambio de cánula y cuidados de enfermería. Revista Científica de la Sociedad Española de enfermería de urgencias y emergencias. [Revista on-line]Junio 2010. 1(13). Disponible en: <a href="https://www.enfermeríadeurgencias.com">www.enfermeríadeurgencias.com</a>.
- 17. Portal de Salud de la Comunidad de Madrid. Madrid: Dirección General de calidad, acreditación, evaluación e inspección. 2006. Cuidados del paciente Traqueostomizado. Hospital Universitario Gregorio Marañón. Disponible en: <a href="http://www.madrid.org">http://www.madrid.org</a>.
- 18. Otonín Barrera N, .Soporte nutricional en el paciente neurológico. Infogeriatría. 2012; 4(7): 37-47.

# EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN PERCIBIDA POR EL PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO TRAS EL ALTA HOSPITALARIA

O. Mestres<sup>(1)</sup>, M. S. Armengol<sup>(2)</sup>, T. Molina<sup>(2)</sup>, N. Puertas<sup>(3)</sup>, M. Artal<sup>(4)</sup>, S. Castaño<sup>(2)</sup>

DUE Servicio de Cirugía Torácica; Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía<sup>(1)</sup>,

DUEs Servicio de Neurocirugía<sup>(2)</sup>, Servicio de Urgencias<sup>(3)</sup>

Hospital Universitario Vall d'Hebron

Atención primaria, CAP Chafarinas<sup>(4)</sup>

Barcelona

# Introducción

La satisfacción percibida por el paciente es una medida de resultado de la calidad asistencial. Este tema es una preocupación constante de los servicios sanitarios que implica a todos los profesionales de la salud: gestores, directivos, docentes, personal administrativo... El personal de enfermería no estamos ajenos a

ello, debemos implicarnos para mejorar y crecer en la competencia profesional. El conocimiento de la satisfacción percibida por el paciente permite detectar puntos fuertes y débiles, a partir de los cuales poder establecer programas de mejora.

Hoy en día el resultado de la asistencia sanitaria se mide en eficiencia, efectividad y eficacia de los cuidados realizados. A ello hay que añadirle un cuarto elemento que es la calidad asistencial percibida por el paciente, un elemento clave en la evaluación de los cuidados de enfermería. Si es cierto, que este concepto de satisfacción viene determinado por múltiples factores, con lo cual su evaluación es muy compleja. Los principales elementos que pueden determinar la satisfacción percibida por el paciente son: las expectativas previas al ingreso, la actitud ante el servicio sanitario, la evolución de su enfermedad y la propia idiosincrasia del paciente.

Conocer la satisfacción del paciente también nos permite predecir, el cumplimiento terapéutico y el retorno al mismo centro ante otro episodio. La insatisfacción del usuario conduce a una menor confianza del centro asistencial, una pérdida de la reputación, con el consiguiente deterioro de la imagen corporativa y perjuicio económico, con lo cual afecta a toda la organización sanitaria.

Conocer la calidad percibida por el paciente nos permitirá evaluar su vivencia del ingreso en la unidad y valorar los aspectos más importantes para él e incorporar esta visión a la evaluación de las tareas. Un análisis de la situación permite detectar necesidades específicas de un servicio, en nuestro caso de la unidad de Neurocirugía. Se consideran las dimensiones de la calidad asistencial: bienestar, trato, organización, recursos e información. Su análisis permite identificar aquellas áreas en las que el paciente está satisfecho para potenciarlas y establecer proyectos de mejora en aquellas que están deficitarias.

# Antecedentes y estado actual del tema

Los primeros en afirmar que la satisfacción del paciente es, ante todo, "una medida del resultado de la interacción entre el profesional de la salud y el paciente", fueron *Koos y Donabedian*. Consideran que la calidad de la atención está integrada por cuatro elementos: accesibilidad, componente técnico científico, la relación interpersonal con el paciente y las comodidades del entorno. Por su parte, *Wolf* consideró tres dimensiones: cognitiva (cantidad, tipo y calidad de la información que el paciente recibe); afectiva (interés y comprensión que demuestra); y comportamental (habilidades y competencias clínicas del profesional).

La innovación tecnológica y los sistemas de información han hecho que los ciudadanos, potenciales enfermos, cada vez estén más informados sobre los servicios sanitarios, reclamen una atención más personalizada, más íntima y confidencial, conozcan más sus derechos, y tengan mayores expectativas como centro del sistema sanitario que son. Debemos diferenciar la satisfacción del paciente del resultado terapéutico, para ello debemos utilizar elementos directamente implicados en el tipo de evaluación que se desea realizar.

Hay diversas teorías que pretenden definir el concepto de satisfacción del paciente. Actualmente, la más aceptada es el denominado paradigma de la "desconfirmación de expectativas", donde la satisfacción del paciente es el resultado de la diferencia entre lo que el paciente esperaba que ocurriera y su percepción de la experiencia. Hay países con recursos muy limitados que tienen un alto grado de satisfacción en sus pacientes, debido a sus bajas expectativas.

En la literatura existen numerosos artículos sobre la satisfacción del paciente hospitalizado. Pero no hemos encontrado ningún cuestionario que nos permite evaluar la satisfacción del paciente sobre los cuidados de enfermería.

A partir de nuestra experiencia en Neurocirugía pensamos que el paciente neuroquirúrgico presenta unas características específicas que condicionan su satisfacción, a la percepción de su calidad de vida tras el alta. Por tanto para evaluar la satisfacción percibida debemos conocer su percepción sobre la calidad de vida e interrelacionar ambos conceptos.

# **CUESTIONARIO SERVQHOS**

Después de realizar una extensa búsqueda bibliográfica, el instrumento que mejor se adaptaba a nuestro objetivo es un cuestionario validado denominado SERVQHOS, instrumento de alta fiabilidad y validez, diseñado para medir la satisfacción del paciente tras la hospitalización. Es una adaptación al medio hospitalario de SERVQUAL vinculado al mundo empresarial. El cuestionario consta de 19 preguntas, que se agrupan en dos bloques: 10 preguntas valoran la calidad subjetiva, y 9 preguntas valoran la calidad objetiva. El paciente puntúa según escala Likert del 1 al 5, siendo y "mucho peor de lo que esperaba" y 5 "mucho mejor de lo que esperaba".

De estos valores se realiza la media aritmética de cada una de los bloques, con lo que se obtiene la satisfacción global.

Además, tiene 9 cuestiones adicionales llamadas criterios de referencia, donde se pregunta al usuario sobre la satisfacción global respecto a la unidad y al hospital. Asimismo, este cuestionario incluye características sociodemográficas y un apartado de respuesta abierta para sugerencias y comentarios. De esta forma se obtendrán puntuaciones de satisfacción subjetiva, objetiva y de satisfacción global. Es una forma de medir la calidad percibida, pero no la calidad técnica del hospital. La escala de respuestas de este cuestionario combina expectativas y percepciones. Abarca dos dimensiones:

1. La calidad objetiva, susceptible de ser comprobada, accesibilidad e información.

2. Calidad subjetiva, es la opinión del paciente, sobre el trato, interés, amabilidad...

# **CUESTIONARIO EUROQOL-5D-5L**

La medición de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es cada vez más relevante como una manera de estudiar y de analizar la eficacia y efectividad de las intervenciones sanitarias. Para la medición de la CVRS en estas condiciones, se requieren cuestionarios que puedan administrarse de manera rápida y sencilla, y que permitan obtener resultados a la vez fiables y válidos. Hoy día existen relativamente pocos cuestionarios con estas características. El cuestionario EuroQol-5D-5L (EQ-5D-5L) se diseñó como un cuestionario sencillo que pudiera ser administrado en condiciones muy variadas de medición –por correo, autoadministrado o por entrevista– pero que también facilitara la obtención de valores el estado de salud del individuo.

Para identificar la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud del paciente utilizaremos el cuestionario EuroQol-5D-5L. Es instrumento genérico que abarca las dimensiones física, psíquica y social. El paciente identifica el nivel de gravedad correspondiente a su salud en cada dimensión física, psíquica y social.

Este cuestionario se puede utilizar tanto en personas sanas o con patología

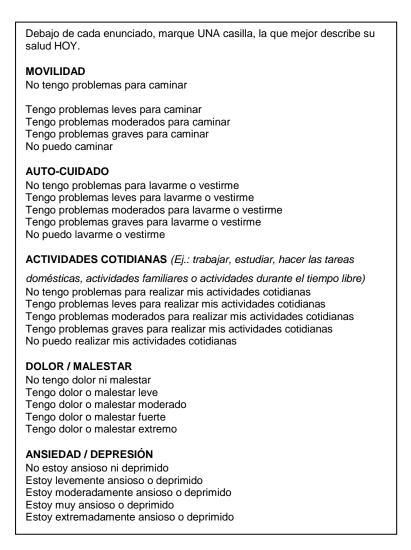


Figura 1. Dimensiones cuestionario EuroQol-5D-5L

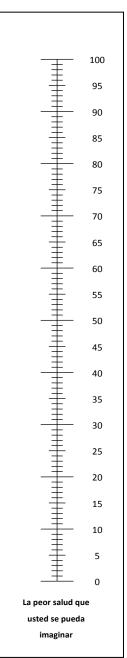


Figura 2. EVA

El propio individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones (**Figura 1**) y luego en una escala visual analógica (EVA) de evaluación más general (**Figura 2**). El sistema descriptivo contiene cinco dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene cinco niveles de gravedad.

El cuestionario consta de 2 partes, la primera es descriptiva a través de las cinco dimensiones. La segunda parte es una escala EVA de 20 cm milimetrada, que va desde 0 (peor estado de salud imaginable) a 100 (mejor estado de salud imaginable). En ella, el individuo debe marcar el punto en la línea vertical que mejor refleje la valoración de su estado de salud global en el día de hoy. El uso de la EVA proporciona una puntuación complementaria al sistema descriptivo de la autoevaluación del estado de salud del individuo.

# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

A partir de esta búsqueda bibliográfica nos planteamos realizar un proyecto de investigación en nuestra unidad de neurocirugía utilizando los cuestionarios estudiados.

Las hipótesis del estudio son:

- La satisfacción percibida por el paciente durante el ingreso hospitalario está relacionada con la percepción de su calidad de vida.
- La alteración de la movilidad es un factor de la calidad de vida que influye negativamente en la satisfacción percibida durante el ingreso hospitalario.

# El objetivo general es:

Identificar los factores del paciente neuroquirúrgico que pueden condicionar la satisfacción percibida durante el ingreso hospitalario.

Los objetivos específicos son:

- Conocer la satisfacción percibida por el paciente neuroquirúrgico tras el alta hospitalaria.
- Identificar los factores sociodemográficos que influyen en la satisfacción del paciente durante el ingreso hospitalario.
- Identificar mediante el cuestionario EuroQol-5D-5L qué factores pueden influir en la percepción de calidad asistencial.

# Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y transversal.

Se desarrollará en la unidad de Neurocirugía del Hospital Vall Hebron de Barcelona.

La población de referencia serán los usuarios ingresados en la unidad de neurocirugía que reciban tratamiento quirúrgico.

La estimación del tamaño muestral se realizó a partir del número total de usuarios que han sido ingresados en la unidad de neurocirugía durante el año 2011. Se ha asumido un nivel de confianza del 95%, una prevalencia del 50% y una precisión del 5%, resultando ser 242 pacientes.

# Criterios de inclusión:

Usuarios que hayan sido dados de alta en la unidad de neurocirugía tras una intervención neuroquirúrgica que acepten participar voluntariamente en el estudio. Aquellos usuarios que

presenten una incapacidad física que les impida cumplimentar el cuestionario podrán participar con la ayuda de un familiar o cuidador.

#### Criterios de exclusión:

Usuarios con incapacidad psíquica para responder el cuestionario, con problemas idiomáticos o trastornos comunicativos severos que les impida leer y contestar el cuestionario.

#### Variables del estudio

- Clínico-sociodemográficas
- Dimensiones e indicadores de satisfacción percibida por los usuarios a través del cuestionario SERVQHOS, serán dos; las variables que conforman la calidad subjetiva y las variables que conforman la calidad objetiva.

A su vez, de las variables que conforman tanto la calidad subjetiva como la objetiva dan lugar a la variable numérica "puntuación SERVQHOS", dicotomizada en paciente satisfecho y paciente insatisfecho.

• Dimensiones que conforman el cuestionario de Salud EUROQOL: movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar, ansiedad/depresión, con sus 3 niveles de gravedad (sin problemas, algunos problemas o problemas moderados y problemas graves).

#### Análisis de los datos

Se introducirán los datos obtenidos mediante el programa EXCEL. El análisis de los datos se efectuará utilizando el programa estadístico SPSS 18.

# Consideraciones éticas

Se garantizará en todo momento la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes. Todos los pacientes firmarán un consentimiento específico para este estudio antes de su participación y se les garantizará el anonimato.

# **Aplicabilidad**

La finalidad de este proyecto es conocer la percepción del paciente neuroquirúrgico, después del alta hospitalaria para así identificar aquellos aspectos más importantes para el paciente, los puntos fuertes y débiles para así poder establecer unos objetivos de mejora a corto, medio y largo plazo. Este estudio permitirá conocer las necesidades del paciente, identificar sus expectativas, establecer objetivos concretos, cuantificar y analizar los resultados para crear nueva estrategias de actuación.

# **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, Sochalski JA, Busse R, Clarke H, et al. Nurses' reports on hospital care in five countries. Health Aff. 2001; 20:43-53.
- 2. Clíments GD, Aguirre-Jaime A. Enfermera amable, paciente satisfecho. Validación de una nueva escala de la satisfacción de los usuarios. Enfermería Clínica. 2003; 13:7-15.
- 3. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: Una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. Aten Primaria. 2001; 28:425-9.
- 4. Lee H, Cummings GG. Factors influencing job satisfaction of front line nurse managers: A systematic review. J Nurs Manag. 2008; 16:768-83.
- 5. Mira J, Buil J, Aranaz J, Vitaller J, Lorenzo S, Ignacio E, et al. ¿Qué opinan los pacientes de los hospitales públicos? análisis de los niveles de calidad percibida en cinco hospitales. Gac Sanit. 2000; 14:291-3.

- 6. Mira JJ, Aranaz J, Rodriguez-Marín J, Buil J, Castell M, Vitaller J. SERVQHOS; un cuestionario para evaluar la calidad percibida de la atención hospitalaria. Medicina Preventiva. 1998; 4:12-8.
- 7. Pérez de Alejo B, García Diez P. Grado de satisfacción de la población con los servicios de enfermería en un área de salud. Revista Cubana de Enfermería. 2005; 21:1.
- 8. Monteagudo O, Navarro C, Alonso P, Casas R, Rodríguez L, Gracia J, et al. Aplicación hospitalaria del SERVQHOS: Factores asociados a la satisfacción e insatisfacción. Rev. Calidad Asistencial. 2003; 18:263-71.
- 9. Rabin R, Charro F. EQ-SD: A measure of health status from the EuroQol group. Ann Med. 2001; 33(5):337-43.
- Castillo L, Dougnac A, Vicente I, Muñoz V, Rojas V. Los predictores de satisfacción de pacientes en un centro hospitalario universitario. Revista médica de Chile. 2007; 135:696-701.

# VALORACIÓN DEL RESULTADO FUNCIONAL Y DE LAS SECUELAS NEUROPSICOLÓGICAS DEL PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO

Andreea Radoi, Victoria Cañas

Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Vall d'Hebron Institut de Recerca. Barcelona

# Introducción

Como en otras áreas de la medicina, el avance de la neurocirugía está condicionado por la variabilidad en las formas de tratamiento y manejo clínico. En todos los sistemas de salud, los recursos son limitados y deberían dirigirse a aquellas intervenciones que se muestren efectivas y con resultados bien valorados por los pacientes. En este contexto, la presión económica que afecta a las políticas sanitarias, tanto comunitarias como hospitalarias, es el principal argumento para llevar a cabo una valoración fiable del estado de salud, ya que es impres-

cindible para la selección de las mejores prácticas clínicas. Asimismo, la descripción global de una enfermedad después del periodo agudo, no solo por sus manifestaciones clínicas, sino también por el impacto que tiene sobre la vida de una persona fuera del hospital, permite documentar, como nunca antes, el curso natural de las enfermedades y la respuesta al tratamiento. La investigación en enfermería neuroquirúrgica podría beneficiarse de la incorporación de las estrategias actuales en la evaluación del estado de salud.

#### **ASPECTOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

La valoración de resultado (health outcome assessment) requiere de herramientas que permitan evaluar el efecto de un proceso, sea enfermedad o tratamiento, sobre el estado de salud. Una primera distinción se hace entre medidas generales de salud y específicas de una determinada enfermedad (por ejemplo, General Health Questionnaire [1] y NIH Stroke Scale [2], respectivamente). En segundo lugar, durante las últimas décadas, en los instrumentos de valoración se han incorporado medidas que se centran en la perspectiva del paciente, dando con esto un giro radical hacia la conceptualización del resultado de salud en relación a la calidad de vida de una persona. Hoy en día, hay miles de instrumentos que pueden utilizarse en la valoración del resultado de salud, por lo que una revisión exhaustiva no sería adecuada para este breve trabajo. No obstante, cabe destacar que a las escalas de salud y de calidad de vida se les añaden dos grandes grupos de instrumentos de outcome: funcionales y neuropsicológicos.

Las escalas funcionales surgen en su mayoría del ámbito de la medicina de rehabilitación y valoran la habilidad del paciente para enfrentarse con éxito a las demandas de la vida cotidiana, incluyendo actividades físicas y mentales, sociales, laborales, económicas o de ocio. La más reconocida es *Glasgow Outcome Scale* (GOS), cuya versión revisada y extendida (GOS-E) se utiliza cada vez más [3]. En la evaluación neuropsicológica, el funcionamiento cerebral se evalúa a través de pruebas objetivas para los distintos procesos cognitivos (como la percepción, la atención, la memoria, la velocidad psicomotora, el aprendizaje y el lenguaje) y a su vez se estudian las posibles alteraciones psiquiátricas. Una gran ventaja de la evaluación neuropsicológica, como proceso de

valoración del outcome, es su objetividad en la evaluación.

En neurocirugía, tradicionalmente se han considerado indicadores de resultado de salud la mortalidad, la duración de la supervivencia y variables clínicas, tales como el tamaño de un tumor. No obstante, existe una multitud de variables que pueden describir dicho estado y cuya medición no es siempre inmediata ni sencilla. Por ejemplo, la valoración del dolor es relevante para cualquier acto médico, pero no es lo mismo realizarla a través de una respuesta dicotómica (sí/no) que de una escala analógica visual, de un cuestionario sobre la interferencia del dolor en distintas actividades o mediante la dosis de analgésicos requerida.

Además del interés de la comunidad científica por la medicina basada en la evidencia, cada profesional de la salud puede preocuparse por mejorar su valoración de las consecuencias que la enfermedad y el tratamiento tienen sobre la salud de sus pacientes. La pregunta clave es: ¿qué es lo que uno espera conseguir con el cuidado que da a un determinado paciente? Esta respuesta determinará las variables a considerar en la valoración. Entre los aspectos que matizan la relevancia de distintos indicadores se encuentran: el curso previsto de la enfermedad (según los estudios epidemiológicos y la experiencia clínica), el momento de la evaluación en relación al curso de la enfermedad y las particularidades de severidad y de comorbilidad del caso. Una vez hayan establecido las variables de interés, es importante que seleccione las pruebas adecuadas. ¿Utilizar escalas generales o específicas? ¿Escoger instrumentos de valoración funcional o escalas de calidad de vida? ¿Incluir instrumentos neuropsicológicos? El proceso de selección de los instrumentos apropiados parte de los requisitos técnicos generales, puesto que deben ser válidos, fiables, sensibles al cambio y no tener efectos "techo" y "suelo" [4]. Lamentablemente, los instrumentos más utilizados no siempre son los que se deberían utilizar según los criterios rigurosos de la teoría de la evaluación. Por último, instrumentos potencialmente igual de valiosos pueden distinguirse por la facilidad de aplicación, ya que si requieren un largo periodo de tiempo o condiciones extraordinarias pueden repercutir negativamente en la eficiencia del proceso de valoración.

Asimismo, en la valoración de *outcome*, se debe tener en cuenta la atribuibilidad del resultado, lo que implica hacer todo lo posible para asegurarse de que los cambios que se informan son consecuencias de la enfermedad o del tratamiento en estudio. Con este fin, se pueden realizar valoraciones basales (generalmente preoperatorias), estimaciones del nivel premórbido o comparaciones con un grupo control [5].

Las particularidades de la neurocirugía pediátrica obligan a contemplar, especialmente en la evaluación funcional, los cambios naturales del crecimiento, debido a que suponen distintos niveles de independencia, nuevos roles sociales y responsabilidades, tanto dentro como fuera del hogar. Obviamente, en función de la edad del paciente, puede ser aconsejable obtener la información de los padres o de la persona que más conozca la situación de niño. Otro aspecto a tener en cuenta, es la utilización de pruebas para la población adulta con versiones adaptadas para población pediátrica (por ejemplo, GOS-E pediátrico [6]); esta consideración permite la realización de estudios longitudinales, que en el caso de la utilización de instrumentos específicos para un rango restringido de edad no son factibles.

Hay una inmensa heterogeneidad en el resultado de las patologías tributarias de tratamiento neuroquirúrgico, puesto que, tal vez más que en cualquier otro ámbito, las secuelas cerebrales pueden afectar a cualquier función humana. En conclusión, la valoración de *outcome* es polifacética y supone, en función del interés del evaluador, pruebas distintas. En el contexto de la investigación de enfermería, es el momento de integrar no solo medidas generales de salud o de disfunción, sino también la percepción del paciente sobre su enfermedad y sobre el tratamiento recibido y, cuando la situación lo requiera, indicadores de alteraciones neuropsicológicas a menudo más sensibles al cambio que las valoraciones funcionales y a su vez más objetivas.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Golberg, DP (1978). Manual of the General Health Questionnaire. Windsor: NFER-Nelson.
- 2. Brott, T, Adams, HP, Olinger, CP, Marler JR, Barsan, WG, Biller, J et al. (1989). Measurements of acute cerebral infarction. A clinical examination scale. Stroke 20, 864-70.
- 3. 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
- 4. Bowling, A and Normand, C (1998) Definition and measurement of outcome. In: Swash, M, (ed.) Outcomes in Neurology and Neurosurgery. Cambridge
- 5. Hopkins, A (1998) The measurement of outcomes of health care. In: Swash, M, (ed.) Outcomes in Neurology and Neurosurgery. Cambridge
- 6. Beers SR, Wisniewski SR, Garcia-Filion P, Tian Y, Hahner T, Berger RP et al.(2012). Validity of a pediatric version of the Glasgow Outcome Scale-Extended. J Neurotrauma. 29(6):1126-39

Los efectos "techo" y "suelo" definen dos fenómenos en la recogida de datos en los cuales la prueba empleada no es capaz de discriminar los rangos más altos o más bajos de la variable. Esto implica, en el primer caso, que muchos participantes obtienen puntuaciones altas o máximas, y, en el segundo caso, puntuaciones bajas o mínimas.

# LESIONES NEUROTRAUMÁTICAS EN EL NIÑO. GUÍAS DE LA BRAIN TRAUMA FOUNDATION 2012

Sonia Cañadas Palazón Urgencias Pediátricas Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

# Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es el trauma más frecuente en la edad pediátrica. Representa la primera causa de muerte en niños de 1 a 14 años de edad, de forma aislada o formando parte de un politraumatismo, y es causa de importantes discapacidades tanto físicas como conductuales. Aunque el TCE en los niños tiene muchas similitudes con el TCE en adultos, también tiene sus particularidades por lo que la Brain Trauma Foundation (BTF) ya elaboró unas primeras guías pediátricas en el año 2003: Guidelines for the Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children and Adolescents. Pediatr Crit Care Med 2003 Vol. 4, (Suppl.). En ellas debido a los escasos estudios publicados y la imposibilidad de dar recomendaciones por la falta de evidencia científica, se expusieron sobre todo algunos aspectos para futuras líneas investigaciones sobre el tema.

En esta segunda edición de las guías, con la literatura generada en estos 8 años, de mayor nivel científico, se han podido dar recomendaciones con mayor nivel de evidencia sobre alguno de los temas que tratan, si bien hay que destacar que ninguna de ellas alcanza un nivel I de evidencia, quedándose en niveles de evidencia II o III.

En este texto se exponen de manera resumida las recomendaciones a las que ha llegado la BTF sobre diferentes temas en relación al manejo del TCE grave pediátrico, que se han agrupado según pertenecieran a aspectos de monitorización, terapias de primer nivel o de segundo nivel en caso de hipertensión intracraneal (HTIC) y otras medidas generales de tratamiento.

# RECOMENDACIONES DE LA BRAIN TRAUMA FOUNDATION PARA EL MANEJO AGUDO DEL TCE INFANTIL 2012

#### Monitorización

INDICACIONES DE MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEAL (PIC)
 Nivel III: La monitorización de la PIC debe ser considerada en lactantes y niños con TCE grave.

Todos los estudios evaluados sugieren que los niños con TCE grave tienen un elevado riesgo de HITC y no existe otro marcador fiable para determinar la presencia o no de ésta en ausencia de monitorización. Las líneas de evidencia que apoyan la necesidad de monitorización se basan en: elevada incidencia de HITC en niños con TCE grave, la ampliamente demostrada asociación entre

HITC y mal pronóstico neurológico, la demostración de mejores resultados clínicos ante protocolos basados en control de la HITC, y la mejoría del pronóstico asociado a aquellas terapias que han demostrado disminución de la PIC.

# • UMBRAL PARA EL TRATAMIENTO DE LA PRESIÓN INTRACRANEAL

Nivel III: El tratamiento de la presión intracraneal (PIC) debe considerarse en el umbral de 20 mmHg.

La recomendación se basa en 11 estudios de pobre calidad. En la mayoría de ellos se recomienda 20 mmHg para el tratamiento siguiendo las recomendaciones de adultos, si bien en algún estudio individual recomiendan niveles más bajos (15mmHg) para lactantes o niños pequeños, y en otros niveles más altos (35-40 mmHg). Queda pendiente de nuevos estudios el umbral deseable en niños, ya que por su fisiología propia y la diferente autorregulación, es posible que se deban tener referencias de PIC ajustadas según la edad, lo mismo que ocurre con la tensión arterial. Del mismo modo se necesitan más estudios para correlacionar otros parámetros como la presión de perfusión cerebral, la presión tisular de oxígeno con la PIC óptima y poder guiar el tratamiento también en base a ellos, tal y como se hace en adultos, y no únicamente en base al valor absoluto de PIC.

# • UMBRAL DE PRESIÓN DE PERFUSIÓN CEREBRAL

<u>Nivel III</u>: Una presión de perfusión cerebral (PPC) mínima de 40 mmHg debe ser considerada en niños con TCE. La PPC de mantenerse en un rango entre 40-50mmHg. Pueden existir umbrales ajustados a la edad, considerándose los límites inferiores del rango en los lactantes y los superiores en adolescentes.

Aunque no se ha podido determinar un valor de PPC por encima del cual se reduzca la mortalidad y morbilidad, si que se ha comprobado que los niños con mayores PPC tienen mayor supervivencia. En adultos se aconseja una PPC entre 50-70mmHg. En los niños, nuevamente, debemos ajustar el rango de PPC a las diferentes edades. Una recomendación importante en las nuevas guías respecto a la medición de la PPC es el lugar donde deben determinarse de manera standard los ceros de la PIC y de la presión arterial media. El cero de la PIC debe determinarse en el trago (nivel del foramen de Monro) y el de la presión arterial a nivel de la aurícula derecha con la cama a 30°.

# NEUROMONITORIZACIÓN AVANZADA

Nivel III: Si se utiliza monitorización de la oxigenación cerebral, se debe considerar mantener la presión tisular de oxígeno  $(PtiO_2) \ge 10 \text{ mmHg}$ .

Los 2 estudios sobre PtiO₂ utilizan como valor para tratamiento 20 mmHg aunque demuestran una asociación con mal pronóstico en los que tienen PtiO₂≤10mmHg por lo que en caso de utilizar esta técnica, éste es el valor recomendado a conseguir. El número de estudios sobre otros sistemas de neuromonitorización en niños son muy escasos y son principalmente sobre su uso y seguridad y no sobre valores de referencia para el tratamiento del niño con TCE, por lo que las guías no dan recomendación. De todos modos, es cierto que en los últimos años se están introduciendo poco a poco en el manejo de niños con TCE aquellos sistemas ya introducidos de forma habitual en los adultos. La neuromonitorización avanzada con técnicas de microdiálisis, electrofisiología, medición de la oxigenación y del flujo sanguíneo cerebral permitirán un mayor conocimiento del metabolismo y de la función cerebrovascular con lo que se podrá mejorar el manejo neurocrítico del niño con TCE. En el futuro serán necesarios estudios que demuestren la utilidad de estos sistemas, los umbrales para el

Sonia Cañadas 103

tratamiento en cada uno de ellos, la repercusión en el pronóstico de los pacientes y la mejor neuromonitorización en cada caso según la gravedad y lesiones.

#### NEUROIMAGEN

<u>Nivel III</u>: En ausencia de deterioro neurológico o aumento de PIC la repetición de una tomografía computerizada (TC) a las 24 horas de ingreso y de la primera exploración puede no estar indicada para la toma decisiones neuroquirúrgicas.

La realización de una neuroimagen en la evaluación de un TCE grave en niños tiene un papel relevante para decidir en la primera asistencia la necesidad de intervención neuroquirúrgica o la observación y tratamiento en una unidad de cuidados intensivos. La exploración de imagen indicada en este momento es la TC, aunque la resonancia magnética (RM) tenga una mayor sensibilidad. La repetición de otra TC en los siguientes días no tiene el mismo consenso. Dado que un no despreciable porcentaje de niños con TCE (1-50%) presentan lesiones desapercibidas o progresión de lesiones en los días siguientes, algunos autores recomiendan la realización rutinaria de TC de control en los días 1-3 post-trauma, aún en ausencia de deterioro neurológico, con el fin de anticiparse en el diagnóstico y tratamiento, mejorando así el pronóstico. Pero por otro lado el niño con TCE grave es un paciente inestable y el hecho de someterlo a un traslado para realizar una exploración puede comportarle alteraciones en su hemodinamia, en su oxigenación con el consiguiente daño secundario. Por ello la decisión de la realización de una neuroimagen de seguimiento se convierte en una decisión de tratamiento y se debe valorar de forma particular los riesgos y beneficios de realizarla en cada caso concreto. No debe menospreciarse tampoco el nivel de radiación que eso supone, y los efectos que esa radiación a largo plazo pueden provocar, siendo los niños mucho más vulnerable a ella. Sólo existe un estudio sobre el tema planteado y es de clase III por lo que no se puede establecer una recomendación y simplemente se cuestiona la necesidad de los TC de forma rutinaria.

# Terapias de primer nivel

• DRENAJE DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO (LCR)

<u>Nivel III</u>: El drenaje de LCR mediante drenaje ventricular externo se debe plantear como tratamiento de los aumentos de PIC en niños con TCE grave. La colocación de un drenaje lumbar se debe considerar en caso de HITC refractaria con drenaje ventricular externo funcionante, cisternas basales presentes y no evidencia de lesión ocupante de espacio o desviación de línea media en los estudios de imagen.

Las guías de adultos no consideran el drenaje de LCR como tratamiento del TCE. Cuatro estudios de clase III respaldan su utilización en niños, 2 de ellos con drenaje ventricular externo.

# TERAPIA HIPEROSMOLAR

<u>Nivel II</u>: El suero hipertónico debe considerarse en el tratamiento del TCE grave pediátrico con HTIC. La dosis efectiva es entre 6.5-10 mL/Kg.

<u>Nivel III</u>: La infusión continúa de salino al 3% debe considerarse en niños con TCE e HITC, en un rango de 0.1-1 mL/Kg/h administrado de forma progresiva. Se debe usar la mínima dosis para mantener la PIC<20 mmHg y manteniendo una osmolaridad sérica <360 mOsm/L.

La utilización de hipertónico se inició desde 1919 y se han realizado un número considerable de estudios desde entonces. Resulta curioso que mientras en adultos no hay estudios suficientes como para recomendar el uso del suero hipertónico y las recomendaciones de terapia hiperosmolar se siguen refiriendo al manitol como la opción efectiva, en niños ocurre exactamente lo contrario. Los

estudios realizados se basan en la utilidad y eficacia del suero hipertónico con las recomendaciones citadas, mientras que no existe ningún estudio respecto al manitol, a pesar de su uso bastante extendido en pediatría, que cumpla los criterios de inclusión para ser analizado, aunque ello no signifique su no aceptación y eficacia en el manejo diario.

#### HIPERVENTILACIÓN

Nivel III: Se debe evitar la hiperventilación severa profiláctica con PCO2<30 mmHg en las primeras 48 horas tras el trauma.

Si la hiperventilación se utiliza en el tratamiento de la HITC refractaria se debe considerar la neuromonitorización avanzada para la evaluación de la posible isquemia cerebral.

Desde hace años se viene recomendando la no utilización de la hiperventilación profiláctica en el TCE tanto en niños como en adultos, a pesar de lo cual en la práctica diaria cuando se analiza el manejo de los pacientes se detectan más episodios de hiperventilación de los deseables, muchos de ellos sin control con una monitorización adecuada, lo que supone riesgo de isquemia. Las guías vuelven a insistir en ambos aspectos aunque con nivel III de evidencia. No existen estudios randomizados sobre la utilidad de la hiperventilación en la HITC refractaria o en caso de herniación, si bien es cierto que su uso es habitual en el manejo del niño con TCE grave en estas dos circunstancias. Es importante remarcar, tal y como dicen las guías que en esta situación, si utilizamos la hiperventilación, debemos tener sistemas de monitorización que nos detecten la posible isquemia al disminuir el flujo sanguíneo cerebral: saturación venosa del bulbo de la yugular, presión tisular de oxígeno, doppler transcraneal, NIRS...

#### **TERAPIAS DE SEGUNDO NIVEL**

# HIPOTERMIA

Nivel II: La hipotermia moderada (32-33°C) precoz tras el TCE con una duración de solo 24 horas debe ser evitada.

La hipotermia moderada (32-33°C) iniciada en las primeras 8 horas tras el TCE grave con una duración de 48 horas debe ser considerada para reducir la HITC.

Si la hipotermia se induce con cualquier indicación el recalentamiento debe ser lento, se debe evitar el recalentamiento a un ritmo de >0.5°C/h

<u>Nivel III</u>: La hipotermia moderada (32-33°C) precoz tras el TCE con una duración de 48 horas puede ser considerada.

Aunque existen 2 estudios de clase II que demuestran la eficacia de la hipotermia moderada para disminuir la HITC no existe ningún estudio que la compare con otras terapias de primer o segundo nivel en el tratamiento de la HITC. Tampoco se ha podido demostrar una eficacia en reducir la mortalidad o mejorar el pronóstico. Por lo que aunque parece ser útil, siempre que el periodo de enfriamiento sea rápido y el recalentamiento lento, quedan muchas líneas de investigación abiertas.

Cabe destacar que tras la discusión y elaboración de estas guías se supo que un importante estudio (*Cool Kids Trial*) sobre hipotermia en TCE grave pediátrico había sido interrumpido por su futilidad. Los mismos autores de las guías advierten que cuando salgan publicados los datos de este estudio se deberá valorar la necesidad de cambiar estas recomendaciones en virtud de los datos y calidad del estudio.

# BARBITÚRICOS

<u>Nivel III:</u> Altas dosis de barbitúricos pueden considerarse en pacientes hemodinámicamente estables con HITC refractaria a pesar del máximo tratamiento médico y quirúrgico.

Sonia Cañadas 105

Cuando se utilizan barbitúricos a altas dosis en el tratamiento de la HITC refractaria, se tiene que tener una monitorización continua de la tensión arterial y se administrará el soporte cardiovascular necesario para mantener una PPC adecuada.

La aparición de HITC refractaria en niños tras TCE grave oscila entre un 21-42%. Los niños sufren más swelling difuso y mayor proporción de hiperemia comparado con los adultos, y los niños más pequeños tienen más probabilidades de tener HTIC que los niños mayores. Los barbitúricos a dosis altas disminuyen la PIC por dos mecanismos: supresión del metabolismo y alteración del tono vascular. Mejoran el acoplamiento entre el flujo sanguíneo cerebral y las demandas metabólicas, produciendo disminución del flujo sanguíneo cerebral y con ello disminución de la PIC. Tienen además otras acciones neuroprotectoras como la inhibición de los radicales libres de oxígeno y de la excitotoxicidad.

La utilización de los barbitúricos se ha publicado desde los años 70, si bien en el análisis de las recomendaciones sólo se han incluido 2 estudios de clase III. Aunque han demostrado disminuir la PIC no se ha podido demostrar su efecto beneficioso en la supervivencia o en el pronóstico neurológico. Como recomiendan las guías en caso de utilizar barbitúricos a altas dosis se debe vigilar y corregir precozmente los trastornos hemodinámicos que puedan producir. No está indicado el uso de barbitúricos profilácticos para prevenir la HITC ni con otras indicaciones neuroprotectoras.

# CRANIECTOMÍA DESCOMPRESIVA

<u>Nivel III</u>: La craniectomía descompresiva (CD) con duraplastia, puede considerarse en TCE pediátrico con signos precoces de deterioro neurológico, herniación o que desarrolla HITC refractaria al tratamiento médico durante las primeras fases del tratamiento.

Existen 2 estudios en marcha randomizados controlados sobre CD en adultos: DECRA Trial, y RescuelCP Trial. Del primero se han publicado datos con hallazgos que demuestran una disminución de la PIC pero con aumento de resultados desfavorables en cuanto al pronóstico. Del segundo no hay datos publicados. En niños no existe ningún estudio de estas características y las recomendaciones se basan en series de casos (8 estudios de clase III) aunque parece que la CD resulta efectiva en niños en las condiciones descritas, mejorando su pronóstico.

Aunque no forman parte de los estudios de las guías vale la pena resaltar que a nivel español también se han publicado series de casos que han demostrado lo mismo. Un trabajo con 13 niños en los que se practicó CD, sobrevivieron el 86% de los pacientes, y el 83.3% de los supervivientes tuvieron buen pronóstico (GOS 4 ó 5) a los 6 meses (Cambra FJ et al) y otro estudio de la UCI Pediátrica del Hospital Niño Jesús de Madrid (Pérez Suárez E et al) con 14 CD en niños con TCE grave e HITC con supervivencia del 85% y todos los supervivientes tuvieron buen pronóstico.

# **Medidas generales**

En este apartado se exponen las recomendaciones sobre varios temas relacionados con otros aspectos del tratamiento básico general del niño con TCE grave.

# • CORTICOIDES

<u>Nivel II</u>: El uso de corticoides no está recomendado para mejorar el pronóstico o reducir la PIC en niños con TCE grave

La recomendación se basa en 2 estudios de clase II que demuestran que la utilización de esteroides no se asocia a mejor pronóstico funcional, reducción de la mortalidad o reducción de la PIC. La supresión de los niveles endógenos de cortisol se ha comprobado con tratamiento con dexametasona con aparición de aumento de neumonías. Por ello, ante la falta de beneficio y las

potenciales complicaciones infecciosas y alteración del eje adrenal no se recomienda la administración de corticoides de forma rutinaria.

# ANALGÉSICOS, SEDANTES Y RELAJANTES MUSCULARES

<u>Nivel III</u>: El etomidato puede utilizarse para controlar la HITC, pero deben considerarse sus riesgos de supresión adrenal.

El Thiopental puede utilizarse para controlar la HITC.

En ausencia de datos sobre pronóstico, de indicaciones específicas, la elección y dosis de analgésicos, sedantes o relajantes musculares utilizados en el manejo de lactante y niño con TCE grave queda a consideración del médico.

Con esta recomendación el médico debe utilizar aquel sedante, analgésico o relajante muscular que mejor conozca de manera que tenga controlado tanto se efecto beneficioso como sus posibles efectos adversos.

En las guías de adultos hay un estudio clase II que recomienda la utilización de infusión continua de propofol como sedante. Aunque existen publicaciones de adultos y niños con TCE y casos aislados pediátricos que apoyan la utilización de propofol, otros estudios en niños no limitados a TCE han asociado el propofol con un aumento inexplicado de la mortalidad en niños críticamente enfermos. Dado que existen otras alternativas no recomiendan el uso de propofol en infusión continua en el manejo de la HITC refractaria del TCE grave pediátrico. La *Food and Drug Administration (FDA)* dice que "el propofol no está indicado como sedación en UCI ya que no se ha podido demostrar su seguridad". Basándose en esto en las guías pediátricas se advierte que la recomendación del uso de propofol en adultos con TCE no puede ser trasladada al niño, siendo éste un punto de discrepancia entre ambas guías.

A pesar de esa alerta de la FDA el uso de propofol está ampliamente extendido en las UCIs pediátricas como sedante habitual sin haber provocado aumento en la mortalidad. En pediatría se utilizan muchos fármacos validados para adultos que no han podido comprobarse su seguridad en niños.

# GLUCOSA Y NUTRICIÓN

<u>Nivel II</u>: La evidencia actual no apoya el uso de dietas inmuno-moduladoras para mejorar el pronóstico en el tratamiento del TCE.

<u>Nivel III</u>: En ausencia de datos pronósticos el control de la glucemia en lactantes y niños con TCE queda a consideración del médico.

Aunque existen muchos estudios sobre la importancia de la nutrición precoz, la elección de la vía enteral frente a la parenteral, la composición ideal de la dieta...ningún estudio ha cumplido los criterios de inclusión, a excepción de uno de clase II que no apoya el uso de dietas inmunomoduladoras. Por otro lado, aunque parece que la hiperglucemia se asocia a peor pronóstico neurológico, no hay datos que demuestren cual es la cifra de glucemia que se debe mantener para mejorar el pronóstico global, por lo que las guías no hacen recomendaciones al respecto.

# PROFILAXIS ANTICOMICIAL

<u>Nivel III</u>: El tratamiento profiláctico con fenitoína puede considerarse para reducir la incidencia de convulsiones postraumáticas precoces en pacientes pediátricos con TCE grave.

La incidencia de convulsiones postraumáticas precoces en paciente pediátricos con TCE es de aproximadamente un 10%. Las convulsiones tardías se producen en un 20-30 % de los niños pero la profilaxis con fenitoína no ha demostrado su disminución y tampoco ha

Sonia Cañadas 107

demostrado mejorar el pronóstico neurológico. También las guías de adultos, basándose en un único estudio, aconsejan la profilaxis con fenitoína para evitar las convulsiones precoces.

#### **CONSIDERACIONES FINALES**

Las nuevas guías pediátricas debido a la escasez de estudios que cumplan criterios de inclusión y calidad, únicamente nos aportan recomendaciones de nivel III, y en pocos temas de nivel II. Por ello, en nuestra práctica diaria, además de tener en cuenta las guías debemos aplicar todo nuestro conocimiento, experiencia y sentido común cuando nos encontramos ante un niño que ha sufrido un traumatismo craneoencefálico grave.

Estas guías dejan muchas dudas y exponen muchos aspectos que deberían encontrar solución mediante estudios de calidad, tan difíciles de realizar. Deben ser un estímulo para aumentar nuestra capacidad investigadora también en lo que respecta a los niños, promoviendo estudios multicéntricos internacionales para poder sacar conclusiones relevantes y que en las próximas guías queden resueltas algunas incógnitas.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Adelson PD, Ragheb J, Kanev P, et al. The use of hypothermia in severe head injuries in chidhood. Arch Surg 2005;56: 740-54.
- 2. Bramwell Kj, Haizlip J, Pribble C, et al. The effect of etomidate on intracranial pressure and systemic blood pressure in pediatric patients with severe traumatic brain injury. Pediatr Emerg Care 2006;22:90-93.
- 3. Cambra Fj, Palomeque A, Muñoz-Santanach D, et al. Utilización de la craniectomía descompresiva en el manejo de la hipertensión intracraneal refractaria en la edad pediátrica. An Pediatr (Barc) 2010;73: 12-18.
- Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L, et al. Descompressive craniectomy in difuse traumatic brain injury. N Engl J Med 2011;364:1493-502
- 5. Curry R, Hollingworth W, Ellenbogen RG, et al. Incidence of hypo- and hyperbaria in severe traumatic brain injury before and after 2003 pediatric guidelines. Pediatr Crit Care Med 2008; 9: 141-146
- 6. Figg RE, Stouffer CW, Vander Kolk WE, et al. Clinical efficacy of serial computed tomographic scanning in pediatric severe traumatic brain injury. Pediatr Surg Int 2006;22:215-218.
- 7. Kapapa T, Konig K, Pfister U, et al. Head Trauma in children, part 2: course and discharge with outcome. J Child Neurol 2010; 25:274-283.
- 8. Kochanek, PM, Carney N, Adelson PD, et al. Guidelines for the acute medical management of sever traumatic brain injury in infants, children, and adolescents-Second edition. Pediatric Crit Care Med.2012;13:S1-S82.
- 9. Serrano A. Tratamiento del traumatismo craneoencefálico grave. Rev Esp Pediatr. 2012; 68 (Supl. 2):97-100.
- 10. Suárez EP, González AS, Díaz CP, et al. Descompressive craniectomy in 14 children with severe head injury: clinical results with long-term follow-up and review of the literature. J Trauma.2011;71:133-40.
- 11. Timmons SD, Ullman JS, Eisenberg HM. Craniectomy in difusse traumatic brain injury. N. Engl J Med 2011; 365:373-376.

# CUIDADOS DE ENFERMERIA EN LA UCI PEDIÁTRICA

Purificación Escobar DUE UCI Pediátrica Hospital Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

El cuidado del niño neurológico crítico ha avanzado mucho en las últimas décadas, el desarrollo de protocolos de trabajo, una mejor y más específica preparación del profesional así como también nuevas técnicas de monitorización han permitido que procesos previamente muy complejos tengan un mejor desenlace para estos niños y sus familias.

Las principales causas neurológicas que precisan de ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos son: el TCE grave/moderado, postoperatorio neuroquirúrgico, crisis comiciales, procesos tumorales, intervenciones relacionadas en niños ingresados por otros procesos, las infecciones del SNC con deterioro del nivel del consciencia y/o hipertensión endocraneal, coma y muerte encefálica<sup>(1)</sup>.

Actualmente los padres y familiares de los niños ingresados en UCI debido a un problema neurológico crítico, disponen de más información sobre las lesiones y patología que sufren sus hijos. Esto ha llevado a la percepción por parte de los profesionales de una mayor exigencia y demanda de mayor calidad en la atención a este grupo de pacientes.

En este texto se resumen los cuidados de enfermería al paciente neurológico pediátrico crítico a partir de un enfoque integral que engloba al paciente desde todos los aspectos como la atención inicial, la valoración neurológica, el control metabólico, el control de la temperatura, la analgesia y sedación, la monitorización sin olvidar la atención a las familias que acompañan a estos pequeños pacientes.

# Asegurar vía aérea, oxigenación, ventilación y hemodinamia adecuadas

En el paciente neurológico se ha de hacer una monitorización precisa y continua de la frecuencia respiratoria y de la Saturación de hemoglobina (Sat. Hb). Siempre se ha de administrar oxigeno para el mantenimiento de una saturación de Hb por encima del 95%. Situaciones de hipoxia o de hipercapnia empeoran la lesión neurológica.

Puede pasar que se detecten alteraciones del nivel de consciencia que exigirían formas invasivas de ventilación. La disminución de la escala de coma de Glasgow <9 constituyen criterios de intubación endotraqueal y conexión a ventilación mecánica. Una vez instaurada la ventilación mecánica, se ha de mantener el menor tiempo posible, en el caso del paciente pediátrico neuroquirúrgico efectuar la extubación cuanto antes para poder valorar neurológicamente el estado del paciente.

<sup>(1)</sup> Datos extraídos del registro de ingresos de UCI pediátrica del Hospital Universitário Vall Hebron de 2010 Autora de correspondencia: Puri Escobar, correo e: pescobar@vhebron.net

Purificación Escobar 109

El uso de la hiperventilación ( $PacO_2 \le 30$  mmhg) en el manejo de la hipertensión intracraneal, está supeditada a la evaluación de la isquemia cerebral que esta puede producir pero se debería evitar su utilización en las primeras 48 horas después de un trauma grave y/o en caso de hipertensión endocraneal grave.

En el paciente neurocrítico se debe mantener un flujo sanguíneo cerebral (FSC) correcto para que la presión de perfusión cerebral (PPC) sea la adecuada. Las recomendaciones de 2012 de la "Brain Trauma Foundation", en este sentido, indican en el niño una PPC por encima de 40 -50 mmhg, sin rangos concretos para las diferentes edades. Es indispensable en el manejo de estos pacientes la monitorización invasiva arterial para obtener los valores de PPC de forma continua. En todo momento se mantendrá al paciente normovolémico y se evitará tanto la situación de hipertensión arterial como de hipotensión por el riesgo de hipoperfusión cerebral.

A veces no es fácil para el equipo detectar las principales preocupaciones de los padres y orientar el discurso. En procesos agudos y/o quirúrgicos siempre giran alrededor de cuestiones que tienen que ver con el resultado de la cirugía, con la posibilidad de secuelas físicas o del dolor.

Es importante no hacer esperar demasiado a estos padres que no han visto al niño desde su salida del área quirúrgica: mostrar, explicar y tranquilizar en un discurso común de los integrantes del equipo de intensivos. La coordinación y planificación de los traslados entre unidades, pruebas y procedimientos o intervenciones debidamente explicadas y justificadas disminuyen el estrés familiar natural en estas circunstancias. En las situaciones críticas la información debe ser continua, honesta, y común de todo el equipo, todos conscientes de las palabras que se están diciendo evitando tanto ser demasiado negativos como positivos, asegurándose que la familia entiende la situación o repitiendo la información las veces que sean necesarias.

#### 1. Valoración neurológica

Consiste en la valoración del estado pupilar (tamaño, simetría y reacción) y del nivel de consciencia mediante la escala de coma Glasgow o la escala de coma Glasgow modificada para menores de 2 años. **Figura 1** 

Escala de Glasgow	Glasgow modificado<2años	Puntuación
Apertura de ojos: Espontánea A la voz Al dolor Ausente	Apertura de ojos: Espontánea A la voz Al dolor Ausente	4 3 2 1
Respuesta verbal: Orientada Confusa Palabras inapropiadas Sonidos incomprensibles Ausente	Respuesta verbal:  Balbuceos, sonríe, llora de forma adecuada Lloro irritable Llora con el dolor Gime con el dolor Ausente	5 4 3 2 1
Respuesta motora:  Obedece ordenes Localiza el dolor Flexión ,retira al dolor Flexión anormal al dolor Extensión anormal al dolor Sin respuesta	Respuesta motora:  Movimiento Espontáneo Retira al tacto Retira al dolor Flexión anormal al dolor Extensión anormal al dolor Ausente	6 5 4 3 2 1

Figura 1. Escala de coma de Glasgow y forma modificada para niños menores de 2 años

En esta escala el grado de afectación del estado de consciencia y su evolución se valoran por las respuestas oculares, verbales y motoras del niño a estímulos verbales táctiles y dolorosos. En un principio la valoración se realiza de forma horaria y después se puede ir alargando según la evolución del estado del niño.

Siempre se ha de estar atento a las **actitudes y respuestas motoras** espontáneas y provocadas (decidir cuidadosamente el momento de estas evaluaciones). Atención a su calidad, simetría y a las alteraciones observadas.

Las observaciones de los padres y familiares siempre serán tenidas en cuenta, se les consultarán aquellas actitudes o respuestas que puedan parecer extrañas pero que podrían ser comunes en el contexto familiar del niño.

Siempre que sea posible se ha de mantener el cabezal de la cama elevada 30° y la cabeza del paciente centrada a la altura adecuada sobre todo si es portador de drenajes. En estos casos se respetará el nivel de altura aconsejado según el débito de LCR (líquido cefalorraquídeo) deseable para el paciente. Un drenaje de LCR escaso favorece una presión elevada con mayor riesgo de aumento de presión o de aparición de fístulas en heridas quirúrgicas. Un drenaje excesivo puede favorecer el desarrollo de un hematoma subdural o condicionar una hiponatremia por pérdida excesiva de sodio a través del LCR.

El control de los cambios pupilares es principalmente una forma de valoración de alteraciones del tronco cerebral. Una herniación cerebral incipiente puede manifestarse por alteraciones del estado de consciencia y por focalidades neurológicas especialmente alteraciones pupilares. Estas pueden ser de diferentes tipos principalmente midriasis, miosis, arreactividad y obedecer a diferentes causas. Es importante identificar cuáles son las alteraciones pupilares que pueden atribuirse al uso de drogas implicadas en la atención del paciente neurológico crítico y diferenciarlas de aquellas que constituyen una alerta sobre su estado neurológico.

Los neurolépticos tienen un efecto indirecto variable por bloqueo de diferentes receptores cerebrales que podrían justificar variables alteraciones pupilares, en caso de intoxicación. Las benzodiacepinas, barbitúricos y otros hipnóticos sedantes no tienen efecto directo sobre las pupilas, aunque puede aparecer tendencia a la miosis las pupilas siempre han de ser reactivas. Los relajantes musculares no tienen efectos directos sobre las pupilas, la existencia de midriasis puede orientar hacia una falta de analgesia – sedación por aumento del tono simpático.

#### 2. Control de temperatura

La hipertermia aumenta la presión intracraneal, el riesgo de convulsiones, el consumo de oxigeno y también aumenta el metabolismo cerebral, con una mayor producción de toxinas. Por todo ello es necesario un control de temperatura continuo, mejor a nivel central, a través de termómetros esofágicos o de sensores de temperatura vesical. Se administrarán antitérmicos pautados y aplicación de medidas físicas si fuera necesario. Se ha de mantener una especial precaución en los niños con problemas de coagulación y la toma de temperatura rectal o las movilizaciones de termómetros en las que se pueden producir lesiones o sangrados. Extremar las precauciones en las fijaciones y en la pérdida de visibilidad de los dispositivos.

Frecuentemente son pacientes portadores de múltiples dispositivos invasivos, vigilar colonizaciones, tener al día los cultivos y los recambios de vías según los protocolos de cada unidad.

El control de la temperatura es fundamental cuando se trata de un traumatismo cerebral grave en un paciente pediátrico. Siempre se evitará la hipertermia. Existe la opción del uso de la hipotermia moderada (32°-33°c.) como tratamiento de segunda línea en TCE con hipertensión intracraneal grave aunque su efectividad está pendiente de que se realicen más estudios.

Purificación Escobar 111

#### 3. Control metabólico

El trastorno neurológico severo produce cambios metabólicos, estos cambios condicionarán un escenario de alteraciones sistémicas que influirán en el desarrollo de la agresión secundaria del sistema nervioso central y en una rápida desnutrición del paciente. Existen situaciones como la fiebre, la infección y el dolor que aumentarán más aún estos parámetros (hipermetabolismo), y otros como la sedación, los bloqueantes neuromusculares, los betabloqueantes o los barbitúricos que lo disminuirán por debajo de lo normal.

Al ingresar en cuidados intensivos el niño en estado crítico, permanecerá a dieta absoluta, será portador de sondaje gástrico para evitar aspiraciones y se vigilará el aspecto y la calidad de la salida de contenido gástrico. Después se iniciará nutrición enteral cada 3-4 horas o de forma continua, en caso de no ser posible se comenzará nutrición parenteral. A las madres de los lactantes ingresados que aún estén realizando lactancia materna, mientras no se comience la nutrición enteral se les puede recomendar que congelen la leche materna en casa.

Es necesario un estricto control glucémico. Las hiperglucemias empeoran el estado del paciente, son protromboticas y proinflamatorias, glicemias de más de 150mg/dl se controlaran con insulina en perfusión continua y con seguimiento horario de la glicemia capilar. Las hipoglucemias pueden producir coma, crisis comiciales y daños neurológicos permanentes por lo que se debe detectar y tratar la causa con 0,25-0,5g/kg de glucosa al 10% - 25% rápidamente en forma de bolus y continuar con infusión continua de glucosa.

Las alteraciones hidroelectrolíticas pueden tener una gran repercusión en el estado neurológico, son especialmente importantes las alteraciones del sodio pudiendo producir convulsiones, coma o edema cerebral con aumento de la presión intracraneal. Atención a la preparación de la sueroterapia y los iones añadidos, así como a la diuresis del paciente que precisará un control importante.

El paciente pediátrico crítico neurológico siempre ha de tener protección gástrica con Ranitidina® u Omeoprazol ya que tanto la lesión como el tratamiento aumentan el riesgo de dañar la mucosa gástrica.

#### 4. Analgesia, sedación y terapia con barbitúricos.

La valoración del dolor y la administración de analgesia es imprescindible, en ocasiones de forma continua (Fentanil, Remifentanil o Morfina) y otras de forma discontinua con Paracetamol o Metamizol alternos cada 3-4 horas.

En un niño crítico la administración de analgesia se debe hacer evitando evitando picos iniciales muy altos y mantener preferentemente a intervalos fijos para no producir períodos de alternancia de dolor con sedación excesiva, más frecuentes en la administración *si precisa*. Pautar en perfusión continua o valorando necesidades cada 3-4 horas.

La sedación, habitualmente con Midazolam o Propofol, es necesaria (la agitación y el dolor aumentan las presiones endocraneales), y se debe aumentar previamente a las manipulaciones, asumiendo que su uso, puede comportar cierto riesgo como hipoventilación, apnea, laringoespasmo o alteraciones en la hemodinamia. La monitorización adecuada de determinados parámetros fisiológicos y la observación continua del niño permiten el reconocimiento rápido y preciso de las complicaciones y facilitan el inicio de las medidas de rescate oportunas. La sedación al interferir en la valoración neurológica, precisa del uso de fármacos de vida media/corta que permitan efectuar ventanas de control del estado neurológico del niño

El control de la sedación, sobre todo cuando el niño además de estar sedado también permanece paralizado, se ha de hacer a través de un método objetivo como son actualmente los sensores de índice biespectral.

El uso de fármacos barbitúricos para inducir y mantener un coma barbitúrico constituye una forma de sedación muy específica y solo para situaciones muy concretas como es el caso de la hipertensión endocraneal refractaria a otros tipos de tratamiento, nunca será una primera opción.

#### Monitorización neurointensiva pediátrica

La monitorización de la Presión intracraneal (PIC) se efectuará principalmente a través de dos sistemas: los catéteres interventriculares que son fiables, exactos, con posibilidades de recalibración y de extracción de muestras de líquido cefalorraquídeo (LCR) pero con el inconveniente del alto riesgo de infección, los problemas de obstrucciones o dificultades en su colocación. Y los dispositivos de fibra óptica que pueden colocarse en caso de desplazamiento o colapso de ventrículos pero no se pueden recalibrar una vez colocados, perdiendo calidad la medición con el paso de los días.

La determinación de la saturación yugular de oxigeno permite estimar si el Flujo sanguíneo cerebral (FSC) es el adecuado para el consumo de oxigeno (SjO2). Este valor que puede monitorizarse de forma continua u obtenerse a través de un catéter en el bulbo de la vena yugular de forma discontinua ha de encontrarse entre el 55-75%.

La oximetría cerebral es un método espectrofotométrico de monitorización del equilibrio entre consumo y demanda de oxígeno en el tejido cerebral. Muy atractivo ya que no es invasivo, fácil de colocar y útil para la prevención e identificación de la agresión cerebral. Una oximetría con tendencia o valores por debajo del 50%, puede representar una disminución de la saturación de oxigeno cerebral, factor que supondría un mayor riesgo de isquemia, con la probable lesión neurológica asociada. **Figura 2** 



Figura 2. Imagen de sensores de oximetría cerebral

El electroencefalograma (EEG) y los potenciales evocados permiten amplificar la actividad bioelèctrica cerebral generada por las neuronas del cortex cerebral. El EEG amplifica esta señal y la muestra en registro analógico. Útil de cara al diagnostico del estatus epiléptico no convulsivo, control del coma barbitúrico, diagnóstico y pronóstico del coma, alteraciones producidas por TCE, problemas visuales y auditivos, valoración de lesiones hipoxico-isquémica o confirmación de muerte cerebral.

El BIS es una técnica no invasiva que permite la monitorización del grado de sedación mediante la colocación de un sensor periférico. Indicado en casos de sedación del niño crítico sobre todo paralizado, valoración del nivel de consciencia en pacientes con alteración cerebral aguda sin sedo analgesia o detección precoz de la muerte encefálica de pacientes en coma profundo por aumento de la tasa de supresión. El sistema realiza una lectura electroencefalográfica frontal y la transforma en un número de 0 a 100 que cuantifica el nivel de sedación del paciente.

Purificación Escobar 113

#### 5. El paciente pediátrico crítico y su familia

El niño es especialmente vulnerable a la agresión emocional que supone el internamiento y la enfermedad, pudiendo pasar por diferentes fases llegando incluso a la desesperación y a la apatía más absoluta, presente sobre todo en el adolescente.

Dentro de los principios éticos, es el principio de autonomía el que reconoce el respeto a la opinión del paciente, pero este principio tiene una especial lectura en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. En estas unidades el niño no tiene capacidad para tomar decisiones importantes, son sus padres los que según sus propios códigos de valores decidirán lo que consideren mejor para su salud y bienestar. En ocasiones la familia no está de acuerdo con los tratamientos o con los profesionales, frecuentemente surgen conflictos en los procesos más largos, pero siempre se ha de intentar agotar la vía del diálogo entre las partes, en base a lo que es mejor para el niño.

Con la apertura de las unidades de cuidados intensivos pediátricos de forma permanente a los padres durante las 24 horas del día, se ha conseguido disminuir en parte la ruptura psicológica que suponía para el niño y su familia, la separación. Pero también ha dado lugar a comenzar a pensar en padres y niños como una unidad familiar con el derecho a la mejor atención posible y a la incorporación de un nuevo concepto: La asistencia centrada en la familia. Los padres han pasado a ser también objeto de la asistencia del equipo de cuidados intensivos, y por ello hemos de saber integrarlos dentro del proceso de su hijo. Vemos a diario como la implicación de los padres en los cuidados de sus hijos les aporta mayor objetividad, seguridad y disminución de los temores que producen que los familiares se muestren irritables, depresivos o excesivamente demandantes

Una Unidad de cuidados intensivos pediátricos es un entorno muy complejo sobre todo para el niño, pero también para sus padres. Nuestras unidades altamente tecnificadas son poco permeables a las necesidades familiares. Cada familia ante un problema reacciona con un ritmo y forma determinada que se ha de respetar para favorecer la adaptación familiar al proceso del niño. Esto dará lugar a poder construir una buena relación familia - profesional y que se puedan tomar las decisiones en favor del bienestar del paciente sin que la familia se encuentre desplazada o puedan pensar que sus opiniones no son tenidas en cuenta.

La familia del paciente neurológico crítico es una familia que precisa soporte emocional, haya sido un proceso agudo o un proceso progresivo que se encuentre en las últimas fases o se haya reagudizado. En las familias de estos pacientes esta mas presente que en otras el miedo a las secuelas, los sentimientos de culpa, el cansancio, la angustia o la indefensión. Desean sentirse próximos a su niño, sentir que su hijo recibe los mejores cuidados, que el equipo se preocupa por ellos. Un equipo que en numerosas ocasiones no ha recibido formación respecto al impacto de las necesidades familiares, el manejo de las situaciones de estrés, de duelo, o de alto contenido emocional que se generan en muchos de estos casos.

Existe una situación especial en la cual se ha de extremar la delicadeza, la reflexión y la atención a la unidad familiar: cuando se ha tomado la decisión de irreversibilidad y de no proseguir la terapia intensiva. En esos momentos dolorosos es muy importante ofrecer nuestro total apoyo a la familia, mantener una comunicación clara, procurar bienestar físico y psíquico al niño y a unos padres que han comprendido y aceptado que continuar es alargar la agonía de su hijo y ha llegado el momento de separarse definitivamente.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

 Blesa A, Garcia A, Robles A. (2011). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Consenso SEMICYUC-SENPE: Paciente politraumatizado. Acceso el 1 de Agosto de 2012 en <a href="http://www.nutrinfo.com/archivos/ebooks/guias-esp.pdf">http://www.nutrinfo.com/archivos/ebooks/guias-esp.pdf</a>

- 2. Carlson Neil R. (2006). Fisiología de la conducta. Madrid. Edit. Pearson-Educ.
- Escobar P. Garriga A. (2008) Innovaciones tecnológicas en neuromonitorización. Granada. Comunicación XXIX Congreso de ANECIPN.
- 4. Goldin M. (2006). Soporte nutricional en el paciente neurocrítico. Consultado el 3 de Agosto de 2012 en: <a href="http://www.aanep.org.ar/docs/profesionales/SN-NEUROCRITICO-Parte-l.pdf">http://www.aanep.org.ar/docs/profesionales/SN-NEUROCRITICO-Parte-l.pdf</a>
- 5. Kochanek P, Carney N, Adelson D, et al (2012). Guidelines for de acute medical management of severe Traumatic Brain Injury in infants, children, and adolescent. Second edition. Pediatr. Crit. Care. Vol. 13. (1). Brain Trauma Foundation
- Lacerda AJ, Abreu D, Hernández BI, Pollo JD. (2005). Tratamiento sistematizado en el traumatismo craneoencefálico en pediatría. Experiencia de 2 años de trabajo. Revista de Chile de Neurocirugía (24):31-35. Acceso el 28 de Julio de 2012 en: <a href="http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neuroc/tcepediatria2.pdf">http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neuroc/tcepediatria2.pdf</a>
- 7. Latour J,Van GoudeverJ, Hazelzet J. (2008). Satisfacción de los padres en la UCI pediátrica. Pediatría clínica N Am (55):779-790. Acceso el 27 de Julio de 2012 en:
  - http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/501/501v55n03a13137302pdf001.pdf
- 8. López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Baltodano A. et al. (2009). Manual de cuidados intensivos pediátricos. Madrid. Edit. Publimed.
- 9. Monitoratge a l'UCI Pediàtrica. (2005). UCI Pediàtrica. Hospital Materno-infantil Vall d'Hebron
- Oto I, Sanz M, Montiel M. (2003). Enfermería Medico quirúrgica. Necesidad de nutrición y eliminación. Barcelona. Edit. Masson.
- 11. Palomeque A. (2005). Cuidados intensivos y cuidados paliativos. Anales de pediatría; 62(5): 409-11. Consultado en Mayo de 2012 en: <a href="http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/37/37v62n05a13074613pdf001.pdf">http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/37/37v62n05a13074613pdf001.pdf</a>
- 12. Redolar Ripoll D. (2008). Cerebro y adicción. Barcelona. Ed. UOC.
- 13. Singh, P. (2003). Registro de la actividad cerebral, electroencefalograma y potenciales evocados. Madrid. Edit. Publimed.
- 14. Verdú Pérez A, García Pérez A, Martínez Menéndez B. (2008). Manual de neurología infantil. Madrid. Edit. Publimed.
- 15. Villa Alcazar LF. (2008). Guía de terapia farmacológica. 13ª ed. Madrid. Edit. Adís Internacional.
- Zaforteza C, García A, Quintana R. (2010). Abrir la unidad de cuidados intensivos a los familiares: ¿qué opinan los profesionales? Enfermería Intensiva. 21;(2):52-7. Acceso el 3 de Agosto de 2012 en: http://www.elsevier.es/en/node/2084727

# LESIONES NEUROTRAUMÁTICAS MÁS FRECUENTES EN EL ANCIANO. FACTORES PREDISPONENTES. ¿SE PUEDEN PREVENIR?

Ramón Torné Torné

Servicio de Neurocirugía Unidad de Investigación de Neurotraumatología y Neurocirugía Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción

En nuestros centros cada vez es más frecuente encontrarnos con una población más senil que llega a una edad avanzada con múltiple morbilidad asociada y frecuentemente, con tratamientos antiagregantes y anticoagulantes. Estos enfermos presentan patologías muy específicas de la tercera edad, como el

hematoma subdural crónico, la hidrocefalia y las infecciones. Estas enfermedades aumentarán aún más en un futuro, debido al envejecimiento progresivo de la población, por lo que debemos estar preparados para poder ofrecer un diagnóstico y tratamiento adecuados.

Los hematomas subdurales crónicos constituyen una causa frecuente de ingreso de enfermos ancianos en las unidades de neurocirugía. Esta entidad, que tiene su pico de incidencia en octogenarios, ya fue descrita en los inicios de la neurocirugía por Virchow, quién observó hemorragias en el espacio subdural de distintas coloraciones que iban desde tonos amarillentos a negro intenso. Hay que destacar que la consistencia de estos hematomas puede ir desde una apariencia líquida a una apariencia sólida. La TC craneal sigue siendo la técnica de elección para el diagnóstico y también nos orienta en su tratamiento.

Los principales factores que predisponen a presentar un hematoma subdural crónico son: la edad, el sexo, la historia de traumatismos craneales previa, el alcoholismo crónico y los tratamientos anticoagulantes/antiagregantes.

En cuanto a la fisiopatología de estas lesiones, existe mayor controversia, ya que la mayoría se presentan en personas mayores que han sufrido traumatismos leves unas semanas antes y con fármacos antiagregantes o anticoagulantes, como antecedentes medicamentosos.

La clínica de presentación puede ser diversa, con presencia de dolores de cabeza, alteración de la marcha, deterioro cognitivo, pérdida de fuerza en las extremidades o disminución del nivel de conciencia. Es importante preguntar siempre por el antecedente traumático, que se detectará entre un 50-70% de los casos.

El tratamiento puede ser quirúrgico o médico, con dexametasona si el hematoma es pequeño. Se han descrito muchas técnicas quirúrgicas para el drenaje de estos hematomas. A pesar de ello, en la actualidad nos limitamos a la utilización de tres de ellas: La realización de una craneotomía mediante Twist drill (con diámetro<5 mm), una craneotomía con agujero de trepano (entre 5-30 mm

de diámetro) y una craneotomía estándar. En la actualidad, los tratamientos de elección son los dos primeros reservando la craneotomía estándar para casos refractarios. Para evitar la recidiva de estos hematomas, habitualmente dejamos un drenaje sin aspiración en las primeras horas, que se retira una vez se constata la correcta evacuación del hematoma con una prueba de imagen postoperatoria. La utilización del drenaje nos permitirá visualizar de forma directa el aspecto del líquido hemático, así

como contabilizar la productividad del mismo, y nos dará una idea del resto de hematoma existente. La inspección de la herida y la valoración de una posible fuga de líquido cefalorraquídeo es importante y debe hacerse de forma diaria. Somos consientes que estos enfermos pueden presentar en un futuro un trastorno de la dinámica de líquido cefalorraquídeo por lo que convendrá seguirlos con pruebas de imagen habituales.

El neurocirujano debe valorar la urgencia del tratamiento quirúrgico. Si se tratan de forma aguda, se deberá revertir la coagulación mediante vitamina K, plasma o concentrado de factores de complejo protrombínico. Estos fármacos pueden producir complicaciones sistémicas graves en los enfermos seniles. En el caso del enfermo antiagregado, la administración de bolsas de plaquetas previa a la intervención puede ayudarnos para mejorar la hemostasia quirúrgica.

En los enfermos que se decida seguir un tratamiento médico con dexametasona deberemos tener siempre presente la mayor incidencia de complicaciones sistémicas debidas al uso de este



**Figura 1.** Hematoma subdural crónico derecho que ejerce efecto masa sobre las estructuras de línea media con colapso de los surcos corticales.

fármaco, así como el aumento del riesgo de infecciones e hiperglicemias, debiéndose realizar un control estricto de las glicemias en pacientes diabéticos. El tratamiento con corticoides se basa en su capacidad de bloquear los cambios inflamatorios que ocurren en el coágulo impidiendo de forma específica la formación de membranas y neo-capilares.

En definitiva, debemos tener presente esta entidad cuando nos encontremos delante de un anciano en el que ha empeorado su situación cognitiva y exista un traumatismo previo evidente. Es una cuestión de riesgo/beneficio la utilización de fármacos antiagregantes y anticoagulantes en pacientes muy mayores. Estos enfermos tienen que protegerse de forma especial para evitar las caídas y acudir a un centro médico cercano siempre que sufran un traumatismo craneal.

#### ■ Agradecimientos

Este capítulo ha sido parcialmente financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III (fondos FEDER) becas PI10/00302 y PI11/00700 y por la Fundación Mutua Madrileña (FMM-2010-10) concedidas a la Dra. M.A. Poca y al Dr. J. Sahuquillo respectivamente.

Ramón Torné 117

#### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Santarius T, Kirkpatrick PJ, Kolias AG, Hutchinson PJ. Working toward rational and evidence-based treatment of chronic subdural hematoma. Clin Neurosurg. 2010; 57:112–22.

- Santarius T, Kirkpatrick PJ, Ganesan D, Chia HL, Jalloh I, Smielewski P, et al. Use of drains versus no drains after burr-hole evacuation of chronic subdural haematoma: a randomised controlled trial. The Lancet. Elsevier Ltd; 2009Sep.26;374(9695):1067–73.
- Delgado-López PD, Martín-Velasco V, Castilla-Díez JM, Rodríguez-Salazar A, Galacho-Harriero AM, Fernández-Arconada O. Dexamethasone treatment in chronic subdural haematoma. Neurocirugia (Astur). 2009Aug.;20(4):346– 59
- 4. Weigel R, Hohenstein A, Schlickum L, Weiss C. Angiotensin converting enzyme inhibition for arterial hypertension reduces the risk of recurrence in patients with chronic subdural hematoma possibly by an antiogenic mechanism. Neurosurgery. 2007oct.;61(4):788-793.
- 5. Weigel R, Schmiedek P, Krauss JK. Outcome of contemporary surgery for chronic subdural haematoma: evidence based review. J Neurol Neurosurg Psychiatr. 2003Jul.;74(7):937–43.
- 6. Youmans JR, Youmans JR. Neurological surgery: a comprehensive reference guide to the diagnosis and management of neurosurgical problems. 2011;1:535–43.

Resúmenes de los trabajos científicos presentados en el marco del XV Simposium internacional de neuromonitorización y tratamiento del paciente neurocrítico celebrado en Barcelona del 13 al 17 de noviembre de 2012

# GRUPO: CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE NEUROCRÍTICO O NEUROQUIRÚRGICO

PIC 2012 119

### CUIDADOS DE LA PRESIÓN INTRACRANEAL: LA CLAVE ENFERMERA

Nuria García Rodríguez, Melissa García Vera, María Del Mar Martínez Lázaro, Azahara Segado Muñoz

Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Barcelona

#### Introducción

En el paciente neurocrítico es importante la detención de signos precoces del aumento de la presión intracraneal (PIC) para evitar daños irreversibles.

La clave de los cuidados enfermeros en la hipertensión craneal es la vigilancia constante del paciente para identificar precozmente las variaciones que pudieran indicar un deterioro de la perfusión cerebral y tomar las medidas oportunas.

#### **Objetivos**

Planificar cuidados encaminados a evitar el aumento de la presión intracraneal en pacientes neurológicamente inestables a nivel hospitalario Prevenir y detectar precozmente las posibles complicaciones

#### Descripción

La Presión Intracraneal es la presión que existe en el interior de la cavidad craneal, resultado de la interacción entre el continente (cráneo), y el contenido (LCR, encéfalo y sangre). Los valores normales en adultos oscilan entre 10-15 mmHg. Cuando estos valores aumentan (> 20 mmHg) pasan a ser patológicos. Se define como Hipertensión Intracraneal los signos y síntomas de elevación de la PIC: cefalea, patrón respiratorio de Cheynes Stokes, midriasis, bradicardia... Pudiendo ocasionar complicaciones como enclavamiento cerebral y/o herniación. Nuestro propósito enfermero será determinar los cuidados básicos que deberá recibir el paciente neurocrítico que precisa de un sensor de Presión intracraneal: control neurológico, control de la vía hemodinámico. control aérea. control del posicionamiento corporal, control de monitorización de la PIC y control de la infección, con el fin de conocer las causas de la hipertensión intracraneal y evitar las posibles complicaciones.

#### **Conclusiones:**

En el tratamiento de la hipertensión craneal el papel de la Enfermería es básico, realizando observaciones precisas y dando al paciente unos cuidados de calidad.

Palabras clave: PIC, HTIC, enfermería, cuidados.

#### COLOCACIÓN DEL PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO

Cristina Olivan Rosas, Montserrat Ines Polo, Raquel Gomez Gomez, Sheila Lopez Castillo, Montserrat Chichilla Rodriguez, Raquel Díaz Charle

Hospital Vall d'Hhebron. Quirófano neurocirugía, Barcelona

#### Introducción y objetivos

Una de las principales funciones de la enfermera quirúrgica es velar por la seguridad y el confort del paciente que es sometido a una intervención. Debe asegurarse de que no exista ningún compromiso nervioso o vascular por compresión de estructuras durante el posicionamiento del enfermo en la mesa quirúrgica, ni movilidad posterior a la fijación con craneostato o cabezal de Mayfeild. Debe también garantizar un correcto funcionamiento respiratorio y circulatorio, así como garantizar la integridad de la piel evitando posibles decúbitos y fijando adecuadamente catéteres, sondas y vías.

El principal objetivo del siguiente trabajo es dar a conocer los cuidados enfermeros para el paciente neuroquirúrgico. Para ello, se han elaborado este conjunto de cuidados, fundamentándose en la evidencia externa, la experiencia profesional factible y adecuada a las características del tipo de intervención quirúrgica.

#### Pacientes y métodos

Los cuidados enfermeros están creados para pacientes neuroquirúrgicos, requieran cabezal de Mayfeild o no, según el tipo de intervención quirúrgica al que sean sometidos.

Enfermería debe conocer las posiciones corporales correctas, la mecánica de la mesa de operaciones, las medidas protectoras, el cabezal de Mayfeild y mantener preparado el equipo adecuado para las diferentes posiciones y saber cómo utilizarlo. Se incluyen en los cuidados las posiciones: decúbito supino, decúbito prono, decúbito lateral y sentado.

#### Resultados principales

Protocolización de la actividad enfermera respecto colocación del paciente a la para neuroquirúrgico facilitar la técnica quirúrgica, evitar futuras complicaciones por lesiones y garantizar el correcto funcionamiento respiratorio y circulatorio.

#### Conclusiones

Los profesionales de enfermería tendrán una base sólida para llevar a cabo sus cuidados permitiendo una eficaz prevención de posibles complicaciones y el fomento de la autonomía del paciente, consiguiendo así una recuperación más temprana.

**Palabras clave:** Posiciones quirúrgicas, cabezal Mayfeild, cuidados enfermeros.

120 PIC 2012

# CUIDADOS ENFERMEROS EN LA CRANEOTOMÍA DEL PACIENTE DESPIERTO

Montserrat Ines, Raquel Gómez, Montserrat Chinchilla, Sheila López, Raquel Díaz, Cristina Oliván

Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona

#### Introducción y objetivos

La resección de tumores cerebrales requiere encontrar un equilibrio entre la conservación de la funcionalidad cerebral y la eliminación del mayor número de células tumorales posible. Los avances técnicos en el campo de mapeo cerebro-funcional han demostrado la existencia de una variabilidad inter-individual en respuesta anatomo-funcional fisiológica. Durante la resección tumoral, podemos realizar una monitorización y mapeo individualizado de ciertas funciones neurológicas, permitiendo preservar ciertas áreas funcionales. Para ello es preciso que el paciente permanezca despierto durante parte de la craneotomía y responda a ciertas peticiones mientras el neurocirujano le estimula elétricamente la corteza cerebral. Los objetivos de este trabajo son exponer los cuidados específicos que requiere este tipo de paciente y resaltar los puntos clave de esta intervención.

#### Pacientes y Métodos

Estudio descriptivo de las fases de la intervención y los cuidados de enfermería específicos en una craneotomía con paciente despierto, realizado a partir de la revisión bibliográfica y la experiencia enfermera en el Hospital Universitario Vall d'Hebron. Este tipo de intervención se practica más frecuentemente en pacientes con tumores que crecen en las proximidades de las áreas elocuentes del cerebro, permitiendo identificar y preservar funciones del lenguaje, motoras y visuales.

#### Resultados principales

En la craneotomía con paciente despierto éste permanece consciente durante parte procedimiento y los resultados de la cirugía dependen en gran medida de su capacidad de cooperar. Así, hemos de prestar especial atención al soporte emocional y al mantenimiento de una atmósfera confortable y segura; proporcionando la posibilidad de una comunicación con el menor sesgo posible para lograr colaboración exitosa. Es importante disminuir la ansiedad, el ruido, redistribuir el espacio. evitar comunicaciones verbales innecesarias, mostrarse paciente y tranquilo en pro del confort del paciente.

#### **Conclusiones**

El hecho de permanecer despierto durante la craneotomía y además deber colaborar, ponen al paciente en una situación potencialmente

estresante, sin embargo, de su colaboración dependerá en mayor parte el éxito de la cirugía. La revisión bibliográfica y la experiencia nos aportan información sobre los cuidados específicos de este tipo de paciente, sin embargo debemos seguir investigando para poder ofrecer unos cuidados óptimos.

**Palabras clave**: cuidados enfermeros, craneotomía, paciente despierto, mapeo cerebral, resección tumoral, áreas elocuentes.

#### NEUMOENCÉFALO A TENSIÓN EN PACIENTE CRANIECTOMIZADO: IMPORTANCIA EN LOS CUIDADOS DE DRENAJES EPI- Y SUBDURALES

Julio Plata Bello, Rebeca Pérez Alfayate, Liberto Brage Martín, Verónica Rocha Patzi, Víctor García Marín

Hospital Universitario de Canarias, La Laguna, España.

#### Introducción

Hablamos de neumoencéfalo cuando demostramos la existencia de aire en la cavidad craneal. Un tipo especial es el que se denomina neumoencéfalo "a tensión", puesto que se produce la entrada de aire en la cavidad craneal a través de un mecanismo valvular, por lo que su volumen aumenta progresivamente, comportándose como una lesión ocupante de espacio que puede incluso llegar a comprometer la vida del paciente.

#### Caso clínico

Presentamos el caso de un paciente intervenido de un abceso epidural mediante craniectomía fronto - parietal y colocación de drenaje en el citado espacio. El enfermo, tras retirársele dicho drenaje, desarrolla un neumoencéfalo a tensión que conduce a una hemiparesia izquierda progresiva sin alteración del nivel de conciencia. Tras la realización de TAC de cráneo y objetivar la presencia de colección aérea, y ante la progresividad de sus déficit neurológicos, se decide, de forma urgente, puncionar a través de la piel con aguja intradérmica, consiguiendo la salida de un gran volumen de aire, con descompresión lenta del parénguima cerebral y recuperación progresiva de sus neurológicos. Posteriormente se realizó una revisión quirúrgica de la herida y recolocación de drenaje epidural.

El paciente evolucionó favorablemente y fue dado de alta sin ningún síntoma deficitario.

#### Discusión

La asociación de neumoencéfalo a tensión en pacientes con craniectomía es poco frecuente, tal y como reflejan los pocos casos reportados en la literatura. El interés del caso que presentamos PIC 2012 121

es doble. En primer lugar, debemos considerar que el neumoencéfalo a tensión que desarrolló el enfermo es una complicación asociada a la presencia y posterior retirada de un drenaje epidural.

Por otro lado, la evolución progresiva de los síntomas neurológicos parece asociarse a un compromiso hemodinámico en el territorio de la arteria cerebral media del lado derecho por el efecto compresivo vs. irritativo del aire en la cavidad craneal.

#### **Conclusiones**

El neumoencéfalo a tensión es una complicación que puede presentarse en pacientes craniectomizados y con drenajes epidurales, por lo que deben tomarse precauciones tanto durante sus cuidados y curas locales, como en el momento de su retirada.

**Palabras clave:** Neumoencéfalo a tensión, Craniectomía, Drenaje epidural.

#### GUÍA DE ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA EN LA BIOPSIA CEREBRAL PERCUTÁNEA

Laura Porcar Andreu, Sílvia Blanes Fontan, Eva Gonzalez, Jose Luis Solas, MªJosé Toro Romero Hospital de Sabadell Parc Taulí

#### Introducción

La biopsia cerebral es un procedimiento diagnóstico que consiste en la extracción guiada por ordenador de una muestra de tejido cerebral. Como en cualquier intervención quirúrgica, las actividades de enfermería van dirigidas al cuidado del paciente, pero en las intervenciones dónde se añaden nuevas tecnologías, enfermería debe estar al día. Y enfermería debe estar al día para que éste procedimiento se haga con más seguridad y menos riesgos para el paciente.

#### **Objetivos**

El objetivo de la realización de este póster es dar a conocer al personal de enfermería los cuidados y los pasos a seguir en la instrumentación para la realización de una biopsia cerebral percutánea guiada por neuronavegador.

#### Material y método

Se observó en nuestros quirófanos la inexistencia de un protocolo de enfermería de la biopsia cerebral percutánea. Incluso al realizar la revisión bibliográfica se observó la falta de documentación referente a este tema. Debido a este déficit se planteó la necesidad de la realización de una guía de enfermería específica.

#### Resultados

Con la realización de la Guía de enfermería en la biopsia cerebral percutánea se ha conseguido

que la enfermería quirúrgica de nuestro centro conozca y pueda desarrollar los cuidados de enfermería e instrumentar correctamente este tipo de intervenciones quirúrgicas.

#### Conclusiones

Ponerse al día de las nuevas tecnologías es una tarea importante para enfermería ya que éstas cada vez más y requieren son conocimientos y por tanto formación. Se ha observado que hay un vacio importante en lo que refiere а documentación, guías procedimientos referentes a las biopsias cerebrales con alta tecnología y, por lo tanto, la realización de esta guía hace más satisfactoria y efectiva la actividad diaria.

Palabras clave: Guía, enfermería, biopsia cerebral percutánea, neuronavegador.

#### INFLUENCIA DE LA EVALUACIÓN NEUROLÓGICA PARA DISMINUIR LA MORTALIDAD EN PACIENTES CON LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA

Debora Moura Paixão Oliveira, Carlos Umberto Pereira, Záira Moura Paixão Freitas

Posgrado en medicina da la universidad federal de Sergipe, Brasil

#### Introducción

El contacto inicial con el paciente que sufrió una lesión cerebral traumática (TBI) se realizado de manera rápida y ordenada, traerá un gran beneficio para la víctima. La evaluación neurológica es una característica que permite al equipo de atención médica determinar la gravedad o la mejoría de los pacientes.

#### Objetivo

Investigar la influencia de la evaluación neurológica para disminuir la mortalidad en los pacientes con lesión cerebral traumática.

#### Método

El estudio fue realizado en un hospital público de emergencia en Sergipe, Brasil. Se trata de un ensayo clínico abierto con un solo grupo de intervención, ciego, de protocolo. Los autores observaron el número de hospitalizaciones y la mortalidad por TBI por un período de seis meses. Se aplicó un protolocolo de Sistematización de Enfermería (SAE) y después de seis meses se comparó el número de hospitalizaciones y la mortalidad. Resultados: El estudio incluyó a 1.008 pacientes con pacientes con TBI. Antes de aplicación de la SAE hubo hospitalizaciones con 37 muertes (6%). Después de la creación del SAE el número de ingresos fue 319 pacientes, hubo 16 óbtos (5,01%)

#### Conclusión

El SAE detecta cambios tempranos, y proporciona una rápida intervención, lo que

122 PIC 2012

puede haber contribuido para la disminución de la mortalidad de los pacientes con lesión cerebral traumática.

**Palabras clave:** Lesiones cerebrales traumáticas, Sistematización, Evaluación neurológica, Mortalidad.

#### CONOCIMIENTO DE LAS ENFERMERAS EN LA EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA

Debora Moura Paixão Oliveira, Carlos Umberto Pereira, Záira Moura Paixão Freitas

Posgrado en medicina da la universidad federal de Sergipe, Brasil

#### Introducción

En los servicios de emergencia la evaluación neurológica es la principal herramienta para la evaluación de los pacientes con lesión cerebral traumática. La evaluación requiere la aplicación precisa.

#### Objetivo

Determinar el nivel de conocimientos de las enfermeras relativo a la evaluación neurológica de los pacientes con lesión cerebral traumática en un hospital de emergencia pública en Sergipe, Brasil.

#### Método

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y cuantitativo. Los autores administraron un cuestionario con preguntas acerca de los parámetros de la evaluación neurológica. Se preguntó qué parámetros de la evaluación neurológica de los pacientes con lesión cerebral traumática leve y grave se considera más importante. También se pidió а correctamente la Glasgow Coma Scale (GCS), para identificar las variables clínicas y las categorías específicas de la escala. Resultados: por muestra estuvo constituida 17 enfermeras, con edad media 29,7 años y tres años de formación académica. Siete enfermeras (41,2%) evalúan todos los pacientes. Cinco (29,4%) sólo evalúan los críticamente enfermos y 4 (23,5%) no evalúan. La evaluación del nivel de conciencia y el patrón respiratorio fueron los parámetros más importantes en la evaluación de los pacientes con lesión cerebral traumática leve 16 (94,1%) y grave 15 (88,2%). Diez (58,8%) identificaron las variables clínicas У categorías específicas de GCS.

#### Conclusión

El conocimiento de las enfermeras es malo. No todos los parámetros de la evaluación neurológica fueron considerados importantes. Aunque las enfermeras evalúen el nivel de conciencia, muchas no saben las categorías de ECG. El equipo necesita estrategias para mejorar la cuantificación exacta del estado neurológico de los pacientes con lesión cerebral traumática.

**Palabras clave:** Evaluación neurológica, Enfermera, Glasgow Coma Scale

PAPEL DE ENFERMERÍA EN LA HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA GRAVE. A PROPÓSITO DE UN CASO

Consuelo Rodríguez Goncet, María Teresa Barrasa Fernández De Velasco, Raquel Lucenilla Hidalgo, Florencia Sánchez Roldán, Olga Ceballos Gallardo

Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Rehabilitación y Traumatología Vírgen del Rocío, Sevilla, España.

#### Introducción y objetivos

La hemorragia subaracnoidea (HSA) se define como la extravasación de sangre hacia el espacio subaracnoideo, sin relación a trauma craneoencefálico.

El tratamiento de la HSA va encaminado a proteger la función cerebral y prevenir las posibles complicaciones neurológicas y sistémicas.

Objetivo: planificar un plan de cuidados individualizado para poder detectar y tratar las situaciones de riesgo.

#### Pacientes y método

Se procedió a la revisión de la historia clínica, recogida de datos mediante observación, seguimiento y comunicación con el paciente.

Paciente de 56 años, HTA en tratamiento; fumador de 20-40 c/día; ex -bebedor. Ingresa en la unidad, con bajo nivel de conciencia (Glasgow 12), se realiza TAC donde se observa extensa HSA (HSA Fisher IV, Hunt-Hess 3 WFNS 4) que afecta a surcos de ambas convexidades, cisternas de la base con hematoma intraparenquimatoso frontobasal izquierdo de 33mm abierto a sistema ventricular.

A las 24 horas la arteriografía muestra HSA espontánea secundaria a aneurisma de arteria comunicante anterior que puede ser tratado endovascularmente.

En los 19 días de ingreso presenta las siguientes complicaciones: HTA de difícil control; al octavo día vasoespasmo moderado; al noveno hemiparesia derecha con ausencia de respuesta a estímulos verbales sin acompañarse de cambios pupilares. Al duodécimo día hidrocefalia (que no requiere drenaje ventricular externo). Debido a todos estos signos/síntomas se decide nueva arteriografía en la cual se administra nimodidipino intraarterial. Tras el procedimiento

PIC 2012 123

anterior, el paciente requiere apoyo de aminas (noradrenalina).

#### Resultados principales

#### Plan de cuidados

Se procede a realizar una valoración continua de enfermería y la elaboración del plan de cuidados individualizado, utilizando la Taxonomía NANDA, NIC Y NOC.

Anexo I: Tabla diagnósticos de enfermería, intervenciones y resultados.

Anexo II: Tabla problemas de colaboración e intervenciones.

#### **Conclusiones**

El personal de enfermería debe estar altamente cualificado, para anticiparse, tomar medidas profilácticas y aplicar el tratamiento adecuado a cada paciente asegurando así una buena calidad asistencial y seguridad clínica.

**Palabras clave:** Hemorragia subaracnoidea grave, vasoespasmo, nanda, nic, noc

# IMPORTANCIA DE LA PTIO<sub>2</sub> PARA ENFERMERÍA COMO PARÁMETRO ÚNICO

Consuelo Rodríguez Goncet, María Teresa Barrasa Fernandez De Velasco, Raquel Lucenilla Hidalgo, Olga Ceballos Gallardo, Florencia Sánchez Roldán, María José Toro Romero Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Rehabilitación y Traumatología Vírgen del Rocío, Sevilla, España.

#### Introducción

El manejo del paciente neurocrítico en la UCI de traumatología del HHUU Virgen del Rocío de Sevilla requiere una monitorización cerebral multiparamétrica. El conocimiento por parte del enfermer@ de valores como PPC, PAM, Sat0<sub>2</sub>, Pti0<sub>2</sub>, PIC y Ta cerebral es esencial para reconocer posibles lesiones tisulares (hipoxia) y lesiones secundarias en pacientes con TCE grave y hemorragias cerebrales de alto grado.

La tabla I muestra los parámetros de monitorización de función cerebral que dispone nuestro hospital.

Los parámetros de hidrodinámica y metabolismo cerebral se muestran a través del sensor del sistema LICOXR, implantado por neurocirugía debajo de la duramadre quedando insertado en la sustancia blanca subcortical (territorio frontera). Comprende un catéter de tres luces: una para la PtiO<sub>2</sub>, otra para la PIC y una última para la T<sup>a</sup> en parénquima encefálico.

#### Objetivos

Analizar datos de PtiO<sub>2</sub> según ubicación del catéter LICOXR. Conocer la importancia de

parámetros de función cerebral de una forma global.

#### Pacientes y métodos

Nos centraremos en la hidrodinámica y metabolismo cerebral a través del sistema LICOXR fundamentalmente en la profundidad de inserción del sensor y los valores recogidos.

Se realiza una comparativa de dos casos clínicos para detectar ubicación del sensor y análisis de datos recogidos en la gráfica de enfermería, mediante el programa SPSS 20.0.

#### **Resultados principales**

Paciente1: Hematoma intraparenquimatoso(HIP), según intensivista responsable la ubicación del sensor no se encuentra en el territorio frontera.

Paciente2: TCE grave, según intensivista responsable la ubicación del sensor se encuentra en el territorio frontera.

La gráfica I muestra valores medios de  $PtiO_2$  y PPC de ambos casos.

#### **Conclusiones**

Con la comparación de ambos casos se demuestra que la ubicación del neurosensor es un dato a tener en cuenta, aunque no es relevante en los primeros días. Habría que tener en cuenta la tendencia del valor durante todo el periodo de colocación del dispositivo.

Tanto para intensivistas como enfermería los datos de PtiO2 no son valores únicos para tratar la oxigenación cerebral. El manejo del paciente se realiza en un contexto global donde parámetros como la PIC y PPC deben de tenerse en cuenta al mismo tiempo que la PtiO<sub>2</sub>.

**Palabras clave:** PtiO2, oxigenación cerebral, hipoxia, neuromonitorización.