



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias de la Salud
Osasun Zientzien Fakultatea

CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO GRAVE EN UCI

Grado en ENFERMERÍA
ERIZAINZAKO Gradua

Trabajo Fin de Grado / Gradu Bukaerako Lana

Autora: Sara Martínez Urroz

Director: Jose María García García

Pamplona/Iruñea

Mayo, 2022

Resumen

El manejo y tratamiento del traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) es uno de los principales retos clínicos del área de atención al paciente neurocrítico. Se trata de un espacio de conocimiento en constante evolución científica. El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como una alteración de la función cerebral causada por una fuerza externa. Es uno de los problemas sanitarios más importantes de nuestras sociedades contemporáneas. Cuando conlleva lesiones graves, se considera la sexta causa de muerte y la quinta de discapacidad a nivel mundial. Para el seguimiento y el control del estado del paciente con TCEG en una unidad de cuidados intensivos (UCI), los cuidados de enfermería son vitales, ya que deben garantizar una atención óptima tanto a él como a su familia.

El objetivo principal del presente trabajo es sintetizar y protocolizar la gestión de los cuidados de enfermería en UCI para pacientes con TCEG. Para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica a partir de diferentes bases de datos, accediendo así a la literatura científica más actualizada y rigurosa posible.

Se ha constatado la existencia de una amplia secuencia de actuaciones de enfermería, la mayoría de ellas muy técnicas y en constante revisión, encaminadas a valorar, estabilizar y tratar una patología de pronóstico incierto y severos daños potenciales. Dada la complejidad, nivel técnico y relevancia de los cuidados de enfermería analizados, se sistematizan en una lista de verificación digital cuyo objetivo es servir de herramienta práctica en la atención a los pacientes con TCEG en UCI.

Palabras clave: traumatismo craneoencefálico grave; hipertensión intracraneal; cuidados de enfermería; unidad de cuidados intensivos; paciente neurocrítico.

Número de palabras: 16.525

Abstract

The management and treatment of severe traumatic brain injury (TBI) is one of the main clinical challenges in the area of neurocritical patient care. It is an area of knowledge in constant scientific evolution. TBI is defined as an alteration of brain function caused by an external force. It is one of the most important health problems in our contemporary societies. When severely injured, it is considered the sixth leading cause of death and the fifth leading cause of disability worldwide. Nursing care is vital in monitoring and controlling the condition of the patient with severe TBI in an intensive care unit (ICU), ensuring optimal care for the patient and their family.

The main objective of this study is to synthesise and protocolise the management of nursing care in the ICU for patients with severe TBI. For this purpose, a literature review has been carried out using different databases; the most up-to-date and rigorous scientific literature possible has been accessed.

It has been proved that there is a wide sequence of nursing actions, most of them very technical and in constant revision, aimed at assessing, stabilising and treating a pathology with an uncertain prognosis and severe potential damage. Given the complexity, technical level and relevance of the nursing care analysed, they are systematised in a digital checklist whose aim is to serve as a practical tool in the care of patients with severe TBI in the ICU.

Key words: severe traumatic brain injury; intracranial hypertension; nursing care; intensive care unit; neurocritical patient

Number of words: 16.525

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	VII
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 DEFINICIÓN DE TCE Y TCEG	2
1.2 EPIDEMIOLOGÍA	2
1.3 CLASIFICACIÓN	4
2 OBJETIVOS	7
2.1 GENERAL	7
2.2 ESPECÍFICOS	7
3 MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
3.1 METODOLOGÍA	8
3.2 RECURSOS.....	9
3.3 CRONOGRAMA TEMPORAL.....	12
4 RESULTADOS.....	13
4.1 MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE CON TCEG.....	13
4.1.1 Monitorización hemodinámica	14
4.1.2 Monitorización neurológica	14
4.1.2.1 Monitorización de la presión intracraneal.....	15
4.1.2.2 Monitorización de la presión de perfusión cerebral.....	16
4.1.2.3 Monitorización de la oxigenación cerebral.....	17
4.1.2.4 Monitorización del metabolismo cerebral	17
4.2 VALORACIÓN NEUROLÓGICA.....	18
4.2.1 Valoración del nivel de conciencia	18
4.2.2 Exploración de las pupilas.....	19
4.3 CUIDADOS DE ENFERMERÍA PARA EL MANEJO DEL PACIENTE CON TCEG.....	21
4.3.1 Comprobar el mantenimiento de una adecuada sedación y analgesia ..	21
4.3.2 Seguimiento de la estabilidad hemodinámica	23
4.3.3 Optimización del aporte cerebral de oxígeno.....	24
4.3.4 Mantenimiento de la normoglucemia.....	25
4.3.5 Posición del paciente	25
4.3.6 Mantenimiento de la normotermia.....	27
4.3.7 Nutrición precoz	27

4.3.8	Prevención de convulsiones.....	29
4.3.9	Prevención de la trombosis venosa profunda	29
4.3.10	Control de la eliminación	29
4.4	CUIDADOS BÁSICOS DE ENFERMERÍA EN LA UCI	30
4.4.1	Higiene del paciente	30
4.4.2	Prevención de úlceras por presión	31
4.4.3	Prevención de la infección nosocomial	32
4.5	MEDIDAS PARA EL MANEJO DE LA HTIC.....	32
4.5.1	Medidas de primer nivel.....	34
4.5.1.1	<i>Drenaje de líquido cefalorraquídeo.....</i>	<i>34</i>
4.5.1.2	<i>Bloqueo neuromuscular.....</i>	<i>35</i>
4.5.1.3	<i>Terapia hiperosmolar.....</i>	<i>36</i>
4.5.1.4	<i>Hiperventilación moderada.....</i>	<i>36</i>
4.5.2	Medidas de segundo nivel.....	37
4.5.2.1	<i>Hiperventilación intensa</i>	<i>37</i>
4.5.2.2	<i>Coma barbitúrico.....</i>	<i>38</i>
4.5.2.3	<i>Hipotermia moderada.....</i>	<i>38</i>
4.5.2.4	<i>Craniectomía descompresiva</i>	<i>38</i>
4.6	ACOMPañAMIENTO Y CUIDADOS A LA FAMILIA DE PACIENTES CON TCEG.....	39
5	DISCUSIÓN.....	42
6	CONCLUSIONES.....	47
7	PROPUESTA DE MEJORA.....	48
7.1	INTRODUCCIÓN	48
7.2	OBJETIVOS	48
7.3	MATERIAL Y MÉTODO	49
7.4	RESULTADO	50
8	BIBLIOGRAFÍA.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de abreviaturas	VII
Tabla 2. Tipos de lesiones según su etiopatogenia	5
Tabla 3. Categorías y descriptores de TCE según la GCS.....	6
Tabla 4. Resultados obtenidos en la búsqueda bibliográfica	11
Tabla 5. Escala de coma de Glasgow.....	18
Tabla 6. Exploración de las pupilas	20
Tabla 7. Escala RASS	22
Tabla 8. Interpretación clínica del BIS.....	22
Tabla 9. Comparación entre la NE y la NP	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de porcentaje de etiologías divididas por cohortes temporales	4
Figura 2. Clasificación del TCE.....	4
Figura 3. Procedimiento para la obtención de los documentos empleados en el trabajo, representado a través de un diagrama de flujo	12
Figura 4. Cronograma temporal del proceso de elaboración del TFG	12
Figura 5. Monitorización de la PIC según lugar anatómico de análisis.....	16
Figura 6. Medidas de primer y segundo nivel para el tratamiento de la HTIC.....	33
Figura 7. Logo creado para el listado de verificación digital	50
Figura 8. El logo, como acceso directo a la lista de verificación, desde una pantalla de teléfono móvil	50
Figura 9. Captura de pantalla del listado de verificación digital de los cuidados de enfermería dirigidos a pacientes con TCEG en UCI. Captura 1 de 3	51
Figura 10. Captura de pantalla del listado de verificación digital de los cuidados de enfermería dirigidos a pacientes con TCEG en UCI. Captura 2 de 3	52
Figura 11. Captura de pantalla del listado de verificación digital de los cuidados de enfermería dirigidos a pacientes con TCEG en UCI. Captura 3 de 3	53

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

Tabla 1. Lista de abreviaturas. Elaboración propia.

ABCDE: vía aérea, respiración, circulación, déficit neurológico, exposición	RASS: <i>Richmond Agitation-Sedation Scale</i>
BIS: índice biespectral	RETRAUCI: registro de trauma en UCI
BNM: bloqueo neuromuscular	SEDAR: Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor
BTF: <i>Brain Trauma Foundation</i>	SEMICYUC: Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias
CD: craneotomía descompresiva	SEMP: superficies especiales de manejo de la presión
CO₂: dióxido de carbono	SjO₂: saturación de la sangre del bulbo de la yugular
DTC: doppler transcraneal	SNC: sistema nervioso central
DVE: drenaje ventricular externo	SNG: sonda nasogástrica
ECG: electrocardiograma	SNS-O: Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea
FC: frecuencia cardiaca	SpO₂: saturación de oxígeno
FiO₂: fracción de oxígeno inspirado	TA: tensión arterial
FSC: flujo sanguíneo cerebral	TAM: tensión arterial media
GCS: Escala de Coma de Glasgow (<i>Glasgow Coma Scale</i>)	TC: tomografía computarizada
HTIC: hipertensión intracraneal	TCE: traumatismo craneoencefálico
HUN: Hospital Universitario de Navarra	TCEG: traumatismo craneoencefálico grave
INE: Instituto Nacional de Estadística	TFG: Trabajo Fin de Grado
IOT: intubación orotraqueal	TOF: tren de cuatro (<i>train of four</i>)
IRAS: infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria	TVP: trombosis venosa profunda
LCR: líquido cefalorraquídeo	UCI: unidad de cuidados intensivos
NE: nutrición enteral	UNAV: universidad de navarra
NP: nutrición parenteral	UPNA: Universidad Pública de Navarra
PaCO₂: presión parcial de dióxido de carbono	UPP: úlcera por presión
PIC: presión intracraneal	VM: ventilación mecánica
PPC: presión de perfusión cerebral	
PtiO₂: presión tisular de oxígeno	
PVC: presión venosa central	

1 INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) ha sido descrito en numerosas ocasiones como la “epidemia silenciosa” (1). Supone un importante problema para la salud pública en las sociedades avanzadas contemporáneas, dado que lleva aparejado un elevado índice de mortalidad, de discapacidad y de larga hospitalización (2). Es una enfermedad muy variada en cuanto a su causalidad, tipología de daño y gravedad, con un pronóstico habitualmente incierto. Además de las trágicas consecuencias personales y familiares, en su conjunto supone elevados costes de atención sanitaria y un notable impacto económico para la sociedad. Se considera que las personas entre 15 y 30 años son las de mayor riesgo, y que es la primera causa de muerte e incapacidad entre la población menor de 45 años (3).

El traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) es la sexta causa de muerte y la quinta de discapacidad a nivel mundial. En los países desarrollados es la causa de muerte que más ha aumentado, dado el formidable proceso de urbanización de las sociedades contemporáneas y la masiva utilización de vehículos a motor (2).

Durante mi paso por la UCI de adultos del Hospital Universitario de Navarra (HUN), tuve la oportunidad de observar varios casos de pacientes con TCEG. La mayor parte habían sido causados por accidentes de tráfico o caídas. Me impactó especialmente uno de ellos, quizás porque su estancia en la UCI fue prolongada y seguí el progreso de la enfermedad desde el ingreso hasta su estabilización. A la hora de elegir el tema de mi trabajo fin de grado (TFG) todavía tenía claramente presente el recuerdo de este caso, tanto en su derivada sanitaria como familiar. En torno a él y su evolución constaté que la atención de enfermería era muy compleja, técnica e importante. Y también viví el valor de la comunicación, atención y acompañamiento a las familias.

Pensé que estudiar el TCEG y sus cuidados me daría la oportunidad de acceder y profundizar en torno al conjunto de intervenciones de enfermería que requiere este grupo de pacientes. Es de vital importancia garantizar su seguridad reduciendo al máximo los eventos adversos que pudieran provocar complicaciones. Dado el avance de las técnicas de enfermería y de atención a este tipo de pacientes, me

pareció interesante también observar el grado de actualización de las pautas concretas que componen el "Protocolo TCE grave UCI-Hospital de Navarra" y la posibilidad de introducir algún tipo de herramienta que colaborara en la gestión del día a día del trabajo de enfermería.

1.1 Definición de TCE y TCEG

Son numerosas las definiciones del TCE que podemos encontrar en la literatura científica. Una de las más repetidas es la de la *National Head Injury Foundation*, según la cual el TCE

“es el resultado de una alteración en la función cerebral de naturaleza no degenerativa causada por una fuerza externa, la cual puede ocasionar una disminución o alteración del estado de conciencia, deteriorando el funcionamiento de las capacidades físicas y cognitivas” (4).

Para facilitar a nivel internacional el reconocimiento de la patología y avanzar hacia una mayor precisión terminológica también se ha simplificado su contenido hasta definir el TCE como “una alteración de la función cerebral, u otra evidencia de patología cerebral, causada por una fuerza externa” (5). Desde un punto de vista biomecánico, en el origen de las lesiones provocadas por los TCE intervienen fuerzas estáticas (compresivas) y fuerzas dinámicas (de inercia). Estas fuerzas pueden causar deformaciones y movimientos de diversas estructuras encefálicas, originando los diversos tipos de lesiones craneales que pueden presentar los pacientes con un TCE (6).

Se puede definir al paciente con TCEG a aquel cuyo TCE le lleve a una pérdida de conciencia superior a 24 horas o una amnesia postraumática superior a 7 días y obtenga una puntuación inferior o igual a 8 en la Escala de Coma Glasgow (*Glasgow Coma Scale, GCS*) (7).

1.2 Epidemiología

No hay datos seguros sobre la incidencia mundial del TCE. Uno de los intentos más pormenorizados concluía con una cifra mundial mayor a 27 millones de casos en 2016, y una incidencia general de 369/100.000 habitantes. En Europa occidental se

contabilizaban en torno a 1,2 millones de casos, mientras que en España la cifra se situaba en algo más de 128.000, con una incidencia de 284/100.000, muy cerca de la media europea occidental de 292/100.000 habitantes (8).

Estudios estadísticos consideran que la mayor parte de ellos (en torno a un 70%) tiene buen pronóstico; no obstante, un 9% fallece antes de llegar al hospital, un 6% lo hace durante su hospitalización y un 15% queda funcionalmente incapacitado. Alrededor del 10% de todos los TCE presentan un deterioro de conciencia grave obteniendo puntuaciones iguales o menores a 8 en la GCS (9).

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en España se registraron en 2019 25.763 altas hospitalarias por TCE, con una tasa general de 55/100.000 habitantes. La tasa de la Comunidad Foral de Navarra se sitúa muy cerca de la media, con 51 altas hospitalarias por 100.000 habitantes. A nivel nacional, las mujeres supusieron un 44 % del total de estas altas y los hombres un 56 %. La edad media de los pacientes fue de 66,35 años (10).

Unos años antes, en 2012, se inició un ambicioso estudio que tenía por objeto establecer un registro para concretar las características de los pacientes con TCEG y su atención en las UCI. Hoy en día, cuenta con la participación de 60 hospitales, entre ellos el HUN, 162 investigadores y 13.064 registros de pacientes incorporados al Registro de Trauma en UCI (RETRAUCI). De su análisis estadístico se desprende que la edad media de los pacientes con TCEG ingresados en las UCI españolas es de 47 años y se da más en hombres que en mujeres. De todos los ingresados, un 40% precisa alguna intervención en las primeras 24 horas y aproximadamente el 70% ventilación mecánica (VM) durante su periodo en UCI. También se ha observado que al aumentar el porcentaje de ancianos ingresados en UCI con TCEG, la mortalidad ha subido un 15% dado que la mayoría son pacientes pluripatológicos y con gran fragilidad (11).

En cuanto a las variables demográficas y las causas del TCEG en España, en 2019 se constató una significativa evolución. Se compararon datos de los intervalos temporales 1992-1996 y 2009-2013. Respecto a las variables demográficas, destaca el aumento en 12 años de la edad media de los pacientes y el crecimiento de la incidencia en mujeres, cuyo porcentaje pasa del 22% al 33% del total. En cuanto a

las causas, (véase figura 1) los accidentes de tráfico pasan del 52,9 % al 17,9 %, dejando de ser la principal causa de TCEG. Este primer lugar ha sido ocupado por las caídas (de propia altura), que han pasado del 8% al 36,9% (9).

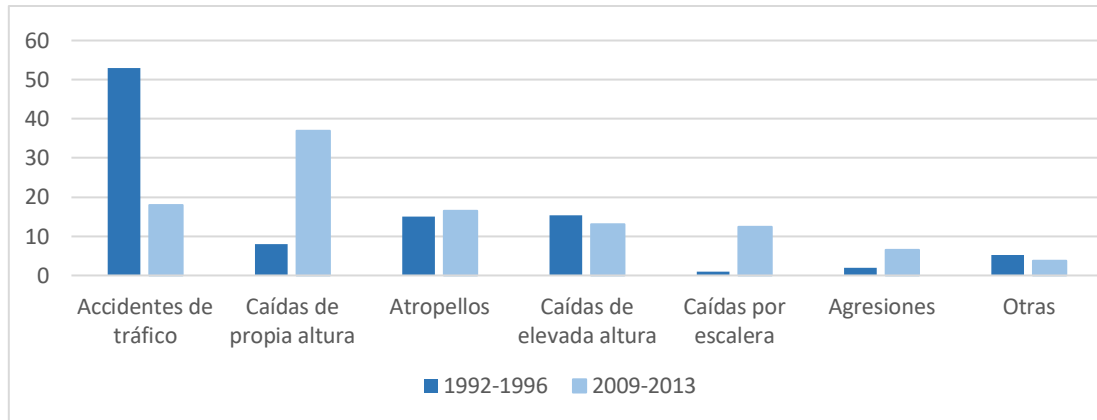


Figura 1. Comparación de porcentaje de etiologías divididas por cohortes temporales. Elaboración propia a partir de (9).

1.3 Clasificación

Los TCE se pueden clasificar principalmente a partir de su etiopatogenia, en función de la integridad de las cubiertas craneales, de su morfología o mediante la GCS (véase figura 2). Esta última es la de mayor relevancia clínica por su sencillez, objetividad y rapidez a la hora de la valoración.

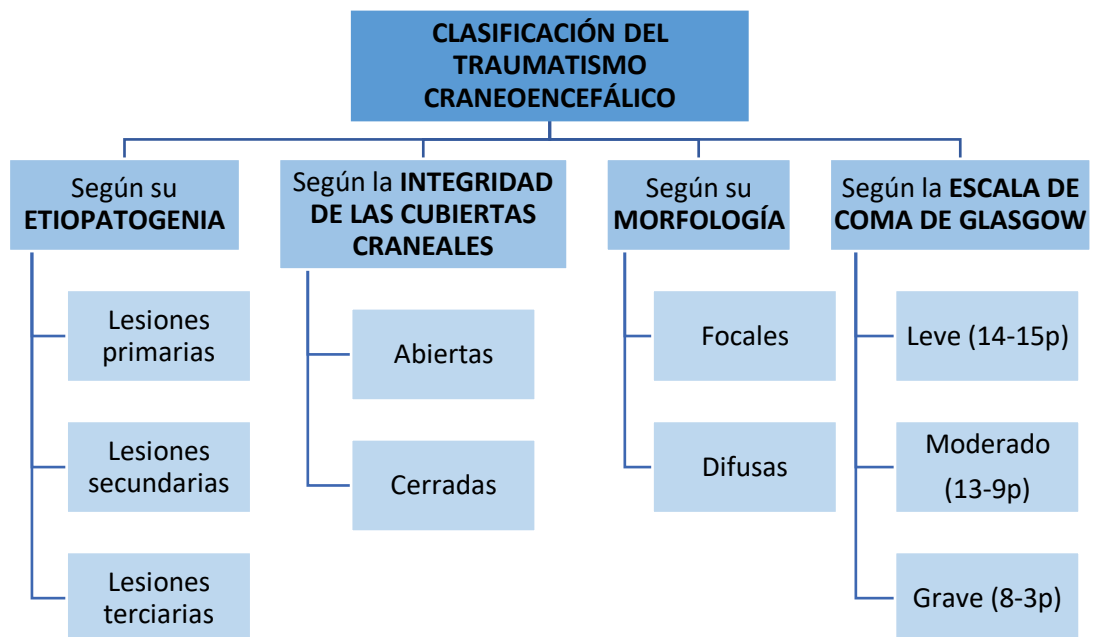


Figura 2. Clasificación del TCE. Elaboración propia.

Según su etiopatogenia nos podemos encontrar con lesiones primarias, secundarias y terciarias, (véase tabla 2). Las lesiones primarias se producen en el momento del impacto o aplicación de la fuerza (compresión, rotación, laceración, etc.) (12). Los mecanismos de aceleración-desaceleración y movimientos del encéfalo respecto al cráneo ocurren de forma inmediata al traumatismo (6).

Por su parte, las lesiones secundarias, aunque también iniciadas en el momento del impacto, tienen una manifestación clínica más tardía. La diferencia clásica entre ambas es que sobre las primarias el sistema sanitario no tiene ningún tipo de control, mientras que las lesiones secundarias son potencialmente evitables y, por lo tanto, tratables de forma precoz. Entre estas lesiones, la isquemia cerebral es la que más número de muertes causa en los pacientes con TCEG. Puede ser consecuencia de problemas sistémicos como la hipoxia, la hipotensión o la anemia, iniciadas habitualmente en la fase prehospitalaria (6).

En numerosas ocasiones, estas lesiones desencadenan sucesos celulares anómalos que terminan dañando las células del sistema nervioso central (SNC), desde alteraciones reversibles hasta necrosis o apoptosis. Estos procesos que afectan tanto a la zona de lesión como a otras zonas alejadas del foco inicial son los que se engloban dentro de las lesiones terciarias (6).

Tabla 2. Tipos de lesiones según su etiopatogenia. Elaboración propia a partir de (6).

LESIONES PRIMARIAS	LESIONES SECUNDARIAS
Producidas en el impacto	Son evitables
-Fracturas	-Hematomas
-Contusiones	-Hemorragias intracraneales
-Laceraciones	-Congestión valvular cerebral (<i>swelling</i>)
-Hematomas intracerebrales	-Edema
-Lesión axonal difusa	-Lesiones isquémicas/infecciosas
LESIONES TERCIARIAS	
Son cascadas metabólicas anómalas	

Según la integridad de las cubiertas craneales los traumatismos se pueden dividir en abiertos o penetrantes y cerrados. Los abiertos suelen ser causados por arma de fuego u objeto penetrante que altera las cubiertas craneales y hay que repararlas.

En cambio, los cerrados, que son los de mayor incidencia, mantienen alguna de las cubiertas íntegra y no se expone en ningún momento la masa cerebral al exterior (12,13).

El TCE se puede clasificar también en función de la morfología y el conjunto de informaciones obtenidas a través de la tomografía computarizada (TC). Desde este punto de vista, las lesiones producidas en un TCE cerrado se pueden dividir en focales y difusas. Las lesiones focales son las que están producidas por fuerzas inerciales dirigidas directamente al cerebro (6). Por su parte, las lesiones difusas surgen de la aplicación sobre el cerebro de fuerzas de estiramiento, cizallamiento y rotación (14). Los dos tipos de lesiones suelen coexistir, especialmente en pacientes en coma sin lesiones ocupantes de espacio (6).

Por último, según la severidad de la lesión, la GCS evalúa los trastornos del nivel de conciencia y divide el TCE en tres categorías: leve (14-15 puntos), moderado (9-13 puntos) y grave (3-8 puntos), (véase tabla 3). Esta escala permite trasladar el conjunto de alteraciones neurológicas a datos numéricos y así reconocer de forma precoz los signos del daño cerebral y valorar de manera objetiva la gravedad de la alteración neurológica. La GCS valora la respuesta ocular, verbal y motora y el resultado se obtiene de la suma de las tres respuestas (15). Es la más utilizada por la OMS y el resto de las sociedades científicas (2).

Tabla 3. Categorías y descriptores del TCE según la GCS. Elaboración propia a partir de (16).

TCE LEVE	TCE MODERADO	TCE GRAVE
Pérdida de conciencia menor a 30 minutos	Pérdida de conciencia de 30 minutos a 24 horas	Pérdida de conciencia de más de 24 horas
Amnesia postraumática que dura menos de 24 horas	Amnesia postraumática de 1 a 7 días	Amnesia postraumática de más de 7 días
Estado de confusión o desorientación que dura menos de 24 horas	Estado de confusión o desorientación que dura más de 24 horas	Estado de confusión o desorientación que dura más de 24 horas

2 OBJETIVOS

2.1 General

Realizar una revisión bibliográfica sobre los cuidados de enfermería en torno al paciente con TCEG, para sintetizar y protocolizar su gestión en UCI.

2.2 Específicos

- Actualizar los conocimientos sobre el paciente con TCEG, el manejo de la hipertensión intracraneal (HTIC) y los cuidados de enfermería asociados, a partir de las evidencias científicas.
- Elaborar una lista de verificación digital que sirva a los profesionales de enfermería de la UCI como una herramienta que agrupe los cuidados que dedican a los pacientes con TCEG.
- Facilitar el seguimiento y optimizar la vigilancia de aspectos críticos que, en último término, mejorarán la seguridad del paciente.

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Metodología

Este trabajo se divide en dos partes. La principal ha sido una profunda revisión bibliográfica con el objetivo de justificar, concretar y consolidar los cuidados de enfermería en torno a los pacientes con TCEG. La segunda, y muy unida a la primera, consiste en una síntesis práctica de esos cuidados, a modo de herramienta de gestión que facilite el seguimiento y optimice la vigilancia de aspectos críticos.

Cuando comencé con las primeras búsquedas ya observé que los resultados eran muy numerosos. Eso se debía a que el tema que trato cuenta con una amplísima literatura científica y que son muchas las derivadas que, de una u otra forma, nacen de él. En consecuencia, fui adaptando las búsquedas a los asuntos y cuestiones más generales primero, y más concretos después. El objetivo principal de estas búsquedas fue obtener información relevante desde el punto de vista científico y actualizada en cuanto a su difusión temporal.

Para todo ello se han utilizado bases de datos, buscadores científicos, páginas web de contenido sanitario y otras páginas webs de contenido específicamente asociado a los cuidados intensivos y el daño cerebral.

- Bases de datos multidisciplinares para Ciencias de la Salud: Dialnet.
- Bases de datos especializadas para Ciencias de la Salud: Pubmed, Cinahl, Scielo y Cochrane.
- Buscadores científicos: Sirius y Google Académico.
- Páginas web de contenido sanitario: Organización Mundial de la Salud (OMS), Ministerio de Sanidad del Gobierno de España, Grupo Nacional para el estudio y asesoramiento en UUP y heridas crónicas (GNEAUPP)
- Sociedades Sanitarias de Cuidados Intensivos y daño cerebral: Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC), *Brain Trauma Foundation (BTF)* y Federación Española de Daño Cerebral (FEDACE).

Además de estos recursos, se han consultado libros disponibles en el catálogo de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Pública de Navarra (UPNA) y de la Universidad de Navarra (UNAV). Por último, se ha accedido a la Intranet del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea (SNS-O) para obtener documentación sanitaria sobre el TCEG y su protocolo en la UCI. He podido incluir también documentación facilitada por el personal de enfermería de la UCI del HUN que me ha dado la oportunidad de conocer de primera mano los cuidados de enfermería prestados a los pacientes con TCEG en dicha unidad.

3.2 Recursos

El periodo de realización de búsquedas avanzadas se inició en diciembre de 2021 y concluyó en febrero de 2022. Las palabras clave más utilizadas han sido traumatismo craneoencefálico, traumatismo craneoencefálico grave o severo, hipertensión o presión intracraneal, enfermería, cuidados intensivos, paciente crítico etc. tanto en castellano como en inglés. Se han utilizado truncamientos (*) en términos como trauma* o enfermer* para encontrar todas las formas de las palabras y los operadores booleanos “AND” y “OR”. Los límites o filtros aplicados en la búsqueda han sido los siguientes: idioma español e inglés, periodo de publicación 2010-2022 y disponibilidad de texto completo.

Una vez obtenidos los resultados de la búsqueda se han excluido primeramente aquellos documentos que, bien por su título o por su resumen, no tenían relación con el tema principal del trabajo. Para ello se han aplicado, como criterios de exclusión, la edad de la población protagonista y la unidad de intervención sanitaria. En consecuencia, se han descartado los artículos que se acotaban al grupo de edad pediátrica u obstétrica, y los dedicados a la asistencia prehospitalaria o de urgencias. Como criterios de inclusión se han utilizado los que hacen referencia al TCEG en adultos, los que estudian la intervención en UCI y los que se centran en los cuidados de enfermería. Finalmente, tras la lectura de los seleccionados se han descartado los que no encajaban en el estudio o se repetían y se ha accedido a otros que contenían la evidencia científica más directa, justificada y, en lo posible,

primaria. Son los documentos seleccionados siguiendo el método de búsqueda "bola de nieve".

Por último, para la citación bibliográfica se ha optado por el estilo Vancouver, tomando como referencia la "Guía para citar y referenciar Estilo Vancouver" diseñada por la Biblioteca de la UPNA.

A continuación, se muestra un resumen de los resultados obtenidos en la búsqueda bibliográfica (véase tabla 4) y el procedimiento para la obtención de los documentos empleados en el trabajo (véase figura 3).

Tabla 4. Resultados obtenidos en la búsqueda bibliográfica. Elaboración propia.

BASE DE DATOS/ MOTOR DE BÚSQUEDA	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA		RESULTADOS
	Filtros	Términos	
Dialnet	-2010-2019 2020-2029 -Español/ inglés -Texto completo	traumatismo craneoencefálico [Título]	132
		trauma* craneoencefálico AND (hipertensión intracraneal OR presión intracraneal)	26
		(trauma* craneoencefálico grave OR trauma* craneoencefálico severo) AND enfermer*	6
		cuidados intensivos AND monitorización AND paciente crítico	50
		cuidados intensivos AND enfermer* AND paciente crítico	151
Pubmed	-2010-2022 -Free full text -Español/ inglés	(traumatic brain injury [Title]) AND (intensive care OR critical care)	1287
		(severe traumatic brain injury [Title]) AND (intracranial hypertension OR intracranial pressure)	195
		severe traumatic brain injury AND nurs* AND (intensive care OR critical care)	71
		(family [Title]) AND (intensive care OR critical care) AND traumatic brain injury	19
Scielo	-2010-2022 -Español/ inglés	traumatismo craneoencefálico	92
		trauma* craneoencefálico AND (hipertensión intracraneal OR presión intracraneal)	11
		trauma* craneoencefálico grave AND enfermer*	1
Cinahl	-2010-2022 -Español/ ingles -Texto completo	severe traumatic brain injury	167
		severe traumatic brain injury AND (critical care OR intensive care) and nurs*	13
Cochrane	-2010-2022	traumatic brain injury [Title/Abstract/Keyword]	40
		severe traumatic brain injury AND (intracranial hypertension OR intracranial pressure) [Title/Abstract/Keyword]	11
		severe traumatic brain injury AND (critical care OR intensive care) and nurs*	1
Sirius	-2010-2022 -Español/ ingles	(severe traumatic brain injury [Title]) AND (intracranial hypertension OR intracranial pressure) AND (intensive care OR critical care)	818
		(severe traumatic brain injury [Title]) AND (critical care OR intensive care) AND nurs*	138
		cuidados intensivos AND paciente critico AND necesidades familia AND enfermer*	123
Google Académico	-2010-2022 -Español	traumatismo craneoencefálico AND hipertensión intracraneal AND enfermería AND cuidados intensivos AND paciente neurocrítico	319
TOTAL RESULTADOS			3.671

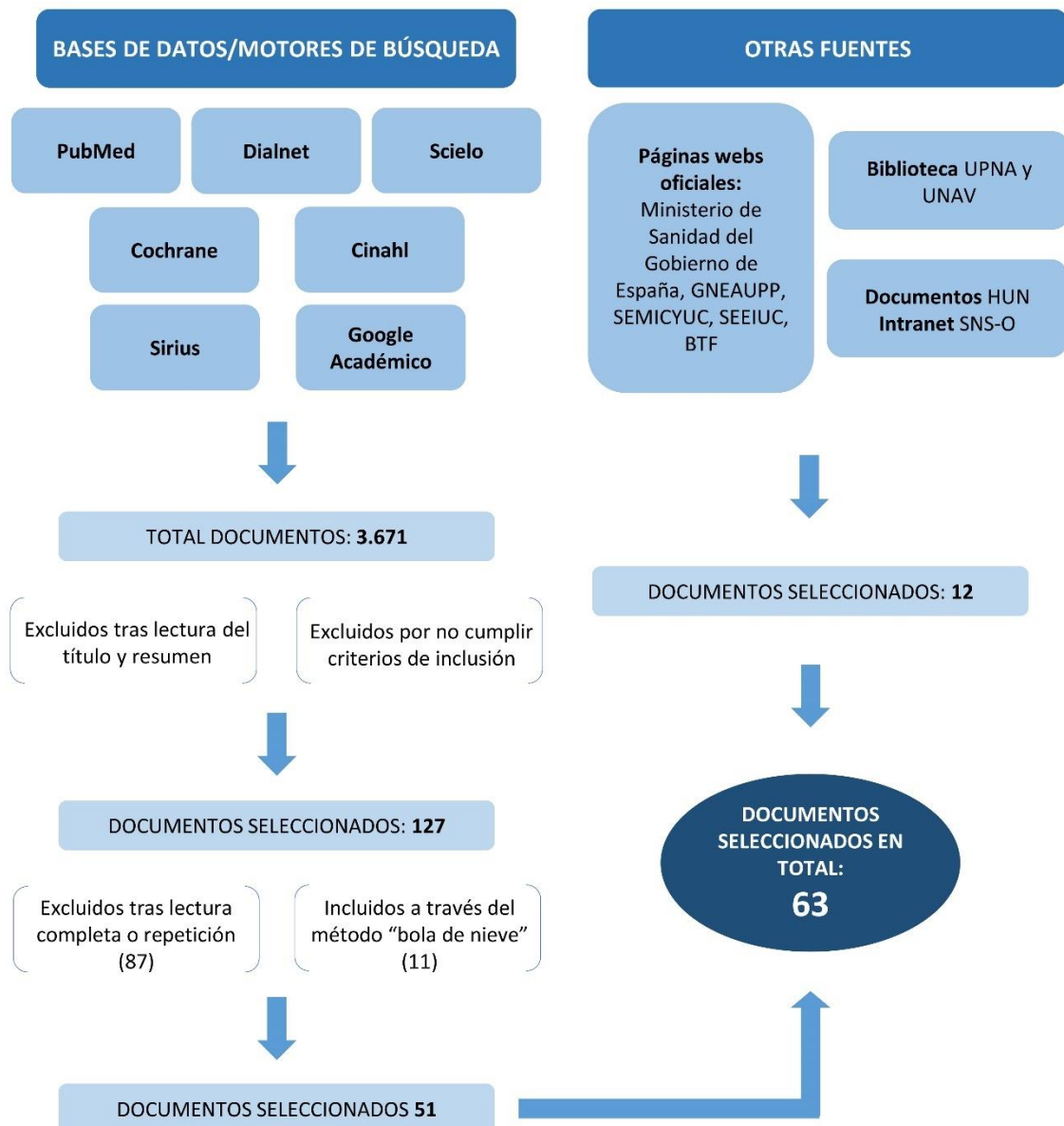


Figura 3. Procedimiento para la obtención de los documentos empleados en el trabajo, representado a través de un diagrama de flujo. Elaboración propia.

3.3 Cronograma temporal

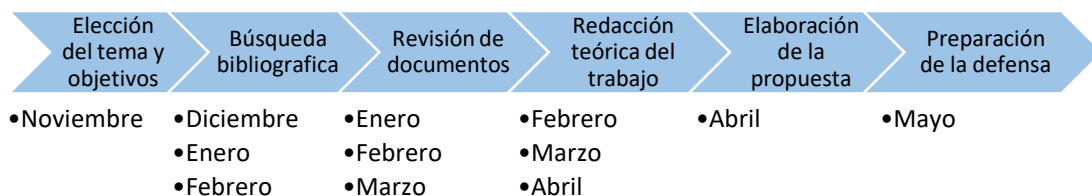


Figura 4. Cronograma temporal del proceso de elaboración del TFG. Elaboración propia.

4 RESULTADOS

El ingreso del paciente con TCEG en UCI requiere de una amplia secuencia de actuaciones encaminadas a valorar de manera precisa su estado y evolución. Esa valoración es decisiva para la toma progresiva de decisiones. Todo este trabajo es el resultado de la participación de un nutrido equipo multidisciplinar que es capaz de poner en marcha de manera coordinada un amplísimo conjunto de acciones y cuidados. En este contexto, el papel de enfermería es decisivo para su implementación y para la detección de cualquier tipo de variación en el estado de salud del paciente, con el objetivo de prevenir el daño cerebral secundario.

No obstante, el primer contacto hospitalario del paciente con TCEG se realizará a través del Servicio de Urgencias. Tras activar el Código Trauma, la intervención inicial en Urgencias seguirá el esquema de actuación ABCDE, con el objetivo de realizar una valoración inicial del paciente. Siguiendo el esquema estandarizado por el *American College of Surgeons*, se atenderá a la vía aérea (A), ventilación (B), circulación (C), afectación neurológica (D) y exposición de zonas afectadas (E). Se realizará una TC y con toda la información recogida, se concretará una primera valoración y en función de ella, se derivará al paciente a la UCI (17).

La persona que sufre un TCEG se encuentra en un estado de salud crítico y de atención compleja. Una vez en la UCI, su tratamiento debe incluir medidas y cuidados generales de todo paciente crítico, además de cuidados específicos para el paciente con TCEG.

4.1 Monitorización del paciente con TCEG

La monitorización de los pacientes en la UCI es una medida básica que se aplica de manera invariable. Enfermería será la encargada de supervisar y controlar los parámetros de referencia, para detectar cualquier cambio que genere riesgo en su situación vital. En el caso del TCEG, se trata de vigilar de manera continuada múltiples parámetros, tanto hemodinámicos como neurológicos.

4.1.1 Monitorización hemodinámica

En el ámbito de la enfermedad crítica, la monitorización hemodinámica tiene como objetivo guiar el proceso de optimización del aporte de O₂ a los tejidos. Una vez se produce su ingreso en UCI, se procede a la monitorización electrocardiográfica que consiste en medir la frecuencia cardíaca (FC), tomando como normalidad valores entre 60-100 latidos por minuto (lpm), y obteniendo su electrocardiograma (ECG). También se monitoriza la función respiratoria mediante la pulsioximetría, que evalúa la saturación de oxígeno en sangre (SpO₂), considerando normales valores >95% y la capnografía (etCO₂), que analiza la ventilación del paciente a partir del dióxido de carbono (CO₂) exhalado, considerando normales valores entre 35-45 mmHg (18).

Además, será fundamental la medición de la tensión arterial (TA). Frente a la medición no invasiva y menos precisa, estudios recientes proponen una medición invasiva y continua de la TA. Se ha demostrado que la hipotensión en las primeras horas de shock tiene un efecto acumulativo en el desarrollo de fracasos orgánicos, y que tensiones por debajo de 90 mmHg son difíciles de detectar con monitorización no invasiva. En consecuencia, se debe medir este parámetro a través de un catéter arterial que irá conectado a un transductor de presión situado a la altura del agujero de Monro del paciente (19,20).

Por último, será necesario medir la presión venosa central (PVC) mediante la inserción de un catéter venoso con extremo distal en la aurícula derecha o vena cava superior. Nos aportará información sobre el volumen total de la sangre circulante. Se pretende mantener al paciente euvolémico con valores de PVC entre 8-10 mmHg. En caso de que los valores obtenidos sean menores, nos podríamos encontrar ante una volemia insuficiente (18,19).

4.1.2 Monitorización neurológica

La neuromonitorización, aunque no es una medida terapéutica en sí, es vital para conocer de manera continua el estado cerebral del paciente con TCEG. Atenderemos al principal objetivo terapéutico: evitar que la lesión primaria se complique, minimizando la probabilidad de que se desencadene una lesión

secundaria. A partir de la información aportada, será posible ofrecer un modelo de tratamiento más individualizado y adaptado a las circunstancias específicas de cada paciente (21). Recientemente se ha manifestado que la monitorización multimodal tiene un amplio campo de investigación y optimización, si bien el enorme caudal de datos obtenidos requerirá notables avances en neuroinformática y en el análisis de datos (22).

4.1.2.1 *Monitorización de la presión intracraneal*

En el TCEG son diversas las causas que producen HTIC, y, en consecuencia, una situación de emergencia vital. Es por tanto imprescindible monitorizar la presión intracraneal (PIC) para controlar la presión de perfusión cerebral (PPC) y garantizar un adecuado funcionamiento metabólico (23).

La PIC se define como la presión del interior de la cavidad craneal, resultante de la interacción entre el continente (cráneo) y el contenido (encéfalo, líquido cefalorraquídeo y sangre). El cráneo es una estructura rígida e inextensible en los adultos y, por tanto, independientemente de su contenido mantiene un volumen constante (24). Según la teoría de Monro-Kellie este contenido se puede dividir en 3 grupos: parénquima cerebral (80%), líquido cefalorraquídeo (10%) y volumen sanguíneo (10%). Cuando aumenta el volumen de alguno de los 3 componentes, aumenta también la presión que ejerce dicho compartimento sobre los otros 2. Esto puede provocar un aumento en la PIC y alteraciones en la función cerebral. En condiciones normales, cuando se producen cambios volumétricos lentos, se activan los mecanismos compensatorios cerebrales con éxito. En cambio, cuando se trata de un cambio brusco como es el caso de un TCEG, los mecanismos de adaptación se agotan con más rapidez y la PIC se eleva (22,25).

En adultos, los valores de la PIC se consideran normales cuando oscilan entre 15-20 mmHg. En cambio, cuando se elevan por encima de 20 mmHg se habla de HTIC (21).

Según la última guía de práctica clínica de la *Brain Trauma Foundation* (BTF), la PIC debe monitorizarse en todos los pacientes con un TCEG y una TC craneal anormal; es decir, si se observan hematomas, contusiones, hinchazón, hernia o cisternas basales comprimidas. Si la TC en el momento del ingreso es normal se monitorizará

solo a aquellos pacientes que presenten al menos dos de las siguientes condiciones: edad superior a 40 años, respuesta motora anómala o presión arterial sistólica inferior a 90 mmHg (26).

Existen cuatro métodos de monitorización según el lugar anatómico en el que se implanta el sensor, (véase figura 5); epidural, subaracnoideo, intraventricular e intraparenquimatoso. De los cuatro, el catéter intraventricular sigue siendo hoy en día el método más fiable para la monitorización de la PIC ya que tiene la ventaja de ser preciso y sencillo en la medición y la característica única de permitir el tratamiento de algunas causas de HTIC mediante el drenaje de LCR (27). Aun así, el sistema intraparenquimatoso es el más empleado en la práctica clínica actual, dado que su colocación es más sencilla, presenta menor riesgo de complicaciones, menor coste y mayor fiabilidad en sus lecturas (21).

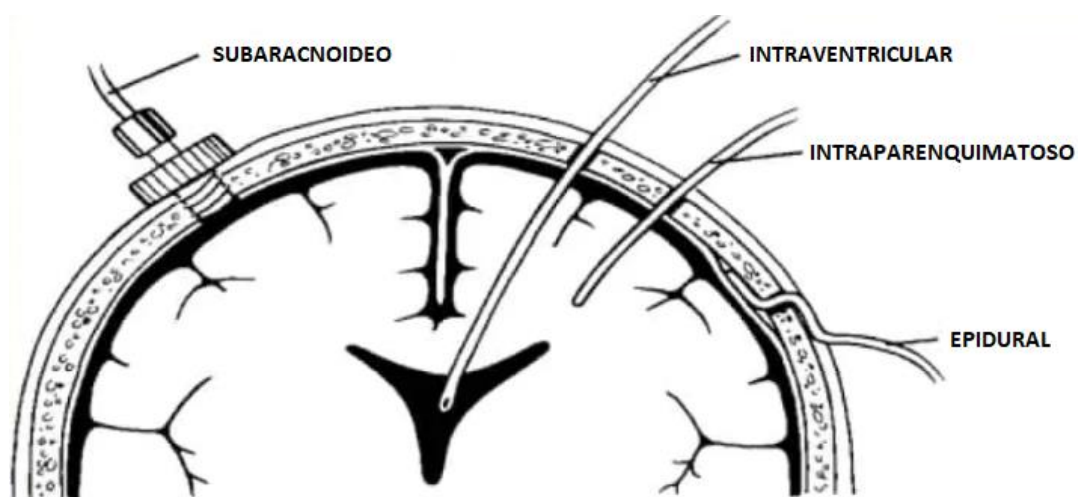


Figura 5. Monitorización de la PIC según lugar anatómico de análisis (28).

4.1.2.2 Monitorización de la presión de perfusión cerebral

La presión de perfusión cerebral (PPC) se define como la presión necesaria para perfundir el tejido cerebral con el objetivo de conseguir un buen funcionamiento metabólico. Es el resultado de la diferencia entre la tensión arterial media (TAM) y la PIC y se recomienda mantener los valores entre 60-70 mmHg para asegurar un correcto flujo y oxigenación cerebral (16). Al producirse la HTIC, la PPC tiende a disminuir y una reducción por debajo de 50 mmHg puede provocar una lesión isquémica, incluso un edema cerebral (29). Para ello será necesaria una monitorización continuada.

Así mismo, se podrá valorar la realización de un *Doppler* transcraneal (DTC) (19). Este permite una evaluación no invasiva en tiempo real de la PIC y de la PPC, monitorizando el flujo sanguíneo cerebral (FSC) (30).

4.1.2.3 *Monitorización de la oxigenación cerebral*

Cuando la oxigenación tisular disminuye hasta alcanzar niveles insuficientes para el mantenimiento del metabolismo y de la función celular, se habla de hipoxia. En los pacientes con TCEG es vital la prevención de este episodio. De ahí, la importancia de monitorizar la oxigenación cerebral (21).

La determinación de la presión tisular de oxígeno (PtiO₂) es un método de monitorización regional e invasivo que proporciona información continua y directa de los niveles de oxigenación cerebral. Consiste en la introducción de un catéter sensible al O₂ en el parénquima cerebral (21) y se considera que los valores son normales cuando oscilan entre los 15 y 40mmHg (26).

La monitorización de la saturación de oxígeno en el bulbo de la yugular (SjO₂) es otro método invasivo, que permite estimar, esta vez de forma global, el metabolismo y la oxigenación cerebral. Se trata de un catéter instaurado en el bulbo de la yugular (19) que aporta información sobre la relación entre el FSC y el consumo metabólico de O₂. Se consideran normales los valores de SjO₂ que oscilan entre 55 y 75% (16). Cuando están por debajo de 55 % indican una situación de isquemia cerebral y por encima de 75% en numerosas ocasiones una situación de hiperemia cerebral (21).

4.1.2.4 *Monitorización del metabolismo cerebral*

La BTF menciona la microdiálisis para medir el metabolismo cerebral. Se trata de una monitorización semicontinua del líquido extracelular cerebral del paciente (31). Es una técnica invasiva y regional que da a conocer directamente cómo las células responden y adaptan su metabolismo ante los cambios en la disponibilidad del O₂. Los metabolitos que se suelen analizar y cuantificar son glucosa, lactato, piruvato, glicerol y glutamato (16,32). No obstante, la BTF, reconoce que su uso no es habitual fuera de entornos de investigación clínica (26).

4.2 Valoración neurológica

La valoración neurológica continuada del paciente neurocrítico es esencial para ver posibles cambios en su estado de salud. Incluso en pacientes que están en coma o sedados, es fundamental para identificar el deterioro neurológico y las posibles intervenciones quirúrgicas necesarias (22). La valoración básica consiste en la evaluación del nivel de conciencia a través de la GCS y el examen de pupilas.

4.2.1 Valoración del nivel de conciencia

La evaluación del nivel de conciencia por parte de enfermería es crucial en el cuidado de pacientes con TCEG, ya que pretende detectar y evitar la activación de respuestas que, en último término, puedan provocar la muerte celular (15). El nivel de conciencia se valora utilizando la GCS y el resultado se va a situar en cualquier punto entre el estado de alerta y el coma. Cuando no es posible despertar al paciente y no se obtienen respuestas por su parte, se considera que está en estado de coma (33). El objetivo principal de realizar la valoración a través de una escala es poder trasladar el conjunto de cambios en el estado neurológico de cada exploración a datos numéricos que ayuden a valorar de forma objetiva la gravedad de los respectivos cambios (34).

Como se ha comentado anteriormente, la GCS mide la apertura de ojos, la respuesta verbal y la respuesta motora, (véase tabla 5). Se debe registrar la mejor respuesta sumando el resultado de los 3 componentes, siendo la puntuación mínima de 3 puntos cuando no hay ninguna respuesta, y la máxima de 15 (34).

Tabla 5. Escala de coma de Glasgow. Elaboración propia a partir de (35).

APERTURA DE OJOS		RESPUESTA VERBAL		RESPUESTA MOTORA	
Clasificación	Puntuación	Clasificación	Puntuación	Clasificación	Puntuación
Espontánea	4	Orientado	5	Obedece ordenes	6
Al sonido	3	Confuso	4	Localiza	5
A la presión	2	Palabras	3	Flexión normal	4
Ninguna	1	Sonidos	2	Flexión anormal	3
No valorable	NV	Ninguna	1	Extensión	2
		No valorable	NV	Ninguna	1
				No valorable	NV

Según el *Institute of Neurological Sciences NHS Greater Glasgow and Clyde*, para hacer una correcta valoración neurológica hay que realizar las siguientes acciones: comprobar los factores que dificulten la comunicación o capacidad de respuesta; observar la apertura de los ojos, el contenido de la conversación y la movilidad de ambos lados del cuerpo; y, por último, estimular verbal y físicamente (35).




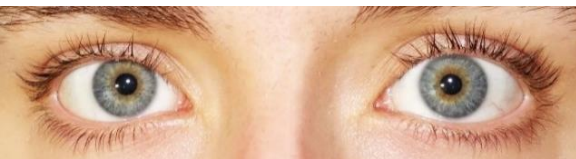


A la hora de completar la GCS es posible encontrarse con obstáculos como la intubación traqueal que impide la respuesta verbal, lesiones faciales que dificultan la apertura de los ojos, o sedantes/bloqueantes neuromusculares que imposibilitan la respuesta motora. Cuando se dan estas circunstancias, no se deberá calificar el epígrafe correspondiente con "1", sino con un "no valorable". Si no es así se puede correr el riesgo de obtener resultados erróneos, como suponer condiciones clínicas más graves o por el contrario pasar por alto un deterioro relevante del paciente. Enfermería debe actuar con un criterio unificado y perfectamente adaptado a la realidad del paciente, "para no dar así puntuaciones que hablen de una condición neurológica deteriorada, cuando en realidad son limitaciones ajenas a un daño neurológico" (15).

Las valoraciones se deben repetir regularmente tanto en la fase aguda como en la posterior de recuperación. Servirá de gran ayuda para detectar de forma precoz la disminución del nivel de conciencia, para determinar la duración del estado de coma y para ratificar la recuperación (33).

4.2.2 Exploración de las pupilas

La exploración de las pupilas, (véase tabla 6) se emplea en las UCI para analizar la condición cerebral y al mismo tiempo, predecir y pronosticar la supervivencia de pacientes con TCEG. La determinación de parámetros pupilares a partir del reflejo pupilar tales como tamaño, reactividad, forma y simetría de esta, permiten detectar de manera precoz lesiones expansivas por aumento de la PIC que conllevarían al deterioro en las funciones del tallo cerebral (36).

Tabla 6. Exploración de las pupilas. Elaboración propia a partir de (36).

SEGÚN EL TAMAÑO	Mióticas Diámetro <2mm	
	Medias Diámetro 2-5mm	
	Midriáticas Diámetro >5mm	
SEGÚN LA RELACIÓN ENTRE ELLAS	Isocóricas Iguales	
	Anisocóricas Desiguales	
	Discóricas Forma irregular	
SEGÚN LA RESPUESTA A LA LUZ	Reactivas Contracción al foco luminoso	
	Arreactivas Inmóviles al foco luminoso	

Es de las pocas exploraciones neurológicas que se pueden realizar en pacientes intubados, sedados y con bloqueo neuromuscular. En el caso de los pacientes con TCEG, la última guía de práctica clínica de la BTF recomienda realizar la exploración una vez completada la valoración inicial tras la lesión y posteriormente emplearla con continuidad. Además, concreta que la pupila fija es aquella que tras un estímulo luminoso se contrae menos de 1 mm, y la asimetría la diferencia superior a 1mm de diámetro. Consuman apuntando que la inexistencia de reflejo fotomotor bilateral tiene por lo menos un 70% de valor predictivo de una evolución negativa (26).

En este ámbito, estudios recientes consideran que la pupilometría automatizada puede ser muy útil como instrumento de pronóstico, dada su portabilidad y su alto grado de precisión (22). Mediante este tipo de exploración no invasiva de reflejo

pupilar a la luz, se puede adquirir conocimiento a cerca de la integridad funcional del tronco cerebral, las cifras de PIC y el estado neurológico. No obstante, se considera que es necesario profundizar en el estudio científico de la herramienta para optimizar su uso como instrumento de cribado y diagnóstico (36).

4.3 Cuidados de enfermería para el manejo del paciente con TCEG

El desarrollo de las nuevas técnicas diagnósticas ha hecho que el manejo de los pacientes con TCEG progrese en los últimos años. El papel de enfermería se ha considerado de vital importancia ya que proporciona una atención continuada al paciente neurocrítico y previene complicaciones, favoreciendo una mayor y precoz recuperación. Son cuidados dirigidas a todos los pacientes con TCEG, independientemente de presentar o no HTIC. Pretenden evitar incrementos de la PIC y asegurar un aporte de oxígeno cerebral apropiado.

4.3.1 Comprobar el mantenimiento de una adecuada sedación y analgesia

En los pacientes con TCEG, la correcta sedación y analgesia es fundamental para disminuir la respuesta metabólica a los estímulos nociceptivos y, en consecuencia, disminuir el dolor y controlar su estrés, ansiedad y agitación. Se procura así conseguir un adecuado control de la PIC y, además, garantizar la adherencia a la intubación y VM (37). Enfermería deberá asegurar un nivel óptimo de confortabilidad, observando y controlando cualquier signo o síntoma de dolor, estrés o ansiedad.

El midazolam es en la actualidad el sedante de elección en estos pacientes ya que su actuación es rápida y su vida media es corta comparando con otras benzodiazepinas. También se emplea el propofol en ciertas ocasiones, pero presenta el inconveniente de que tiende a provocar hipotensión arterial (23).

La sedación inadecuada puede provocar numerosos efectos secundarios como dolor, depresión respiratoria, ansiedad, taquicardia etc. Por ello, son fundamentales las guías clínicas de valoración para conseguir un buen control de la sedación. La Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) Y la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor

(SEDAR) recomiendan como indicador de calidad básico la escala RASS que será aplicada por enfermería (véase tabla 7) (38).

Tabla 7. Escala RASS. Elaboración propia a partir de (23).

ESCALA RASS				
Ansiedad-agitación	+4	Combativo	Ansioso, violento.	
	+3	Muy agitado	Intenta quitarse catéteres y TET. Agresivo.	
	+2	Agitado	Movimientos frecuentes. Lucha con el respirador.	
	+1	Ansioso	Inquieto, pero los movimientos no son excesivos ni agresivos.	
Sedación moderada-consciente	0	Alerta y tranquilo		
	-1	Adormilado	Despierta con la voz, mantiene ojos abiertos >10 segundos.	Estímulo verbal
	-2	Sedación ligera	Despierta con la voz, no mantiene ojos abiertos >10 segundos.	
	-3	Sedación moderada	Se mueve y abre los ojos a la orden, pero no dirige la mirada.	
Sedación profunda	-4	Sedación profunda	No responde a la llamada, pero abre los ojos a los estímulos físicos.	Estímulo físico
	-5	Sedación muy profunda	No responde a la llamada ni a estímulos físicos.	

Si lo que se pretende es valorar de forma objetiva el nivel de sedación, la literatura científica recomienda la monitorización de la sedación profunda mediante el índice biespectral (BIS), que muestra el grado de actividad eléctrica cerebral, y, en consecuencia, el nivel de sedación y conciencia del paciente. La escala de valores fluctúa entre 0 y 100 (véase tabla 8) (39). Al tratarse de una monitorización no invasiva, enfermería deberá verificar que los sensores están bien adheridos y que el nivel de sedación deseado se corresponde con los valores reflejados en el BIS.

Tabla 8. Interpretación clínica del BIS. Elaboración propia a partir de (39).

INTERPRETACIÓN CLÍNICA DEL BIS	
Valor BIS	Registro EEG
100	Despierto
80	Sedación ligera
70	Sedación profunda
60	Anestesia general
40	Hipnosis moderada
20	Brotos de supresión
0	EEG plano

La evaluación del dolor es compleja y está muy relacionada con el personal de enfermería. Es una de las mayores preocupaciones tanto del ámbito sanitario como del familiar. La reducción sustancial de la capacidad comunicativa o su imposibilidad total determinan el modo de valoración. Será necesario medirlo a través de indicadores fisiológicos y escalas de comportamiento. Hoy en día, son dos las escalas validadas para evaluar el dolor en pacientes de UCI sin capacidad de comunicación: la *Behavioral Pain Scale* (BPS) y la *Critical-Care Pain Observation Tool* (CPOOT). La primera valora del 1 al 4 la expresión facial, la movilidad de las extremidades superiores y la presencia o no de lucha contra el ventilador; la segunda, del 0 al 8, la expresión facial, el movimiento corporal, la tensión muscular y la asincronía con el ventilador (38).

Entre los analgésicos, se recomiendan la morfina endovenosa y el fentanilo. Este último se emplea menos, dado que en perfusión continua es más liposoluble y tiene mayor propensión a acumularse en el organismo (23).

4.3.2 Seguimiento de la estabilidad hemodinámica

El personal de enfermería a través de la monitorización valorará y registrará las constantes vitales del paciente. Es necesario que mantengan una TAM adecuada, para conseguir así una correcta PPC y la deseada estabilidad hemodinámica. La última guía de práctica clínica de la BTF recomienda mantener la TAM ≥ 100 mmHg en los pacientes de 50 a 69 años y ≥ 110 mmHg en los pacientes de 15 a 49 años o mayores de 70 años (26).

En los pacientes con TCEG es habitual la presencia de hipotensión y suele relacionarse con un peor pronóstico neurológico principalmente si se da en las primeras horas. Para ello, en primer lugar, se optará por la perfusión de volumen para lograr un estado de normovolemia. Se deben emplear líquidos isotónicos y evitar estrictamente los hipotónicos. Como cristaloides se empleará suero fisiológico al 0.9% y como coloides se empleará soroalbúmina al 5% (13,40).

En el caso de que con los líquidos no se logren unos niveles adecuados de PPC y se requieran drogas vasoactivas, la noradrenalina o la fenilefrina serán los fármacos de elección. La dopamina y adrenalina no son aconsejables, ya que se ha demostrado

que ambos afectan a la hemodinámica cerebral aumentando de forma simultánea el consumo metabólico cerebral de oxígeno y el FSC (23).

4.3.3 Optimización del aporte cerebral de oxígeno

Los niveles anormalmente bajos de hemoglobina son síntoma de un problema interno grave. Para volver a los niveles normales es habitual utilizar una transfusión, bien de concentrados de hematíes o bien de sangre total. Por lo tanto, para optimizar el aporte cerebral de oxígeno del paciente enfermería realizará gasometrías arteriales cada 24 horas y vigilará la SpO₂.

No obstante, los umbrales a partir de los que se recomienda transfundir están en discusión científica. Un estudio clínico de 2015 no observó diferencias significativas en la recuperación neurológica de pacientes transfundidos en umbrales de 10 g/dl frente a pacientes transfundidos en umbrales de 7 g/dl (42). Dos años después, otra investigación del mismo equipo norteamericano mostró que un umbral de transfusión más alto de 10 g/dl podía aumentar el riesgo de lesiones hemorrágicas progresivas graves (43).

A pesar de este desacuerdo científico, y siguiendo las pautas marcadas en el "XVII Simposium Internacional de Neuromonitorización y Tratamiento del Paciente Neurocrítico de 2016" es necesario mantener los niveles de hemoglobina por encima de 10 g/dl. En el caso de no ser así, se procederá a la transfusión (23).

Por otro lado, los pacientes con TCEG requieren una protección de las vías respiratorias porque corren el riesgo de sufrir una aspiración pulmonar o de ver comprometida su capacidad respiratoria. Actualmente el objetivo principal en estos pacientes es la ventilación normal para prevenir la isquemia e infarto cerebral. Para ello deberán tener aislada la vía aérea mediante intubación orotraqueal (IOT) y estar conectados a VM. Así se podrán regular con precisión, mediante ajustes de la frecuencia y el volumen corriente, los niveles de presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) entre 35-45 mmHg, los de la presión parcial de oxígeno (PaO₂) por encima de 90 mmHg y los de la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) inferiores al 60% (23,26).

La vía aérea artificial requiere también unos cuidados específicos por parte de enfermería. En los pacientes con TCEG hay que tener un especial cuidado en la aspiración de secreciones, ya que durante el procedimiento es común que se eleve la PIC. Es por esto por lo que se realizarán sólo cuando sea imprescindible, y tras oxigenar previamente al paciente, no realizándose de forma rutinaria como es habitual en otros pacientes de UCI (44,45).

4.3.4 Mantenimiento de la normoglucemia

La hiperglucemia se suele asociar con un empeoramiento de los pacientes con TCEG, ya que puede agravar las lesiones isquémicas, favoreciendo la aparición de un edema cerebral y aumentando su mortalidad. Para evitarlo, es necesario mantener unos niveles de glucosa normales, entre 80-140 mg/dl. Aun así, se ha observado que un control glucémico estricto con insulina puede desencadenar niveles de glucosa críticamente bajos que induzcan una crisis energética cerebral y, por tanto, un mal resultado. Por todo ello, las recomendaciones actuales se centran en evitar la hiperglucemia sin pretender un control glucémico estricto (37).

Los profesionales de enfermería serán los encargados de medir el nivel de glucemia del paciente cada 6 horas. En el caso de que este se encuentre con tratamiento de insulina, se deberán hacer controles más frecuentes para, si es necesario, ajustar la dosis (41).

4.3.5 Posición del paciente

La posición terapéutica de la cabeza produce mejoras en múltiples órganos, incluyendo efectos beneficiosos en la fisiología del cerebro del paciente con TCEG (46). En consecuencia, enfermería debe asegurar una alineación corporal adecuada, para favorecer el retorno venoso y evitar que aumente la PIC. Es necesario que la cabeza esté en posición neutra, impidiendo la flexión lateral y la hiperextensión de la columna cervical. Se consigue así que la vena yugular interna no se comprima, facilitando el drenaje venoso cerebral (40). Para que no voltee la cabeza se podrán emplear toallas o sábanas enrolladas a ambos lados. Y por debajo, con el objetivo de mantenerla erguida y evitar la hiperflexión o hiperextensión cervical se colocarán almohadas con un grosor adecuado.

La cabecera de la cama estará elevada 20-30º, excepto si hay lesiones en la columna vertebral. En ese caso, se colocará la cama en posición anti-trendelemburg, con una inclinación de 20º, manteniendo elevada la cabeza sin flexionar la columna cervical. En el caso de que el paciente presente una lesión cervical y sea portador de collarín, será conveniente aflojarlo e incluso retirarlo si el equipo médico así lo indica. Este aspecto es importante dado que se trata de un dispositivo que puede ejercer presión sobre el cuello llegando a comprimir las venas yugulares (19,23).

No obstante, un estudio reciente que partía de la experiencia de centros de investigación de Colombia, Ecuador, España y Estados Unidos, a la pregunta de “¿Cómo la posición de la cabecera de la cama (y por lo tanto la posición de la cabeza) afecta a los pacientes que han tenido una lesión en la cabeza que provocó daño cerebral grave?” concluía que no hay seguridad científica a cerca de los efectos beneficiosos de la elevación de la cabecera de la cama durante el tratamiento en UCI de pacientes con TCEG. Lo argumentaba en base a la falta de consistencia entre los estudios, la escasez de datos y la falta de evidencia para mostrar una correlación entre las mediciones fisiológicas como la PIC o la PPC y los resultados clínicos. Esta revisión abogaba desde el punto de vista teórico por la realización de ensayos bien diseñados y de amplia base casuística que midan resultados a largo plazo. Sólo así se podrá comprender de una manera rigurosa cómo y cuándo pueden afectar al tratamiento del TCEG las diferentes posiciones de la cabecera de la cama. En el día a día, se muestra partidario de un análisis individualizado de cada paciente, con el objetivo de determinar en este ámbito posicional tan concreto, las opciones más beneficiosas para su evolución (46).

A la espera de otras novedades científicas en este campo, los protocolos subrayan que será labor de enfermería controlar frecuentemente durante cada turno que la posición de la cabecera de la cama y la del paciente es la correcta. Además, será imprescindible vigilar que los pies no ejercen fuerza contra la superficie de la cama dado que esta presión puede provocar un aumento de la presión intraabdominal y de la PIC sucesivamente (23).

4.3.6 Mantenimiento de la normotermia

Se ha demostrado que la hipertermia es perjudicial para los pacientes neurocríticos en general, aumentando la mortalidad de estos. Por eso, los pacientes con TCEG deben mantener una temperatura menor a 37°C, ya que cualquier cambio de esta puede provocar aumento de la PIC (41).

Las decisiones sobre el manejo de la temperatura en los pacientes con TCEG ha sido debatida abordando tres cuestiones principales: el uso de la hipotermia terapéutica como intervención neuroprotectora, el uso de la hipotermia como tratamiento de la hipertensión intracraneal y la prevención de la hipertermia, es decir, controlar de manera exhaustiva la temperatura. Una recapitulación de los últimos avances en la investigación clínica y experimental ha concluido que el uso de la hipotermia terapéutica como intervención neuroprotectora no es útil en el paciente con TCEG (47,48).

Por lo tanto, la práctica actual se centra en el tratamiento de la hipertermia que puede ser tanto de origen central como causada por una sepsis. Para conocer el origen se realizarán diferentes pruebas diagnósticas (37) y para tratarla, se utilizarán tanto medidas físicas como fármacos antipiréticos. Se procederá a destapar al paciente, enfriar el entorno, administrar soluciones endovenosas frías, aplicar bolsas de hielo en las zonas de mayor intercambio de calor y realizar la higiene del paciente con agua fría. Siempre con el paciente bien sedoanalgesiado e incluso relajado si precisa para evitar la aparición de temblores y escalofríos dado que pueden aumentar la PIC. En cambio, en casos de hipotermia, el procedimiento será el contrario. Se llevará a cabo un aumento progresivo de la temperatura corporal, ya que, si se hace de forma brusca, el metabolismo cerebral se puede ver afectado pudiendo causar lesiones cerebrales (41).

4.3.7 Nutrición precoz

Los pacientes con TCEG presentan hipermetabolismo, un gasto energético alto y una mayor pérdida de proteínas. La desnutrición puede provocar el incremento de las infecciones, una mayor dependencia ventilatoria y la ampliación de los días de estancia hospitalaria. Por lo tanto, si no es posible una ingesta oral, se recomienda

la nutrición enteral (NE) precoz dentro de las primeras 24-48 horas siguientes a la lesión. Esta es la vía preferente de nutrición siempre que el paciente se mantenga estable, no presente un aumento indeseable del residuo gástrico y no coexista un trauma abdominal grave (49). La NE preserva los procesos fisiológicos de la digestión y mantiene la barrera intestinal, factor que evita la traslocación bacteriana y las complicaciones infecciosas (50). Igualmente reduce la respuesta al estrés y mantiene el sistema inmunológico (49).

Desde hace años se han constatado las ventajas del uso de la NE frente a la nutrición parenteral (NP). Ensayos clínicos de diferente calado y profundidad han intentado en los últimos años precisar lo más posible las ventajas y desventajas de ambas vías en los pacientes con TCEG. Así se ha constatado que ambas proporcionan un nivel de calorías adecuadas y no se observan diferencias en la mortalidad ni en la tasa de infección (51). También se han probado algunos efectos favorables de la NP, frente a la NE (52), si bien, la NP conlleva más riesgos de infección debido al catéter (49). Efectivamente, comparando los resultados obtenidos por ambas vías de nutrición en pacientes neurocríticos, se evidencia una mayor tasa de infección en la NP, por lo que la mayoría de las guías siguen recomendando el uso preferente de la NE en los pacientes neurocríticos, (véase tabla 9) (53).

Tabla 9. Comparación entre la NE y la NP. Elaboración propia a partir de (53).

NUTRICIÓN ENTERAL	NUTRICIÓN PARENTERAL
Bajo costo	Mayor costo
Pocas complicaciones infecciosas	Infección por catéter
Se apega a los mecanismos fisiológicos	Colestasis hepática
Promueve la integridad del tracto gastro intestinal	Atrofia de mucosa intestinal
Interviene en el funcionamiento del sistema inmune.	Síndrome de sobrealimentación
Disminución del riesgo de colestiasis hepática	Hiperglicemia

Además, para lograr una adecuada nutrición y prevenir broncoaspiraciones, enfermería deberá registrar el peso diario del paciente, mantener adecuadamente la sonda nasogástrica (SNG), controlar el residuo gástrico y cambiar el equipo de NE o NP cuando esté indicado (41).

4.3.8 Prevención de convulsiones

En pacientes con TCEG es frecuente la aparición de convulsiones postraumáticas. Por ello, la BTF recomienda la profilaxis anticomercial y la administración de anticonvulsivos para prevenir su aparición. Se justifica su empleo rutinario dado que hay una incidencia relativamente alta de episodios de convulsiones en pacientes con TCEG y se ha demostrado que la prevención tiene en ellos beneficios potenciales. Los factores de riesgo a los que hay que tener especial atención, son los siguientes: una puntuación en la escala de coma de Glasgow menor a 10 puntos, convulsiones inmediatas, amnesia postraumática que dura más de 30 minutos, etc. (26). Como tratamiento profiláctico de elección se utiliza habitualmente la fenitoína, aunque estudios recientes concluyen que el levetiracetam obtiene los mismos resultados con una mayor seguridad (54).

4.3.9 Prevención de la trombosis venosa profunda

Los pacientes con TCEG sufren un alto riesgo de desarrollar una trombosis venosa profunda (TVP). Esta incidencia surge de la hipercoagulabilidad asociada a la lesión cerebral primaria, de los periodos prolongados de inmovilización y de los déficits motores focales (26). Es necesaria una continua observación del paciente por parte de enfermería, para detectar la aparición de síntomas como edema, aumento de la temperatura en la extremidad afectada, cambio de la coloración de piel y dilatación de las venas superficiales (41).

Se recomiendan las medias de compresión gradual o dispositivos mecánicos de compresión neumática intermitente junto a la profilaxis farmacológica con heparina de bajo peso molecular para prevenir la TVP (23).

4.3.10 Control de la eliminación

El estreñimiento es un problema poco tratado pero muy común en los pacientes críticos y aún más en los que han sufrido un TCEG. En este tipo de pacientes, se considera estreñimiento la ausencia de deposición después de tres días de iniciar la NE. Puede suponer un retraso en el proceso de liberación del soporte mecánico y del tubo endotraqueal, además de una larga estancia en el hospital y una mayor mortalidad. Por ello, los profesionales de enfermería tienen un papel importante en

la vigilancia y control de la eliminación intestinal que, aunque no sea prioritario en la atención inicial, es de interés para prevenir la aparición de complicaciones. En el caso concreto de los pacientes con TCEG el estreñimiento podría causar un aumento de la presión intraabdominal y consecuencias negativas en la PIC (41).

Ante la inexistencia de un protocolo de enfermería para la prevención y tratamiento del estreñimiento, se considera que son necesarias las siguientes actuaciones:

- Intensificar la vigilancia a aquellos pacientes tratados con fármacos que favorecen el estreñimiento (55).
- Utilizar en la NE dietas con fibra soluble desde el inicio, ya que favorece la normalización y frecuencia de las deposiciones (56).
- Aplicar de forma precoz y combinada procinéticos y laxantes, ya que mejora la motilidad gastrointestinal y evita la instauración del estreñimiento (55).

Además, enfermería se encargará de la vigilancia y registro tanto de la diuresis horaria como de los balances hídricos diarios para restablecer las pérdidas (23).

4.4 Cuidados básicos de enfermería en la UCI

Hasta aquí se han descrito y analizado las medidas encaminadas a prevenir la aparición de complicaciones neurológicas en el paciente con TCEG. La mayor parte de ellas se integran en acciones multidisciplinares. No obstante, los cuidados de enfermería no terminan aquí. Dado que se trata de pacientes críticos, se les deberán proporcionar también los cuidados básicos de enfermería destinados a la higiene del paciente y a la prevención de complicaciones sistémicas como la infección nosocomial o las úlceras por presión (UPP). Los que se detallan ahora forman parte directa del día a día de enfermería. Su desarrollo y aplicación son más autónomos y cuentan con protocolos propios perfectamente implantados en las UCI.

4.4.1 Higiene del paciente

El aseo personal es una acción rutinaria que en el caso de los pacientes críticos puede conllevar numerosas dificultades y supone un reto para los profesionales de enfermería. La literatura científica recoge alteraciones en la TA, desaturación,

desadaptación de la VM, HTIC, alteración de la FC, fibrilación ventricular y paro cardio-respiratorio. Lógicamente, el aseo corporal debe realizarse con estricto control y atendiendo a la monitorización continua (57). Es fundamental tener en cuenta que en los pacientes portadores de drenaje de LCR, se debe pinzar el sistema previamente. Tras el aseo, y, una vez estabilizado el paciente, se volverá a abrir y a ajustar su altura. Si no se cierra existe el riesgo de que drene más LCR hacia la bolsa colectora y se produzca un colapso ventricular o que retorne líquido hacia el cerebro con el consecuente riesgo de infección del SNC. Si el drenaje está conectado a un sensor de PIC, también se deberá cerrar para que la lectura no se vea alterada (58).

4.4.2 Prevención de úlceras por presión

Las UPP son lesiones causadas en la piel, generalmente sobre una prominencia ósea, como resultado de una presión o su combinación con cizallamiento. Se trata de uno de los efectos adversos más prevalentes entre los pacientes ingresados en UCI (59). Dado que los pacientes críticos, en este caso los pacientes con TCEG, presentan mayor vulnerabilidad causada por su estado comatoso, con limitada reactividad y consciencia, tienen un alto riesgo de desarrollar UPP.

Enfermería tiene un papel fundamental en su prevención. Es necesario valorar de manera diaria el riesgo que el paciente tiene de desarrollar UPP (41), a través de una escala validada como la escala de Braden o Norton. Desde el principio, el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) ha recomendado tener en cuenta para la prevención de estas lesiones los cuatro factores etiológicos de las UPP (presión, cizalla, roce y fricción). Para ello hay que realizar movilizaciones, cambios posturales, utilizar superficies especiales de manejo de la presión (SEMP) y proteger localmente las zonas de presión. Estas medidas serán complementarias ya que el uso individualizado de estas no es efectivo para evitar el desarrollo de este tipo de lesiones. En general y siempre que el paciente lo permita, los cambios posturales se harán, como máximo, cada cuatro horas, siempre y cuando se utilicen SEMP, como es el caso de los pacientes de la UCI del HUN. En los pacientes encamados en un colchón convencional, la frecuencia

de cambios debe ser mayor (60). Durante el proceso es imprescindible cerrar el drenaje de LCR, en caso de llevarlo, y vigilar los parámetros de monitorización (41).

4.4.3 Prevención de la infección nosocomial

En los últimos años ha habido un fuerte movimiento para reducir las infecciones adquiridas en el hospital y minimizar los efectos potencialmente demoledores sobre la morbimortalidad y la duración de la estancia hospitalaria (26). De hecho, en España se ha generalizado la implementación del Programa de Seguridad en los Pacientes Críticos (Proyectos Zero) para tratar de evitar el desarrollo de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS). Engloban los Proyectos Bacteriemia Zero, Neumonía Zero, Resistencia Zero e ITU Zero (61).

El paciente con TCEG es sometido a numerosos procedimientos invasivos en la UCI y de ahí que sea más susceptible a padecer infecciones nosocomiales. Estas infecciones tienen todavía una alta incidencia en las UCI, convirtiéndose así en una de las complicaciones más importantes de los pacientes que están ingresados en ellas. Las más frecuentes son la infección urinaria relacionada con la sonda uretral, seguida por la neumonía relacionada con la VM y por la bacteriemia de origen desconocido (41). Para reducir estas infecciones es imprescindible mejorar el conocimiento y desarrollar estrategias preventivas.

4.5 Medidas para el manejo de la HTIC.

Se considera HTIC cuando los valores de la PIC superan los 20mmHg. A excepción de los pacientes con craniectomía descompresiva que el límite se sitúa en 15mmHg. Cuando un paciente con TCEG desarrolla HTIC, antes de aplicar las medidas de primer nivel, hay que analizar y descartar todas aquellas causas que hayan podido producir un incremento en la PIC. Confirmada la HTIC, se debe realizar una TC craneal para descartar la aparición de una nueva lesión ocupante de espacio que pueda ser evacuada. Una vez analizados todos estos aspectos, se procederá al tratamiento de la HTIC aplicando las medidas de primer nivel y las de segundo nivel si fueran necesarias (véase figura 6) (19,23).

Aunque este conjunto de medidas depende del diagnóstico y sus pautas de tratamiento, enfermería deberá poner en práctica las acciones y control propios de cada una de ellas.

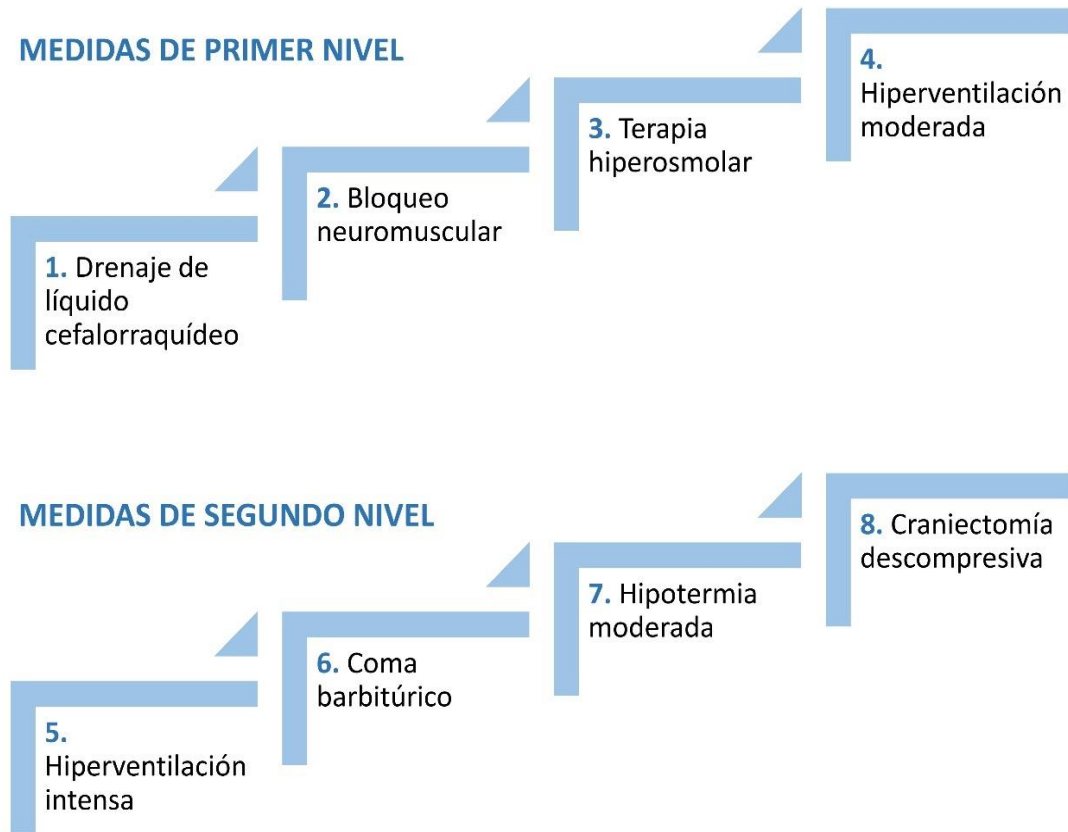


Figura 6. Medidas de primer y segundo nivel para el tratamiento de la HTIC. Elaboración propia a partir de (22)

La aplicación de estas medidas se hará de manera escalonada, observando la respuesta terapéutica en un periodo de 30 minutos para considerarla eficaz o por el contrario ineficaz. Cabe recordar que el objetivo general del tratamiento de la HTIC es mantener una PIC menor a 20 mmHg y una PPC alrededor de 60 mmHg. En el caso de que la medida terapéutica aplicada no sea efectiva y no disminuya la PIC por debajo de 20mmHg, se debe pasar de escalón, manteniendo el tratamiento anterior en los niveles máximos tolerables. Los distintos tratamientos deberán ser aditivos y no simplemente sustitutivos (23).

4.5.1 Medidas de primer nivel

4.5.1.1 *Drenaje de líquido cefalorraquídeo.*

Cuando la producción de líquido cefalorraquídeo (LCR) crece por encima de lo normal o disminuye su reabsorción y eliminación, es necesario emplear sistemas de drenaje que permitan tener al paciente monitorizado para tratar así la HTIC mediante su apertura y evacuación de LCR (58).

Entre los drenajes de LCR, se encuentra el drenaje ventricular externo (DVE). Es un sistema recolector de LCR que consiste en la colocación de un catéter en el ventrículo lateral, preferiblemente en el hemisferio lesionado, conectado a un sistema colector externo. Permite, no solo drenar LCR para tratar la HTIC, sino también obtener muestras para analizar y administrar fármacos. Además de este, existe también el drenaje lumbar, que como el ventricular, permite drenar LCR hacia un sistema colector externo a través de un catéter dispuesto en el espacio subaracnoideo lumbar. No obstante, no se suele colocar en la fase aguda del TCEG dada la alta probabilidad de herniación (32).

El drenaje ventricular externo precisa unos cuidados específicos de enfermería y una vigilancia continua para tratar de evitar la aparición de posibles complicaciones.

- La infección es la complicación más frecuente, por lo que se deberán extremar las medidas de asepsia. El punto de inserción del catéter se deberá curar cada 48 h siempre que el apósito no esté manchado o despegado y el cambio del catéter se realizará máximo cada siete días.
- La altura del drenaje debe estar ajustada dado que influye en que haya un mayor o menor drenado de LCR, cuanto más abajo se coloque la cámara mayor será el drenaje y viceversa. Como pauta general, se colocará la superficie superior del recipiente colector unos 15-20cm por encima del conducto auditivo externo. Está indicado realizar un control cada 6 horas de la altura del sistema.
- Se realizará una medición y registro del volumen drenado cada hora y un cálculo del volumen acumulado cada 24. Además, se vigilará el color y aspecto del LCR que de manera habitual es transparente. En el caso de que

sea amarillo y turbio indicará la presencia de infección; hemático que hay una hemorragia intraventricular; y xantocrómico (amarillo-naranja) un sangrado antiguo.

- Se debe abrir el drenaje de forma intermitente para permitir la salida de 2 a 5ml de LCR y nunca se drenará mas de 20ml/h. Se comprobará que las llaves están abiertas en el sentido de la bolsa colectora, que la fijación del drenaje es correcta y que el sistema es permeable.
- Durante las movilizaciones, como se ha comentado anteriormente, será necesario pinzar el drenaje para evitar evacuaciones rápidas o reflujos de LCR (32,58).

4.5.1.2 *Bloqueo neuromuscular*

Se trata del siguiente paso a seguir en los pacientes no portadores de DVE o en los cuales este haya resultado ineficaz. El cisatracurio y el vecuronio son los bloqueantes neuromusculares (BNM) más utilizados dado que permiten una mayor estabilidad hemodinámica. Permiten la correcta adaptación del paciente a la VM e impiden la desadaptación de este durante la aspiración de secreciones u otras manipulaciones. De esta manera, se consigue evitar que la PIC aumente a causa de estas maniobras invasivas para el paciente. Será imprescindible una óptima sedoanalgesia para impedir la aparición de complicaciones secundarias como un paciente despierto pero no relajado o una crisis hipertensiva secundaria al dolor. Por esta razón, se recomienda monitorizar la sedoanalgesia para garantizar su efectividad y seguridad (23).

En el paciente crítico el tren de cuatro (TOF) es uno de los métodos de estimulación más empleados. La técnica está basada en una serie de cuatro estímulos a 80 mA que se aplican cada medio segundo en un nervio periférico y su posterior registro en el músculo diana. Sirve para evaluar la profundidad de la relajación muscular en función del número de respuestas. En el caso de que no aparezca respuesta, el nivel de relajación muscular será excesivo; si se producen de 2 a 4 contracciones, insuficiente; y si la respuesta es 1, se considerará adecuado. Se recomienda la monitorización TOF al menos una vez cada 8 horas, aunque lo ideal sería hacerlo cada 4 (62,63).

4.5.1.3 *Terapia hiperosmolar*

El siguiente escalón de las terapias de primer nivel lo constituyen los agentes hiperosmolares. Extraen el agua libre a la circulación sistémica para ser excretada por los riñones y disminuir así el volumen del tejido cerebral. El efecto beneficioso de la terapia hiperosmolar requiere una barrera hematoencefálica intacta, es decir, que impida la entrada de sustancias dañinas en el encéfalo. La efectividad de esta medida terapéutica será proporcional al volumen de tejido cerebral no dañado (23).

Existen dos opciones de tratamiento: Manitol 20% y Suero Salino Hipertónico 7,2%. Aunque la guía de la BTF reconoce que no existe evidencia científica actualizada que determine cual de los dos es más efectivo (26), dos publicaciones recientes y de referencia se inclinan por Manitol como el diurético osmótico de elección (27,64). En este sentido, el "Protocolo TCE grave UCI-Hospital de Navarra" establece que primero se administrará Manitol al 20% y si este no fuera eficaz, se utilizará Suero Salino Hipertónico 7,2% (19). En ambos casos, será necesario realizar por parte de enfermería un control estricto de iones cada 6 horas (23).

4.5.1.4 *Hiperventilación moderada.*

Se trata del último y más debatido escalon de las medidas de primer nivel. Hace unos años se recomendaba de manera sistemática la hiperventilación en el cuidado de los pacientes con TCEG. Entonces las evidencias científicas concluían que el aumento del FSC (hiperemia cerebral) era mucho más común que su disminución (isquemia cerebral). No obstante, a día de hoy, varios estudios han documentado la isquemia cerebral como consecuencia de un TCEG. En consecuencia, la hiperventilación se ha dejado de utilizar de forma sistemática, pasando a recomendar un uso moderado y muy controlado (26).

La hiperventilación moderada consiste en el descenso de la PaCO₂ a valores entre 30-35mmHg. El CO₂ es el vasodilatador cerebral mas poderoso que se conoce, ya que provoca cambios rapidos en el tono y en las resistencias vasomotoras a nivel de la microcirculacion cerebral. Se ha demostrado que la reducción de la PaCO₂ disminuye rápidamente la PIC a través de la vasoconstricción de las arteriolas cerebrales. No obstante, este efecto puede acarrear una disminución importante de

la perfusión cerebral local y causar así una isquemia cerebral. De ahí puede resultar un empeoramiento neurológico, principalmente en las primeras horas tras la lesión (27,40).

La última guía de práctica clínica de la BTF recomienda la hiperventilación cuando las anteriores medidas de primer nivel resultan inefectivas y siempre como medida temporal para reducir la PIC. Se debe evitar durante las primeras 24 horas después de la lesión, dado que el FSC suele estar críticamente reducido (26). Ante el riesgo de que la hiperventilación cause en el paciente una isquemia cerebral es imprescindible monitorizar la SjO_2 o la $PtiO_2$ para controlar el suministro de O_2 cerebral (65).

Esta medida está contraindicada si el paciente presenta una de estas dos situaciones: unos valores de SjO_2 por debajo de 60% o un infarto cerebral asociado al TCEG (19).

4.5.2 Medidas de segundo nivel.

En un 10-15% de los casos, la HTIC no responde a los tratamientos convencionales, considerándola “refractaria” y asociada a una elevada mortalidad. Las terapias de segundo nivel dirigidas a la HTIC refractaria son capaces de reducir la PIC, pero tienen una elevada tasa de complicaciones y la relación riesgo/beneficio no ha demostrado una incidencia efectiva sobre la mejora del pronóstico final (19,66).

Según la última guía de práctica clínica de la BTF las indicaciones y modo de empleo de las terapias de segundo nivel dependen de la decisión del equipo médico responsable (26). La aplicación de estas terapias tiene sentido siempre y cuando el paciente se considere neurológicamente viable (67).

4.5.2.1 Hiperventilación intensa.

En el caso de que la hiperventilación moderada no sea suficiente, se podrá hiperventilar al paciente alcanzando niveles de $PaCO_2$ menores de 30mmHg. Al igual que en la hiperventilación moderada, será imprescindible tener monitorizado el FSC, y ser conscientes de que esta medida está contraindicada si el paciente presenta unos valores de SjO_2 por debajo de 60% o un infarto cerebral asociado al TCEG (19).

4.5.2.2 *Coma barbitúrico*

La última guía de práctica clínica de la BTF recomienda la administración de barbitúricos a dosis altas para el tratamiento de la HTIC refractaria siempre que el paciente esté hemodinámicamente estable, ya que se ha demostrado que reducen los niveles de la PIC (26). Dado que las dosis necesarias son muy elevadas, los barbitúricos se asocian con inestabilidad hemodinámica e hipotensión que anulan los efectos de reducción de la PIC (68), así como con complicaciones respiratorias, niveles bajos de potasio en sangre y deterioro hepático y renal. Además, los últimos estudios realizados concluyen que no existe evidencia científica de que este tratamiento reduzca la mortalidad o ayude a los supervivientes a tener una mejor recuperación. Por lo tanto, su uso se valorará sólo para un perfil muy específico de paciente, en particular, cuando se haya observado que no responde adecuadamente a las medidas terapéuticas previas. La literatura científica habla de una “estrategia de rescate final” dado que se trata de una sedación profunda para conseguir una supresión metabólica total (37).

4.5.2.3 *Hipotermia moderada*

La hipotermia es una terapia que se emplea como método de rescate en algunas UCI, pero sus efectos en el desenlace del paciente han sido escasos. Este tratamiento es capaz de inhibir múltiples cascadas bioquímicas que se producen después un TCEG, y se ha visto que es eficaz para controlar la PIC. Aun así, un extenso estudio reciente realizado por el *National Institute for Health Research* ha concluido que, aunque la hipotermia terapéutica reduzca la PIC, da lugar a una mayor tasa de mortalidad y a un peor resultado funcional. Por lo que salvo en pacientes con TCEG refractaria a otros tratamientos no se recomienda el uso rutinario de la hipotermia moderada (32-34^o) (19,69).

4.5.2.4 *Craniectomía descompresiva*

La literatura científica reciente no muestra acuerdo en cuanto a si la craniectomía descompresiva (CD) en un paciente con TCEG tiene beneficios en los resultados finales. La CD aumenta la capacidad de la cavidad craneal para tolerar incrementos del volumen del parénquima cerebral proporcionales al tamaño de la CD. Se trata de un procedimiento quirúrgico muy invasivo que permite descender la PIC de

forma rápida, reduciendo así el daño secundario. Aunque no revierte la lesión primaria, además de reducir la PIC, incrementa la PPC, el FSC y la oxigenación cerebral. También disminuye el esfuerzo terapéutico necesario para controlar la HTIC (66). Sin embargo, su utilidad es debatida ya que, además de no asegurar beneficios finales, se asocia a complicaciones como infecciones de la herida quirúrgica, hidrocefalia, etc (19). En los recientes estudios DECRA10 y RESCUEicp11 sobre la CD secundaria para el tratamiento de la elevación refractaria de la PIC se concluye que es recomendable para pacientes con elevación de la PIC tardía, pero no temprana (70). Estos resultados controvertidos subrayan la importancia de seguir una secuencia graduada de intervenciones agresivas, comenzando por las que menos daño pueden causar, antes de utilizar otras de intensidad terapéutica potencialmente más dañina. Además, es necesario seleccionar las intervenciones en función del cuadro clínico de cada paciente y de sus circunstancias concretas (22).

4.6 Acompañamiento y cuidados a la familia de pacientes con TCEG

En capítulos precedentes se ha detallado el conjunto de cuidados e intervenciones que, desde el ámbito de la enfermería y en el entorno de las UCI, requieren los pacientes con TCEG.

En paralelo, la familia y el círculo próximo al paciente ha sufrido el impacto directo de una patología que ha irrumpido en sus vidas de manera súbita e insospechada. Es necesario tener en cuenta también esa realidad para poder realizar una atención integral y holística. Los cuidados en enfermería implican la preocupación y el deseo de ayudar a otra persona, promoviendo la relación terapéutica entre el paciente, la enfermera y la familia. Esa es también una de las responsabilidades del área de enfermería de las UCI (71). Las enfermeras tienen que reconocer el verdadero valor de su trabajo y ser proactivas para implicarse también en la salud psicológica de la familia (72). De hecho, el foco de cuidado ha pasado, en los últimos años, de centrarse en el paciente, a considerar a la familiar como una unidad de cuidados. Así, paciente y familia deben recibir ayuda, apoyo y asesoramiento global por parte de los profesionales de enfermería (73). Para ello, es imprescindible observar y atender las propias singularidades de la familia (72).

El ingreso de un familiar en una UCI supone para su entorno una vivencia estresante. Los sentimientos que las familias desarrollan en esos primeros momentos pueden ir de la incredulidad, al shock y la ansiedad. Hay que tener en cuenta que las familias están en una situación de marcada vulnerabilidad y gran incertidumbre (73). Para poder atender a estos extremos, se considera que es necesario humanizar este tipo de unidades para optimizar la atención y el acompañamiento de las familias (74).

Respecto a los pacientes con TCEG, estudios recientes, todavía incompletos y muy iniciales, parecen confirmar que muestran más síntomas de depresión que la media de las familias con pacientes ingresados en UCI por otras causas (75). También se ha destacado que, desde el punto de vista psicológico, estas familias reflejan una experiencia de "pérdida ambigua", motivada por la situación de un paciente que estaba físicamente presente pero psicológicamente ausente. Desde este punto de vista, "mapear el futuro" es otra dimensión de este tema que subraya el impacto de una pérdida ambigua en la vida familiar cotidiana (76).

Más allá de la investigación terapéutica y científica que pueda avanzar sobre estas cuestiones en los próximos años, hay numerosas iniciativas que profundizan en la humanización de las UCI. Afectan tanto a cuestiones ambientales y estructurales, como a otras más focalizadas en el ámbito de los profesionales de salud (74).

"El verdadero objetivo es conseguir mayor cercanía, comprensión, afectividad y ternura, incrementando nuestra capacidad de autocrítica y perseverando en nuestro permanente afán de mejora" (74).

En primer lugar, se considera que transmitir a la familia una información clara y de calidad es una de las necesidades prioritarias. También es imprescindible flexibilizar los horarios de visitas de las UCI para intentar acomodarlos a las necesidades y posibilidades de las familias. Aspecto que ha cambiado notablemente en los últimos años. Este es el medio para integrar a la familia en los cuidados, con beneficios potenciales, tanto para ella misma como para el propio paciente. Un mejor conocimiento y una mayor proximidad con el entorno y el paciente posibilitarán una mejor atención emocional a la familia, que será reforzada por el apoyo y empatía de los profesionales (73). De hecho, estudios específicos sobre las

necesidades de las familias de pacientes con TCEG en UCI, señalan como atributos propios de la enfermería la capacidad de escuchar, conocer a la familia, demostrar conocimiento y competencia en el cuidado del familiar y el establecimiento de una comunicación eficaz. Una de las razones por las que las enfermeras en tan apreciadas era que pasaban muchas horas de intimidad con el paciente y la familia, consolidando un vínculo extremadamente estrecho, casi familiar. En palabras de una de la familia participante en el estudio,

"las enfermeras te hacen sentir bien de dos maneras: tienes una buena sensación por lo competentes que son... el nivel de competencia, su entusiasmo y la atención que ponen en ti, te hacen sentir tan cómoda... eso es el apoyo. Una sabe cuándo está siendo atendida por una persona meticulosa y dedicada. Y sabes desde el principio quién es y quién no. Eso es..., eso es... la mitad del estrés liberado. Y luego está la forma en la que se comunican contigo. ¡Son todo cosas enormes! Reducen el estrés y te involucran en el cuidado de la persona" (72).

5 DISCUSIÓN

A la vista de los resultados obtenidos, los cuidados prestados por enfermería al paciente con TCEG se concentran en los aspectos prácticos y cuantificables de las siguientes técnicas o acciones: monitorización, valoración neurológica, cuidados para el manejo del TCEG, cuidados básicos de enfermería para el paciente de UCI, medidas para el manejo de la HTIC y atención a las familias.

La **monitorización** es imprescindible para, interpretando correctamente los datos, establecer el estado general y cerebral del paciente. A la monitorización hemodinámica propia del enfermo crítico, se le sumará la monitorización multimodal neurológica, que engloba la monitorización de la PIC, de la PPC, y de la oxigenación cerebral. Además, se podrá valorar la monitorización del metabolismo cerebral, si bien se trata de una técnica compleja e invasiva que requiere un mayor desarrollo experimental. Las referencias interpretativas vienen marcadas por los parámetros obtenidos y su distancia respecto a los rangos de normalidad. Para precisar más estos rangos de normalidad, la literatura científica considera que serían imprescindibles estudios con pacientes sanos, cuestión esta de difícil justificación ética. De hecho, estos valores de referencia muestran ligeras variaciones según las fuentes consultadas.

En el ámbito de la **valoración neurológica**, se considera que en casos puntuales la aplicación de la GCS puede mostrar errores y distorsiones. De ahí la necesidad de tener en cuenta las limitaciones y obstáculos que pueden dificultar la toma de información. En estos casos se debe actuar con un criterio unificado y adaptado a la realidad del paciente. Seleccionando cuando es preciso el "no valorable" en lugar del "1", y así no obtener un resultado distorsionado. En este ámbito, recientes estudios clínicos han propuesto la pupilometría automatizada como instrumento de pronóstico, ya que, de manera experimental, consigue un alto grado de precisión. No obstante, son necesarios más estudios para sistematizar y extender su uso.

Los **cuidados** que debe prestar **enfermería a todo paciente con TCEG**, tenga o no HTIC, están encaminados al mantenimiento de un aporte de oxígeno cerebral adecuado y a la estabilidad de la PIC. El conjunto de estos cuidados muestra un

consenso general en cuanto a su desarrollo y aplicación. Sin embargo, la literatura científica muestra novedades y algunos disensos.

Para el mantenimiento de una correcta **sedación y analgesia** existen numerosas escalas subjetivas, unas validadas y otras no. Las instituciones más prestigiosas recomiendan la escala RASS para la primera y la CPOT/BPS para la segunda (38). No obstante, hay otras también muy utilizadas en la práctica clínica diaria.

En cuanto a la **optimización del aporte cerebral de oxígeno**, los umbrales de hemoglobina a partir de los que se recomienda transfundir están en estudio científico. Estudios recientes no han constatado diferencias significativas en la respuesta neurológica de pacientes transfundidos en umbrales de 10 g/dl frente a umbrales de 7 g/dl. Además, por encima de un umbral de transfusión de 10 g/dl se ha constatado un mayor riesgo de lesiones hemorrágicas. En general, se considera que los niveles de hemoglobina de los pacientes tienen que estar por encima de 10 g/dl; si no es así se considerará la transfusión (23).

Respecto a la **nutrición**, estudios recientes demuestran que, frente a la NP, siempre que sea posible, se recomienda la NE (53). Esta debe ser precoz, e iniciarse dentro de las 24-48 horas siguientes a la lesión. También se prestará atención a la prevención y tratamiento del estreñimiento, que a pesar de no estar protocolizado es muy común y puede causar complicaciones en los pacientes con TCEG.

En cuanto a la **posición del paciente**, la literatura científica no muestra acuerdo ni en los grados de inclinación ni en los posibles beneficios que esta acción puede suponer para el paciente. Aunque esta es una medida muy establecida y consolidada, se considera que se deben hacer ensayos más numerosos y profundos (46). Es necesario un análisis individualizado de cada paciente, que garantice una posición adecuada de la cama, que por norma general tendrá una inclinación de entre 20º y 30º. Aun así, otras fuentes de referencia llegan a recomendar una inclinación entre 30º y 45º.

Tampoco hay acuerdo científico respecto al **manejo de la temperatura** del paciente. El uso de la hipotermia terapéutica no muestra beneficios como intervención neuroprotectora. Como tratamiento de la HTIC refractaria, disminuye la PIC, pero,

según investigaciones recientes, aumenta la mortalidad por lo que se reduce su uso a método de rescate (69). En consecuencia, el manejo de la temperatura se centrará en el tratamiento de la hipertermia.

Dentro de las **medidas para el manejo de la HTIC** se constata que las de **primer nivel** están bastante consolidadas en la práctica clínica. Respecto a la terapia hiperosmolar existen dos opciones de tratamiento: Manitol 20% y Suero Salino Hipertónico 7,2%. Tradicionalmente se ha considerado que no existe evidencia científica actualizada que determine cual de los dos es más efectivo. No obstante, dos publicaciones recientes y de referencia se inclinan por el Manitol (27,64).

En cuanto a la hiperventilación, hace unos años se recomendaba de manera sistemática, ya que entonces las evidencias científicas concluían que tras un TCEG lo más frecuente era la hiperemia. No obstante, se ha demostrado que también puede ser frecuente la presencia de la isquemia cerebral. En consecuencia, la hiperventilación se ha dejado de utilizar de forma sistemática, pasando a recomendar un uso moderado y muy controlado (26).

Las medidas de **segundo nivel** están dedicadas a un porcentaje reducido de pacientes con HTIC (10-15%) que no responden adecuadamente a las medidas de primer nivel. Se trata de un conjunto de actuaciones invasivas que han demostrado ser eficaces para reducir la PIC, pero cuyas consecuencias para el pronóstico final no están completamente evidenciadas. Da la impresión de que la investigación científico-sanitaria tiene un amplio campo de estudio y profundización.

La craniectomía puede ser un buen ejemplo de ello. Se considera que es un tratamiento muy invasivo que, aunque reduce la PIC, no obtiene siempre beneficios finales. Estudios recientes recomiendan adaptarse a la realidad concreta de cada paciente y aplicarla en forma de secuencia graduada, particularmente a los pacientes cuya PIC se hubiera elevado de manera tardía (70).

Finalmente, cada vez se da más importancia a la relación de los profesionales sanitarios con las **familias** de los pacientes críticos. En el caso de los enfermos con TCEG se ha observado que muestran más síntomas de depresión y estrés que la

media. Estudios recientes destacan la necesidad humanizar el contexto sanitario y de considerar a familias y pacientes como una unidad de cuidados (72).

Tras los resultados obtenidos y la discusión detectada, soy más consciente del papel de la enfermería en cuanto al cuidado y seguimiento de los pacientes con TCEG. Cuando realicé mis prácticas en la UCI del HUN tuve la ocasión de observar e iniciarme en el enorme catálogo de cuidados que desde enfermería se realizaban cada día. Pero entonces no llegué a entender el sentido de estas acciones en su globalidad, y mucho menos, en sus fundamentos teóricos. Observaba también que enfermería realizaba una labor muy independiente. A la vista del presente trabajo soy consciente de que todos esos cuidados y acciones se integran en la labor de un grupo multidisciplinar de profesionales que desarrolla su labor de manera coordinada y ordenada.

Además de estas reflexiones generales y personales en torno a la discusión final del presente TFG, soy consciente de que mi estudio es más consistente en algunos aspectos que en otros.

Entre sus **fortalezas** podemos citar la cantidad y calidad de la información obtenida tras las sucesivas búsquedas de referencias. En su mayoría se trata de artículos muy específicos con acceso a numerosos estudios clínicos concretos. Este amplio campo de estudio cuenta además con síntesis también actualizadas, que, a través de sus referencias, permiten el acceso a otros artículos no detectados en las búsquedas de las bases de datos. Además, al analizar una panorámica de asuntos tan grande, es posible concretar un catálogo detallado y práctico de los cuidados de enfermería asociados al paciente con TCEG. También he intentado, dentro de lo posible, acceder a los estudios más recientes de cada cuestión. Por último, mi reducida experiencia personal me ha permitido observar la importancia de la atención a las familias, cuestión esta que también he integrado en el listado de cuidados al estar cada vez más presente en la literatura científica y en el día a día de las UCI.

A su vez, son varias las **debilidades** científicas y prácticas que determinan el alcance de este trabajo. La primera es evidente: yo no tengo una formación específica sobre el tema en cuestión y, por tanto, siempre he seguido las referencias más seguras. Más allá de esa cuestión, quizá la debilidad más relevante sea la sensación de no

poder abarcar el contenido completo de la información más específica y práctica. Muy unido a ello, se puede considerar igualmente una debilidad la detección de desacuerdos científicos y debates abiertos, tal y como ha quedado expuesto en la primera parte de este capítulo del trabajo. No obstante, esta debilidad podría convertirse en fortaleza, ya que, a través de estos debates, el presente trabajo ha detectado campos de estudio que en el futuro pueden mostrar novedades y avances. Constituyen por tanto un catálogo de temas que se debería seguir muy de cerca desde enfermería.

Por otro lado, se ha accedido a un protocolo práctico de TCEG en UCI (HUN), a una guía de actuación de enfermería en el paciente crítico (Alicante) y a los cursos del cuidado de enfermería al paciente neurocrítico del Vall d'Hebron. Hubiera sido interesante poder acceder a más referencias prácticas y actualizadas, para así poder comparar y analizar más propuestas específicas. Esta aparente debilidad, también puede ser considerada una fortaleza, dado que quizá la aportación final del presente trabajo pueda ser más relevante y novedosa. Igualmente se ha constatado una proporción relativamente baja de estudios monográficos dedicados a la actuación de enfermería. Da la impresión de que existe un amplio campo de estudio tanto científico como sociosanitario en esta área de conocimiento.

A la vista de que los cuidados de enfermería dirigidos al paciente con TCEG son muy numerosos, técnicos y variados, y partiendo de los resultados y discusión del presente TFG, me permito proponer una herramienta digital a modo de aplicación informática que posibilite la verificación de todas estas acciones y cuidados.

6 CONCLUSIONES

1. El TCEG constituye un importante problema para la salud pública en las sociedades avanzadas contemporáneas, dado que lleva aparejado un elevado índice de mortalidad, de discapacidad y de larga hospitalización.
2. La enfermería está aumentando su autonomía en la práctica clínica y en el caso de la atención a pacientes con TCEG en UCI, el conjunto de cuidados y de intervenciones a realizar es muy amplio y específico.
3. Los cuidados y medidas aplicadas por enfermería al paciente con TCEG en UCI se centran en su monitorización, su valoración neurológica, los cuidados para su manejo, los cuidados básicos para el paciente de UCI, el manejo de la HTIC y el acompañamiento y cuidado de las familias.
4. Es necesario que ese conjunto de cuidados y medidas esté protocolizado para reducir al máximo la variabilidad y aumentar todo lo posible la seguridad, tanto de la acción de enfermería como del propio paciente.
5. Dada la tecnificación e innovación de algunos de estos cuidados y medidas, es importante un constante seguimiento, y en su caso, actualización, del conocimiento científico.
6. Se ha observado que en ocasiones la literatura científica no muestra acuerdo respecto a la potencialidad o contraindicaciones de una u otra actuación. Hay temas en los que es necesaria una mayor literatura científica o una mayor experiencia terapéutica.
7. Los cuidados y medidas aplicadas por enfermería al paciente con TCEG se pueden concretar en una herramienta de verificación digital que agrupe las acciones de enfermería, facilite el seguimiento y optimice la vigilancia de aspectos críticos. Esta propuesta podría implementarse en las UCI para servir de ayuda en el día a día del trabajo de enfermería.

7 PROPUESTA DE MEJORA

7.1 Introducción

El TCEG constituye un importante problema para la salud pública en nuestra sociedad, dado que lleva aparejado un elevado índice de mortalidad, de discapacidad y de larga hospitalización.

Las medidas y cuidados de enfermería para la atención a pacientes con TCEG en UCI se centran en su monitorización, su valoración neurológica, los cuidados para su manejo, los cuidados básicos del paciente de UCI, el manejo de la HTIC y acompañamiento y cuidado de las familias. Para optimizar su seguimiento y prevenir sus posibles complicaciones es fundamental que las medidas y los cuidados específicos aplicados a estos pacientes estén protocolarizados y unificados.

La enfermería está aumentando su autonomía en la práctica clínica y, en particular, en la atención a pacientes con TCEG en UCI. En este campo de actuación, el conjunto de cuidados y de intervenciones a realizar es especialmente amplio y específico. Para su gestión diaria, puede servir de ayuda su agrupación en una lista de verificación digital. Esta herramienta facilitará el seguimiento continuado y optimizará la vigilancia de aspectos críticos.

En un futuro, esta propuesta podría implementarse en el sistema informático de las UCI reforzando tanto la seguridad del trabajo de enfermería como de los pacientes. En ese caso, se deberá formar a los profesionales de enfermería para su manejo.

7.2 Objetivos

- Facilitar el trabajo diario a los profesionales de enfermería de UCI.
- Sistematizar y protocolizar los cuidados de enfermería en pacientes con TCEG.
- Agrupar en un único registro todos los cuidados de enfermería requeridos por los pacientes con TCEG.
- Optimizar el seguimiento y la vigilancia de los pacientes con TCEG.
- Reforzar la seguridad del proceso y del paciente con TCEG.

7.3 Material y método

Para elaborar el listado de verificación se ha partido de los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica que centra el presente TFG. A partir de ellos y de su discusión, he concretado un listado cerrado de cuidados al paciente con TCEG. En la primera parte de la lista se resumen los cuidados dirigidos a todos los pacientes con TCEG, independientemente de que presenten o no HTIC. Y la segunda parte, está enfocada para aquellos pacientes que tengan HTIC.

Para su transformación en herramienta digital se ha realizado una mini web con Vue.js. Se trata de un marco de trabajo de JavaScript (lenguaje de programación) de código abierto. Ha sido realizada a partir del listado de cuidados obtenido en los resultados del presente TFG. Cuenta con un logo propio provisional y se consolida en la pantalla o escritorio a partir del primer uso. Su visualidad es básica y sin diseño, pero funcional. La visualidad final de la herramienta debería adaptarse e integrarse en el sistema matriz de la UCI correspondiente.

Esta maqueta está propuesta para un uso independiente, tanto desde un ordenador, como desde una tableta o móvil. No obstante, sería ideal que se integrara como un apartado más en el sistema informático de la UCI para los pacientes con TCEG, aunque lógicamente, desconozco los requerimientos técnicos de los sistemas informáticos de gestión más utilizados. De esta manera, además de los apartados del sistema informático con los cuidados generales, se tendría una pestaña monográfica, en el que se visualizaran los cuidados específicos para el manejo de esta patología.

Su aplicación y uso consiste en que la enfermera durante la última parte del turno rellene la lista de tal manera que se lleve un control de los cuidados realizados y se verifique que no queda nada pendiente. Los registros quedarán almacenados para que se puedan consultar a lo largo de toda la estancia del paciente en UCI.

7.4 Resultado

El resultado de esta propuesta es una lista de verificación digital que engloba los cuidados de enfermería en la atención a un paciente con TCEG. Hoy en día cuenta con un logo de identificación y un sitio web donde esta alojada. Lógicamente, se trata de una demo o maqueta, ya que la lista de verificación debería estar integrada en un sistema informático mayor, como es el caso del sistema de la UCI. No obstante, la herramienta que presento es plenamente operativa.

El logo ha sido creado como imagen de la lista de verificación para que se instale en la pantalla o escritorio del ordenador, tableta o móvil.



Figura 7. Logo creado para el listado de verificación digital (a la izquierda). Elaboración propia.

Figura 8. El logo, como acceso directo a la lista de verificación, desde una pantalla de teléfono móvil (a la derecha). Elaboración propia.

Se puede acceder a la herramienta digital a través del siguiente enlace:
<http://checker.arizkuren.net/#/>

A continuación, se muestra la lista de verificación digital completamente desplegada a través de tres capturas de pantalla (véanse figuras 9,10 y 11).

The screenshot shows a web browser window with the title 'Checklist' and the URL 'checker.arizkuren.net/#/'. The page content is organized into several sections:

- Paciente**: A form field for 'Nombre y apellidos:'.
- Checklist**:
 - Monitorización**:
 - Comprobar los parámetros y alarmas de los monitores
 - Comprobar el volcado de constantes
 - Calibrar a 0 los sistemas de presión
 - Comprobar valores de normalidad de los parámetros
 - Estado neurológico**:
 - Valorar el nivel de conciencia mediante la Escala de Coma de Glasgow
 - Realizar exploración de pupilas
 - Analgesia/Sedación**:
 - Realizar valoración del nivel de sedación mediante la Escala RASS
 - Monitorización del nivel de sedación a través del BIS Sí No
 - Comprobar que el nivel de sedación es el deseado
 - Realizar valoración del nivel de dolor mediante la Escala BPS o CPOT
 - Oxigenación**:
 - Realizar gasometría arterial (cada 24h)

Figura 9. Captura de pantalla del listado de verificación digital de los cuidados de enfermería dirigidos a pacientes con TCEG en UCI. Captura 1 de 3. Elaboración propia.

Checklist

checker.arizkuren.net/#/

Posición del paciente

- Comprobar que el cabecero de la cama está incorporado 20-30° (siempre que esté indicado)
- Comprobar la alineación corporal y la posición neutra de la cabeza

Nutrición

- Asegurar inicio precoz de la nutrición
- Tomar peso (cada 24 horas)

Glucemia

- Controlar el nivel de glucemia (cada 6 horas)

Temperatura

- Controlar la temperatura corporal

Prevención de convulsiones

- Observar la presencia de movimientos anormales
- Aplicar medidas de prevención

Prevención de Trombosis Venosa Profunda

- Observar la aparición de signos/síntomas compatibles
- Aplicar medidas de prevención

Patrón de eliminación

- Vigilar patrón de eliminación fecal
- Vigilar diuresis (cada hora)
- Realizar balance hídrico (cada 24 horas)

Figura 10. Captura de pantalla del listado de verificación digital de los cuidados de enfermería dirigidos a pacientes con TCEG en UCI. Captura 2 de 3. Elaboración propia.

Checklist

checker.arizkuren.net/#/

¿Tiene hipertensión intracraneal? (PIC > 20mmHg) Sí No

¿Es portador de drenaje ventricular externo? Sí No

Comprobar la altura del drenaje (cada 6 horas)

Realizar cura (cada 48 horas o antes si precisa)

Comprobar que no drena más de 20ml/h

Registrar el volumen drenado

Registrar el volumen total acumulado (cada 24horas)

Vigilar aspecto del LCR

Cerrar drenaje durante la higiene y movilizaciones

¿Bloqueo neuromuscular? Sí No

Monitorizar mediante el TOF (cada 8 horas)

¿Terapia hiperosmolar? Sí No

Realizar control de iones (cada 6 horas)

¿Hiperventilación moderada o intensa? Sí No

Vigilar la oxigenación cerebral (SjO₂ o PtiO₂)

Figura 11. Captura de pantalla del listado de verificación digital de los cuidados de enfermería dirigidos a pacientes con TCEG en UCI. Captura 3 de 3. Elaboración propia.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Traumatic brain injury: time to end the silence. *Lancet Neurol.* 2010;9(4):331. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70069-7
2. Ibáñez Gabarrón AM, Rojo Atenza E, Núñez García O, Núñez García EM. Importancia de la metodología enfermera en la mejora de la calidad de los cuidados en el paciente con traumatismo craneoencefálico grave. *Rev Cient Enferm.* 2013;(7):19-37. doi: 10.14198/recien.2013.07.05
3. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiología del trauma grave. *Med Intensiva.* 2014;38(9):580-8. doi: 10.1016/j.medin.2014.06.012
4. Redrado JG, García F. Cuidados enfermeros en las personas con traumatismo craneoencefálico severo. *Rev Sanit Investig [Internet].* 2020 [citado 16 febrero 2022];1(7). Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3OKJDFh>
5. Menon DK, Schwab K, Wright DW, Maas AI. Position statement: definition of traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(11):1637-40. doi: 10.1016/j.apmr.2010.05.017
6. Martínez-Ricarte F. Fisiopatología Del Traumatismo Craneoencefálico. Clasificación De Las Lesiones Cerebrales Traumáticas: Lesiones Primarias Y Secundarias; Concepto De Herniación Cerebral. En Arribas M, Expósito L, editoras. *X Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet].* Barcelona: AFINN; 2012. p. 18-23. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3LsOyZd>
7. Frieden TR, Houry D, Baldwin G. Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation. National Center for Injury Prevention and Control; Division of Unintentional Injury Prevention. CDC [Internet]. 2015 [citado 16 de febrero de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3MCEm0m>
8. GBD 2016 Traumatic Brain Injury and Spinal Cord Injury Collaborators. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2019;18(1):56-87. doi: 10.1016/S1474-4422(18)30415-0

9. Ginera J, Mesa L, Yus S, Guallar MC, Pérez C, Isla A, et al. El traumatismo craneoencefálico severo en el nuevo milenio. Nueva población y nuevo manejo. *Neurología*. 2019. doi: 10.1016/j.nrl.2019.03.012
10. Federación Española de Daño Cerebral. Incidencia del daño cerebral en España (2019) [Internet]. FEDACE. 2019 [citado 16 de febrero de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3P1Jv4r>
11. Chico-Fernández M, Llompарт-Pou JA, Guerrero-López F, Sánchez-Casado M, García-Sáez I, Mayor-García MD, et al. Epidemiología del trauma grave en España. Registro de Trauma en UCI (RETRAUCI). Fase piloto. *Med Intensiva*. 2016;40(6). doi: 10.1016/j.medin.2015.07.011
12. Hawryluk GWJ, Manley GT. Classification of traumatic brain injury: past, present, and future. *Handb Clin Neurol*. 2015;127:15-21. doi: 10.1016/B978-0-444-52892-6.00002-7
13. Martín Roldán IL. Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico. *NPunto* [Internet]. 2020 [citado 16 de febrero de 2022];3(25):43-54. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3vpDjeL>
14. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Rev Chil Neurocirugía*. 2019;43(2):177-82. doi: 10.36593/rev.chil.neurocir.v43i2.82
15. Muñana-Rodríguez JE, Ramírez-Elías A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enferm Universitaria*. 2014;11(1). doi: 10.1016/S1665-7063(14)72661-2
16. Honeybul S, Koliás AG. *Traumatic Brain Injury* [Internet]. Cham: Springer; 2021. doi: 10.1007/978-3-030-78075-3
17. Hospital Universitario de Navarra. Código trauma [Internet]. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Gobierno de Navarra. [citado 16 de febrero de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3P1CMr5>
18. Ochagavía A, Baigorria F, Mesquida J, Ayuela JM, Ferrándiz A, García X, et al. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Cuidados Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva*. 2014;38(3):154-69. doi: 10.1016/j.medin.2013.10.006

19. Hospital Universitario de Navarra. Protocolo TCE grave UCI-Hospital de Navarra [Internet]. Intranet Sanitaria SNS-O. 2017.
20. Carmona JV, Gallego JM, Llabata P. El paciente neurocrítico actuación integral de enfermería. *Enferm Global*. 2005;6. doi: 10.6018/eglobal.4.1.502
21. Gándara D, Sánchez-Guerrero A, Vidal-Jorge M, Martínez-Valverde T, Mur-Boner G, Expósito G. Introducción a la neuromonitorización multimodal en el paciente neurocrítico. Métodos a aplicar en la cabecera del enfermo. En: Arribas M, Expósito L, editoras. XI Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet]. Barcelona: AFINN; 2014. p. 69-77. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3vwwg3vF>
22. Stocchetti N, Carbonara M, Citerio G, Ercole A, Skrifvars MB, Smielewski P, et al. Severe traumatic brain injury: targeted management in the intensive care unit. *Lancet Neurol*. 2017;16(6):452-64. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30118-7
23. Baena Caparros J. Medidas generales y de primer nivel para el manejo de la hipertensión intracraneal. En Arribas M, Expósito L, editoras. XII Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet]. Barcelona: AFINN; 2016. p. 1-15. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3vu5b17>
24. Toledano Blanco R. Actuación de enfermería en la hipertensión craneal. *Enferm Global*. 2008;7(3). doi: 10.6018/eglobal.7.3.36041
25. Rodríguez-Boto G, Rivero-Garvía M, Gutiérrez-González R, Márquez-Rivas J. Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal. *Neurología*. 2015;30(1):16-22. doi: 10.1016/j.nrl.2012.09.002
26. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury 4th Edition [Internet]. Brain Trauma Foundation. 2016 [citado 20 de febrero de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3wiNx0H>
27. Chawla R, Senthilkumar R, Ramakrishnan N. Intracranial Pressure Monitoring and Management. En: Chawla R, Todi S, editores. *ICU Protocols*. Singapore: Springer; 2020. p. 327-38.

28. García de Sola R. Tema VII-Traumatismos craneoencefálicos–Parte II. Manejo diagnóstico-terapéutico del TCE [Internet]. Unidad de Neurocirugía RGS. 2020 [citado 20 de febrero de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3F0XyT7>
29. Carvajal Carpio L, Vargas Mena R, Hidalgo Azofeifa S. Fisiopatología del síndrome de hipertensión intracraneal. *Rev Med Sinergia*. 2021;6(10). doi: 10.31434/rms.v6i10.719
30. Fatima N, Shuaib A, Chughtai TS, Ayyad A, Saqqur M. The Role of Transcranial Doppler in Traumatic Brain Injury: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Asian J Neurosurg*. 2019;14(3): 626-33. doi: 10.4103/ajns.AJNS_42_19
31. Carteron L, Bouzat P, Oddo M. Cerebral Microdialysis Monitoring to Improve Individualized Neurointensive Care Therapy: An Update of Recent Clinical Data. *Front Neurol*. 2017;8:601. doi: 10.3389/fneur.2017.00601
32. Peña A, González I, Sánchez-Guerrero A, Vidal-Jorge M, Martínez-Valverde T, Expósito L. Talleres de monitorización neurológica y manejo de drenajes de líquido cefalorraquídeo (LCR). En Arribas M, Expósito L, editoras. X Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet]. Barcelona: AFINN; 2012. p. 66-74. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/39tLga9>
33. Arribas M. Valoración neurológica. Controversias y consideraciones en la utilización de la escala de coma de Glasgow. En Arribas M, Expósito L, editoras. XI Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet]. Barcelona: AFINN; 2014 [citado 25 de febrero de 2022]. p. 22-29. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3vvg3vF>
34. Julián E, Lalinde B, Tercero MI, Catalán C, Asensio MJ, López S. Valoración neurológica por enfermería. *Rev Sanit Investig [Internet]*. 2021 [citado 25 de febrero de 2022];2(11). Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8210270>
35. Institute of Neurological Sciences NHS Greater Glasgow and Clyde. Escala de coma de Glasgow: hazlo así [Internet]. Glasgow Coma Scale. 2015 [citado 25 de febrero de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3FmyCFI>
36. Arevalo Y, Cortecero E, Gil S, Morales MA, Quintana L, Moscote LR. Pupilometría: conceptos fisiológicos y clínicos aplicados al paciente neurocrítico. *Rev Argent*

- Neurocir [Internet]. 2019 [citado 25 de febrero de 2022];33(1):47-51. Recuperado a partir de: <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/1238>
- 37.** Menon DK, Ercole A. Critical care management of traumatic brain injury. *Handb Clin Neurol*. 2017;140:239-74. doi: 10.1016/B978-0-444-63600-3.00014-3
- 38.** Polo B, González A, Gonzalez C. Papel de la enfermería en la sedoanalgesia del paciente crítico. *NPunto* [Internet]. 2019 [citado 25 de febrero de 2022];16(2):45-63. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8261785>
- 39.** Ordás B, González P, Muñoz B, Alija C, Álvarez R, Sánchez A. Monitorización de la actividad cerebral mediante índice biespectral del paciente en cuidados intensivos. *Tiempos enferm salud* [Internet]. 2020 [citado 25 de febrero de 2022];2(7):24-8. Recuperado a partir de: <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/75>
- 40.** Schizodimos T, Soulountsi V, Lasonidou C, Kapravelos N. An overview of management of intracranial hypertension in the intensive care unit. *J Anesth*. 2020;34:741-57. doi: 10.1007/s00540-020-02795-7
- 41.** Gil C. Cuidados de enfermería al paciente que presenta un traumatismo craneoencefálico grave (TCEG). En Arribas M, Expósito L, editoras. *XI Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico* [Internet]. Barcelona: AFINN; 2014. p. 48-56. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3vvg3vF>
- 42.** Yamal JM, Rubin ML, Benoit JS, Tilley BC, Gopinath S, Hannay HJ, et al. Effect of Hemoglobin Transfusion Threshold on Cerebral Hemodynamics and Oxygenation. *J Neurotrauma*. 2015;32:1239-45. doi: 10.1089/neu.2014.3752
- 43.** Wan X, Fan T, Wang S, Zhang S, Liu S, Yang H, et al. Progressive hemorrhagic injury in patients with traumatic intracerebral hemorrhage: characteristics, risk factors and impact on management. *Acta Neurochir*. 2017;159(2):227-35. doi: 10.1007/s00701-016-3043-6
- 44.** Godoy DA, Videtta W, Santa Cruz R, Silva X, Aguilera S, Carreño JN, et al. Cuidados generales en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave: consenso latinoamericano. *Med Intensiva*. 2020;44(8):500-8. doi: 10.1016/j.medin.2020.01.014

45. Balboa S. Politraumatismos y traumatismo craneoencefálico. En: Navarro JM, Perales R, coordinadores. Guía práctica de enfermería en el paciente crítico 2ª edición [Internet]. Alicante: Generalitat Valenciana; 2012. p. 243-52. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3F1HKzg>
46. Alarcon JD, Rubiano AM, Okonkwo DO, Alarcón J, Martínez-Zapata MJ, Urrútia G, et al. Elevation of the head during intensive care management in people with severe traumatic brain injury (Review). *Cochrane Database Syst Re.* 2017;12(12). doi: 10.1002/14651858.CD009986.pub2
47. Andrews PJ, Sinclair HL, Rodriguez A, Harris BA, Battison CG, Rhodes JK, et al. Hypothermia for Intracranial Hypertension after Traumatic Brain Injury. *N Engl J Med.* 2015;373(25):2403-12. doi: 10.1056/NEJMoa1507581
48. Clifton GL, Valadka A, Zygun D, Coffey CS, Drever P, Fourwinds S, et al. Very early hypothermia induction in patients with severe brain injury (the National Acute Brain Injury Study: Hypothermia II): a randomised trial. *Lancet Neurol.* 2011;10(2):131-9. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70300-8
49. Ponce G, Cornejo JM, Pérez ME, Mayagoitia JJ. Nutrición enteral temprana en el paciente con traumatismo craneoencefálico. *Rev Iberoam Cienc Salud* [Internet]. 2015 [citado 25 de febrero de 2022];4(7). Recuperado a partir de: <http://www.reibci.org/publicados/2015/septiembre/1000103.pdf>
50. Torres A, Fuentes M, Jiménez F, Guadalupe N Lima, Vargas B, Ocampo N. Nutrición enteral, intervención segura en la Unidad de Terapia Intensiva. *Med Crit* [Internet]. 2008 [citado 25 de febrero de 2022];22(4). Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=17779>
51. Justo CM, Aguilar JE. Enteral or parenteral nutrition in traumatic brain injury: a prospective randomised trial. *Nutr Hosp.* 2011;26(5):1120-4. doi: 10.1590/S0212-16112011000500030
52. Wang X, Dong Y, Han X, Qi XQ, Huang CG, Hou LJ. Nutritional support for patients sustaining traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *PLoS One.* 2013;8(3). doi: 10.1371/journal.pone.0058838
53. Acosta JA, Fernández JF, Pérez S. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: pacientes neurocríticos. Grupo de trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de

Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva*. 2020;44(1):69-72. doi: 10.1016/j.medin.2020.02.008

54. Xu JC, Shen J, Shao WZ, Tang LJ, Sun YZ, Zhai XF, et al. The safety and efficacy of levetiracetam versus phenytoin for seizure prophylaxis after traumatic brain injury: Systematic review and meta-analysis. *Brain Injury*. 2016;30(9):1054-61. doi: 10.1016/j.inat.2021.101394
55. Pérez J, Fernández J, Martínez E, Marín ML, Mota D, Pérez MC, et al. Evaluación y abordaje del estreñimiento en el paciente crítico. *Enferm Intensiva*. 2017;28(4):160-8. doi: 10.1016/j.enfi.2017.01.001
56. Valenzuela A, Maiz A. El rol de la fibra dietética en la alimentación enteral. *Rev Chil Nutr*. 2006;33(2):342-51. doi: 10.4067/S0717-75182006000400002
57. Carvajal G, Montenegro JD. Higiene: cuidado básico que promueve la comodidad en pacientes críticos. *Enferm Global*. 2015;14(4):340-50. doi: 10.6018/eglobal.14.4.231831
58. Robles, M, Del Cotillo MA, Tabarés M, De la Torre L, Sánchez A, Fernández, D. Cuidados de enfermería a pacientes portadores de drenaje ventricular externo. *Tiempos enferm salud* [Internet]. 2017 [citado 3 de marzo de 2022];1(3):35-40. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6319109>
59. Rodríguez C, Iglesias A, Irigoien J, García M, Martín M, Garrido R. Registros enfermeros, medidas de prevención e incidencia de úlceras por presión en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Enferm Intensiva*. 2019;30(3):135-43. doi: 10.1016/j.enfi.2018.06.004
60. García FP, Soldevilla JJ, Pancorbo PL, Verdú J, López P, Rodríguez M. Prevención de las úlceras por presión [Internet]. Logroño: GNEAUPP; 2014 [citado 3 de marzo de 2022]. p. 10-28 Recuperado a partir de: <https://gneaupp.info/documento-prevencion-de-las-ulceras-por-presion/>
61. Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. Programa de Seguridad en los Pacientes Críticos (Proyectos Zero) [Internet]. Seguridad del paciente. [citado 3 de marzo de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3ymLdaH>

- 62.** Fabregat J, Candia CA, Castillo CG. La monitorización neuromuscular y su importancia en el uso de los bloqueantes neuromusculares. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2012;40(4):293-303. doi: 10.1016/j.rca.2012.05.001
- 63.** Chamorro C, Silva JA y Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de la SEMICYUC. Monitorización del bloqueo neuromuscular. *Med Intensiva* [Internet]. 2008 [citado 3 de marzo de 2022];32(1):53-8. Recuperado a partir de: <https://www.medintensiva.org/es-pdf-13116127>
- 64.** Varón J. *Handbook of Critical and Intensive Care Medicine*. Cham: Springer; 2021. p. 635-49.
- 65.** Domínguez L. 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? En Arribas M, Expósito L, editoras. X Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet]. Barcelona: AFINN; 2012. p. 55-7. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3MJm9yl>
- 66.** Godoy DA, Moscote Zalazar LR, Rubiano A, Muñoz-Sanchez A, Lubillo S, Murillo-Cabezas F. Craniectomía descompresiva secundaria para el manejo de la hipertensión endocraneal refractaria en el traumatismo craneoencefálico grave. Luces y sombras de los estudios recientes. *Med Intensiva.* 2017;41(8):487-90. doi: 10.1016/j.medin.2017.02.002
- 67.** Sahuquillo J, Peña A. Medidas de segundo nivel en la hipertensión intracraneal refractaria. ¿Hipotermia, coma barbitúrico o cirugía descompresiva? En Arribas M, Expósito L, editoras. X Curso de Cuidados de Enfermería en el Paciente Neurocrítico [Internet]. Barcelona: AFINN; 2012 [citado 3 de marzo de 2022]. p. 25-30. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3kt5lzp>
- 68.** Roberts I, Sydenham E. Barbiturates for acute traumatic brain injury (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;12. doi: 10.1002/14651858.CD000033.pub2
- 69.** Andrews PJ, Sinclair HL, Rodríguez A, Harris B, Rhodes J, Watson H, et al. Therapeutic hypothermia to reduce intracranial pressure after traumatic brain injury: the Eurotherm3235 RCT. *Health Technol Assess.* 2018;22(45):1-134. doi: 10.3310/hta22450

70. Hawryluk GWJ, Rubiano AM, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Bratton SL, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury: 2020 Update of the Decompressive Craniectomy Recommendations. *Neurosurgery*. 2020;87(3):427-34. doi: 10.1093/neuros/nyaa278
71. Stayt LC. Death, empathy and self preservation: the emotional labour of caring for families of the critically ill in adult intensive care. *Clin Nurs*. 2009;18(9):1267-75. doi: 10.1111/j.1365-2702.2008.02712.x.
72. Keenan A, Joseph L. The needs of family members of severe traumatic brain injured patients during critical and acute care: a qualitative study. *Can J Neurosci Nurs [Internet]*. 2010 [citado 15 de marzo de 2022];32(3):25-35. Recuperado a partir de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20865832/>
73. Pardavila Belio MI, Vivar CG. Necesidades de la familia en las unidades de cuidados intensivos. Revisión de la literatura. *Enferm Intensiva*. 2012;23(2):51-67. doi: 10.1016/j.enfi.2011.06.001
74. Arias-Rivera S, Sánchez-Sánchez MM. ¿Es necesario «humanizar» las Unidades de Cuidados Intensivos en España? *Enferm Intensiva*. 2017;28(1):1-3. doi: 10.1016/j.enfi.2017.02.002
75. Warren AM, Rainey EE, Weddle RJ, Bennett M, Roden-Foreman K, Foreman ML. The intensive care unit experience: Psychological impact on family members of patients with and without traumatic brain injury. *Rehabil Psychol*. 2016;61(2):179-85. doi: 10.1037/rep0000080
76. Kean S. The experience of ambiguous loss in families of brain injured ICU patients. *Nurs Crit Care*. 2010;15(2):66-75. doi: 10.1111/j.1478-5153.2010.00379.x