



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA



## ESTUDIO DE CASO

ESTUDIO DE CASO DE UNA PERSONA CON ALTERACION DE LA PERFUSION  
CEREBRAL Y RESPUESTA INADAPTATIVA INTRACRANEAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ENFERMERO ESPECIALISTA DEL ADULTO EN  
ESTADO CRITICO

PRESENTA:

L.E. REYES FRANCO ANTONIO DE JESÚS

No. De Cta.: 516004297

DIRECTOR(A) DE TRABAJO MTRA. INTRIAGO RUIZ CATALINA

CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO DE 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE CASO</b>	5
2.1 OBJETIVO GENERAL	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
<b>III. MARCO CONCEPTUAL</b>	6
3.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ENFERMERÍA	6
3.2 PARADIGMA	7
3.3 <i>MODELO CONCEPTUAL DE “VIRGINIA HENDERSON”</i>	8
3.4 <i>PROCESO DE ENFERMERÍA</i>	8
3.5 FUNDAMENTACION.	13
<b>IV. METODOLOGÍA</b>	16
4.1 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL CASO	16
4.2 MARCO TEÓRICO	17
4.3 CONSIDERACIONES ETICAS	25
<b>V. APLICACIÓN DEL PROCESO DE ENFERMERIA</b>	27
5.1 VALORACION CEFALOCAUDAL	29
5.2 VALORACIÓN INICIAL DE ENFERMERÍA POR NECESIDADES	32
5.3 DIAGNOSTICOS DE ENFERMERÍA	53
5.4 PLAN DE CUIDADOS	54
5.5 EVALUACIÓN	65
<b>VI. PLAN DE ALTA</b>	66
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	67
<b>VIII. SUGERENCIAS</b>	68
<b>IX.. BIBLIOGRAFÍA</b>	69

## I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de caso lleva una estructura que va de lo general a lo particular, donde se inicia con el establecimiento de los objetivos a alcanzar, los cuales le brindan un propósito al contenido, se abordan los conceptos principales de la profesión y que son la base de la enfermería como ciencia, una vez establecidos se cambia la directriz para darle el enfoque con base a la visión y modelo de Virginia Henderson, pues su conceptualización es compatible con la estructuración del presente trabajo, cuestión esencial para que tenga aplicación en la práctica. Además, se explica el porqué del uso del método científico mediante el proceso de enfermería y como éste le brinda un orden secuencial organizado y sistemático a través del desarrollo de sus cinco etapas.

Parte importante es la fundamentación; en la cual se menciona parte de la fisiopatología de la enfermedad, se plasman los conceptos según diferentes autores, seleccionando aquellos que son mayormente aceptados por la comunidad científica o que han sido establecidos por asociaciones nacionales e internacionales a través de sus guías de práctica clínica.

En este mismo apartado se hace mención a las propuestas para el manejo del edema cerebral y la hipertensión intracraneal, se hace énfasis en la explicación de la cascada vasodilatadora propuesta por el Dr. M. Rosner encaminada a mantener el FSC (flujo sanguíneo cerebral) y la perfusión del tejido neural, en comparación con otros abordajes como el formulado por la Dra. Claudia Robertson. Además se revisaran otras corrientes y modelos de tratamiento presentados como propuestas para el soporte del paciente neurocrítico y medidas de neuroprotección.

Se señalan las razones del porque la selección del presente caso y cuales fueron las características cumplidas por el paciente que lo situaron como el candidato ideal en el cual enfocar todo un trabajo de investigación.

El marco teórico está compuesto por una clasificación práctica del edema cerebral y su entendimiento con base a la teoría de Monroe-Kellie, relacionando los elementos involucrados en el aumento de la presión dentro del recinto craneal y que de no actuar a tiempo pueden llevar a la muerte del tejido neuronal, inherentemente se hace mención a los primeros estudios realizados para la monitorización de dicha presión y a las medidas que conforman todo lo que se pretende abarcar en este estudio de caso al hablar de neurointensivismo.

Para respaldar la información se accedió a bases de datos usando descriptores específicos como: edema encefálico, isquemia encefálica, hipoxia cerebral, edema intracraneal, entre otros. Se revisaron guías de práctica clínica, libros y ensayos en

inglés y español para citar su contenido y así fundamentar las actividades descritas y los resultados obtenidos.

El estudio fue de tipo práctico observacional, aprovechando las facilidades otorgadas por las áreas de cuidados críticos al permitir la directa interacción entre los estudiantes de posgrado con pacientes de terapia intensiva, creando el ambiente idóneo donde experimentar situaciones que ponen de manifiesto el conocimiento teórico, las habilidades prácticas y principios éticos del estudiante, exigiendo su máximo desempeño como futuro especialista.

El tema principal se centra en la importancia de las actividades de enfermería dentro de la unidad de cuidados intensivos en un paciente con lesión cerebral y de cómo estas intervienen fisiológicamente en el manejo del edema tratando de evitar la extensión del daño y pretender la disminución de secuelas por hipertensión intracraneal.

Se presenta el caso de un paciente masculino de 52 años de edad, post operado de resección transesfenoidal por causa de macro adenoma hipofisario, quien posterior al primer tiempo quirúrgico presenta complicaciones por lesión de la arteria cerebral media, lo que obliga a la realización de una ventriculostomía de emergencia como segundo tiempo quirúrgico.

Para la interpretación y análisis de los datos obtenidos durante la valoración, se hace uso de las 14 necesidades de Virginia Henderson, lo que facilita darle un orden consecutivo y con base a estos proponer diagnósticos de enfermería, de los cuales se presentan planes de cuidados de 3 diagnósticos prioritarios con los que se hace posible destacar los aspectos más importantes para cubrir con los objetivos establecidos en un inicio y hacer mención de las estrategias terapéuticas y acciones a ejecutar para contrarrestar los efectos nocivos del tema en cuestión “el aumento de la presión intracraneal”, se mencionan las recomendaciones con mayor evidencia científica para el manejo de esta situación patológica con la aplicación de medidas para control de la presión de perfusión cerebral, tópico clave para el desarrollo y entendimiento del contenido del estudio.

Para finalizar el estudio se evalúan las respuestas mostradas por la persona y su evolución a través de la terapéutica empleada, se hace un análisis sobre la efectividad de las estrategias puestas en práctica y cuales pudieron ser los errores o aspectos a mejorar, así mismo se detallan las conclusiones donde se plasman las ideas y opiniones sobre los resultados obtenidos, y donde desde una perspectiva personal se agregan sugerencias para el mejoramiento continuo de los procesos en investigación sobre el tema presentado.

## **II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE CASO**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL:**

Elaborar un estudio de caso donde se utiliza como eje del cuidado la aplicación del proceso de atención de enfermería con base en el modelo de Virginia Henderson a una persona con hipertensión intracraneal, para brindar la terapéutica más adecuada según las recomendaciones con mayor evidencia científica.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Realizar una valoración en base a las 14 necesidades de Virginia Henderson teniendo en cuenta datos subjetivos, objetivos, antecedentes, actuales, generales y focalizados, buscando evidencias de funcionamiento anormal o factores de riesgo que puedan generar problemas para la persona.
- Elaborar diagnósticos de enfermería con juicio clínico sobre la respuesta de la persona frente a problemas de salud o procesos vitales reales o potenciales, que proporcionan la base para la selección de intervenciones enfermeras.
- Realizar y aplicar planes de cuidados que dirijan las intervenciones encaminadas a resolver los problemas identificados y priorizados para prevenir, limitar o corregir las alteraciones.
- Ejecutar las actividades prescritas valorando continuamente la respuesta del individuo que muestre la conveniencia de continuar con el plan o modificarlo en base a la evaluación de nuevos datos.
- Evaluar y determinar en qué grado se cumplen los objetivos, en contraste con la situación inicial como respuesta a las intervenciones enfermeras.
- De ser necesario, decidir la introducción de cambios en cualquier etapa del plan de cuidados.

### III. MARCO CONCEPTUAL

La primera parte está integrada por un marco conceptual que permite comprender y situar el objeto de estudio bajo la visión del modelo de Virginia Henderson, se intentan caracterizar los elementos que intervienen en el proceso de enfermería que permitan lograr el adecuado diseño para cumplir los objetivos del estudio propuesto.

#### 3.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ENFERMERÍA

Florence Nightingale en 1860 definió la enfermería como “el acto de utilizar el entorno del paciente para ayudarlo en su curación”. Consideraba que un ambiente limpio, bien ventilado y tranquilo era fundamental para la recuperación del paciente.

Desde 1852 hasta 1966 se creó y desarrolló una corriente filosófica que buscaba los fundamentos de la profesión y es durante la década de 1950 a 1996, que surge la teoría de enfermería de Virginia Avenel Henderson. Para ella la enfermería tiene como única función “asistir al individuo, enfermo o sano, en la realización de aquellas actividades que contribuyen a la salud o a su recuperación (o una muerte tranquila) que podría realizar por sí mismo si tuviera la fuerza suficiente, voluntad o conocimiento, y a realizarlo de tal forma que lo ayude a adquirir independencia lo más rápido posible”. En su libro *The Nature of Nursing* (La Naturaleza de la Enfermería) publicado en 1966, ofrecía una definición de la enfermería, donde otorga a la enfermera un rol complementario/suplementario en la satisfacción de las 14 necesidades básicas de la persona.<sup>1</sup>

Actualmente la OMS en su definición de enfermería menciona que en ella se abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o no, y en todas circunstancias. Que comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención dispensada a enfermos, discapacitados y personas en situación terminal.<sup>2</sup>

No existe un concepto universal de enfermería hasta el momento, este fenómeno está influenciado por las condiciones socioeconómicas de cada país, acontecimientos históricos que influyen en cualquier profesión y que la enfermería es una ciencia muy joven comparada con otras ciencias como la medicina, física, química, para citar algunas que tienen varios siglos de existencia. Aunque se observa una tendencia repetitiva en la literatura de determinados conceptos como son: ciencia, diagnóstico, respuestas humanas, cuidado y holismo, que pudieran ser los primeros pasos hacia la unificación conceptual, algunos nuevos autores mencionan que el desarrollo de las comunicaciones y la tecnología ayudará, a la unificación de criterios.

Después de la descripción de los criterios en cuanto a la definición de enfermería, dados por teóricas y algunas instituciones, se tratará el término "profesión". El diccionario filosófico lo describe como la acción de profesar y profesar es ejercer una ciencia. Entonces la profesión de enfermería es también reconocida como una

disciplina profesional por el hecho de tener un campo científico de aplicación por basar su desarrollo disciplinar en conocimientos propios particulares y en otros derivados de las ciencias naturales, sociales y de las humanidades.<sup>3</sup>

### 3.2 PARADIGMA

Para definir lo que es un paradigma, parece existir consenso de que es un conjunto de normas que definen un estilo, un método, una cosmovisión o visión desde una macro estructura que es utilizada por los subsistemas y sistemas humanos. Se define paradigma como un marco teórico-metodológico que utiliza el investigador para interpretar los fenómenos sociales en el contexto de una determinada sociedad (De Galdino, in Pinus, 2004). Polit y Hungler (2000) definen paradigma como una visión del mundo, una perspectiva general de las complejidades del mundo real, en que los paradigmas en la investigación humana a menudo van en función de la manera en que se responden a interrogantes filosóficos básicos, encontrándose entre ellos el interrogante metodológico. Pinus (2002) dice que para Khum los paradigmas son realizaciones universalmente conocidas que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica.<sup>4</sup>

Los paradigmas ofrecen un camino para la construcción de conocimientos, con ellos se dan herramientas útiles para el abordaje de los diferentes fenómenos y su contribución al desarrollo de la ciencia.

En cuanto al metaparadigma enfermero, este representa la estructura más abstracta y global de la disciplina, es imprescindible para que pueda desarrollarse como ciencia y como profesión, siendo esencial la relación entre los conceptos que forman parte del mismo por lo que integran las definiciones conceptuales de persona, entorno, salud y enfermería dotando así a la profesión de un significado concreto y exclusivo.

El modelo de Virginia Henderson se ubica en los Modelos de las necesidades humanas, en la categoría de enfermería humanística, donde el papel de la enfermera es la realización (suplencia o ayuda) de las acciones que la persona no puede realizar en un determinado momento de su ciclo de vital, enfermedad, infancia o edad avanzada.

*Persona:* Henderson considera a la persona como centro del sistema, otorgándole un papel activo en su proceso de salud. Los miembros del equipo deben considerar a la persona la figura central y comprender que ante todo están “atendiéndole”. Si no entiende, acepta y participa en el plan elaborado con ella y para ella, el esfuerzo del equipo se desaprovechará. Cuanto antes pueda ella cuidarse, buscar información relacionada con su salud, o incluso llevar a cabo el tratamiento prescrito, mejor se encontrará. Para Henderson, la persona es un todo complejo con 14 necesidades



básicas, que requiere la independencia y se esfuerza por lograrla. Cuando una necesidad no está satisfecha la persona no es un todo y requiere ayuda para conseguir su independencia.

La persona es un ser integral, una unidad con componentes biológicos, psicológicos, socioculturales y espirituales que interactúan entre sí. La persona y familia forman una unidad.

*Entorno:* El entorno es el conjunto factores y condiciones externas, entre ellas las relaciones con la familia y la comunidad. Las condiciones del entorno son dinámicas y pueden afectar a la salud y al desarrollo. Las personas maduras pueden ejercer control sobre el entorno, aunque la enfermedad puede obstaculizar dicho control.

*Salud:* La salud es el máximo grado de independencia que permite la mejor calidad de vida, un estado en el cual la persona puede trabajar, desarrollarse y alcanzar el potencial más alto de satisfacción en la vida, satisface las 14 necesidades básicas. Favorecer la salud es más importante que cuidar al enfermo ya que la persona necesita independencia para poder satisfacer las necesidades básicas por sí misma o de ser necesario con la ayuda de otros.

*Enfermería:* es un servicio de ayuda a la persona en la satisfacción de sus necesidades básicas. La enfermera tiene una función propia, ayudar a individuos sanos o enfermos, pero también puede compartir actividades con otros profesionales como miembro del equipo de salud. Requiere de conocimientos básicos de ciencias sociales y humanidades, además de las costumbres sociales y las prácticas religiosas para ayudar al paciente a satisfacer las 14 necesidades básicas.

### **3.3 MODELO CONCEPTUAL DE “VIRGINIA HENDERSON”**

Resulta de interés su particular visión sobre la función autónoma de la enfermera, esa parte independiente de su trabajo que ella inicia y controla. También el planteamiento de la colaboración con otros profesionales del equipo de salud, en la aplicación y seguimiento del programa terapéutico, ya sea para la mejora de la salud, la recuperación de la enfermedad o el apoyo a la muerte

### **3.4 PROCESO DE ENFERMERÍA**

Ha sido necesaria la implementación del Proceso Enfermero (PE) en la práctica diaria como método científico para la gestión y administración de los cuidados. El PE se basa en principios y normas que promueven el pensamiento crítico, así como fomentan la eficiencia de los cuidados de enfermería, orientándonos a la consecución de los objetivos de la profesión enfermera.

La implementación del PE permite a los profesionales de enfermería proporcionar los cuidados necesarios tanto a nivel biomédico, como de respuestas humanas y necesidades generadas a partir de la situación de salud.

Las ventajas demostradas de la utilización del PE en la práctica asistencial son múltiples; proporciona un método organizado para gestionar y administrar el cuidado, eficaz y eficiente tanto en términos humanos como económicos; Delimita el ámbito de actuación de enfermería y demuestra de forma concreta el impacto de la práctica enfermera, además facilita y fomenta la investigación en enfermería, con lo que se incrementan los conocimientos, el desarrollo de las bases teóricas de la disciplina y la efectividad de la práctica enfermera. Así mismo propicia la comunicación entre el equipo de cuidados y mejora la coordinación interdisciplinar, adapta los cuidados al individuo y no a la enfermedad, manteniendo siempre vigente el factor humano en los cuidados e implica de forma activa a la persona y/o familia aumentando sus capacidades para el autocuidado y autonomía. 5

Posterior a mencionar la importancia y utilidad del proceso enfermero, se desarrolla cada una de sus cinco etapas:

1.- La primera etapa; la etapa de valoración, es un proceso de recogida de datos sobre el estado de salud de una persona, familia o comunidad, a través de diferentes fuentes. Se recoge y analiza la información sobre el estado de salud buscando evidencias de funcionamiento anormal o factores de riesgo que puedan generar problemas, así como recursos y capacidades con los que cuenta la persona y/o familia. La información obtenida será la base de la planificación de las actuaciones de enfermería dirigidas al logro de resultados concretos, esta fase incluye la recopilación de datos de la persona- sus necesidades y problemas- y las respuestas humanas- limitaciones, incapacidades, etc.- que se producen ante ellos.

Los métodos para la recogida de datos son la entrevista, la observación, y la exploración física. Estos datos deben ser verificados y validados comprobando que sean exactos, veraces suficientes y completos, evitando errores o conclusiones precipitadas. Por último se realiza la organización de los mismos agrupando por necesidades aquellos que parezcan ser relevantes o estar relacionados entre sí, esta organización sistemática facilita la detección de problemas y permite identificar los problemas, manifestaciones de independencia y de dependencia sobre los que será preciso planificar los cuidados individualizados.

2.- Diagnóstico: En esta etapa se produce la identificación de los problemas interdependientes y de los diagnósticos de enfermería, es un nexo entre la valoración y la planificación, en el que a partir del análisis de los datos recogidos se llegará a la identificación del problema o problemas a resolver con el plan de cuidados.

Consta de dos fases:

*Análisis de datos;* en el cual tras organizar los datos se determinan las conexiones existentes entre las claves y se interpretan, dando lugar a la detección de problemas de colaboración que requieren de un abordaje interdisciplinar, y/o diagnósticos de enfermería sean estos reales o potenciales y que se tratan de forma independiente. *Identificación de los problemas;* los cuales pueden ser problemas de colaboración en los que la persona requiere que la enfermera haga por el las actividades necesarias para la detección, tratamiento y control que fueron previamente prescritas por otro profesional, comúnmente el médico. Se establecen los diagnósticos de enfermería que son emitidos sobre las situaciones que la enfermera identificó y trata de forma independiente con pleno control, autoridad y responsabilidad sobre la situación y el resultado. El otro tipo de problema a identificar es el problema de autonomía; en esta situación el individuo no puede satisfacer por sí mismo las necesidades básicas debido a que no ha adquirido tal capacidad o la ha perdido temporal o definitivamente. En este tipo de problema la función de la enfermera es la de suplir al individuo o capacitar un agente de autonomía asistida que realice las intervenciones necesarias.

3.- *Planificación:* es la etapa en la que se elabora el plan de cuidados adecuado a la situación, consta de diversos pasos para el establecimiento de prioridades y el abordaje de los problemas; problemas que amenacen la vida del individuo, problemas percibidos por el individuo o familia como prioritarios, problemas que contribuyen a la permanencia o aparición de otros problemas y cuya resolución los minimiza o soluciona y problemas a resolver por enfermería o desde un enfoque multidisciplinar.

El siguiente paso es el establecimiento de objetivos de forma clara de tal manera que orienten y guíen la actuación enfermera, formulados en términos de conducta observable del individuo. Realizando las preguntas: ¿Cómo se beneficiará el paciente? ¿Qué podrá hacer? ¿Cuándo?, estos objetivos se establecen apoyándonos en el uso de la Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC).

Se hará la selección de intervenciones y actividades dirigidas a actuar sobre las causas o factores relacionados para la reducción, control o eliminación de las manifestaciones o si el diagnóstico es de riesgo las actividades se dirigirán a actuar sobre los factores de riesgo para evitar la aparición del problema, así como a la detección temprana en caso de producirse éste.

Es necesario llevar un registro del plan para facilitar la evaluación de los progresos y dirigir los cuidados, es clave como requisito legal haciéndolo una obligación establecida por la ley para el profesional de enfermería y además sirve de herramienta para la investigación en materia de cuidados. Las intervenciones enfermeras se establecen utilizando la Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC).

4.- *Ejecución*: es la etapa de puesta en práctica del Plan de cuidados, consta esencialmente de tres pasos: inicia con la preparación; revisando las intervenciones propuestas para determinar la adecuación del plan de cuidados a la situación actual del individuo antes de la puesta en práctica verificando si se ha presentado alguna nueva situación o dato que oriente a la necesidad de introducir algún cambio en el Plan. Se debe valorar si el individuo cuenta con conocimientos y habilidades necesarios para realizarlas. Reunir y organizar los recursos materiales y humanos necesarios y preparar el entorno para la realización de las actividades en condiciones adecuadas y seguras. Posteriormente se lleva a cabo la realización y ejecución de las actividades prescritas en concomitancia con la valoración continua de la respuesta del individuo que revele la pertinencia de continuar con el plan o modificarlo. En esta etapa enfermería realiza las intervenciones o las delega en otros a quienes les designa y supervisa en su actividad, lleva registro de dichas intervenciones y de la respuesta del individuo.

5.- *Evaluación*: las actividades de esta fase determinan el progreso del paciente hacia los objetivos. Actúa como mecanismo de retroalimentación y de control para todo el proceso. La evaluación posibilita el movimiento en el ciclo completo del proceso y da idea de globalidad. La evaluación está presente en cada una de las etapas descritas, de forma continuada, ya que en cada una de ellas se evalúa la obtención de datos suficientes y correctos para la emisión del DE. Si el diagnóstico es exacto y adecuado, si los objetivos e intervenciones son realistas y alcanzables, lo que puede provocar la revisión de los planteamientos del plan de cuidados. Evalúa las respuestas del individuo en cada etapa y en base a ellas puede hacerse necesario el mantenimiento, la modificación, la revisión o suspensión del plan de cuidados. En esta última etapa del proceso enfermero, el profesional evalúa en qué medida se ha modificado la situación inicial como respuesta a las intervenciones enfermeras y decide si es necesario introducir algún cambio en el Plan de Cuidados.

## MODELO DE VIRGINIA HENDERSON

Virginia Henderson nació en 1897, pasó su infancia en Virginia debido a que su padre ejercía como abogado en Washington D.C.

Durante la primera Guerra Mundial, Henderson desarrolló su interés por la Enfermería. En 1918 ingresó en la Army School of Nursing de Washington D.C. Se graduó en 1921 y aceptó el puesto de enfermera de plantilla en el Henry Street Visiting Nurse Service de Nueva York. En 1929 Henderson trabajó como supervisora docente en las clínicas del Strong Memorial Hospital de Rochester, Nueva York.<sup>6</sup>

Henderson define a la enfermería como “la asistencia o cuidado al individuo sano o enfermo, en la ejecución de aquellas actividades que contribuyan a su salud o a la

recuperación de la misma (o a una muerte tranquila y digna), y que las podría ejecutar el paciente por sí mismo si tuviera la capacidad, el deseo y el conocimiento". Considera a la profesión de enfermería como un arte y una ciencia.

El modelo conceptual de V.Henderson da una visión clara de los cuidados de enfermería.

#### *Postulados*

Sus postulados se resumen en que:

- Cada persona quiere y se esfuerza por conseguir su independencia.
- Cada individuo es un todo compuesto y complejo con catorce necesidades.
- Cuando una necesidad no está satisfecha el individuo no es un todo complejo e independiente.

#### *Valores*

- V.H. afirma que si la enfermera no cumple su rol esencial, otras personas menos preparadas que ella lo harán en su lugar.
- Cuando la enfermera asume el papel del médico delega en otros su propia función.
- La sociedad espera de la enfermera un servicio que solamente ella puede prestar.

#### Conceptos:

Los elementos mayores del modelo han sido identificados de la siguiente manera:

*Objetivos:* Conservar o recuperar la independencia de la persona en la satisfacción de sus catorce necesidades.

*Persona:* ser humano que forma un todo complejo, presentando catorce necesidades fundamentales de orden bio- psicosocial.

La parte central de este estudio de caso es la utilización y aplicación del PAE. El cual en la etapa de valoración se realizó la obtención de los datos directamente del paciente principalmente a través de la observación y exploración física, ya que la comunicación directa con el paciente era nula. Se obtuvo información indirectamente de familiares, procedentes de informes de otros proveedores de cuidados, de la historia clínica, de las imágenes diagnósticas, etc.

### 3.5 FUNDAMENTACION

El paciente neurocrítico se caracteriza por una alta complejidad que requiere una importante especialización de cuidados. La familiarización con la monitorización así como con la fisiopatología del daño cerebral, son fundamentales para proporcionar una asistencia de calidad y asegurar la seguridad del paciente, pudiendo minimizar efectos adversos de consecuencias fatales en este tipo de enfermos.

CARMONA SIMARRO, et al., define el PACIENTE NEUROCRITICO como aquellos pacientes que sufren un accidente cerebro vascular (AVC) en sus formas isquémica, hemorrágica o traumática; TCE (traumatismo craneoencefálico), HSA (hemorragia subaracnoidea), HC (hemorragia cerebral); pacientes pendientes de cirugía, pero que por su estado de salud necesitan cuidados críticos, pacientes con tumores intra o extracerebrales, o postoperados que requieran cuidados críticos de cualquier patología neurológica. Con base a esta definición situamos al paciente descrito en el ensayo como paciente postoperado que requiere cuidados neurocríticos.<sup>7</sup>

Lo primero es hacer una revisión sobre la dinámica cerebral normal lo que permitirá entender la fisiopatología de la lesión secundaria.

El encéfalo es un órgano „voraz” respecto a la demanda sanguínea, motivado por sus intervalos metabólicos elevados y por la ausencia en el mismo de reservas energéticas. Aunque el cerebro representa sólo el 2% del peso corporal, consume el 15% del gasto cardíaco y el 20% del oxígeno inspirado.<sup>8</sup>

El cráneo es un contenedor rígido de paredes incapaces de adaptarse a cambios por distensión, en él se alojan tres elementos que son el líquido cerebral, el líquido cefalorraquídeo y el volumen sanguíneo. En cuanto al espacio que ocupan; el tejido cerebral es aproximadamente el 80% del volumen craneal total, LCR un 10% y el volumen sanguíneo se considera otro 10% del volumen cerebral total. La suma de estos tres componentes componen la presión intracraneal (PIC).<sup>9, 10</sup> Los tres volúmenes se mantienen casi constantes, manteniendo la PIC entre 5 y 15 mmHg y la capacidad de la PIC de mantenerse constante se llama “compliance intracraneal” la cual tiene sus límites y cuando se alcanzan los límites superiores por aumento de algún componente, incluso una pequeña modificación en los contenidos craneales puede ser suficiente para elevar la PIC a niveles peligrosos. En resumen, la aparición de hipertensión intracraneal se basa en un problema continente/contenido.

Estos componentes son poco compresibles y por este motivo el aumento de uno de ellos debe compensarse con la disminución proporcional de los restantes; esta ley se conoce como la doctrina de Monro-kelly y explica el comportamiento de los mecanismos buffer o tampones en el control de la hipertensión endocraneal.<sup>11</sup>

Las lesiones del sistema nervioso central (SNC) son causadas por un daño primario y otro secundario. El primario, es la agresión inicial, este es irreversible y no presenta tratamiento. El secundario es el que se da como consecuencia de las alteraciones que aparecen en los primeros minutos, horas o días, tras la aparición del

primario. Uno de los procesos fisiopatológicos fundamentales después del trauma cerebral es el desarrollo y propagación de un ciclo creciente de edema, aumento de la presión intracraneal (PIC), disminución en el aporte de sangre y de oxígeno, falla energética y mayor edema, aumento de la lesión cerebral y como resultado lesión estructural cerebral y déficit neurológico.<sup>12</sup>

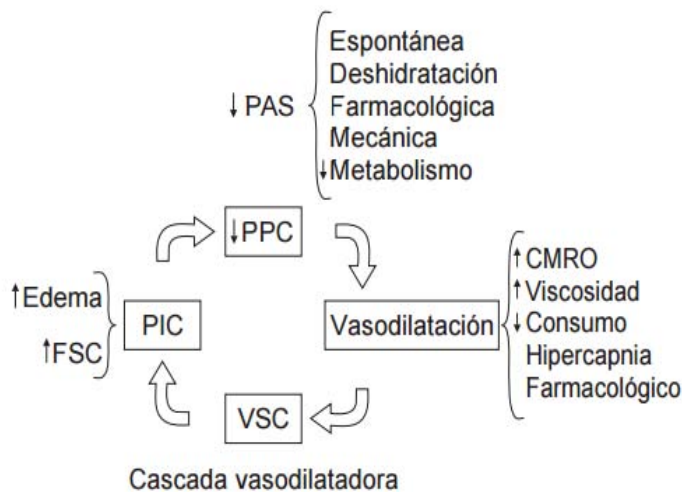
La aparición de un daño mayor de la lesión se puede evitar en los siguientes minutos tras la afectación primaria, esta lesión se puede tratar, y existe evidencia científica que la prevención del daño secundario mejora el pronóstico del paciente. Por estas razones estos pacientes han de ser atendidos por un equipo asistencial formado en la detección y tratamiento precoz de las complicaciones que pueden aumentar el daño neurológico.

Las guías de práctica clínica de la Brain Trauma Foundation indican que la PIC debe monitorizarse en forma obligada en los pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) grave (escala de coma de Glasgow 3-8) y que presentan una tomografía axial computada (TAC) cerebral patológica (hematoma, contusión, edema, herniación o compresión de las cisternas basales). *Nivel de evidencia II*. O con TAC normal y uno o más de los siguientes: edad mayor de 40 años, posición motora anormal unilateral o bilateral, o presión sistólica menor de 90 mmHg. *Nivel de evidencia III*.

Existe una relación importante entre la PIC y la presión arterial media que se utiliza para conocer el valor de la presión de perfusión cerebral (PPC), que es la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la PIC. Bajo condiciones normales, una PAM de 80 a 100 mmHg y una PIC de 5 a 10 mmHg generan una PPC entre 70 a 85 mmHg. La PPC es una variable fisiológica que define el gradiente de presión que dirige el flujo sanguíneo cerebral y el aporte metabólico, relacionándose así con la isquemia, por lo tanto debe mantenerse como mínimo en 70 mmHg. Una PPC baja puede comprometer regiones cerebrales con isquemia preexistente. Clínicamente la PPC está sujeta a la manipulación y su mejoría puede ayudar a evitar isquemia local o global.

Hasta la fecha se han propuesto tres estrategias de manejo de la PPC que intentan mantener el FSC (flujo sanguíneo cerebral) y la perfusión del tejido neural.

Fisiología de la PPC  
Estrategia de manejo



Cascada vasodilatadora  
paciente de la cascada, mediante el mantenimiento de una PAM mayor de 90 mmHg y una PPC igual o mayor a 70 mmHg utilizando líquidos e inotrópicos.<sup>14</sup>

El Doctor M. Rosner desarrolló el concepto de la «cascada de la vasodilatación».<sup>13</sup> De acuerdo con este concepto, cualquier disminución de la presión de perfusión cerebral, debido a disminución de la PAM o aumento de la PIC, produce vasodilatación, como un intento para mantener constante el FSC, y el aumento del volumen sanguíneo cerebral que se asocia a la vasodilatación, aumenta la PIC y disminuye la PPC, perpetuando el daño al mantenerse la cascada, por tanto Rosner aconseja sacar al

La Dra. Claudia Robertson propone un abordaje diferente que trata de ajustar el tratamiento a las condiciones fisiopatológicas existentes. Enfatiza que el cerebro traumatizado es heterogéneo y que cada paciente tiene un patrón fisiopatológico diferente, que evoluciona en el tiempo. Así, el tratamiento que es adecuado en las primeras horas después del trauma puede ser sub óptimo dos o tres días después. Por ejemplo se menciona que algunas veces es necesario aumentar la PPC por encima de 70-80 mmHg para mantener la PPC en los límites de la autorregulación, pero en otro paciente o en otro tiempo del mismo paciente, esta estrategia puede lesionar.<sup>15</sup>

### Terapia de Lund

Está basada en principios fisiológicos que regulan el parénquima y el flujo sanguíneo cerebral en un tejido con disrupción de la barrera hematoencefálica, lo que condiciona un incremento de la PIC y compromiso de la microcirculación. El objetivo de esta terapia, es prevenir la hipoxia cerebral mientras que a la par se implementan una serie de estrategias para contrarrestar la filtración transcapilar y la formación de edema cerebral. Las estrategias de la TL incluyen: a) preservación de la fuerza de absorción coloidal normal; b) reducción de la presión intracapilar a través de una disminución de la presión arterial sistémica con el uso de terapia antihipertensiva (antagonistas  $\beta_1$  [metoprolol] combinado con un  $\alpha_2$  agonista [clonidina]) y c) simultáneamente, una constricción moderada de la resistencia de los vasos precapilares con dosis bajas de tiopental y de dihidroergotamina.<sup>16</sup>



## IV. METODOLOGÍA

### 4.1 Selección y descripción genérica del caso

Las razones para selección del caso se basan en la premisa de lograr obtener la información adecuada para desarrollar un trabajo atractivo y con una temática que llame la atención y cumpla los objetivos de aprendizaje planteados, pensando prioritariamente en la elaboración de un proceso de atención que brinde beneficios para una mejor terapéutica del paciente, al analizar la historia clínica y observar las condiciones generales del paciente, se comenzó la recopilación de datos de forma indirecta a través de entrevista con el familiar y apoyándose en la historia clínica, pruebas diagnósticas y con entrevista a médicos con la intención de contar con diferentes fuentes de información.

Se seleccionó una persona con alteraciones neurológicas que cumple con los criterios de ser un paciente críticamente enfermo que requiere de cuidados especializados. El presente estudio de caso permitió abordar y desarrollar habilidades teórico prácticas para el manejo de la hipertensión endocraneal con manejo de las condiciones modificables que con base a la literatura actual brindan un escenario con mayor probabilidad de éxito y disminución de complicaciones.

Se realizó una valoración y exploración completa del paciente y en colaboración con personal de mayor preparación académica se realizó un análisis sobre la evolución y probable pronóstico sobre el estado de enfermedad.

Como antecedentes, se menciona el inicio del padecimiento hace 3 años con disminución progresiva de la agudeza y del campo visual temporal izquierdo, 2 años después la disminución visual es bilateral, por lo que acude a un hospital de zona donde se realizaron estudios de imagen con hallazgo de lesión tumoral selar, al no contar el hospital con equipo suficiente para resolver el problema, es enviado a un centro médico de alta especialidad para protocolo quirúrgico. Se programa resección transesfenoidal el día 14 de octubre del 2015. Posterior a la intervención quirúrgica se presentan complicaciones de tipo de sangrado, se realiza TAC evidenciando infarto en sitio cerebral anterior, así como sangrado interventricular, pasa de urgencia para el segundo evento quirúrgico que es ventriculostomía con drenaje de 5CC de material hemático. En el postoperatorio Ingresa a la UCI para manejo de la presión intracraneal con inicio de medidas neuroprotectoras.

## 4.2 MARCO TEÓRICO

Dado que la mira central de este estudio estará puesta en los daños ocasionados por el edema cerebral y sus complicaciones, resulta necesario plantear algunos conceptos que sirvan de ejes en los cuales apoyar la interpretación de resultados y justifiquen la puesta en práctica de medidas neuroprotectoras.

Para fines prácticos, el edema cerebral puede clasificarse con base en su topografía en focal o difuso. El edema focal genera un gradiente de presión adyacente a la región afectada que condiciona el desplazamiento del tejido circundante y herniación, el edema difuso afecta todo el parénquima cerebral y, cuando es crítico, puede originar hipertensión endocraneal y daño de la perfusión cerebral que conlleva a isquemia generalizada.<sup>17</sup>

De acuerdo con la teoría de Monroe-Kellie, en la que dos cuerpos no pueden ocupar el mismo espacio y que el aumento o existencia de otro cuerpo en cualquiera de los tres elementos nativos (líquido cefalorraquídeo, sangre y parénquima cerebral) de la cavidad craneal invariablemente va acompañado de la salida de una cantidad idéntica de otro elemento intracraneal, las consecuencias de un edema cerebral focal o difuso pueden ser mortales e incluir isquemia cerebral con daño regional o global del flujo sanguíneo cerebral y el desplazamiento de los diferentes compartimentos intracraneales como respuesta al incremento de la presión intracraneal, lo que resulta en compresión de estructuras cerebrales vitales.<sup>18</sup>

### FISIOPATOLOGIA DE LA HIPERTENSION ENDOCRANEAL.

El edema cerebral puede ser citotóxico o vasogénico; el citotóxico afecta a la sustancia gris y blanca donde se pierde el equilibrio iónico normal y esto conduce a acumulación de niveles citotóxicos de calcio. El vasogénico se relaciona más con traumatismo en las estructuras vasculares, esto incrementa la permeabilidad vascular no solo para agua y electrolitos sino también para compuestos de alto peso molecular como las proteínas plasmáticas. Las secuelas adversas del edema cerebral vasogénico pueden resumirse en:

- Alteraciones patológicas de la composición del fluido intersticial en el parénquima edematoso con pérdida de la homeóstasis del fluido extracelular.
- Alteración de la microcirculación cerebral regional.
- Efecto de masa intracraneal con aumento de la PIC, disminución de la compliance y deterioro concomitante del flujo sanguíneo cerebral.

Dentro de estos mecanismos de daño neuronal secundario destacan la producción de radicales libres de oxígeno, la liberación de aminoácidos neuroexcitatorios, la activación de enzimas proteolíticas intracelulares (lipasas, caspasas, etc.), la desregulación del calcio citosólico y la liberación de citocinas. Todo ello produce daño directo a la microcirculación, a la pared y a los organelos celulares con la

necrosis, e incluso desorganización del material genético responsable de la apoptosis o muerte celular programada. Estos mecanismos en algún momento favorecen la HEC. <sup>19</sup>

#### ETAPAS EVOLUTIVAS DE LA HIPERTENSION INTRACRANEAL EN EL ADULTO:

*Primera etapa.*- En este período existe modificación del volumen intracraneal a expensas de desplazamientos de uno de los componentes líquidos: LCR y/o sangre. No se observan variaciones cuantitativas de la PIC, y, si se producen de forma paulatina, puede no haber síntomas o signos sugestivos de tales disturbios.

*Segunda etapa.*- Durante esta etapa de subcompensación, se produce una elevación de la PIC, generalmente ligera, y comienzan a aparecer síntomas (hipertensión arterial y bradicardia) como consecuencia de la resistencia a la entrada de sangre al lecho vascular cerebral.

*Tercera etapa.*- Es el periodo en el cual los mecanismos reguladores son insuficientes para compensar las variaciones en la magnitud de la PIC y comienza a desplazarse el tejido cerebral según las líneas de fuerza, las herniaciones. La sintomatología es abundante y existen alteraciones como resultado de la hipoxia-isquemia cerebral. Los complementarios que pueden medir el funcionamiento encefálico muestran su bancarrota.

*Cuarta etapa.*- Coincide con los niveles bulbares de la degradación rostrocaudal y traducen irreversibilidad del proceso. Las manifestaciones clínicas evidencian la agonía del control de las funciones autónomas. Es el periodo terminal.

Actualmente está bien establecido que una puntuación igual o inferior a 8 en la escala de coma de Glasgow (GCS) constituye un riesgo de hipertensión intracraneal (HIC). A nivel sistémico se incluye el control de diuresis, frecuencia cardiaca, presión arterial, presión venosa central y, en situaciones de inestabilidad hemodinámica, medición de la presión en la arteria pulmonar. <sup>19-21</sup>

En este contexto el papel que efectúa el personal de enfermería es clave tanto en los cuidados específicos, en la monitorización que se precisa así como en la detección precoz de posibles complicaciones. En la UCI el personal de enfermería debe estar especializado en este tipo de pacientes caracterizados por la complejidad de su neuromonitorización y por la exigencia de una actuación y cuidados diligentes para evitar secuelas y repercusiones que pueden llegar a ser devastadoras.<sup>22</sup>

## Signos y síntomas

La exploración de los hallazgos físicos puede dividirse en aquellos que dependen de la HIC y los que dependen de la localización en el encéfalo de la lesión etiológica. La exploración física debe practicarse de forma secuencial y, aunque incluye el examen físico general, regional, por aparatos y sistemas, debe insistirse en los aspectos siguientes:

- Nivel de conciencia: por su uso generalizado, efectividad y capacidad de reproducción, se recomienda la escala de coma de Glasgow.
- Aparición de trastornos pupilares (p. ej., anisocoria).
- Alteración en el patrón ventilatorio.
- Respuestas motoras anómalas al tacto, al dolor o espontáneas.
- Paresia de VI nervio craneal (endotropia unilateral o bilateral).
- Reflejos de tallo cerebral: fundamentalmente, foto motor, corneal y óculo cefálico.
- Existencia de signos meníngeos.
- Convulsiones cerebelosas: opistótonos súbito, midriasis bilateral y *clonus*.
- Papiledema: aunque éste, junto con la cefalea y el vómito, constituye la clásica triada de la HEC, puede estar ausente en aproximadamente un 20% de los pacientes.

El examen físico también debe encaminarse a detectar repercusiones sistémicas como:

- Hipertensión arterial (efecto Cushing).
- Disritmias cardíacas: más frecuente, bradicardia, aunque también puede aparecer taquicardia y ritmos ectópicos ventriculares.
- Anomalías en la repolarización electrocardiográfica simulando la cardiopatía isquémica, más frecuente en la hemorragia subaracnoidea.
- Edema pulmonar como posible consecuencia de la disfunción hipotalámica, que causa hipertensión en la circulación menor.
- Disritmias ventilatorias: hiperventilación, disritmia de CheyneStokes, bradipnea, ventilación apnéstica hasta la apnea.

## MEDIDAS GENERALES DEL TRATAMIENTO PARA LA LESIÓN ENDOCRANEAL:

Con el objeto de organizar la presentación de las maniobras terapéuticas y agentes utilizados en protección cerebral, se consideran inicialmente cinco fases para luego adaptar cada una de las posibilidades terapéuticas a cada una de las fases.

### Protección cerebral

Fase I	Aporte de oxígeno y presión de perfusión
Fase II	Falla energética
Fase III	Acumulación de ácido láctico
Fase IV	Trastorno de gradientes iónicos y activación de receptores específicos
Fase V	Respuesta inflamatoria
Fase VI	Reperusión

Protección cerebral se refiere al arsenal de intervenciones que intentan interrumpir estos procesos fisiopatológicos para mejorar la evolución de los pacientes.

Niño-de Mejía MC. *Protección cerebral*

### SOPORTE CRÍTICO Y MEDIDAS DE NEUROPROTECCIÓN:

El objetivo principal de los cuidados intensivos neurológicos está enfocado en la prevención de esta respuesta y el consecuente daño secundario, que se caracteriza por un desequilibrio en la perfusión, oxigenación y metabolismo cerebral.<sup>23</sup>

Para la selección de medidas terapéuticas se hizo un meta análisis, una recolección de lo que dictan artículos actuales como acciones de mayor evidencia científica y que sean aplicables al estudio de caso. Se mencionan recomendaciones de diferentes asociaciones y autores pero para fines prácticos y con un enfoque estandarizado, para el presente caso nos basaremos en la estrategia denominada FAST HUG que es un acrónimo para recordar de forma sencilla los elementos clave a tener en cuenta en un paciente neurocrítico.

F. Gilo Arrojo et al, menciona la existencia de 2 corrientes de tratamiento diferentes dentro de los modelos para el manejo de la hipertensión intracraneal aguda: un modelo norteamericano, cuyo objetivo es optimizar la PPC a través de la elevación de la presión arterial, y un modelo sueco, cuyos mecanismos de actuación son opuestos, ya que se basan en la aplicación de agentes hipotensores para que, con la reducción de la presión hidrostática, disminuya la PIC.<sup>24</sup> No hay un ensayo clínico aleatorizado que revele la superioridad de uno de estos 2 modelos, y existe controversia en torno a las preferencias de uno u otro en el manejo de la hipertensión intracraneal aguda. En lo que respecta al presente trabajo se inclina por el modelo norteamericano con el manejo hemodinámico para mantener presiones medias elevadas.

**Modelo norteamericano.** Trata de contrarrestar el círculo vicioso o cascada vasodilatadora según el cual el aumento de la PIC genera una disminución de la PPC, y con ello una disminución de las resistencias vasculares cerebrales, lo cual redundaría en el aumento del volumen sanguíneo cerebral, y nuevamente, en el aumento de la PIC. La forma de revertir este círculo vicioso es subiendo la presión arterial con agentes vasopresores (dopamina, noradrenalina), que aumentarán la PPC, y de esta manera se activa el *mecanismo de autorregulación*, que impide el aumento del volumen sanguíneo cerebral por un incremento de las resistencias, y una consecuente disminución del FSC, con la disminución final de la PIC.<sup>25</sup>

Las recomendaciones de la American Association of Neurological Surgeons clasifican las medidas para la HIC en 2 niveles, según el grado de evidencia científica. Así, las medidas de primer nivel corresponden a tratamientos que han demostrado su efectividad en estudios de clase A, mientras que las medidas de segundo nivel basan su efectividad en estudios de clase B o C.<sup>26</sup>

De primer nivel son:

1. Favorecer el retorno venoso yugular.

- Posición neutra de la cabeza, con la cabecera elevada a 30 grados.

- Disminuir la presión abdominal mediante relajantes musculares, laxantes o descompresión si se sospecha hipertensión abdominal.

- Disminuir la presión intratorácica, sobre todo en aquellos pacientes que precisen una presión positiva al final de la espiración elevada.

2. Disminuir el consumo metabólico cerebral.

- Sedación.

- Analgesia.

- Normotermia.

3. Mejorar la oxigenación cerebral.

- *Hiperventilación moderada* con presión de dióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>) entre 25-30 mmHg y teniendo en cuenta que la hiperventilación intensa (pCO<sub>2</sub> < 25 mmHg) está contraindicada en las primeras 24 h.

- *Saturación de oxígeno* mayor del 90% y presión de oxígeno mayor de 80 mmHg.

- *Normoperfusión*: PAS mayor de 90 mmHg, hematocrito entre 30-33% y hemoglobina entre 8-10 g/dl.

4. Disminuir el edema cerebral.

- *Monitorización de la PIC*: a través de un drenaje ventricular externo, si es posible, pues el drenaje de líquido cefalorraquídeo es eficaz para disminuir la PIC.

- *Osmoterapia*: bien con manitol al 20%, bien con suero salino hipertónico (al 3, al 7,2, al 20 o al 23,4%). Deben administrarse en bolos intermitentes de 20 minutos de duración, cada 4 h, con un máximo de un litro al día, y ha de mantenerse la

osmolaridad plasmática por debajo de 320 mOsm/kg y la concentración de Na<sup>+</sup> plasmático inferior a 155 mEq/l.

#### 5. *Profilaxis anticonvulsiva.*

- Es recomendable, pues durante las crisis existe un aumento de la PIC y de la demanda de oxígeno tisular. Además, muchas de ellas son subclínicas.

#### 6. *Repetir la tomografía computarizada (TC) craneal.*

Las de segundo nivel comprenden:

-*Hiperventilación forzada.* Hasta un descenso de la PCO<sub>2</sub> entre 20 y 25 mmHg. Es una medida puntual para ganar tiempo ante una herniación inminente, ya que esas cifras de PCO<sub>2</sub> mantenidas asocian un riesgo muy elevado de isquemia cerebral.

-*Coma barbitúrico.* Los barbitúricos producen disminución del FSC, y también depresión miocárdica, por lo que precisan de una estabilidad hemodinámica previa y disminuyen el consumo cerebral de oxígeno.

-*Craniectomía descompresiva.* Puede realizarse uni o bilateralmente en pacientes jóvenes con reflejos de tronco preservados; lo recomendable es realizarla en fase precoz en aquellos pacientes cuyo cuadro de hipertensión intracraneal pueda beneficiarse de esta terapia.

-*Tamponadores.* Son agentes *buffers* para restaurar el pH.

-*Indometacina.* Aumenta la vasoconstricción arteriolar por inhibición de metabolitos del ácido araquidónico.

-*Hipotermia.*

-*Reposición hídrica:* la hipovolemia es un factor adverso en el TCE, así que es importante mantener la normovolemia y esta se consigue con soluciones de albúmina (alb/serica > 40g/l) y transfusiones de sangre (Hb/serica > 125 g/l), consiguiéndose valores normales que incrementan la presión coloidosmótica y mejoran la oxigenación cerebral. La terapia con fluidos y diuréticos se asocia a menudo con hipernatremia (cifras alrededor de 150mmol/l son aceptadas)

-*Nutrición:* después de una lesión encefálica los pacientes desarrollan un estado catabólico y su capacidad para utilizar la energía está reducida. El simultáneo descenso de la actividad metabólica debida al traumatismo implica una sobrenutrición de energía puede inducir una hiperemia adversa. Indicar nutrición de baja energía (15-20kcal/kg/día en el adulto), predominantemente enteral. Evitar hiperglucemia. Mantener glucemia por debajo de 7 mmol/l, si es necesario con insulina.

-*Analgesia y sedación:* deben usarse en forma combinada, con ello se consigue

potenciar sus efectos y disminuir la dosis individual. Por su efecto depresor deben utilizarse bajo ventilación mecánica. El sedante de elección es el midazolán y los analgésicos más adecuados son el cloruro morfínico y el fentanilo. *Evitar el aumento de PIC:* mantener la PIC alrededor de 20 mmHg con una PPC de 50 mmHg.

*-Otros cuidados generales.*

Prevención de UPP con colchón antiescaras (alternante), protección en talones de pies. Inspección por turno de zonas propensas a UPP; Talones, codos, sacro, cabeza y vigilando el cumplimiento y seguimiento de los formularios de control de UPP; al ingreso, durante la estancia en la unidad, y al alta con la aplicación de la escala de Bradem.

Aseo general del paciente; aseos de la boca por turno en paciente con TET, idealmente con clorhexidina diluida. Mantener al paciente limpio y seco.

Asegurar la permeabilidad de la vía aérea con control de la presión pico del respirador. Tener en cuenta el aumento de la PIC que se producirá al realizar la aspiración endotraqueal.

Realizar movilidad pasiva de miembros, si procede.

Mantener la alineación corporal correcta con alineación de la cabeza.

Colocar férulas anti equino.

Curación de vías venosas cada 48 horas y arteriales cada 72, y siempre que sea necesario.

Cuidados de los ojos mediante lavado de ojos con solución fisiológica y soluciones oftálmicas humectantes cada 8 horas.

Cuidado general de la piel manteniendo su integridad e hidratación.

Después de revisar las anteriores recomendaciones, se centrará la atención en la terapia propuesta por Jean Louis Vincent En el año 2005, quien propone una regla nemotécnica para no olvidar cuáles son los aspectos más importantes en el cuidado diario del paciente crítico. Estos criterios son básicos y adquieren singular importancia en el paciente neurocrítico en terapia intensiva.

FAST HUG. Significa en inglés, “abrazo rápido”. Cada una de las letras que componen esta expresión representa un aspecto que influye directamente en la evolución y el pronóstico del paciente avalado por la evidencia de numerosas revisiones sistemáticas.

Vincent agrega, “at least once a day”; lo que significa que debemos darle a nuestro paciente “un abrazo rápido al menos una vez al día”. La revisión de estos componentes de la sigla, la debe realizar todo el equipo de salud, todos los días o más de una vez por día a los efectos de mejorar la seguridad y la calidad de la atención del paciente crítico.<sup>27</sup>



F	Feeding	Alimentación
A	Analgesia	Analgesia
S	Sedation	Sedación
T	Thromboembolic prevention	Prevención del tromboembolismo
H	Head of the bed elevated	Cabecera de la cama elevada
U	Stress Ulcer prophylaxis	Profilaxis de la úlcera por estrés
G	Glucosa control	Control de la glucemia

Existe un consenso en todos los autores con respecto a que los protocolos como el FAST HUG escritos disminuyen en mucho la probabilidad de error, favorecen la unicidad de criterios entre los miembros del equipo asistencial y actúan favorablemente en la reducción de las tasas de morbimortalidad y de la estadía media.<sup>28</sup>

## HIPERTENSIÓN ENDOCRANEANA

El aumento de la (PIC) es la causa más frecuente de muerte en los pacientes neuroquirúrgicos y en gran parte de aquellos con enfermedades neurológicas. Los accidentes cerebrovasculares en sus formas isquémicas o hemorrágicas constituyen una de las primeras causas de muerte en los países desarrollados, situaciones en que se produce un aumento de la presión dentro del recinto craneal cuyo control es muy difícil y termina con la muerte de muchos de estos pacientes.

El neurointensivismo se independiza cada día más como un método integral de manejo de las complicaciones intracraneales de accidentes cerebrovasculares, tumores intracraneales, hidrocefalias y por último el más frecuente: los traumas craneoencefálico agudos.

El primer trabajo de monitorización continua de la PIC fue publicado en 1960 por Guillaume y Janney; más tarde Lundberg, realizó el primer artículo sobre la monitorización de una serie de pacientes. Durante la década del 60 este autor y sus colaboradores analizaron el efecto de la hipertensión intracraneal experimental sobre el metabolismo cerebral y los signos vitales. Estos trabajos explicaron numerosos fenómenos hasta el momento ignorados; sin embargo, hasta una década más tarde no se comunicaron estudios de la PIC en grandes series.<sup>29</sup>

### 4.3 CONSIDERACIONES ETICAS

La Ley Reglamentaria del Artículo 5° Constitucional relativo al Ejercicio de las Profesiones, contiene los ordenamientos legales que norman la práctica profesional en México. Además existen otras leyes y reglamentos en el área de la salud que determinan el ejercicio profesional de enfermería. No obstante, es importante orientar y fortalecer la responsabilidad ética de la enfermera, precisando sus deberes fundamentales y las consecuencias morales que hay que enfrentar en caso de violar alguno de los principios éticos que se aprecian en la profesión y que tienen un impacto de conciencia más fuerte que las sanciones legales en la vida profesional.

La profesión de enfermería exige una particular competencia profesional y una profunda dimensión ética plasmada en la ética profesional que se ocupa de los deberes que surgen en relación con el ejercicio de la profesión. Así cualquier intervención de enfermería se rige por criterios éticos genéricos que pueden resumirse en trabajar con competencia profesional, sentido de responsabilidad y lealtad hacia sus compañeros.

La CONAMED establece que es un deber de los profesionales de la salud, el proporcionar información suficiente e idónea para que el paciente a través del consentimiento informado, ejerza su derecho al respeto a su autonomía y otorgue su permiso, toda vez que las acciones planteadas se realizarán en su beneficio y no maleficio, respetando en todo momento su voluntariedad y asumiendo de esta manera, todos, un compromiso.<sup>30</sup> Por las condiciones inestables que se ingresó al paciente no es posible que firme o se le otorgue el derecho a ser informado, pero en el expediente se cuenta con consentimientos previos a las intervenciones quirúrgicas donde se mencionan los riesgos y complicaciones posibles.

Por el caso específico que se aborda en el presente estudio, se mencionan aspectos relevantes de ética relacionados con el diagnóstico de muerte cerebral y el proceso de funcionamiento y mantenimiento orgánico en caso de entrar a protocolo para ser candidato a donación de órganos.

Una de las funciones como personal de la salud, es que una vez confirmado el diagnóstico de ME, el médico responsable debe considerar siempre la posibilidad de donación de los órganos e iniciar las medidas oportunas de mantenimiento. Si la donación de los órganos estuviera contraindicada, una vez que se ha informado adecuadamente a la familia, se procederá a la retirada inmediata de todas las medidas de soporte, incluida la ventilación mecánica. La decisión de retirar las medidas de soporte es responsabilidad del servicio donde se encuentra ingresado el paciente y del médico encargado, y no puede estar condicionada por la opinión de los familiares o de algún miembro del equipo. Los profesionales sanitarios implicados deben permitir las visitas de la familia y apoyarlos emocionalmente mostrando empatía y deben facilitar que la despedida y el duelo se realicen en un ambiente de intimidad y respeto.<sup>31</sup>

Así, en las recomendaciones diagnósticas de ME elaboradas por la Sociedad Española de Neurología se recoge que „el individuo no fallece como consecuencia de la retirada de la reanimación, sino justamente a la inversa, se interrumpe la asistencia reanimadora porque el individuo está muerto”

Mantener las medidas de soporte cuando se ha diagnosticado la ME, y por tanto, ya se está legalmente fallecido, supone una mala práctica clínica, una inexcusable contradicción con el diagnóstico científico y legal establecido, una futilidad terapéutica y un consumo innecesario de recursos. Por otra parte, el obstinarse en mantener asistencia médica a un cadáver provoca una fuerte desmotivación para el personal sanitario no médico, ya que se trata de un esfuerzo inútil y sin sentido, a la vez que puede contribuir a generar más dolor en la familia, ya que se pospone el inicio del duelo y se alimentan falsas esperanzas de recuperación. No existe ninguna justificación ética que recomiende mantener artificialmente a una persona ya fallecida y, por tanto, este tipo de práctica clínica está claramente desaconsejada.<sup>31</sup>

## V. APLICACIÓN DEL PROCESO DE ENFERMERÍA

### FICHA DE IDENTIFICACION

Nombre: B.B.J.M.      Sexo: masculino      edad: 52 años

Servicio de procedencia: cirugía de neurología

Días de estancia: 6

Dx medico de ingreso a la UTI: P.O. de resección transesfenoidal de macro adenoma hipofisiario, postoperado de ventriculotomía (2do tiempo quirúrgico) secundario a lesión de arteria cerebral media + hipotiroidismo + síndrome de respuesta inflamatoria sistémica + diabetes insípida de origen central post-quirúrgica.

#### 1. Historia clínica de enfermería

##### a) Antecedentes no patológicos

Estado civil soltero de escolaridad nivel secundaria con ocupación de maestro de danza, originario del estado de Chetumal, radica actualmente en el mismo estado, dentro de los hábitos higiénicos el familiar comenta que la frecuencia del baño en casa es diario, con aseo bucal mínimo dos veces al día, cambio diario de ropa, el ambiente en que habitan es tranquilo, con la comodidad de servicios sanitarios como agua potable, recolección de basura, luz eléctrica, drenaje, televisión por cable, etc. En su localidad cuenta con servicios urbanizados tales como centros comerciales, áreas de recreación, servicios de lavandería, restaurantes, entre otros. Cuenta con el servicio de salud como derechohabiente del ISSSTE, los recursos económicos que adquiere son suficientes para sustentar sus gastos, económicamente no tiene dependientes. Satisfecho con la dinámica social, desempeña con gusto su labor como instructor, sentimientos positivos de ser productivo para la sociedad.

##### b) ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

Diabetes mellitus por parte de la madre.

##### c) ANTECEDENTES PATOLOGICOS

Enfermedades de la infancia: varicela, enfermedades estacionales, niega parotiditis o enfermedades de relevancia.

Enfermedades crónicas degenerativas: hipotiroidismo.

Niega toxicomanías, con historial quirúrgico de resección de lipomas en dos ocasiones en pecho y abdomen en el año 2010 y 2015 respectivamente, niega transfusionales previos a actual hospitalización.

## **INDICACIONES MÉDICAS**

Dieta de 1500 Kcal en 1500ml en 4 tomas

Agua libre por SNG

Cabecera elevada a 30°

Medir presión intracraneal cada hora

Aseo de cavidad oral por turno

Medias de compresión graduada

Cambios de posición y medidas anti escara

Glicemia capilar cada 4 horas con EIAR al 5% si es mayor a 180mg/dl, reportar si es menor de 80mg/dl.

Soluciones:

Solución Glucosa al 5% 1000cc+40mEq de KCL+1gr de MgSO4

Solución glucosa al 5% 92ml+8mg de Arterenol, Dosis respuesta. (0.5ml/hr)

Solución glucosa al 5% 100ml+150mg de Midazolam (aforado), dosis respuesta.

Propofol 1gr sin diluir pasar a 10ml/hora

Solución NaCl 0.9% 250cc + 16 ámpulas de NaCl al 17.7% a 9ml/hr.

*Medicamentos:*

Cefepime 1gr iv c/12hrs

Omeprazol 40mg iv c/24hrs

Vancomicina 1gr iv c/12hrs

Metoclopramida 10mg iv C/8hrs.

Levotiroxina 100mg iv c/24hrs

Senósidos AB 2 tabs SNG c/12hrs

9:30hrs Manitol 1 frasco iv, D.U.

10:30hrs furosemide 20mg iv D.U. y posterior cada 6 hrs.

11:00hrs Manitol 1 frasco 100ml/20gr. Ministrar 23gr iv c/6hrs (115ml)

Nota: administrar manitol y posterior furosemide.

Algunos autores aconsejan el uso concomitante de furosemida con manitol basados en las siguientes premisas:

1. Previene la rápida expansión de volumen inicial
2. Disminuye el riesgo de edema pulmonar
3. Aumenta la excreción de manitol a nivel renal
4. Disminuye la posibilidad de edema cerebral de rebote secundario a la administración de manitol

### 5.1 VALORACION CEFALOCAUDAL

Paciente masculino de 52 años de edad que cursa el séptimo día de hospitalización en la terapia intensiva a cargo de neurocirugía, ingresa con diagnóstico de edema cerebral severo por causa de complicación quirúrgica que compromete las funciones orgánicas y pone en alto riesgo la vida.

Se mantiene bajo sedación como medida neuroprotectora con puntuación de -4 en escala de RASS, pupilas centrales, de 2mm de diámetro, con muy lenta respuesta a estímulo luminoso, reflejo consensual presente, cuenta con catéter ventricular para drenaje y monitorización de la PIC cada hora al igual que la PAM para conservar adecuada presión de perfusión cerebral, se requiere apoyo aminérgico para lograr dichas metas, en lo respiratorio cuenta con ventilación mecánica invasiva controlada por volumen en modalidad asisto controlado, campos pulmonares ventilados sin presencia de síndromes pleuropulmonares, alimentación por sonda orogástrica adecuadamente instalada, acceso venoso central subclavio trilumen en región derecha del cuello sin datos de infección en sitio de inserción se mantiene funcional. Eliminación urinaria a través de sonda vesical, se apoya uresis con diurético de asa como medida para contrarrestar el edema cerebral manteniendo cifras de 2.43ml/kg/hr lo que indica poliuria, no se reporta eliminación intestinal.

#### a. PIEL

Tez morena con palidez generalizada, cabello y faneras con datos de resequeidad, cabello con falta de pigmentación, sin lesiones en prominencias óseas, se observa flictena de 3cm de diámetro en región sacra, se registra hipotermia durante todo el turno, extremidades inferiores frías con edema de ++, mucosas oral y palpebral pálidas con resequeidad.

#### b. CABEZA

Cabello con falta de pigmentación, se observan zonas de alopecia, cráneo asimétrico con inflamación de región parietal derecha lugar donde se encuentra instalado catéter de drenaje ventricular fijado a cuero cabelludo, dicho catéter se ha mantenido con dificultades en su funcionalidad se informa al servicio de neurocirugía quienes maniobran para lograr drenaje eficiente. El material es de tipo serohemático de poca cantidad.

Ojos con pupilas simétricas de 3mm isocóricas, con lenta respuesta fotomotora con tendencia a fijar “la mirada” hacia abajo, reflejo consensual presente.

Nariz: central, se observa taponamiento bilateral con gelfoam.

Dentadura completa con deficiente aseo bucal, halitosis, lengua de color blanquecino, labio superior con pequeña lesión debido a resequeidad. Cánula orotraqueal fijada adecuadamente en el #24, central, y sonda orogástrica fijada a cánula.

En cuello no se observa ingurgitación yugular, cuello corto cilíndrico sin megalias, en el lado derecho se encuentra instalado acceso venoso central trilumen marca Arrow® con fecha de instalación del 13 de octubre del 2015 y con curación del día anterior a la presente valoración, no se observan datos de infección o humedad, catéter protegido con apósito transparente estéril. Tráquea situada en línea media del cuello sin desviación palpable.

#### c. TÓRAX

Como en el resto del cuerpo se observa resequeidad de la piel, presencia de cicatriz quirúrgica en pectoral derecho por extracción de lipoma en 2010.

Los movimientos respiratorios son regulares con adecuada expansión sin anomalías en amplexión ni amplexación, simetría toracoabdominal y en elevación bilateral, no hay resistencia al ventilador, Campos pulmonares con apropiada entrada y salida de aire, sin estertores ni sibilancias, sin integrar síndromes pleuropulmonares.

#### d. ABDOMEN, GENITALES EXTERNOS

Macroscópicamente se observa abdomen globoso a expensas de panículo adiposo, blando, depresible, sin respuesta a estímulo algico al hacer palpación superficial ni profunda, presencia de cicatriz quirúrgica ya mencionada por resección de lipoma, sin viceromegalias, movimientos peristálticos disminuidos en intensidad y frecuencia. Timpanismo a nivel generalizado, no se palpa coproestasis, sin datos de irritación peritoneal.

Genitales de acuerdo a género con adecuado aseo, se observa pequeña pápula acuosa en región izquierda a sínfisis del pubis de 2cm de diámetro. Cuenta con instalación de sonda vesical de 2 vías fijada a muslo izquierdo la cual se observa funcional.

#### e. MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES

Descamación de piel debido a sequedad, edema generalizado acentuado en miembros inferiores de ++, extremidades pélvicas frías, pálidas, llenado capilar de 2", fuerza muscular no valorable, reflejos osteotendinosos presentes, bicipital y tricipital con movimientos exagerados, rotuliano y aquileo hipereflécticos.



## 5.2 VALORACIÓN INICIAL DE ENFERMERÍA POR NECESIDADES

### 1. Oxigenación y circulación

Bajo efecto de sedantes, se mantiene como medida neuroprotectora en -4 en escala de RASS, signos vitales, FR: 16x', TA: 100/60, PAM: 73mmHg, PVC: 4cmH<sub>2</sub>O, Temp: 35.6C°, SatO<sub>2</sub>:99%.

#### *Ventilación*

Ventilación mecánica invasiva con cánula orotraqueal, con los parámetros siguientes: modo controlado por volumen en modalidad asistido controlado, PEEP de 5, FiO<sub>2</sub> al 45%, volumen corriente en 410ml, volumen minuto en 5.3, relación I:E 1:3.1. El tipo de COT es una cánula convencional #8 fijada de forma central en el #22 se observan secreciones secas adosadas a las paredes de la misma, la fijación no lesiona estructuras.

Patrón respiratorio en eupnea en sincronía con el ventilador, adecuada elevación torácica simétrica bilateral, no se observan anomalías a la expansión en amplexión o amplexación, movimientos toracoabdominales sincrónicos. Sin respiraciones espontáneas debido a sedación.

Ruidos respiratorios presentes adecuada entrada de aire en sus porciones apical, media y basal, no hay presencia de estertores, sin sibilancias, sin datos para integrar síndrome pleuropulmonar.

Vía aérea permeable con riesgo de taponamiento por abundante producción de secreciones espesas, amarillentas, de cavidad oral se aspiran secreciones hemáticas. Reflejos tusígeno y nauseoso ausentes no hay respuesta al realizar maniobras de aspiración de secreciones.

#### *Respiración*

A la interpretación de la gasometría se observa alcalosis respiratoria con hiperoxemia, la relación entre la PaO<sub>2</sub> y el PaCO<sub>2</sub> habla de un tipo de respiración que está barriendo CO<sub>2</sub> a causa de administración de niveles altos de O<sub>2</sub>. Dato que se puede corroborar al observar la SO<sub>2</sub> arterial. Sin embargo la disminución de la presión de CO<sub>2</sub> es una de las vías más efectivas para disminuir el flujo sanguíneo cerebral. Aunque, la vasoconstricción cerebral causada por la hiperventilación y dependiendo de las condiciones fisiopatológicas del paciente, puede agravar la isquemia.

## Interpretación de gasometría

ARTERIAL		Valores referencia
pH	7.49	7.36-7.44
PaCO <sub>2</sub>	33.1	36-44
PaO <sub>2</sub>	110	85-100
HCO <sub>3</sub>	25.5	22-26
E.B	2.7	+/-2
SO <sub>2</sub>	99.3%	↑90%
Anion Gap	5.4	
Lactato	14	
.....		
VENOSA		Valores referencia
pH	7.46	7.35-7.43
PvCO <sub>2</sub>	36	40-52
PvO <sub>2</sub>	45.2	40
HCO <sub>3</sub>	25.7	22-26
E:B	2.4	
SO <sub>2</sub>	81.6	
Anion Gap	5.6	

En alcalosis respiratoria

CO<sub>2</sub> bajo

Híper oxemia

Bicarbonato cerca de límite superior

Como se explicará más adelante no es recomendable mantener a un paciente saturando al 99% por un largo periodo, sin embargo la hiperventilación es una medida anti edema cerebral.

Elevado al igual que en arterial

Bajo al igual que en arterial

Como es sabido el HCO<sub>3</sub> es proporcional al pH, por tanto al estar el pH elevado encontramos el HCO<sub>3</sub> elevado, por el contrario el CO<sub>2</sub> es inversamente proporcional a éste. Situación que aplica para el presente caso.

Coles et al. Informó de que no se recomienda la hiperventilación profiláctica a un PaCO<sub>2</sub> < 25 mmHg. Dentro de las primeras 24 horas después del TCE grave, debe evitarse la hiperventilación, ya que puede comprometer aún más la ya críticamente reducción de la perfusión cerebral. En los pacientes con TCE la hiperventilación aumenta el volumen del tejido cerebral lesionado gravemente hipoperfundido, a pesar de las mejoras en la presión de perfusión cerebral y la PIC.

Por lo tanto, la hiperventilación se recomienda sólo como una medida temporal para reducir un PIC elevada. Un breve período de hiperventilación (15-30 minutos) a una PaCO<sub>2</sub> 30-35 mm Hg es recomendado para tratar el deterioro neurológico agudo reflejado en el aumento de la PIC. Los períodos más largos podrían ser necesarios para la hipertensión intracraneal refractaria a todos los tratamientos que incluyen sedación, parálisis, drenaje de LCR, soluciones salinas hipertónicas (HSS's) y diuréticos osmóticos, en el presente caso no se ha observado mejoría con las

intervenciones realizadas, sin embargo a pesar de que se informó al servicio de neurocirugía la posibilidad de craneotomía, no accedieron a dicha sugerencia, por lo que se continua con medidas no quirúrgicas.

La hipercapnia permisiva es una estrategia aceptable en pacientes con lesión pulmonar aguda o SDRA, lo cual no aplica para el presente caso, entonces se debe evitar en lo posible debido a la vasodilatación cerebral asociada e incremento de la PIC y del volumen sanguíneo cerebral.

Los datos disponibles en la literatura son inadecuados para definir el beneficio o peligro de la hiperventilación en pacientes con TCE. Parece que estos pacientes en la fase prehospitalaria y en las fases tempranas del tratamiento son especialmente susceptibles a sufrir lesión secundaria inducida por hiperventilación.

Existe una fórmula para determinar el tipo de trastorno respiratorio, consta del cálculo del pH predicho o teórico compensador de la variación de PCO<sub>2</sub> donde:

$$\begin{aligned} \text{pH predicho} &= 7,40 + \left[ (40 - \text{PCO}_2) / 200 \right] \text{ en caso se alcalosis.} \\ &= 7,40 + (40-33.1)/200 \\ &= 7,40 + 6.9/200 = \mathbf{7.43} \end{aligned}$$

**PH predicho=7.43**

**PH real= 7.49**

Si el pH predicho, coincide con el pH medido, la alteración es respiratoria; si no coincide pero va en la misma dirección, el desequilibrio ácido-base puede ser de causa doble, mixto, o combinado o hay compensaciones.

**PO2 esperado** de acuerdo al FiO<sub>2</sub>: FiO<sub>2</sub>x5= 45x5=**225%**

Se esperan parámetros altos de PO<sub>2</sub>, es por eso que en la gasometría se observan cifras mayores a lo normal.

**Volumen corriente:** 6x93= **558ml**

6 a 8 x kg de peso 8x93= **744ml**

**Actual= 410ml**

**Formula de protección pulmonar:**

Talla-159.4+50x6= 172-159.4+50x6= **375.6ml**

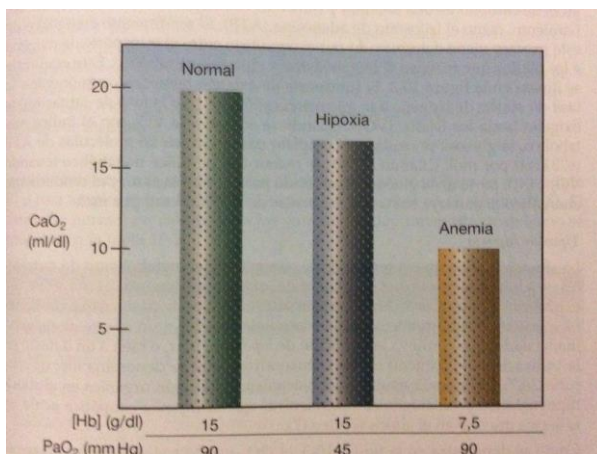
Talla-159.4+50x8= 172-159.4+50x8= **500.8ml**

Mascia et al. Informó de que la ventilación de volumen corriente alto es un predictor independiente y asociado con lesión pulmonar aguda (LPA) en pacientes con TCE grave. Por lo tanto, la ventilación de protección con un bajo volumen de ventilación pulmonar y la presión positiva moderada final de la espiración (PEEP) ha sido recomendada para prevenir la lesión pulmonar asociada a la ventilación y aumento de la PIC.

Se ha sugerido que la PEEP aumenta la presión intratorácica lo que conduce a una disminución en el drenaje venoso cerebral y en consecuencia a un aumento en el volumen sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. Sin embargo, el efecto de PEEP en la PIC es significativo sólo con el nivel de PEEP superior a 15 cm H<sub>2</sub>O en pacientes con hipovolemia. Sin embargo, se debe utilizar el nivel más bajo de PEEP, por lo general de 5 a 8 cm H<sub>2</sub>O que mantiene una adecuada oxigenación y evita el colapso final de la espiración. PEEP Superior, hasta 15 cm H<sub>2</sub>O puede utilizarse en casos de hipoxemia refractaria.

Laboratorios:

Nivel de hemoglobina en **11.8** encontrándose ligeramente por debajo de los niveles de referencia que van de 12 a 16 g/dl, situación que pareciera no ser de gran relevancia, sin embargo como se menciona en *El libro de la UCI* de Paul L. Marino, *“la anemia tiene una influencia mucho mayor sobre la oxigenación arterial que la hipoxemia.”* Se hace mención a esto porque se tiende a usar la PaO<sub>2</sub> como indicador de la cantidad de oxígeno que hay en sangre, sin embargo el contenido de oxígeno de la sangre se determina fundamentalmente por la Hb.



Como se muestra en la grafica el contenido de oxígeno de la sangre equivale a la hemoglobina unida al oxígeno.

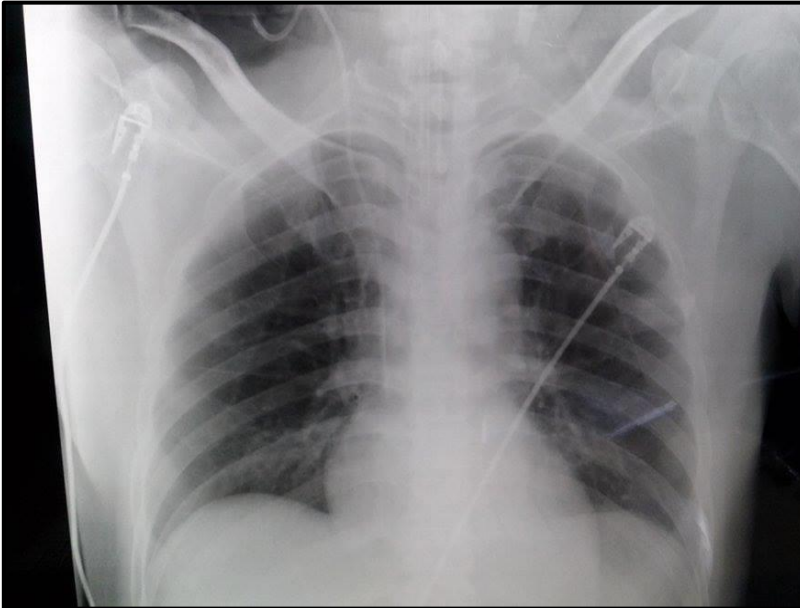
Una disminución del 50% de la Hb (desde 15g/dl a 7,5g/dl), produce una reducción equivalente del 50% en el CaO<sub>2</sub> (desde 20ml/dl a 10ml/dl).

El oxígeno no se disuelve fácilmente en el plasma, por esta razón se necesita a la hemoglobina como molécula transportadora, pero esta solubilidad depende de la temperatura, a la temperatura normal de 37°C cada incremento en la PO<sub>2</sub> de 1mmHg aumentará la concentración de oxígeno disuelto 0,03ml/L.

**Hematocrito:** 34.2% valores normales: 37.00-47.00%

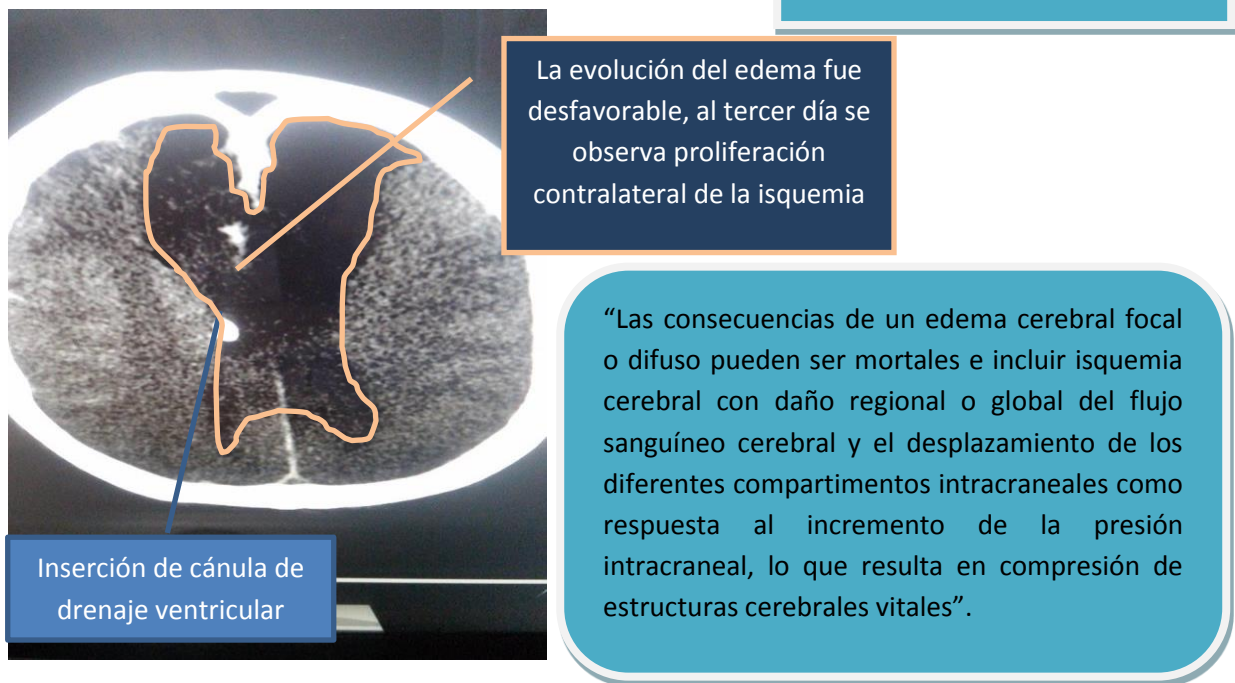
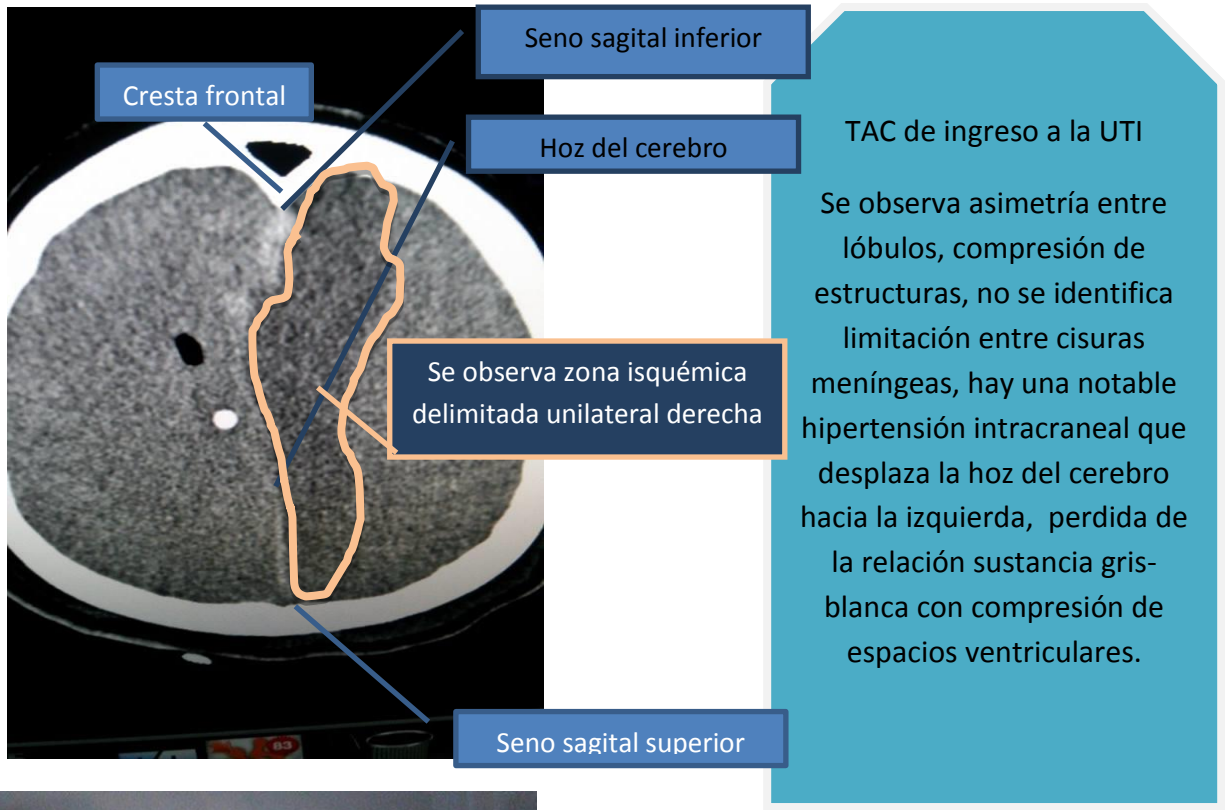
Es el porcentaje del volumen total de la sangre compuesta por glóbulos rojos, según diversas consideraciones el hematocrito que puede ser considerado como ideal en la mayoría de los pacientes críticamente comprometidos, se sitúa entre **30.0 y 35.0%**.

### Estudios de Rx y Gabinete.



Proyección antero posterior, placa centrada, de buena penetración, se observa tráquea central vertical recta, arcos costales visibles, sin lesiones óseas, silueta cardiaca bien definida sin cardiomegalias, campos pulmonares con opacidades micronodulares periféricas difusas bilaterales, hemidiafragmas sin presencia de líquido, sin elevación patológica.

Otros estudios: TAC de cráneo:





Se observa evolución tórpida en relación a lesión cerebral, es evidente el edema con crecimiento del área isquémica que afecta corteza del cíngulo, lóbulo frontal y compresión de cisternas perimesencefálicas con colapso del sistema ventricular.

El edema cerebral es uno de los problemas de más difícil manejo en los pacientes con TCE. El cerebro está contenido en una caja ósea rígida y la isquemia cerebral es considerada el evento secundario mas importante que afecta el resultado tras la severa lesión cerebral.

**Indices de oxigenación:**

**Kirby:**  $(PaO_2/FiO_2) \times 100$

$$(110/45) \times 100 = 244$$

Como se muestra en los estudios radiológicos y corroborando con este índice, no hay daño pulmonar

El índice de oxigenación es un parámetro para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria. Sus parámetros son:

Daño pulmonar

Leve: 200 – 300

Moderado: 100 – 200

Grave: <100

$$vO_2: GCx[Hbx(1.34xSaO_2)+(0.03xPaO_2)-(Hbx(SvO_2x1.34)+0.03xPvO_2)]$$

$$12.9x[11.8x(1.34x.99) +(0.03x110)-(11.8x(.81x1.34)+0.03x45.2)]$$

$$12.9x[11.8x1.33) \quad + \quad 3.3 \quad - \quad 11.8x \quad 1.08 \quad + \quad 1.35$$

$$12.9x15.6 \quad + \quad -8.5 \quad x \quad 2.43$$

**468**

Con el uso de esta fórmula el valor es alto

$$VO_2 = IC \times 1.3 \times Hb \times (SaO_2 - SvO_2)$$

$$5.7 \times 1.3 \times 11.8 \times (99.3 - 81.6)$$

$$87.4 \times 17.7 = 154.7 \text{ (ml/min)/m}^2$$

$$VO_2 = IC \times (CaO_2 - CvO_2)$$

$$5.7 \times (14.8 - 12.4)$$

$$5.7 \times 2.4 = 13.68$$

136

Usando una diferente el resultado se encuentra dentro de los parámetros para una persona en condiciones normales.

Usando una fórmula más simple y multiplicando por 100 el resultado, este se encuentra dentro de los parámetros aceptables para una persona en condiciones normales.

Este resultado expresa la captación de oxígeno, también llamada consumo de oxígeno, y es la tasa de oxígeno que es captado desde los capilares sistémicos hacia los tejidos, menciona que un  $VO_2$  anormalmente bajo ( $<100 \text{ (ml/min)/m}^2$ ) es un signo de alteración del metabolismo aeróbico. Sus niveles aceptables van de 110 a 160  $(\text{ml/min)/m}^2$ .

#### Índice de oxigenación:

$$FiO_2 \times PAM \times 100 / PaO_2 =$$

$$45 \times 73 \times 100 / 110 = 29.8$$

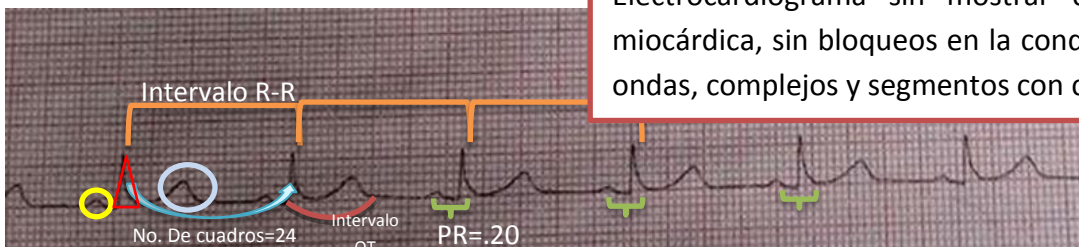
Por encima de 15 indica grave dificultad respiratoria, entre 30-35 implica falla en el soporte ventilatorio. Niveles mayores indican una oxigenación más deficiente.

Probablemente indique cierta falla en el soporte ventilatorio, mas sin embargo no revela datos de dificultad respiratoria, y clínicamente no se observan datos en el paciente que reflejen deficiente captación de oxígeno o problemas en la ventilación.

#### circulación

La monitorización se realiza de forma invasiva y no invasiva, la PANI es de 100/60 con una media de 73 mmHg y con bradicardia con cifras de 56 x min.

**ECG:** El ECG corresponde a 5 días previos a la valoración, cuando las alteraciones hemodinámicas eran diferentes.





Ritmo regular, sinusal.

1. Fc:  $1500/24=62.5$
2. Analisis de intervalo PR:  $5 \times .04 = .20$  Normal de .12 a .20
3. Morfologia de las ondas:  
Onda P: positiva, redondeada, menor de 0,10s y menor a 0,1mvolt de ancho.  
QRS: anchura de 0.08s, altura de 0,6mvolt, "S" no se observa negativa.  
Onda T: positiva, ligeramente redondeada y asimetrica, 3mm de altura.
4. Intervalo QT: mide menos de la mitad del intervalo R-R, duracion de 0.4seg.  
 $QTc = 0.4/0.96 = 0.41$ segundos  
Aunque los límites varían según autores, la edad y el sexo, en general se admite como rango de normalidad del intervalo QTc el incluido entre 0,35 y 0,45 segundos.

Se monitoriza de forma invasiva la PVC y la PIC.

Para ambas, se utiliza un transductor conectado al monitor, el catater de derivacion ventricular ha presentado disfuncionalidad en el drenaje de material cefaloraquideo y por dicha situacion se ha visto afectada la medicion de la PIC, las ultimas mediciones reportan PIC de 24-26-27-30 y la mayor de 49mmHg.



El aumento de la (PIC) es la causa más frecuente de muerte en los pacientes neuroquirúrgicos. Los valores normales establecidos para la PIC están entre los 3-15 mmHg.

#### PIC

A pesar de que la cifra es alta, existe duda debido a que no presenta onda.

Una vez que la presión intracraneal ha sido determinada, es muy fácil obtener la presión de perfusión cerebral (PPC), la cual es la diferencia entre la presión arterial media y la presión intracraneal. La normalización de la PPC ( $>70$  mmHg) disminuye la mortalidad y morbilidad de pacientes con trauma craneal, el objetivo debe ser y mantenerse por encima de 60mmHg el cual se considera el umbral isquémico. Cuando la PPC es alta (100 – 120 mmHg), la vasculatura cerebral se constriñe disminuyendo el volumen sanguíneo cerebral, y cuando ésta es baja ocurre vasodilatación, una PPC baja puede

poner en peligro las regiones del cerebro con isquemia pre-existente, pero la mejora de la PPC puede ayudar a evitar isquemia cerebral. La PPC por debajo de 50mmHg debe ser evitada. No hay evidencia de que la incidencia, morbilidad o mortalidad por hipertension intracranéana se incremente por el mantenimiento activo de la PPC por encima de 60mmHg con la normalizacion del volumen intravascular o la induccion de la hipertension sistémica, ambos 60 y 70mmHg se citan como el umbral por encima del cual debe mantenerse la PPC. Se dice que es 60 en ausencia de isquemia cerebral y como mínimo 70mmHg con isquemia.

La PPC en este caso es de PAM-PIC=  $73-49=24\text{mmHg}$

Por lo que lo mas probable es que exista vasodilatacion, este proceso una vez iniciado tiende a autoperpetuarse y el ciclo continúa hasta que la vasodilatación es máxima. Aumentando el volumen sanguíneo cerebral y disminuyendo la PPC.

La medicion de la PVC se ha reportado con cifras bajas, el cateter es funcional y las cifras se encuentran entre 2 y 4 mmHg. La disminucion de la PVC (valor por debajo de 6 mmHg), significa:

- Reducción del retorno venoso e hipovolemia
- Pérdida del tono venoso por vasodilatación (sepsis)



El cateter de drenaje ventricular se encuentra insertado en el area parietal derecha y fijado al cuero cabelludo, tiene salida con conexión en Y a la bolsa de recoleccion y al transductor para medicion de la PIC. Existe inflamacion tisular en el lugar de insercion, sin datos aparentes de infeccion.

Los riesgos más frecuentes del monitoreo invasivo de la presión intracraneal son las hemorragias parenquimatosas con incidencia de 1 a 15% y la neuroinfección con incidencia de 5 a 16%, el microorganismo causal principal es *Staphylococcus epidermidis*.



Se debe revisar y anotar por turno las características del LCR en el dispositivo de recolección, vigilar la cámara de goteo, realizando el vaciado de esta y prevenir el posible riesgo de colapso ventricular, avisando si se drena más de 20 ml. /h.

El material que drena es de tipo serohemático, con escasa recolección del mismo.

Para continuar con la exploración de la circulación, se menciona la existencia de pulsos periféricos en región poplítea y pedia, simétricos en ambos miembros inferiores, de adecuada intensidad pero disminuidos en frecuencia, el llenado capilar es de 2" pero se observa palidez de la piel, no se documentan datos de ingurgitación yugular, al auscultar focos cardiacos se escuchan con dificultad debido a la baja intensidad de los ruidos. Sin ruidos de cabalgamiento u otro ruido patológico.

**Apoyo hemodinámico:** a pesar de tener apoyo aminérgico no es suficiente para lograr alcanzar presiones medias de 90mmHg, el vasoactivo utilizado es NOREPINEFRINA en infusión continua 8mg aforado en 100ml de solución glucosa al 5% a 0.5ml/hora, esta es una catecolamina endógena que actúa normalmente como neurotransmisor excitador, cuando se administra de forma exógena actúa como vasopresor, su principal efecto es una vasoconstricción periférica mediada por el receptor alfa, aunque también es un agonista débil del receptor beta1. La dosis terapéutica de este fármaco va de 0.01 a 1.2 mcg/kg/min para saber la dosis que estamos utilizando usamos la fórmula  $5 \times 1.33 / \text{peso del pte en kg}$ :

$$5 \times 1.33 / 93 = 6.65 / 93 = 0.07 \text{mcg/kg/min}$$

La inestabilidad hemodinámica es común en pacientes con lesiones cerebrales severas. La hipotensión, definida como la PAS < 90 mmHg o PAM < 65 mm Hg, es

un agravio cerebral sistémico secundario frecuente y perjudicial y se ha informado que puede ocurrir hasta en un 73 % durante la estancia en la UCI.

Estudios del Traumatic Coma Data Bank ( TCDB ) documentaron que la hipotensión es un determinante importante y un predictor independiente del resultado de la lesión cerebral traumática grave, se asocia significativamente con una mayor mortalidad después del traumatismo cerebral y entre los predictores pronósticos de la lesión cerebral, la hipotensión es la más susceptible de prevención, y debe evitarse cuidadosamente, sin embargo es poco probable que el traumatismo por si solo pudiera causar hipotensión, a menos que el paciente haya evolucionado a muerte cerebral.

### Laboratorios:

Glucosa 156mg/dL

Los estudios demostraron que la hiperglucemia en repetidas ocasiones se ha relacionado con un peor pronóstico

Sodio: 149 mmol/L

Potasio: 3.9 mmol/L

Cloro: 111 mmol/L

Las alteraciones en los electrolitos se relacionan directamente con el manejo de soluciones hipertónicas para elevar la osmolaridad sanguínea, se incrementan los niveles séricos de sodio, así mismo la poliuria ocasiona perdida de potasio y agua.

Leucocitos: 12.20 miles/mm<sup>3</sup>

Neutrofilos 9.83 miles/mm<sup>3</sup>

Se está manejando esquema antibiótico de amplio espectro

Hemoglobina: 11.0

Hematocrito: 34.2

No se conoce la Hb óptima en el enfermo quirúrgico en particular ni en el enfermo crítico en general, pero podemos afirmar que debería estar entre 7 y 9 g/dl. Posiblemente en el traumatismo craneoencefálico y en el paciente coronario, la Hb estará próxima a 10 g/dl.

La anemia es un agravio cerebral sistémico secundario común y debe ser evitada, con una hemoglobina específica  $\geq 100$  g / L o hematocrito  $\geq 0.30$ .

Las alteraciones en los electrolitos séricos son complicaciones comunes después de un traumatismo cerebral, mayormente si la lesión es en el sistema hipotálamo-pituitario, lo que contribuye a ser una de las causas más comunes para la hipernatremia. En los pacientes con TCE grave con aumento de la PIC o edema cerebral, la concentración sérica de sodio Na<sup>+</sup> de hasta 150 - 155 mEq / L puede ser aceptable.

## Taller hemodinamico

### PARAMETROS HEMODINAMICOS Y RESPIRATORIOS

$$SC = (\text{peso kg})(0.02) + (0.4)$$

$$(93)(0.02) + (0.4) = 2.26m^2$$

$$PAM = (PS - PD)/3 + PD = \quad N: 80-95$$

$$(100 - 60)/3 + 60 = 73mmHg$$

No es suficiente si lo que se pretende es alcanzar una presión de perfusión cerebral adecuada.

$$\text{Presión alveolar de O}_2 \text{ (PAO}_2\text{) } n: 67-80$$

$$(533)(FiO_2) - (PaCO_2)(1.15)$$

$$(533)(.45) - (33.1)(1.15)$$

$$239.85 - 38.06 = 201.25mmHg$$

Es útil para evaluar el intercambio gaseoso en los pulmones, no para evaluar la oxigenación de la sangre.

Indica que a nivel pulmonar la captación de O<sub>2</sub> se está llevando a cabo adecuadamente, y dicha información se puede relacionar con las imágenes radiológicas de tórax donde no evidencia algún síndrome pulmonar.

$$\text{Contenido capilar de O}_2 \text{ (CcO}_2\text{) } n: 20-21mm/dl$$

$$(Hb)(1.34)(\text{sat. O}_2) + (PAO_2)(0.0031)$$

$$(11)(1.34)(.99) + (201.25)(0.0031)$$

$$14.5 + 0.62 = 15.12$$

Niveles bajos pueden comprometer el aporte de oxígeno a nivel tisular.

Aunque demuestra niveles bajos, la gasometría refleja que los niveles séricos de O<sub>2</sub> son altos, sin embargo como se menciona en el recuadro el problema puede que esté en el intercambio a nivel tisular donde la entrega de O<sub>2</sub> es inadecuada.

$$\text{Contenido arterial de O}_2 \text{ (CaO}_2\text{) } n: 17.5 - 23.5$$

$$(Hb)(1.34)(\text{sat. O}_2) + (PaO_2)(0.0031)$$

$$(11)(1.34)(.99) + (110)(0.0031)$$

$$14.5 + 0.341 = 14.84mm/dl$$

El valor normal de la Hb es de 12 a 16, si el transportador de oxígeno en sangre es bajo por consecuencia el aporte de O<sub>2</sub> también.

$$\text{Contenido venoso de O}_2 \text{ (CvO}_2\text{) } n: 12 - 17 mm/dl$$

$$(Hb)(1.34)(\text{sat venosa O}_2) + (PvO_2)(0.0031)$$

$$11.9 + 0.140 = 12.4mm/dl$$

Representa la concentración en oxígeno de la sangre venosa "mixta" (procedente de las cavidades cardíacas derechas o de la arteria pulmonar).

No existen determinaciones directas que indiquen con exactitud la tensión de oxígeno en los tejidos, sin embargo se puede hacer uso de determinaciones indirectas de la oxigenación tisular que sirven de guía para orientar la aplicación de medidas de soporte aerobio para mantener una adecuada oxigenación sistémica.

El cuadro siguiente representa las determinaciones normales de oxígeno en sangre arterial y venosa:

DETERMINACION	SANGRE ARTERIAL	SANGRE VENOSA
Presión parcial de O <sub>2</sub>	90 mmHg	40mmHg
Saturación de O <sub>2</sub> de la Hb	98%	73%
Hb unida a O <sub>2</sub>	19,7ml/dl	14,7ml/dl
O <sub>2</sub> disuelto	0,3ml/dl	0,1ml/dl
Contenido de O <sub>2</sub> total	20ml/dl	14,8ml/dl
Volumen sanguíneo*	1,25L	3,75L
<b>Volumen total de O<sub>2</sub></b>	250ml	<b>555ml</b>

El volumen total de O<sub>2</sub> en sangre arterial es menos de la mitad del volumen de O<sub>2</sub> que en la venosa, debido a la desigual distribución del volumen sanguíneo en el sistema circulatorio, con un 75% del volumen en las venas

**Diferencia alveolo arterial de O<sub>2</sub> (DA-aO<sub>2</sub>):**

PAO<sub>2</sub>-PaO<sub>2</sub>=

201.25-110= **91.25**

**Diferencia arterio-venosa de O<sub>2</sub> (Da-vO<sub>2</sub>)**

CaO<sub>2</sub>-CvO<sub>2</sub>=

14.84-12.4= **2.44**

**Cortocircuitos "shunt" (Qt/Qs) N: 5-10%**

(CcO<sub>2</sub>-CaO<sub>2</sub>)/(CcO<sub>2</sub>-CvO<sub>2</sub>)=

(15.12-14.84)/(15.12-12.4)=

0.28/2.72= **0.10**

La diferencia entre el contenido normal de oxígeno arterial y venoso es de 5ml/dl o de 50ml/l, lo que significa que se extraen 50ml de oxígeno de cada litro de sangre que fluye a través de los capilares.

En el presente caso se extraen 24.4ml de oxígeno de cada litro de sangre. Rango que se encuentra por mitad de lo normal.

Dentro de los parámetros normales, el intercambio a nivel pulmonar es adecuado

**GASTO CARDIACO (GC): N:5-7l/m**

$$(sc)(140)/Da-vO_2 \} \times 100(ml)$$

$$(2.26m^2)(140)/2.44 \} \times 100(ml)$$

$$316.4/2.44 = 129.6 \times 100 = \mathbf{12,960 = 12.9l/m}$$

El consumo de oxígeno extraído de cada litro de sangre es mayor a los requerimientos normales.

Para un gasto cardiaco normal de 5l/min el oxígeno extraído desde la sangre capilar sería de  $5 \times 50 = 250ml/min$ , que es el consumo normal de O<sub>2</sub> en un adulto en reposo.

Para el presente caso con un GC de 12.9l/min multiplicado por el oxígeno extraído de cada litro de sangre: 24.4ml:

$$12.9 \times 24.4 = \mathbf{314.76ml/min}$$

**INDICE CARDIACO (IC): N:3.5-5.5L/min**

GC/SC

$$12.9/2.26 = \mathbf{5.7}$$

En un adulto de tamaño promedio el índice cardiaco es aproximadamente el 60% del gasto cardiaco. Para este caso el 60% sería 7.74L/min. Encontramos un índice cardiaco dentro de los parámetros normales pero bajo para su gasto cardiaco.

**VOLUMEN POR LATIDO (VL) N:70ml/latido**

GC/FC

$$12,9/56 = 0.35 = 35ml/latido$$

Por mitad del valor normal, pero se relaciona directamente con la bradicardia, y las mediciones bajas de PVC.

**INDICE SITOLICO (IS) N:40ml/latido/m2**

VL/SC

$$35/2.26 = \mathbf{15.4ml/latido/m^2}$$

Es una medida del rendimiento sistólico del corazón durante un ciclo cardiaco, el intervalo normal en los adultos es de 20-40ml/m<sup>2</sup>.

Indica que el volumen de sangre expulsada del corazón en un ciclo es bajo.

**RESISTENCIAS PERIFERICAS TOTALES (RPT) N:900-1200DINAS**

(PAM-PVC)/GC-LITROS)X80

$$(73-4)/12.9 \times 80$$

$$69/12.9 \times 80 = \mathbf{427dinas}$$

“Es una medida global de la relación entre la presión sistémica y el flujo, está directamente relacionada con la caída de presión desde la aorta hasta la aurícula derecha y guarda una relación inversa con el índice cardiaco.”

## **INDICE DE RESISTENCIAS PERIFERICAS TOTALES(IRPT) N:700DINAS/M2**

RPT/SC

427/2.26=**188**

Las resistencias se encuentran disminuidas, a pesar del apoyo aminérgico es difícil lograr las metas hemodinámicas, hay edema en extremidades por fuga de líquido intravascular.

## **TRABAJO POR LATIDO DEL VENTRICULO IZQUIERDO (TLVI)N:70 ergios**

(GC-LITROS-)(PAM)(13.6)/FC

(12.9)(73)(13.6)/56=**228**

## **INDICE DE TRABAJO POR LATIDO DEL VENTRICULO IZQUIERDO(ITLVI)**

**N:40 ergios/m2**

TLVI/SC

228/2.26=**100**

### **2. Hidratación y nutrición**

Signos vitales: PVC: 4mmHG PAM: 73mmHg TA: 100/60 TEMP:35.6 FC:56X'

Los datos obtenidos durante la evaluación reflejan un estado de hipovolemia, principalmente por los parámetros hemodinámicos: una PVC baja, presiones arteriales medias insuficientes que comprometen el gasto cardiaco, una termorregulación ineficaz al mantenerse en un estado de hipotermia, los electrolitos que son los solutos en el cuerpo están elevados, lo que sugiere una disminución del solvente universal en el cuerpo que es el agua, es comprensible la pérdida de líquido debido a la poliuria inducida como medida para disminuir el edema cerebral, además por haberse presentado diabetes insípida.

El objetivo del manejo de líquidos es establecer y mantener un estado de euvolemia o llevarlo a hipervolemia moderada (PVC = 8-10mm Hg).



## Balance hídrico:

	HORA:	TURNO MATUTINO							TOTAL	TURNO VESPERTINO							TOTAL	TURNO NOCTURNO							TOTAL		
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7		
INGRESOS	AGUA LIBRE	20	20	20	20	20	20	20	140	20	20	20	20	20	20	20	140	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200
	SOLUCION BASE	41	41	41	41	41	41	41	287	41	41	41	41	41	41	287	41	41	41	41	41	41	41	41	41	410	
	MIDAZOLAM	10	10	10	10	10	10	10	70	10	10	10	10	10	10	70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	
	PROPOFOL	10	10	10	10	10	10	10	70	10	10	10	10	10	10	70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	
	NACL 17.7%			150	150	100			400																		
	REPOSICION DE KCL				60	60			120																		
	NOREPINEFRINA	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5		
	MEDICAMENTOS IV				110	20	60		190							100				100				50	250		
	MANITOL				115				115	115					115	230					115				115		
	SOLUCION PVC	20							20															25	25		
TOTAL INGRESOS	102	82	231	516	241	102	140	1414	196	80	80	80	80	80	791	180	80	80	80	180	195	80	80	1190			
BALANCE:								129							-1049									-540			
TOTAL EGRESOS	146	96	116	146	186	156	436	1285	446	346	246	236	246	146	171	1840	146	76	106	96	96	146	146	291	346	1730	
EGRESOS	SONDA OG																										
	VENTRICULOSTOMIA					50	10	60						25	25								45	45			
	EVACUACIONES																						100	100			
	SONDA VESICAL	100	50	70	100	90	110	380	900	400	300	200	190	200	100	1490	100	30	60	50	50	100	100	50	100	300	1120
	PERDIDAS																										
INSENSIBLES	46	46	46	46	46	46	46	325	46	46	46	46	46	46	325	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	465	

Balance parcial: (+129) balance 24hrs: 3395-4855= (-1460)

Los balances han sido negativos en la mayoría de los casos, la función renal se mantiene, situación favorable en el manejo del paciente con edema cerebral.

Los estudios mencionan que el equilibrio de líquidos negativo se asocia con un efecto adverso sobre los resultados, independientemente de su relación con la PIC, PAM, o la presión de perfusión cerebral.

Hay disminución en la turgencia de la piel, sequedad en mucosas oral y palpebral con presencia de surcos linguales. Durante la aspiración de COT las secreciones son espesas, blanquecinas al igual que las de cavidad oral las cuales además tienen presencia de restos hemáticos por lesión de mucosa.

Varios predictores confiables de la respuesta a fluidos como la variación de presión de pulso, variación de la presión sistólica, la variación del volumen sistólico, y el colapso de la vena cava inferior se han sugerido para guiar el manejo de fluidos.

Las soluciones cristaloides isotónicas, específicamente solución salina normal, son el fluido de elección para la reanimación con líquidos y reposición de volumen.

El Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre de los Institutos Nacionales de la Salud; ha detenido un ensayo clínico que prueba los efectos de las soluciones salinas hipertónicas en pacientes con TCE grave porque éstas no eran mejor que el tratamiento estándar con solución salina, sin embargo menciona que la sangre y sus productos se pueden usar según sea apropiado.

Con respecto a la temperatura corporal a pesar de que se mantiene hipotérmico sin necesidad de terapia de enfriamiento, esta situación ofrece ventajas porque como se

menciona en una guía clínica estadounidense; una hipotermia sistémica moderada entre 32 a 34C° reduce el metabolismo cerebral disminuyendo la PIC. Lo que si se debe evitar es la fiebre y si se presenta debe ser rápidamente tratada.

#### DEFICIT DE AGUA:

Calculo de agua corporal total:

100kg-----60L

93kg-----**55.8L**

ACT déficit=60-55.8= **4.2L**

**ACTactual**= ACTn. Na ideal/Na actual=

$$= 60 \cdot 135 / 149 = \mathbf{54.3L}$$

\*Calculo de la osmolaridad plasmática: n: 270-310

2(Na+K) + (glucosa/18) + BUN/2.8=

2(149+3.9)+(156/18) + 17/2.8=

2(152.9) + 8.6 + 6.07 =

305.80 + 8.6 + 6.07 = **320.4mOsm/kg H2O**

Osmolaridad elevada, como medida para disminuir la hipertensión intracraneana

El Manitol crea un gradiente osmótico temporal y aumenta la osmolaridad del suero de 310 a 320 mOsm / kg H2O, pero no se recomienda su administración profiláctica, ni debe administrarse si la osmolaridad sérica es > 320 mOsm / kg H2O. La administración regular de manitol puede conducir a la deshidratación intravascular, hipotensión, azoemia pre-renal e hiperpotasemia.

El manitol, como los demás agentes osmóticos, puede abrir la barrera hematoencefálica al deshidratar las células del endotelio y abrir las uniones entre ellas. Este efecto es especialmente importante después de administraciones repetidas o dosis altas del agente. La acumulación de manitol en el tejido cerebral es marcada cuando permanece en la circulación por períodos prolongados, como ocurre durante las infusiones continuas. El manitol se excreta por la orina y existe el riesgo de falla renal aguda (necrosis tubular aguda) cuando se administra en dosis altas con osmolaridad sérica mayor de 320 mOsm.

\*Tonicidad plasmática

2xNa+(glucosa/18)=

298 + 8.6 =**306.6**

La osmolaridad en los pacientes con lesiones en la cabeza debe mantenerse entre 305 y 315 mOsm/l.

Hay que ser cuidadosos porque el manitol puede pasar y acumularse en el cerebro, causando un revés cambio osmótico o efecto rebote, y el aumento de la osmolaridad del cerebro, lo que aumenta la PIC.

Las soluciones salinas hipertónicas han sido sugeridas como alternativa al manitol. La solución salina hipertónica tiene una serie de efectos beneficiosos en pacientes con traumatismo craneal, incluyendo la expansión del volumen intravascular, la extracción de agua desde el espacio intracelular, disminución de la PIC, y el aumento de la contractilidad cardíaca.

La solución salina hipertónica produce deshidratación osmótica y vasoconstricción cerebral relacionada con la viscosidad. La administración prolongada de solución salina hipertónica fue asociada con disminución de la PIC y control del edema cerebral, sin mostrar efectos adversos por la hiperosmolaridad por ejemplo, insuficiencia renal, edema pulmonar.

En un reciente meta -análisis, Kamel et al. encontró que la solución salina hipertónica es incluso más eficaz que el manitol para el tratamiento de PIC elevada.

## **Nutricion**

Peso: 93kg talla: 172cm IMC: 31.5 = obesidad grado 1

Los estudios documentan la superioridad de la alimentación enteral sobre la nutrición parenteral. La alimentación es por gastroclisis con dieta de 1500 kcal en 1500ml la cual se divide en 4 tomas, además de mantener agua libre por sonda orogástrica tipo Levin a razón de 500ml para 24 horas. Se observa disminución del tono muscular.

Los pacientes con lesiones cerebrales graves se encuentran por lo general en estado hipermetabólico, hipercatabólico e hiperglucémico, con alteraciones gastrointestinales. Hay evidencia que sugiere que la tasa de mortalidad aumenta con la malnutrición en los pacientes con TCE.

Por lo tanto, se recomienda la alimentación enteral temprana en pacientes con lesión cerebral grave, ya que es seguro, barato, rentable y fisiológico. Las ventajas potenciales de la alimentación enteral incluyen:

- Estimulación de todas las funciones del tracto gastro- intestinal.
- Preservación de la barrera intestinal inmunológica.
- función e integridad de la mucosa intestinal.
- Reducción de infecciones y complicaciones sépticas.

La alimentación enteral temprana es una medida profiláctica para evitar la formación de úlceras por estrés (de Cushing) que frecuentemente conducen a una hemorragia o perforación intestinal, y se asocian a una lesión craneana o a un aumento de la PIC.

Con respecto al nivel de glicemia, se menciona que aunque la hiperglucemia es perjudicial, el mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de los límites estrechos (mantenimiento de los niveles por debajo de 110-120 mg / dl) es algo controversial en pacientes con lesión cerebral grave debido a que se puede ocasionar hipoglucemia, lo cual es una complicación común de este tratamiento estricto de la glicemia capilar, lo que puede inducir y agravar la lesión cerebral subyacente.

## Eliminación

### Eliminación renal:

Volumen urinario.

Volumen de 24 horas: **3,510ml**      diuresis horaria: aproximadamente **146.25ml**

Gasto urinario= diuresis 24hr/peso

= **1.57ml/kg/hr** Es de recordar que el gasto urinario en un paciente adulto debe ser de .5 a 1ml por kg de peso.

Se encuentra en un estado de poliuria, como diagnóstico de ingreso a la terapia se menciona la diabetes insípida, situación que pudiera relacionarse a esta condición, otra razón es el manejo con soluciones hiperosmolares que tienen un efecto diurético.

Osmolaridad urinaria:

$[(NA+K) \times 2] + (urea/5.6) =$

$$305.8 + 6.4 = \mathbf{312.2} \text{ mOsm/Kg}$$

Relación U/P osmolar:  $312.2/320.4=0.9$

No es mayor de 1.5 que es lo que se consideraría anormal.

Uresis a través de sonda vesical de dos vías con fecha de instalación 14-10-2015, funcional, conectada a bolsa recolectora donde se observa macroscópicamente orina de color amarillo claro, sin sedimentaciones, de abundante producción. Aunque la uresis es espontánea se usa diurético situación que lleva a un estado de poliuria. No hay elevación de azoados. No hay datos de infección en meato urinario, se observa irritación por inserción de sonda. EGO reporta pH de 6 y densidad de 1.010 siendo este el límite inferior en los valores de referencia.

La diuresis osmótica debe ser compensada por la adecuada reposición de líquidos con solución salina isotónica para mantener la euvolemia. La dosis efectiva es 0,25 a 1 g / kg, administrada por vía intravenosa durante un período de 15 a 20 minutos.

Cada bolsa de 1000ml de Cloruro de sodio contiene 9g de los cuales 3,54 g son de sodio y 5,46g de Cloro.

Se reporta una eliminación intestinal de 100ml de consistencia pastosa y coloración café, siendo esta la única en 24 horas. Como se mencionó previamente hay presencia de ruidos peristálticos disminuidos como es de esperarse en pacientes con las presentes características fisiológicas. En pacientes con lesión cerebral grave se presenta frecuentemente intolerancia a la alimentación gástrica debido a muchas razones como el vaciado gástrico anormal y la función gástrica alterada secundaria al aumento PIC, y el uso de opiáceos, pero en este caso no hay indicios de que la alimentación no logre ser aprovechada por el organismo.

#### MOVERSE Y MANTENER UNA BUENA POSTURA

Como ya se hizo mención, se mantiene con sedación profunda en puntuación de -4 en escala de RASS, se mantiene en posición semifowler a 30° como medida para evitar aumentar la PIC, se realiza movilización a decúbito lateral por periodos breves durante el baño de esponja, se vigila el estado de la piel y ya comienza a presentar enrojecimiento en zona lumbar con una pequeña lesión que solo afecta a epidermis, a la realización de la valoración de los pares craneales, se encuentran abolidos los reflejos del tallo, las pupilas son mióticas, simétricas y arreflécticas al estímulo luminoso, tienden a enclavarse hacia la porción inferior del ojo, no hay presencia de reflejo consensual. Reflejo corneal ausente, oculocefálico no se valora para evitar mayor daño en el compartimento intracraneal.

Presencia de edema (anasarca) en las 4 extremidades, fuerza muscular no valorable, se percibe espasticidad y rigidez articular con hipotonía muscular. A la exploración de los reflejos de estiramiento muscular se observa hiperreflexia en bicipital y tricipital, lo mismo en Aquileo y rotuliano, no existe presencia de reflejos patológicos. Abdomino cutáneos ausentes, no retira al estímulo álgico.

### 5.3 DIAGNOSTICOS DE ENFERMERÍA

Perfusión tisular cerebral ineficaz r/c aumento de la presiones en la cavidad intracraneal secundario a disminución del flujo sanguíneo cerebral con aumento del edema m/p mediciones altas de la PIC y respuestas motoras anómalas. (*Diagnostico prioritario*)

Disminución de la capacidad adaptativa intracraneal r/c aumento de los componentes intracraneales m/p datos de cráneo hipertenso con mediciones altas de la PIC y salida de material hemático por ventriculostomía. (*Diagnostico prioritario*)

Riesgo de infección r/c invasivos: COT, sondas, acceso venoso central y catéter de drenaje ventricular.

Perfusión tisular periférica ineficaz r/c estado hipodinámico m/p alteración en las características de la piel, disminución de pulsos periféricos, extremidades frías.

Riesgo de disfunción neurovascular periférica r/c inmovilización y deficiente distribución tisular de oxígeno.

Riesgo de deterioro de la integridad cutánea r/c hipotermia, inmovilización física, deterioro de la circulación y del estado metabólico. (Puntuación menor a 12 en escala de Braden Bergstrom).

Termorregulación ineficaz r/c disfunción de los mecanismos reguladores m/p enlentecimiento progresivo del llenado capilar y frialdad de la piel.

Déficit de volumen de líquidos R/C pérdida activa del volumen de líquidos secundario a diabetes insípida m/p datos de hipovolemia y deshidratación, ( ↓temperatura, ↓TA, ↓PVC, ↓turgencia).

## 5.4 PLAN DE CUIDADOS

---

**Diagnóstico de enfermería:** Perfusión tisular cerebral ineficaz r/c aumento de la presiones en la cavidad intracraneal secundario a disminución del flujo sanguíneo cerebral con aumento del edema m/p mediciones altas de la PIC y respuestas motoras anómalas.

**Definición:** Adecuación del flujo sanguíneo a través de los vasos cerebrales para mantener la función cerebral.

*Intervenciones:* El objetivo fundamental es reducir el consumo energético cerebral y disminuir la PIC por debajo de 20 mmHg, para mantener una PPC entre 60 y 120 mmHg. Por debajo de estas cifras de PPC aumentan los fenómenos isquémicos y por encima se favorece el edema cerebral al incrementarse la presión hidrostática.

- *Monitorización de la presión intracraneal (PIC):*

La importancia de monitorizar la PIC en el paciente neurocrítico es importante ya que esta representa una fuerza de resistencia intrínseca a la PAM ( $PPC = PAM - PIC$ ), una adecuada presión de perfusión cerebral depende de que no haya alteraciones en alguna de las anteriores garantizando así la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral. Con los consecuentes fenómenos de hipoxia e isquemia cerebral a que esto conlleva.

- *Mantener metas de PAM adecuadas:*

Cuando la PA cae ocurre vasodilatación cerebral y cuando la presión se eleva ocurre vasoconstricción cerebral, de manera que en individuos normales el flujo sanguíneo cerebral permanece constante, durante las fluctuaciones de PA media (PAM), desde los 60 a 70mm Hg. hasta 150 mmHg. Cuando el PAM cae por debajo del límite anterior, el cerebro extrae más oxígeno de la sangre y cuando falla este mecanismo, se presentan las manifestaciones clínicas de la isquemia cerebral.

- *Vigilar presión de perfusión cerebral.*

Por lo tanto el objetivo de las intervenciones es mantener PPC mayor a 70mmHg, mantener una PAM de 80 mmHg como mínimo.

- *Observar la respuesta neurológica y de la PIC del paciente durante la realización de procedimientos de enfermería para su cuidado.*

Evitando maniobras que eleven la presión intracraneal.- La aspiración aumenta la PIC un promedio de 12mmHg por encima del nivel basal.

Antes de la aspiración del paciente a través del tubo endotraqueal (ETT), se recomienda la pre-oxigenación con una fracción de oxígeno inspirado ( FiO<sub>2</sub>) = 1,0 , y la administración de sedación adicional para evitar la desaturación y aumento repentino de la PIC. La aspiración debe ser breve y no traumática.

- *Observar la cantidad y frecuencia del drenaje del LCR.*

En la hemorragia intracraneal las venas cercanas a la lesión se comprimen, ocasionando un encharcamiento y aumento del LCR.

Se mencionará por separado a cada uno de los 7 componentes que forman la nemotecnia “FAST HUG” expuesta previamente para el cuidado del paciente neurológico.

- *Elevación de la cabecera y posición alineada de la cabeza: (Head of the bed elevated)*

Es preferente mantener al paciente con la cabeza elevada a 30 grados y en una alineación erguida. Esto promueve el drenaje venoso, el flujo sanguíneo cerebral y disminuye el riesgo de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV). Produce una disminución significativa de la PIC y la PPC en pacientes con hemorragia cerebral, sometidos a sedoanalgesia y ventilación mecánica. Mantener la cabeza y el cuello del paciente en una posición neutral, mejoraría el drenaje venoso cerebral y ayuda a reducir la PIC. Aunque se ha constatado que el efecto benéfico de la elevación de la cabeza para disminuir la PIC puede estar asociado a una reducción de la presión de perfusión cerebral (PPC) y del flujo sanguíneo cerebral (FSC), que conllevaría a un aumento del riesgo de isquemia cerebral, sobre todo si la elevación de la cabeza es superior a 30 grados.

- *Nutrición: (feeding)*

El paciente con lesión cerebral es h́per metabólico e h́per catabólico, las intervenciones de nutrición deben ponerse en marcha en la fase aguda del tratamiento a través de NPT o sonda nasogástrica.



El comienzo temprano de la alimentación enteral es un componente clave en el cuidado de los pacientes críticos ya que incrementa el flujo sanguíneo mesentérico, manteniendo la integridad de la mucosa intestinal y promoviendo la motilidad y peristalsis gastrointestinal.

- *Prevención de la úlcera por estrés. (Stress Ulcer prophylaxis)*

Aproximadamente el 75% de los pacientes internados en las unidades de cuidados críticos demuestran evidencia de daño en la mucosa gastrointestinal relacionada a stress, pudiendo conducir a sangrado en un 2-6% de los casos. Todas las guías coinciden en recomendar la nutrición enteral precoz como pilar en la prevención de la úlcera por estrés.

- *Evitar el estreñimiento y distensión abdominal:*

Promover una adecuada función intestinal en pacientes con injuria cerebral aguda, previene el incremento de la presión intraabdominal y el consecuente aumento en la presión intratorácica y la PIC, y reduce el riesgo de sepsis relacionada a la translocación de bacterias intestinales.

- *Control de la glicemia: (Glucosa control)*

Elevados niveles de glucemia se asocian con un peor pronóstico en los pacientes críticos. Es bien reconocido que los pacientes con hipoglucemia pueden tener síntomas que simulen un EVC agudo, manifestando signos focales, alteración del habla, cambios cognitivos, por lo tanto el control de la glucemia capilar debe ser una práctica rutinaria en los pacientes que presenten deterioro de la conciencia y no se tenga certeza de la causa que originó dicho trastorno.

La administración de insulina subcutánea ha demostrado ser insegura y menos efectiva que la administración de la insulina intravenosa en los pacientes críticamente enfermos.

- *Tratar de impedir aumentos de la PIC:*

Uno de los conflictos a los que se enfrenta el profesional de enfermería es disminuir niveles de la PIC evitando los daños que causa la inmovilidad física, ya que muchas de las actividades relacionadas con disminución de la atrofia muscular aumentan la PIC tales como los ejercicios de extensión de movimiento, los baños, los cuidados orales, los cuidados de catéteres y las medidas de higiene pulmonar.

Se ha observado menor aumento de la PIC durante la aspiración de secreciones en los casos en los que se administró el relajante muscular previo a la aspiración.

- *Adecuada analgesia*

Un adecuado tratamiento del dolor debe ser considerado fundamental en el manejo del paciente crítico. El paciente neurocrítico siente dolor no solo por su enfermedad de base, sino también por los procedimientos rutinarios a los que es sometido, por ejemplo los cambios de posición, aspiración de secreciones, extracción de muestras, curación de heridas, etc. Por otro lado, los episodios de dolor aumentan significativamente la presión intracraneal (PIC). Debe asegurarse una adecuada pero no excesiva analgesia, y tampoco olvidar el hecho de que un paciente no pueda expresarse no significa que no tiene dolor. La sobre analgesia es tan poco deseable como la sub analgesia.

- *Sedación:*

El dolor y la ansiedad inadecuadamente tratados pueden aumentar la injuria cerebral secundaria por aumento del consumo de oxígeno cerebral y aumento de la PIC.

Aunque parezca fácil incrementar la dosis del sedante para mantener al paciente adaptado, quieto y calmo, la sedación excesiva está asociada con complicaciones graves, incluyendo el riesgo de trombosis venosa, reducción de la motilidad intestinal, hipotensión arterial, reducción de la capacidad de extracción de oxígeno, inhibición de los reflejos protectores de la vía aérea, dificultad para el aclaramiento de secreciones, incremento del riesgo de la polineuropatía por inmovilidad, prolongación de la ventilación mecánica, de la estadía media en la UCC (y, por ende, incrementos en los costos).

El bloqueo neuromuscular se debe utilizar solo cuando sea estrictamente necesario y por el menor tiempo posible.

- *Profilaxis de Tromboembolismo: (Thromboembolic prevention)*

Se incluyen tanto intervenciones mecánicas como farmacológicas.

La terapia mecánica conlleva menor riesgo asociado. Los dispositivos de compresión secuencial deben ser utilizados cuando el paciente no pueda recibir terapia farmacológica (heparinas) o como coadyuvante. Se recomiendan medias de compresión graduada o medias de compresión neumática intermitente, las medias convencionales no han arrojado evidencia científica de su efectividad, a diferencia de medias de las llamadas medias de compresión graduada, que comprimen más en la región de la pantorrilla y menos hacia la raíz del muslo.

- *Control de la temperatura:*

La hipotermia sistémica moderada de 32 a 34°C reduce el metabolismo cerebral y el volumen sanguíneo cerebral, disminuye la PIC e incrementa la presión de perfusión cerebral.

- *Terapia de movilidad física:*

La fisioterapia retrasa los daños por inmovilidad física. Además deben hacerse esfuerzos en la profilaxis de las úlceras por presión. Se deben intensificar los cuidados, sobre todo en las superficies de apoyo óseo y en áreas edematizadas. Se pueden utilizar almohadas, colchones neumáticos de inflado secuencial, apósitos de hidrocoloide, aerosoles siliconados, etc. El uso de cualquiera de estos accesorios, no reemplaza la movilización del paciente. Un estudio realizado por fisioterapeutas no demostró que la movilización pasiva produzca elevación de la PIC, incluso llegó a disminuir en pacientes con HIC. En conclusión la fisioterapia y el ejercicio pueden mejorar sin efectos negativos para el paciente

- *Disminuir el consumo metabólico cerebral mediante:*

- Sedación.
- Analgesia.
- Normotermia.

- *Hiperventilación:*

La hiperventilación profiláctica ha sido asociada con peores resultados en la recuperación de los pacientes y no está recomendada. Sin embargo, hay al menos dos situaciones en las cuales la hiperventilación podría ser aconsejada.

La primera es como última opción en el tratamiento de la hipertensión intracraneal refractaria. Los protocolos varían acerca de cuándo debe ser instituida la terapia, pero la mayoría acuerda que sólo cuando fallan las otras terapias (sedación, parálisis farmacológica, drenaje de LCR, terapia osmolar).

Otra indicación para la hiperventilación es el deterioro neurológico agudo (asimetrías pupilares, posturas motoras), cuya causa se sabe o se sospecha es una masa intracraneana en expansión. En teoría, un breve periodo de hiperventilación puede disminuir la PIC lo suficiente para permitir transportar al paciente a realizar una tomografía o a una sala de operaciones para la evacuación del hematoma o contusión. Sin embargo, la hiperventilación sigue siendo un tema controversial.

- *Capnografía:*

La capnografía cuantitativa continua es recomendable en los pacientes neurocríticos ventilados. El valor de PetCO<sub>2</sub> (presión de CO<sub>2</sub> al final de la espiración) infiere el valor de la PaCO<sub>2</sub> por lo que es una herramienta útil en el manejo ventilatorio, además de no ser invasiva. El objetivo en los pacientes con lesión neurológica es mantener la PetCO<sub>2</sub> entre 35 y 40 mmHg.

Otra medida neuroprotectora para facilitar la organización de las actividades de enfermería es la utilización de la estrategia terapéutica de las 6N's la cual centra la atención del cuidado hacia los aspectos clave en el paciente neurocrítico. Se denomina así por el hecho de anteponer el prefijo de *normo* para mantener dentro de rangos "normales" los siguientes parámetros:

- Normotermia: temperatura menor a 37.5
- Normonatremia: sodio serico de 135 a 145mEq/l
- Normoglucemia: 80-140mg%
- Normoxemia:  $paO_2 > 90\text{mmHg}$ ,  $Sat.O_2 > 95\%$
- Normocapnia:  $paCo_2$  35-45mmHg
- Normovolemia: PVC 10-12cm H<sub>2</sub>O

---

**Diagnóstico de enfermería:** Disminución de la capacidad adaptativa intracraneal r/c aumento de los componentes intracraneales m/p datos de cráneo hipertenso con mediciones altas de la PIC, hallazgos en TAC y salida de material hemático por drenaje ventricular. (*Diagnostico prioritario*).

---

**Definición:** posterior a una lesión primaria si no se llevan a cabo las medidas adecuadas se producirá una lesión secundaria con efectos que se asocian a eventos que pueden ser cerebrales o extracerebrales.

**Intervenciones:** El objetivo principal de los cuidados intensivos neurológicos está enfocado en la prevención de esta condición y el consecuente daño secundario, que se caracteriza por un desequilibrio en la perfusión, oxigenación, con compresión de estructuras vitales y fallo del metabolismo cerebral.

---

Como se ha visto anteriormente la complicación secundaria más importante es la elevación de la PIC con sus diversos efectos adversos, los cuales se relacionan con una mayor morbilidad. A continuación se mencionan acciones para revertir esta situación.

- *Osmoterapia:*

Con manitol al 20%, o bien con suero salino hipertónico (al 3, al 7,2, al 20 o al 23,4%). Deben administrarse en bolos intermitentes de 20 minutos de duración, cada 4 h, con un máximo de un litro al día, y ha de mantenerse la osmolalidad plasmática por debajo de 320 mOsm/kg y la concentración de Na<sup>+</sup> plasmático inferior a 155 mEq/l.

- *Manejo y vigilancia en el control de líquidos.*

Está totalmente obsoleta la antigua creencia de que el paciente con HEC debía tener una deshidratación ligera o moderada. El objetivo es lograr la euvolemia del paciente para evitar la caída de la PPC y el desarrollo de otras lesiones isquémicas sobre el encéfalo. El equilibrio hídrico debe ser neutro, para lo cual es útil reponer el volumen urinario dependiente de los diuréticos además del cálculo diario (habitualmente, 100-150 mL/h). Además en relación con otra medida que es la elevación de la cabecera de la cama, se dice que en un paciente inadecuadamente resucitado, puede disminuir la PPC por la caída de la presión sistémica, por lo tanto los pacientes deben estar euvolémicos antes de elevar la cama.

Favorecer el retorno venoso yugular posicionando la cabeza de una forma neutra con la cabecera elevada a 30 grados.

Disminuir la presión abdominal para evitar la consecuente elevación de la PIC, haciendo uso de relajantes musculares, laxantes o de ser necesario descompresión si se sospecha hipertensión abdominal.

Disminuir la presión intratorácica, sobre todo en aquellos pacientes que precisen una presión positiva al final de la espiración elevada.

#### *ACCIONES PARA PREVENIR UN AUMENTO DE LA PIC*

- Elevar la cabecera de la cama 15-30° para favorecer el drenaje venoso cerebral.

(Más de 30° dificultaría el aporte arterial). Varios estudios han demostrado que la cabecera a 30-45° puede reducir la incidencia de reflujo gastroesofágico en pacientes ventilados mecánicamente y reducción de las tasas de neumonía nosocomial cuando los pacientes adoptan este decúbito.

Por otra parte los pacientes deben permanecer siempre con la cabeza en posición neutra, evitando la rotación de la misma y la hiperflexión y la hiperextensión de la columna cervical, posiciones que aumentan la PIC por alteraciones en el drenaje venoso.

- Asegurar el tubo endotraqueal de tal manera que no produzca compresión de las venas del cuello.

- Evitar la flexión inguinal mayor de 90°.

- Mantener al paciente tan inmóvil como sea posible pero evitar las sujeciones (el forcejeo para liberarse de éstos podría llevar al paciente a realizar inadvertidamente una maniobra de Valsalva, lo que aumenta la PIC)

- Si se tiene que girar al paciente es preferible hacerlo en bloque para mantener la cabeza en posición neutra. Se debe decir al paciente que espire mientras se le está girando para evitar la maniobra de Valsalva.
- Administrar oxígeno según indicaciones. (El oxígeno disminuye la perfusión sanguínea cerebral y por lo tanto disminuye la PIC).
- No aspirar innecesariamente al paciente. Y cuando sea necesario hiperoxigenar con (FiO<sub>2</sub> 100%) antes de empezar, después aspirar rápidamente en no más de 10 segundos e hiperoxigenar nuevamente después de aspirar.
- Mantener el entorno del paciente lo más tranquilo posible y con un mínimo de estimulación sensorial.
- Antes de realizar cambios posturales asegurarse de que no hay peligro de tropezar con el equipo.
- Es preferible limitar las conversaciones en la habitación del paciente. Siempre que sea posible hablar fuera de la habitación. Cuando se tenga que hablar con el paciente hacerlo en voz baja y calmada. Es mejor dejar que sean las voces conocidas de la familia las que se comuniquen con el paciente.
- Se deben limitar o reunir en un solo momento los procedimientos dolorosos. Por ejemplo obtener las muestras de sangre para laboratorio cuando se inserte una vía endovenosa, a fin de evitar la multipunción.
- Evitar cualquier tensión en los tubos y conexiones.
- Limitar los contactos no terapéuticos. Por ejemplo deje colocado el manguito del manómetro de tensión arterial para no estar cada hora recolocándolo.
- Se debe hacer un esfuerzo por programar los procedimientos de enfermería de tal manera que el paciente pueda descansar sin interrupciones. Cuando es necesario el tacto directo con el paciente, se debe hacer de forma suave y tranquilizadora.
- Mantener al paciente destapado o si es requerido utilizar sabanas ligeras con adecuado control del ambiente de la habitación.

---

**Diagnóstico de enfermería:** Riesgo de infección r/c invasivos: COT, sondas, acceso venoso central y catéter de drenaje ventricular.

---

**Definición:** estado en que el individuo está en riesgo de ser invadido por un agente oportunista o patogénico (virus, hongos, bacterias, protozoos, u otros parásitos) de fuentes endógenas o exógenas.

**Intervenciones:** Acciones para comprender, evitar, eliminar o reducir la amenaza de adquirir una infección.

---

- *Manejo estricto de la temperatura corporal.*

El daño cerebral inducido por la hipertermia es multifactorial. El aumento de la temperatura incrementa el consumo de oxígeno y los requerimientos metabólicos de las células cerebrales. Se favorece la liberación de radicales libres, glutamato y citoquinas conocidos como mediadores de daño neuronal.

Cuando se tiene un paciente con fiebre y daño neurológico, el cerebro está siendo sometido a una temperatura más elevada, lo cual aumenta el metabolismo cerebral. Este aumento del metabolismo, por mecanismos de autorregulación genera un aumento del FSC, con el consiguiente aumento del volumen de sangre intracerebral, generando aumentos de la presión intracraneal.

- *Higiene de la cavidad oral:*

Las bacterias residen en la boca y en la orofaringe y son transmitidas a los pulmones vía microaspiración. Este es el principal factor de riesgo para la adquisición de la “neumonía asociada a la intubación”. Los métodos más utilizados actualmente para la higiene oral son: la gasa humedecida con un colutorio, el cepillo de dientes de cerdas suaves con crema dentífrica, el agua oxigenada diluida y la clorhexidina.

- *Consideraciones para la aspiración de secreciones:*

- Oxigenar con FiO<sub>2</sub> de 100% un minuto antes de aspirar.
- Una adecuada sedación puede ayudar a prevenir una caída de la PPC, al prevenir los movimientos y la tos.
- Los bloqueantes neuromusculares, pueden atenuar el aumento de la PIC posiblemente porque previenen el aumento de la presión intratorácica producida por la tos, pero debido a los efectos nocivos de su uso prolongado su utilización se reserva para eventos específicos y no de rutina para la aspiración de secreciones.
- Monitorear durante la maniobra PIC, PPC, ECG y SatO<sub>2</sub>.
- No instilar rutinariamente el tubo endotraqueal.
- Cada pasada del catéter de aspiración debe ser limitado a 10 segundos o menos.
- El número de pasadas de aspiración debe ser limitado a uno o dos por sesión.

- Aunque la hiperventilación puede amortiguar el aumento de la PIC en respuesta a la aspiración, el riesgo de aumento de la isquemia puede ser perjudicial. Solo utilizar si la hipertensión intracraneal es severa y con control de CO<sub>2</sub> exhalada (PetCO<sub>2</sub>) para llevar la PCO<sub>2</sub> hasta 28 mmHg.

- *Cuidados de sondas, catéteres y tubos*

*Sonda nasogástrica:* Se recomienda la colocación de sonda nasogástrica en todo paciente con lesión cerebral aguda para evacuación del contenido gástrico y descompresión, sin embargo se utilizará sonda orogástrica en el paciente traumatizado que presenta signos de sospecha de fractura de base de cráneo debido al riesgo de inserción encefálica. El uso de sonda nasogástrica es un factor de riesgo para el desarrollo de sinusitis, que a su vez predispone al paciente a desarrollar “neumonía asociada a la intubación”. Por estas razones es recomendable que la sonda de evacuación gástrica se coloque por vía orogástrica.

Todas las guías intravenosas, intraarteriales, electrodos, sonda vesical, catéter de PIC, etc. deben estar colocadas de tal forma que eviten la tensión y estímulos innecesarios. Todos los tubos además del riesgo de infección generan algún grado de molestia y dolor y esto aumenta el consumo de oxígeno cerebral.

- *Mantenimiento del sistema intraventricular y cuidados generales:*

- Es fundamental adoptar rigurosas técnicas de asepsia durante las maniobras de drenaje de LCR y de toma de muestras. Debe cuidarse el mantener obsesivamente la asepsia del sistema.

La curación del sitio de inserción debe estar limpia, seca y oclusiva. La frecuencia y tipo de curación puede variar en cada institución pero en general se deberá hacer una cura diaria y cada vez que este mojada o sucia. Si la gasa de la curación esta humedecida con LCR, se deberá notificar ya que puede ser una señal de fuga en el sistema.

- se debe asegurar el catéter a la curación dando una vuelta sobre sí mismo. Es preferible la colocación de un vendaje en capelina para obtener máxima seguridad en la fijación del catéter. Un catéter que se desplaza o se sale y debe recolocarse genera mayor morbilidad en el paciente, mayor riesgo de infección y mayores costos.

- No infundir ningún tipo de líquido por el catéter. Tampoco en caso de oclusión se intentará permeabilizar aplicando presión.

- No reintroducir un catéter que se encuentre desplazado.

- Los catéteres que se usan para control de la HIC deben permanecer cerrados y deben abrirse solamente para controlar la HIC (como medida de primer nivel), vigilando la cantidad drenada por hora: 20 ml/h es el límite, más allá del cual se corre el riesgo de colapso ventricular.



- *Cuidados oculares*

La insuficiencia de los mecanismos naturales de protección y la constante exposición de la superficie ocular a los agentes patógenos del medio ambiente, ponen al paciente de la UCI en alto riesgo de desarrollar queratopatías. Los métodos más estudiados de prevención de la queratitis, son la aplicación de gotas y pomadas lubricantes, el cierre de los ojos con cinta adhesiva, y las cámaras de humedad.

- *Confort y comodidad:*

Existen numerosas medidas que pueden ser implementadas para evitar la incomodidad del paciente. Puede solicitarse a la familia información acerca de la posición en que descansa el paciente, si existe algún gusto o preferencia que tal vez podamos consentir (por ejemplo, que utilice su propia almohada, de auriculares para escuchar la música preferida, etc). El contacto piel con piel es muy importante: favorecer a la familia a que toque y acaricie a su ser querido aunque se encuentre inconsciente, y recibir contacto humano por nuestra parte sin guantes de por medio, son medidas que pueden ser muy bien recibidas y que no tienen influencia sobre el control de infecciones.

El ruido en la UCI proporciona un ambiente hostil para el paciente, con la consecuente alteración del sueño y la aparición de ansiedad. Una medida complementaria puede ser el uso de tapones auriculares para disminuir la percepción de ruido por parte del paciente.

El ritmo de vigilia-sueño debe ser respetado en la medida de lo posible, tratando de tener durante la noche la menor cantidad de alteraciones del sueño por procedimientos, así como brindar un ambiente con la menor cantidad de luz posible.

Otro aspecto importante y muchas veces olvidado es informar al paciente sobre su enfermedad y los procedimientos que se le realizarán. Asimismo, parece razonable evitar las conversaciones médicas o de enfermería inadecuadas que pueda escuchar el paciente.

*En lo posible se debe evitar:*

- a) Fiebre.
- b) Convulsiones cardíacas.
- c) Agitación y dolor cardíaco.
- d) Usos de estimulantes del SNC (p. ej., ketamina cardíaca).
- e) Hipercapnia e hipoxemia cardíaca.
- f) Tos, vómitos y lucha contra el ventilador cardíaco.
- g) Hipertensión e hipotensión arteriales cardíacas.
- h) Hipoglicemia e hiperglicemia. Las células cerebrales se tornan disfuncionales y mueren con cualquier disminución significativa de los niveles de glucosa.

## 5.5 EVALUACIÓN

### *Evaluación de las respuestas de la persona:*

A pesar de la implementación de todas las medidas terapéuticas no quirúrgicas para disminuir la PIC, no se observa disminución significativa de la misma, la función hemodinámica se sigue deteriorando y cada vez se requieren mayores dosis de agentes vasoactivos, se comenzó a observar pérdida de la función renal con oliguria durante el turno vespertino y nocturno, se realiza TAC encontrando que la isquemia se ha diseminado afectando ambos hemisferios cerebrales. Al final se declaró al paciente con muerte cerebral, haciéndolo candidato a donación de órganos, sin embargo el protocolo no pudo avanzar pues nuevos resultados evidenciaron presencia de infecciones del tipo venéreas.

*Evaluación del proceso:* las actividades realizadas han sido las adecuadas según lo especifican las guías de práctica clínica, se ha monitorizado constantemente al paciente esperando encontrar resultados favorables, desafortunadamente las intervenciones han sido insuficientes para demostrar un cambio significativo en la evolución tórpida, por lo que el resultado final fue que se declaró al paciente con muerte encefálica.

## **VI. PLAN DE ALTA**

Se han propuesto algunos modelos predictivos sobre el resultado que tienen los pacientes después de una lesión cerebral grave. Existe un modelo relativamente simple de pronóstico utilizando 7 características basales predictivas como la edad, la puntuación motora, la reactividad pupilar, hipoxia, hipotensión, clasificación de la tomografía computarizada y la hemorragia subaracnoidea traumática. Un modelo predictivo basado en la edad, la ausencia de reflejo de luz, presencia de extensa hemorragia subaracnoidea, PIC elevada y el desplazamiento de la línea media ha demostrado tener alto valor predictivo y ser útil para la toma de decisiones, la revisión del tratamiento y asesoramiento a las familias sobre el posible pronóstico. Desafortunadamente para el presente caso se espera un desfavorable desenlace con pérdida de las funciones vitales, incapacidad de recuperación pues el daño cerebral se ha propagado en toda la cavidad craneana, por lo que se inicia protocolo para trasplante de órganos, sin embargo se descarta esa posibilidad debido a la positividad en la prueba para infecciones venéreas, específicamente para Treponema.

## **VII. CONCLUSIONES**

Los beneficios adquiridos durante la realización del presente estudio de caso van más allá de lo que se plasma por escrito, el compromiso y desafío que representa ir formando un trabajo que busca la excelencia y calidad en su contenido es indudablemente una de las mejores herramientas para el aprendizaje.

La aplicación del método científico en la unidad de cuidados críticos es una experiencia con la que todo personal que se dedique a laborar en dicha área debería contar, pues obliga a la persona a indagar en los temas y situaciones que se viven día a día en terapia intensiva, motiva al ejecutante a esforzarse por investigar hasta los más minuciosos aspectos para esclarecer sus dudas, lo que en ocasiones lo lleva a tomar acciones para cambiar actitudes en el trabajo diario. Por tanto, la realización de este estudio de caso, desde la búsqueda de información durante la valoración, el trabajo en cada etapa del proceso de enfermería, aunado al esfuerzo por acceder a las fuentes de datos de renombre buscando y descubriendo lo que en el mundo se publica, dando a conocer todo lo que se puede hacer para beneficio de un paciente, resulta fascinante y gratamente reconfortante. Conjuntamente el obtener un plan de cuidados fiable y aplicable, sustentado en acciones bien fundamentadas, con cuidados no expuestos al azar sino más bien respaldados por el análisis previo de la información y donde se explica con bases científicas su eficacia, es por excelencia la mejor forma de ejercer y fortalecer la enfermería, resaltando su gran importancia frente a otras disciplinas.

En cuanto al tipo de patología y en general la temática discutida, podemos decir que el manejo de las lesiones cerebrales en la unidad de cuidados intensivos debe ser minucioso y completo, que debe incluir un enfoque protocolizado que involucre a grandes rasgos el cuidadoso apoyo hemodinámico, acciones concernientes a lo respiratorio, manejo de líquidos, entre otros aspectos de la terapia que ayudan a prevenir la progresión de las lesiones cerebrales secundarias e intentan optimizar la oxigenación cerebral con las medidas por mantener una presión de perfusión cerebral adecuada.

Cabe mencionar que el éxito de la terapéutica antes mencionada no se alcanzará solo con el trabajo de enfermería, el equipo debe ser completo y unificados los esfuerzos entre sus miembros, donde se incluye a médicos especializados, al personal de enfermería de preferencia intensivista, inhalo terapeutas, fisioterapeutas, personal de imagenología, entre otros.

Para finalizar expresamos que queda cumplido el objetivo de formar un trabajo de investigación que sirva de guía para que con plena confianza en su contenido, los lectores puedan planear sus intervenciones del día a día, en caso de encontrarse en una situación con un paciente similar. Sin intención de ser presuntuoso, lleva entre sus líneas el esfuerzo por lograr un trabajo del nivel que la especialidad del adulto en estado crítico exige, lo que lo convierte en una valiosa fuente de información y

consulta para quienes planean en un futuro pertenecer o egresar de esta difícil pero extraordinaria especialidad.

## **VIII. SUGERENCIAS**

En general la única limitación fue el poco periodo de tiempo para la recolección de datos y al mismo tiempo aplicación de intervenciones, sin embargo es un trabajo que servirá de punto de partida para la elaboración de futuros estudios donde será más fácil estructurar la directriz para un caso similar, teniendo conocimiento previo de lo que sugiere la bibliografía actual.

Una vez obtenida la experiencia con este trabajo, se sugiere buscar un paciente de características similares al expuesto para realizar un segundo estudio de caso, buscar el escenario ideal donde se disponga del tiempo y los recursos para emplear las medidas descritas, pues de ser así indudablemente los resultados serán mejores.

Además se sugiere propagar la información de forma que se involucre a todo el personal alrededor del paciente, pues eso garantiza la continuidad del tratamiento independientemente del turno o persona a cargo del mismo.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. Henderson Virginia: Reflexiones 25 años después, LA NATURALEZA DE LA ENFERMERIA. Mc Graw Hill,1991.
2. Temas de salud, enfermería. Definición de la OMS; 2016 disponible en <http://www.who.int/topics/nursing/es/>
3. Hernández Cortina Abdul, Guardado de la Paz Caridad. La Enfermería como disciplina profesional holística. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2004 Ago [citado 2016 Sep 12] ; 20( 2 ): 1-1. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192004000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192004000200007&lng=es).
4. TRIVIÑO V., ZAIDER, & SANHUEZA A., OLIVIA. (2005). PARADIGMAS DE INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA. Ciencia y enfermería, 11(1), 17-24.
5. Bellido J, Lendínez J. Proceso enfermero desde el modelo de cuidados de Virginia Henderson y los lenguajes NNN. Jaén: Colegio Oficial de Enfermería de Jaén; 2010.
6. Luis MT, Fernández M, Navarro M. De la teoría a la práctica. El pensamiento de Virginia Henderson en el siglo XXI. 2 ed. Barcelona: Masson; 2003. pag. 8-9.
7. CARMONA SIMARRO, J.V., \*\*GALLEGO LÓP \*CARMONA SIMARRO, J.V., \*\*GALLEGO LÓPEZ, J. M. \*LLABATA CARABAL, P. EL PACIENTE NEUROCRÍTICO: ACTUACIÓN INTEGRAL DE ENFERMERÍA. Nº 6 Mayo 2005.
8. A. Varela-Hernández, V. Cerrón-Rojas, O. Herrera, J. Infante, J. García-Calzada, F. Casares, S. Morciego C. Hipertensión endocraneal. REV NEUROL 2002; 34 (12): 1152-1161.
9. López Fajardo P, Lubillo Montenegro S. Avances en el traumatismo craneoencefálico. Emergencias: revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias 2009;21(6):433-440.
10. Toledano Blanco R. Actuación de enfermería en la hipertensión craneal. Enfermería global: Revista electrónica semestral de enfermería 2008(14).
11. Pérez-Falero RA, Cardentey-Pereda AL, Arenas-Rodríguez I, Viñas-Machín PL. Hipertensión endocraneal. Rev Neurol 1999, 29 (12):1213-1224.
12. María Claudia Niño-de Mejía. Protección cerebral. CONFERENCIAS MAGISTRALES. Vol. 33. Supl. 1. Universidad Javeriana de Bogotá. Universidad del Rosario, Bogotá. Hospital Universitario Fundación Santa Fe, Bogotá. Abril-Junio 2010.
13. Luis Rafael Moscote Salazar, Gabriel Alcalá Cerra, Juan José Gutierrez Paternina. Manejo perioperatorio del trauma craneoencefálico. Neurocirugía-Neurocirugía / Vol 22 Nº 1 / 2013.
14. Rosner MJ. Cerebral perfusión pressure: Link between intracranial pressure and systemic circulation. In: J.H. (ed), editor. Cerebral Blood Flow. Physiological and Clinical Aspects New York: McGraw-Hill Company; 1987.p. 425-448.
15. María Claudia Niño-de Mejía. Protección cerebral. Revista mexicana de anestesiología. Volumen 33, Suplemento 1, abril-junio 2010.

16. Sosa-García JO y col. Terapia Lund versus terapia convencional para el manejo de la hipertensión endocraneana. *Revista mexicana de anestesiología* Vol. 38. Supl. 3 Octubre-Diciembre 2015 pp S452-S454
17. Esqueda-Liquidano MA, Gutiérrez-Cabrera JJ, Cuéllar-Martínez S, Vargas-Tentori N y col. Edema cerebral I: fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y monitoreo neurológico. *Med Int Méx* 2014;30:584-590.
18. Albeck MJ, Borgesen SE, Gjerris F et al. Intracranial pressure and cerebrospinal fluid outflow conductance in healthy subjects. *J Neurosurg* 1991;74:597-600.
19. Pérez-Falero RA, Cardentey-Pereda AL, Arenas-Rodríguez I, Viñas-Machín PL. Hipertensión endocraneal. *Rev Neurol* 1999, 29 (12):1213-1224.
20. Dominguez Roldan JM, Gracia-Gozalo RM. Neuromonitoreo En: *Terapia Intensiva* 3a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana 2000 : 195-213.
21. Murillo Cabezas F, Muñoz Sánchez A. Traumatismo craneoencefálico grave En: *Terapia Intensiva* 3a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana 2000 : 224-244.
22. Silva, Rafael Celestino da, & Ferreira, Márcia de Assunção. (2008). Una nueva perspectiva sobre el conocimiento especializado en enfermería: un debate epistemológico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 16(6), 1042-1048.
23. Raúl Carrillo Esper,\* Paul Leal Gaxiola. Actualidades en terapia intensiva neurológica Primera parte Monitoreo neurológico multimodal. Artículo de revisión Vol. 15, núm. 4, Octubre-Diciembre 2008.
24. F. Gilo Arrojo, A. Herrera Muñoz y B. Anciones. Hipertensión intracraneal aguda. *CATÁSTROFES NEUROLÓGICAS. Neurología*. 2010;25(Supl 1):3-10.
25. Rangel-Castillo L, Robertson CS. Management of intracranial hypertension. *Crit Care Clin*. 2006;22:713–32.
26. Gregorio Rodríguez-Boto, Mónica Rivero-Garvía, Javier Márquez-Rivas Hipertensión intracraneal. *Medicina Clínica*, Volume 139, Issue 6, Páginas 268-272.
27. Vincent J. Give your patient a fast hug (at least) once a day *Crit Care Med* 2005. Vol. 33, No. 6
28. Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Capítulo de Enfermería Crítica, Protocolos y Guías de Práctica Clínica, cuidados neurológicos del paciente en uci.
29. Pérez-Falero RA, Cardentey-Pereda AL, Arenas-Rodríguez I, Viñas-Machín PL. Hipertensión endocraneal. *Rev Neurol* 1999, 29 (12):1213-1224.
30. Código de ética para enfermeras. Comisión nacional de arbitraje médico. Disponible en: [www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/codigo\\_enfermeras.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/codigo_enfermeras.pdf)
31. Escudero D. et al. Consideraciones generales sobre la muerte encefálica y recomendaciones sobre las decisiones clínicas tras su diagnóstico. *Med Intensiva*.2009.doi:10.1016/j. medin.2009.06.004.