



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

INTERVENCIONES DE LICENCIADOS EN
ENFERMERÍA A PERSONAS CON
VENTRICULOSTOMÍA EN UNIDADES DE
CUIDADOS NEUROLÓGICOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

“LICENCIADA EN ENFERMERÍA”

P R E S E N T A

Gamboa Hernández Michel

DIRECTORA DE TESINA

Dra. Araceli Jiménez Mendoza



Ciudad de México., 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis padres quienes estuvieron en los momentos más difíciles y que sin ellos no hubiera sido posible la culminación de mis estudios y la realización de esta tesina.

A la Doctora Araceli Jiménez Mendoza asesora de esta tesina por toda la ayuda recibida en Metodología de la Investigación y corrección de estilo que hizo la culminación exitosa de este trabajo.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autónoma de México por todas las enseñanzas recibidas durante los cuatro años de licenciatura con lo que fue posible obtener los aprendizajes significativos para mi vida profesional.

A todos los maestros y profesores de la licenciatura quienes han hecho de mí una licenciada en enfermería para beneficio de todos los pacientes que están a mi cuidado, así como todos los enfermeros que durante mi pasantía me compartieron sus experiencias y conocimientos para poder hacer de mí una gran profesionista.

Al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velazco Suarez” por haberme permitido obtener información relevante para mi tesina.

DEDICATORIAS

A mis padres: Juana Hernández Calderón y Héctor Gamboa Estrada quienes han sembrado su amor y apoyo en mi camino de la superación personal y profesional, lo que hizo posible llegar a esta meta.

A mi hermano Héctor Isaac Gamboa Hernández por todo el apoyo incondicional recibido, ya que gracias a su amor y comprensión he logrado superar los momentos más difíciles.

A todos mis pacientes quienes me han permitido aprender y aplicar conocimientos en su cuidado además de ser el pilar para la creación de mi tesina para buscar una mejora en su atención.

ÍNDICE

I. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE LA TESINA.....	1
1.1 Descripción de la situación del problema.....	1
1.2 Identificación del problema.....	6
1.3 Justificación de la tesina.....	6
1.4 Área de Ubicación del tema.....	7
1.5 OBJETIVOS.....	8
1.5.1 General.....	8
1.5.2 Específicos.....	8
II MARCO TEÓRICO.....	9
Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso Central	
2.1 Sistema Nervioso central.....	9
2.1.1 Encéfalo.....	9
2.1.2 Medula espinal.....	15
2.1.3 Meninges.....	17
2.1.4 Ventrículos cerebrales.....	17
2.1.5 Plexos coroideos.....	18
2.1.6 Líquido cefalorraquídeo.....	19
2.1.7 Barrera hematoencefálica.....	23

Patología del Sistema Ventricular

2.2 Hidrocefalia.....	26
2.2.1 Etiología.....	26
2.2.2 Cuadro clínico.....	27
2.2.3 Diagnostico.....	30
2.2.4 Tratamientos.....	31
2.2.5 Complicaciones.....	41
2.2.6 Ventriculostomía.....	42
Intervenciones de enfermería a la persona con ventriculostomía	
2.3Periodo postoperatorio.....	56
2.3.1 Intervenciones de enfermería en el Post inmediato.....	57
2.3.2 Intervenciones de enfermería en el Post mediato.....	85
III. METODOLOGÍA.....	91
3.1 Variables.....	91
3.1.1 Dependientes. Intervenciones de Enfermería a Personas con Ventriculostomía.....	91
3.2 Tipo de diseño.....	93
3.3 Técnicas e instrumentos de trabajo.....	95
IV. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE ENFERMERÍA.....	96
Conclusiones y recomendaciones.....	145
Glosario de términos.....	150
Referencias bibliográficas.....	152

Anexos y apéndices.....157

	PAG
INDICE DE ANEXOS Y APENDICES	
ANEXO 1 DESCRIPCION DEL DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO.....	157
ANEXO 2 SITIO DE INSERCIÓN DEL DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO..	158
ANEXO 3 CALIBRACIÓN DEL DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO.....	159
ANEXO 4 MORFOLOGIA DE LAS ONDAS DE LA PIC.....	160
ANEXO 5 ESCALA DE ALDRETE.....	161
ANEXO 6 ESCALA DE COMA DE GLASGOW.....	162
ANEXO 7 VALORACION DE LA RESPUESTA OCULAR.....	163
ANEXO 8 ONDAS PATOLÓGICAS O DE LUNDBERG.....	164

Introducción

La presente tesina tiene por objetivo analizar las intervenciones de enfermería a personas que cuentan con drenaje ventricular externo o ventriculostomía, su realización se sustenta en dos fases: la primera es a partir de una investigación documental y en la segunda se propone una guía de intervención de enfermería a personas con ventriculostomía.

La primera fase del trabajo se expone en cuatro capítulos que a continuación se presentan.

En el primer capítulo se da a conocer la fundamentación del tema de tesina que incluye los siguientes apartados: descripción de la situación del problema, identificación del problema, justificación de la tesina, ubicación del tema de estudio y objetivos: General y Específicos.

En el segundo capítulo se ubica el marco teórico de la variable intervenciones de enfermería a personas con ventriculostomía a partir del análisis de la información relacionado con la atención de las personas con drenaje ventricular externo. Esto significa que el apoyo del marco teórico ha sido invaluable para recabar la información necesaria que sustente el problema y los objetivos de esta investigación documental.

El tercer capítulo se muestra la metodología de investigación documental, en la cual se encuentra la variable Intervenciones de Enfermería a personas con ventriculostomía así también como los indicadores de la variable forma parte de este capítulo el tipo y diseño de la tesina así, como también las técnicas e instrumentos de investigación utilizadas entre los que están: las fichas de trabajo y la observación.

El cuarto capítulo incluye la propuesta de enfermería la cual es considerada como parte fundamental del objetivo de la realización de la tesina y considerada la segunda fase del trabajo es resultado final de misma la cual es una guía de cuidados de enfermería a personas con ventriculostomía.

Finaliza esta tesina con las conclusiones y recomendaciones, anexos y apéndices, el glosario de términos y las referencias bibliográficas

Es de esperarse que al culminar esta tesina se pueda contar de manera clara con las intervenciones de enfermería a personas con ventriculostomía para proporcionar atención de calidad profesional que este tipo de pacientes merece.

I. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE LA TESINA

1.1 Descripción de la situación del problema

La ventriculostomía o drenaje ventricular externo es un dispositivo que consiste en la colocación de un catéter en el asta frontal del ventrículo lateral, el cual se encuentra en línea con un transductor y un equipo de registro.¹

Este dispositivo es de gran importancia debido a que es una herramienta diagnóstica por la razón que permite la monitorización de la presión intracraneana (PIC), la cual tiene una gran relevancia clínica y una fuente valiosa de información de los cambios de la función cerebral y una guía para la terapéutica considerando que la principal patología en la que se utiliza este dispositivo es la hidrocefalia.^{2,3}

Debido a la dinámica cerebral, ya que el cráneo es un contenedor rígido con paredes no distensibles incapaces de adaptarse a cambios el cual tiene tres elementos, el tejido cerebral que ocupa el 80%, volumen sanguíneo el 10% y líquido cefalorraquídeo un 10%, los cuales deben de mantenerse constantes. El volumen de estos tres elementos ejerce una presión sobre las paredes de la cavidad lo que se denomina presión intracraneal, pero el aumento de volumen de estos elementos puede desencadenar hipertensión intracraneal (HIC)^{2,3}

Cuando los mecanismos de compensación no son suficientes ante el aumento de la presión intracraneana puede comprometer la vida del paciente y provocar grandes discapacidades neurológicas.⁴

Es una herramienta terapéutica en casos de hipertensión intracraneana (HIC), hidrocefalia y hemorragias intraventriculares, al permitir el drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR), con el fin de lograr la reducción del volumen cerebral además la instilación de antibióticos intratecales.¹

Las personas que cuentan con este dispositivo se encuentran en unidades de cuidados neurológicos. como en la unidad de cuidados intensivos, urgencias, servicios de neurocirugía y recuperación ante lo cual, reportes de medios invasivos del departamento de infectología del Instituto Nacional de Neurología y

Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez” considerando a esta institución como uno de los principales centros dedicados al estudio de las ciencias neurológicas que entre las patologías que brinda atención es la hidrocefalia, por lo que es una institución líder en nuestro país, con gran reconocimiento internacional, lo que representa una oportunidad única para diseñar programas, guías de atención y estrategias para los padecimientos neurológicos, neuroquirúrgicos, por lo que esta institución realiza más 2000 procedimientos quirúrgicos.

Dichos registros que correspondieron al periodo de enero a diciembre del 2016 de los pacientes que por servicio, contaban con algún dispositivo invasivo como lo es (perifix, ventriculostomía, tubo endotraqueal, traqueostomía, sonda nasogástrica, catéter venoso, sonda vesical) fueron 2167 pacientes, de los cuales 105 pacientes contaban con ventriculostomía lo cual, represento un porcentaje de un 5%.⁵

Del total de personas que contaban con ventriculostomía por servicio determinan que el servicio de recuperación represento un porcentaje de un 37% y al servicio de neurocirugía en porcentaje de 28% considerando a estos dos servicios como los principales que otorgan el cuidado a personas con drenaje ventricular externo.⁵

Sin embargo la utilización de este tipo de dispositivo puede presentarse infecciones del sistema nervioso central (SNC), tales como meningitis y ventriculitis, las cuales tienen una trascendencia clínica debido a una alta morbilidad neurológica, debido a las secuelas neurológicas, para lo cual requiere de antibioticoterapia prolongada, múltiples procedimientos neuroquirúrgicos invasivos, hospitalización prolongada.⁶

Ante este panorama el Departamento Infectología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, en su folleto de recomendaciones para el cuidado de la ventriculostomía menciona que el riesgo es menor cuando el dispositivo se retira antes de las 72 horas de haberse instalado y aumenta 13 veces después del quinto día de permanencia por lo que los cuidados de enfermería deben de estar enfocado en el cuidado de la prevención de infecciones.⁷

Por lo que reportes del departamento de infectología registra que el tiempo de permanencia del drenaje ventricular externo de los pacientes que contaban con ventriculostomía en el periodo de enero a diciembre del 2016 fue de 4 a 6 días lo que represento un 33%.⁸

Por lo que las personas con este tipo de dispositivo que presentan una infección en el sistema nervioso central (SNC) se encuentra en el líquido cefalorraquídeo (LCR) el cual debe ser estéril debido, a que el sistema nervioso central está aislado del resto del organismo de manera externa por una capa ósea por la bóveda craneana o vertebras y barrera hematoencefálica (BHE) la cual está formada por capilares cerebrales, células endoteliales que se encuentran estrechamente unidas y una membrana basal densa siendo una defensa eficiente.⁹

Pero cuando se logra atravesar BHE el microorganismo se establece en el espacio subaracnoideo en donde se reproduce y multiplica rápidamente debido a la ausencia de leucocitos aunado, a que el medio acuoso del LCR dificulta el contacto con antígenos por lo que las bacterias ocasionan inflamación, por lo que provoca el aumento de la permeabilidad y por lo cual una infección.⁹

La infección de los drenajes ventriculares externos se produce por la colonización de la superficie de microorganismos que pueden llegar a él por dos vías distintas: la primera por la invasión a partir de la piel del punto de inserción, y la segunda por la contaminación de la superficie interna del catéter como consecuencia de su manipulación, ante esto es de suma importancia enfatizar en los cuidados este dispositivo el cual debe de mantener la esterilidad en cualquier procedimiento.¹

Reportes del Sistema Nacional de Salud de Vigilancia Epidemiológica de Infecciones nosocomiales del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía que en el año 2016 de los 105 pacientes con ventriculostomía, 7 pacientes se reportaron con una neuroinfección asociada al manejo de este dispositivo, lo que representa un 6% de los cuales, 3 pacientes desarrollaron meningitis

postoperatoria durante su estancia hospitalaria lo cual representa un 43% del total de pacientes que se identificaron con alguna neuroinfección.⁸

Otra infección del SNC reportada es la ventriculitis la cual se presentó en 4 pacientes lo que representa un 57% del total de pacientes que desarrollaron con alguna infección del SNC.⁸

Los gérmenes que se reportaron en el departamento infectología por parte del Sistema Nacional de Salud Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía que de los 7 pacientes que tenían ventriculostomía y que presentaron alguna infección del SNC de las antes mencionadas, se identificaron los siguientes gérmenes en LCR , klebsiella en 2 pacientes (29%), Enterobacter en 2 pacientes (28%), E. Coli en 2 pacientes (29%), Pseudomona en 1 paciente (14%).⁸

Por lo que la actuación de enfermería es fundamental en la vigilancia constante del estado neurológico y hemodinámico de la persona, para así identificar lo antes posible las variaciones que pudieran indicar un deterioro de la perfusión cerebral y tomar las medidas oportunas a través de una práctica con conocimientos teórico-prácticos sustentado en evidencia científica y en una unificación del cuidado.

El personal de enfermería que brinda cuidados a personas que requieren de este dispositivo este formado y especializado en el cuidado y las intervenciones respecto a los síntomas y factores de riesgo, así como la detección eficaz de las alteraciones clínicas.

De esta situación se conoce poco y hay una escasa evidencia reportada solo en tres publicaciones que hacen referencia a los cuidados de enfermería a personas con ventriculostomía, así como la carencia de guías de cuidado, aunado a que el abordaje del cuidado a este tipo de personas tiene diversos criterios, pero no se han unificado.

Por lo anterior sustento la tesina por ser un tema fundamental del cuidado de enfermería especializado, que se ofrece a este tipo de personas con el fin de actualizar los conocimientos sobre el manejo de estos drenajes, para saber

identificar, evaluar y responder con eficacia ante cualquier suceso que pueda suponer un riesgo. Y brindar seguridad además de alcanzar excelencia en nuestro desempeño profesional.

Y dar la pauta para la creación de una guía de cuidados que permita disminuir la incidencia de infecciones del SNC vinculadas a dicho procedimiento y promover la recuperación óptima de la persona disminuyendo efectos adversos en el mismo.

1.2 Identificación del problema

La pregunta fundamental eje de esta tesina es la siguiente ¿Cuál es la evidencia de cuidados sistematizados de enfermería a las personas con ventriculostomía?

1.3 Justificación de la tesina

La presente tesina, se justifica por diferentes razones en primer lugar porque hay escasas investigaciones de enfermería relacionadas con los cuidados a personas con ventriculostomía por lo que se realizó una revisión de la evidencia científica encontrando solo tres publicaciones realizadas por enfermería por lo que es necesario que exista un aporte necesario al ejercicio de enfermería y de esa manera sistematizar los cuidados.

En segundo lugar, esta tesina se justifica por que se pretende obtener una fundamentación científica de la importancia del cuidado especializado que requieren las personas con ventriculostomía. Por ello, en esta tesina se propone una guía de cuidados de enfermería a personas con ventriculostomía como una forma de unificar los cuidados que garantice que una persona con ventriculostomía tenga un cuidado de calidad.

1.4 Área de Ubicación del tema

El tema de la presente tesina se ubica en un área especializada de la práctica en la atención de neurológica, de la medicina crítica y la enfermería.

En la disciplina de neurología porque esta especialidad de la medicina es aquella que se ocupa del estudio, el diagnóstico el tratamiento y la rehabilitación de aquellos trastornos que afectan sistema nervioso.

Se ubica en la medicina crítica porque esta disciplina se encarga de brindar atención a las personas que tienen padecimientos que ponen en riesgo su vida, mediante un esfuerzo organizado del equipo de salud, procurará un diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno y adecuado de la enfermedad estableciendo mecanismos necesarios para prevenir complicaciones.

Se ubica en la enfermería porque es la disciplina que brinda un cuidado integral, con un enfoque humanístico profesional, en la realización de los procedimientos específicos para el bienestar de las personas con ventriculostomía y en la prevención de complicaciones.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

- Identificar la evidencia de cuidados sistematizados de enfermería a las personas con ventriculostomía.
- Proponer una guía de cuidados de enfermería a personas con ventriculostomía con base a la revisión de la evidencia

1.5.2 Específicos

- Analizar el cuidado que se brinda a las personas con ventriculostomía o derivación ventricular externo (DVE), por parte del personal de enfermería.
- Identificar cuáles son los principales valoraciones a personas con ventriculostomía que permitan guiar las acciones del personal de enfermería para lograr la calidad de la atención de la persona con ventriculostomía.
- Revisar las diversas complicaciones y riesgos potenciales hacia la persona con ventriculostomía

II. MARCO TEÓRICO

Anatomía y Fisiología del Sistema del Sistema Nervioso Central

2.1 Sistema Nervioso central

El sistema nervioso central (SNC) está constituido el sistema cerebro-espinal Encéfalo y la Médula espinal protegidos por estructuras óseas que son el cráneo y la columna vertebral respectivamente y recubiertos por unas membranas meninges que cubren y protegen todo el SNC.¹⁰

2.1.1 Encéfalo

El encéfalo es la parte del sistema nervioso central contenida en el cráneo y el cuál comprende el cerebro, el cerebelo y el tronco del encéfalo.¹⁰

A) Tronco del encéfalo

El tronco del encéfalo consta de tres partes: el bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo ¹⁰

1) Bulbo raquídeo

Es la parte del encéfalo que se une a la medula espinal y constituye la parte inferior del tronco encefálico, se extiende desde el nivel del foramen magno hasta el borde inferior de la protuberancia.¹⁰

En el bulbo se localizan fascículos ascendentes que se denominan sensoriales y descendentes que son motores que comunican la médula espinal con el encéfalo, contiene diversos núcleos masas de sustancia gris donde las neuronas hacen sinapsis los cuales controlan funciones vitales como lo es el centro cardiovascular regula el ritmo, la intensidad de los latidos del corazón así como el diámetro de los vasos sanguíneos. Otros centros regulan funciones no vitales como el vómito, la tos, el estornudo, el hipo y la deglución. ¹⁰

Contienen núcleos asociados con cinco pares craneales nervio vestíbulo coclear (VIII), nervio glossofaríngeo (IX), nervio vago (X), nervio espinal (XI) y nervio hipogloso (XII).¹⁰

2) Protuberancia

El puente o protuberancia se sitúa directamente por encima del bulbo, por delante del cerebelo, contienen núcleos y tractos ascendentes sensoriales y descendentes motores que funcionan a modo de puente que conecta diferentes partes del encéfalo por lo que estas conexiones son provistas por grupos de axones.¹⁰

Contiene núcleos que participan, junto al bulbo, en la regulación de la respiración como el área, neumotáxica y apneústica.¹⁰

Contienen núcleos asociados con cuatro pares craneales Nervio trigémino (V), nervio motor ocular externo (VI), nervio facial (VII) y nervio vestíbulo coclear (VIII).¹⁰

3) Mesencéfalo

Se extiende desde la protuberancia hasta el diencefalo En su parte posterior y medial se sitúa el acueducto de Silvio, un conducto que comunica el III y el IV ventrículo y que contiene líquido cefalorraquídeo. Entre los núcleos que comprende el mesencéfalo se encuentra la sustancia negra ayudan a controlar la actividad muscular subconsciente y los núcleos rojos izquierdo y derecho, los cuales actúan junto con el cerebelo para coordinar los movimientos musculares.¹⁰

B) Cerebelo

El cerebelo, que sigue al cerebro en tamaño, ocupa la parte inferior y posterior de la cavidad craneal.¹⁰

El cerebelo se halla por detrás del bulbo y el puente y constituye la parte postero-inferior del encéfalo lo separan del cerebro la tienda del cerebelo o tentorio, una prolongación de la duramadre, la cual proporciona sostén a la parte posterior del cerebro.¹⁰

El cerebelo se asemeja a una mariposa. La zona central, angosta, es el vermis y la denominadas “alas” o lóbulos laterales son los hemisferios cerebelosos, cada hemisferio está formado por lóbulos anterior y posterior separados por fisuras profundas.¹⁰

El cerebelo se une al tronco del encéfalo por medio de tres pares de haces de fibras o pedúnculos cerebelosos.¹⁰

El cerebelo evalúa cómo se ejecutan los movimientos que inician las áreas motoras del cerebro. En caso de que no se realicen de forma armónica y suave, el cerebelo lo detecta y envía impulsos de retroalimentación a las áreas motoras, para que corrijan el error y se modifiquen los movimientos.¹⁰

C) Diencéfalo

Se extiende entre el tronco del encéfalo y el cerebro y rodea al tercer ventrículo: comprende al tálamo y al hipotálamo.¹⁰

1) Tálamo

Consiste en dos masas simétricas de sustancia gris organizadas en diversos núcleos, con fascículos de sustancia blanca entre los núcleos. Están situados a ambos lados del III ventrículo. El tálamo es la principal estación para los impulsos sensoriales que llegan a la corteza cerebral desde la médula espinal, el tronco del encéfalo, el cerebelo y otras partes del cerebro, tiene una función esencial en la conciencia y la adquisición de conocimientos, lo que se denomina cognición, así como en el control de las emociones y la memoria y el control de acciones motoras voluntarias.^{10, 11}

2) Hipotálamo

Es la pequeña parte del diencéfalo situada por debajo del tálamo y consta de más de doce núcleos controla muchas actividades corporales y es uno de los principales reguladores de la homeostasis. Las principales funciones del hipotálamo es la regulación de la contracción del músculo liso, el cardíaco, así como las secreciones de muchas glándulas., regula la hipófisis sintetizando la

oxitócica y la hormona antidiurética, regula las emociones y el comportamiento: relacionados con la ira, agresividad, dolor, placer y excitación sexual.¹¹

Regula la ingestión de bebidas y alimentos controlando la sensación de hambre y saciedad, y el centro de la sed, el cual se estimula ante cambios en la presión osmótica del espacio extracelular.⁹ Regula la temperatura corporal ante cambios en la temperatura corporal estimula mecanismos que favorecen la pérdida o retención de calor a través de estímulos que viajan por el sistema nervioso autónomo, Regula los ritmos circadianos y del estado de conciencia: el hipotálamo regula los hábitos de sueño y vigilia estableciendo un ritmo circadiano.¹⁰

D) Cerebro

El cerebro forma la mayor parte del encéfalo y se apoya en el diencefalo y el tronco del encéfalo, está formado por la corteza cerebral (capa superficial de sustancia gris), la sustancia blanca (subyacente a la corteza cerebral) y los núcleos estriados (situados en la profundidad de la sustancia blanca).^{10, 11}

1) Sustancia gris

Contiene los cuerpos celulares de neuronas, dendritas, axones amielínicos, terminales axónicos y neuroglia tiene un tinte grisáceo por los cuerpos de Nissl, que imparten ese color, y porque la mielina es escasa o nula en estas regiones.¹⁰

2) Corteza cerebral

Capa externa de sustancia gris ¹⁰

La superficie de la corteza cerebral está llena de pliegues que reciben el nombre de circunvoluciones. Las depresiones más profundas entre esos pliegues se denominan cisuras, y las menos profundas, surcos. La cisura más prominente, hendidura interhemisférica, divide el cerebro en dos hemisferios cerebrales, derecho e izquierdo. ^{10,11}

Cada hemisferio cerebral se subdivide en cuatro lóbulos, que se denominan según los huesos que los envuelven: frontal, parietal, temporal y occipital.

El lóbulo frontal está separado del lóbulo parietal por una cisura de dirección cráneo-caudal denominada cisura central o cisura de Rolando. En la circunvolución situada por delante de la cisura de Rolando o circunvolución prerrolándica, se encuentran las neuronas que configuran el área motora primaria. La circunvolución situada inmediatamente por detrás de la cisura de Rolando o circunvolución postrolándica o parietal ascendente, contienen las neuronas que configuran el área somato sensorial.¹⁰

En la cara externa de la corteza cerebral, una cisura que sigue una dirección antero-posterior, la cisura de Silvio, divide el lóbulo frontal del lóbulo temporal. En la cara interna del lóbulo occipital encontramos la cisura calcarina.¹⁰

a) Áreas funcionales de la corteza cerebral

- Áreas sensoriales

Se localiza en la circunvolución parietal ascendente, inmediatamente detrás de la cisura central o de Rolando la cual recibe sensaciones de receptores sensoriales somáticos relativos al tacto, propioceptivos posición articular y muscular, dolor y temperatura.¹⁰

1. Área somato sensorial primaria: Se localiza en la circunvolución parietal ascendente, inmediatamente detrás de la cisura central o de Rolando. La cual recibe sensaciones de receptores sensoriales somáticos relativos al tacto, propioceptivos como la posición articular y muscular, dolor y temperatura.¹⁰

2. Área visual: se localiza en la cara medial del lóbulo occipital y recibe impulsos que transmiten información visual como la forma, color y movimiento de los estímulos visuales

3. Área auditiva: Se localiza en el lóbulo temporal e interpreta las características básicas de los sonidos, como su tonalidad y ritmo.

4. Área gustativa: Se localiza en la base de la circunvolución parietal ascendente, por encima de la cisura de Silvio y percibe estímulos gustativos.

5. Área olfatoria: Se localiza en la cara medial del lóbulo temporal y recibe impulsos relacionados con la olfacción.

- Áreas motoras

Están situadas en la corteza cerebral de las regiones anteriores de los hemisferios cerebrales.^{9, 10}

1. Área motora primaria: Se localiza en la circunvolución prerrolándica, inmediatamente delante de la cisura central o de Rolando, controla la contracción voluntaria de músculos o grupos musculares específicos
2. Área de Broca: Se localiza en uno de los lóbulos frontales. Controla el movimiento de los músculos necesarios para hablar y articular correctamente los sonidos¹⁰

- Áreas de asociación

Está conformada por áreas motoras y sensoriales, además de grandes áreas en la cara lateral de los lóbulos occipital, parietal y temporal, así como en el lóbulo frontal por delante de las áreas motoras.

1. Área de asociación somato sensorial: Se localiza justo posterior al área somato sensorial primaria la cual recibe impulsos del tálamo y su función es integrar e interpretar las sensaciones.¹⁰
2. Área de asociación visual: Se localiza en el lóbulo occipital y su función es relacionar las experiencias visuales previas y actuales, además de ser esencial para reconocer y evaluar lo que se observa.¹⁰
3. Área de asociación auditiva: Se localiza en un plano posterior al área auditiva y permite discernir si los sonidos corresponden al habla, la música o ruido.¹⁰
4. Área de Wernicke: Se localiza en la región frontera entre los lóbulos temporal y parietal y permite interpretar el significado del habla y el contenido emocional del lenguaje hablado.¹⁰
5. Área promotora: Se localiza inmediatamente por delante del área motora primaria y permite la ejecución de actividades motoras de carácter complejo.¹⁰

6. Área frontal del campo visual: Regula los movimientos visuales voluntarios de seguimiento.¹⁰

3) Sustancia blanca

La sustancia blanca subyacente a la corteza cerebral consiste en axones mielínicos organizados en fascículos, los cuales transmiten impulsos entre circunvoluciones de un mismo hemisferio, entre los dos hemisferios y entre el cerebro y otras partes del encéfalo a la médula espinal o viceversa.¹⁰

4) Núcleo estriado

En la profundidad de cada hemisferio cerebral se encuentran tres núcleos que son masas de sustancia gris denominados núcleos basales, formados por el caudado, el putamen y el pálido, participan en el control de la función motora.^{10, 11}

2.1.2 Medula espinal

La médula espinal se localiza en el conducto raquídeo de la columna vertebral, está formado por la superposición de los agujeros vertebrales, que conforman una sólida coraza que protege y envuelve a la médula espinal.

La médula espinal tiene forma cilíndrica, aplanada por su cara anterior y se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el borde superior de la segunda vértebra lumbar. Por su parte inferior acaba en forma de cono (cono medular), debajo del cual encontramos la cola de caballo (conjunto de raíces motoras y sensitivas lumbares y sacras).^{10,11}

A) Nervios espinales

Son las vías de comunicación entre la medula espinal y los nervios que inervan regiones específicas del cuerpo está conformada por 31 pares de nervios espinales que de ellas se originan y emergen a intervalos regulares de los forámenes intervertebrales.¹⁰

Cada nervio espinal se conecta con un segmento de la medula mediante, dos haces de axones llamados raíces. La raíz posterior o dorsal sólo contiene fibras sensoriales y conducen impulsos nerviosos de la periferia hacia el SNC. Cada una de estas raíces también tiene un engrosamiento, llamado ganglio de la raíz posterior o dorsal, donde están los cuerpos de las neuronas sensitivas. La raíz anterior o ventral contiene axones de neuronas motoras, que conducen impulsos del SNC a los órganos o células efectoras.¹¹

Como el resto de SNC la medula espinal está constituida por sustancia gris, situada en la parte central y sustancia blanca, situada en la parte más externa. En cada lado de la médula espinal, la sustancia gris se subdivide en regiones conocidas como astas, las cuales se denominan según su localización en anteriores, posteriores y laterales.

Las astas anteriores contienen cuerpos de neuronas motoras, las astas posteriores constan de núcleos sensoriales somáticos y del sistema autónomo y las astas laterales contienen los cuerpos celulares de las neuronas del sistema autónomo. La sustancia blanca está organizada en regiones o cordones: los cordones anteriores, los cordones laterales y los cordones posteriores.

En el centro de la medula existe un canal o conducto con líquido cefalorraquídeo llamado epéndimo.^{10, 11}

2.1.3 Meninges

Las meninges son tres capas de tejido conectivo que cubre al encéfalo y ala medula espinal, ventrículos cerebrales. ^{10,11}

A) Duramadre

Es la capa más superficial de las meninges la cual tiene un tejido conectivo denso e irregular la cual forma un saco desde el foramen magno y continua hasta la segunda vertebra sacra, la medula espinal se encuentra cubierta por un colchón de grasa y tejido conectivo la cual se localiza en el espacio o cavidad epidural, que comprende entre la duramadre y el conducto vertebral. ^{10,11}

B) Aracnoides

Es considerada la meninge media la cual está compuesta por finas fibras de colágeno esta se encuentra dentro de la duramadre. Entre la aracnoides y la duramadre se encuentra el espacio subdural el cual contiene liquido intersticial. ¹¹

C) Piamadre

Es la capa más interna compuesta por una capa fina y trasparente de tejido conectivo, fibras de colágeno y fibras elásticas la cual se une a la superficie de la medula espinal y al encéfalo. Está compuesta por fibras de colágeno y algunas fibras elásticas. En la piamadre hay gran cantidad de vasos sanguíneos que abastecen de oxígeno y nutrientes ala medula espinal, Entre la aracnoides y la piamadre se halla el espacio subaracnoideo, que contiene líquido cefalorraquídeo. ^{10,11}

2.1.4 Ventrículos cerebrales

El sistema ventricular comprende una serie de cavidades que se encuentran en el interior del sistema nervioso central, en las cuales se produce y circula el líquido cefalorraquídeo.

Este sistema está compuesto por 4 cavidades que se comunican entre sí el cual está conformado por dos ventrículos laterales un tercer ventrículo y un cuarto ventrículo.¹²

A) Ventrículos laterales

Se localizan en cada uno de los hemisferios cerebrales, Los ventrículos laterales están separados por adelante por una membrana fina, el septum pellucidum.^{10 11,12}

B) Tercer ventrículo

Es una cavidad estrecha a lo largo de la línea media superior del hipotálamo y entre las mitades derecha e izquierda del tálamo.^{10, 11,12}

C) Cuarto ventrículo

Se encuentra entre el tronco del cerebro y el cerebelo.^{10, 11,12}

2.1.5 Plexos coroideos

El LCR se produce en los plexos coroideos que está conformado por redes de capilares los cuales son vasos sanguíneos microscópicos que se encuentran en las paredes de los ventrículos.^{10,11}

Las capilares están cubiertas de células endoteliales que generan el líquido cefalorraquídeo a partir del plasma sanguíneo por filtración y secreción.¹⁰

Los plexos coroideos son estructuras altamente especializadas y localizadas en el interior de cada una de las cavidades ventriculares y son responsables de la producción del 70% del LCR, el 30% restante procede de otras fuentes extra coroideas.¹³

En general, se considera que se generan aproximadamente 0.35 a 0.40 ml/minuto y que el volumen total de LCR en todo el SNC es de aproximadamente 40 a 60 ml en lactantes, 60 a 100 ml en preescolares, 80 a 120 ml en escolares y 100 a 160 ml en adultos. Cerca del 50% de este LCR se encuentra en los ventrículos.¹²

2.1.6 Líquido cefalorraquídeo

El líquido cefalorraquídeo (LCR) protege el encéfalo y la médula espinal contra lesiones químicas y físicas, además de transportar oxígeno, glucosa y otras sustancias químicas necesarias de la sangre a las neuronas y neuroglia.¹⁰

El LCR circula continuamente a través de las cavidades del encéfalo y de la médula, y por el espacio subaracnoideo entre la aracnoides y la piamadre que rodea a estos órganos.¹²

A) Características del líquido cefalorraquídeo normal

El LCR es un líquido claro e incoloro cristalino denominado agua de roca, el volumen total es de 100 a 160 ml en el adulto, el LCR contiene glucosa, proteínas, ácido láctico, urea, cationes (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) y aniones (Cl^- y HCO_3^-); también presenta algunos leucocitos.¹⁰

Glucosa

Su cifra normal es de 40 a 70 mg/dl en el adulto, siempre hay que compararla con el nivel de glucemia, ya que la glucorraquia normal es del 60 al 70% de la glucemia medida simultáneamente y en ayunas.¹⁴

Proteínas

Su concentración es menor que en el suero. Los valores normales están comprendidos entre 20 y 45 mg/dl.¹⁴

Células

En adultos el número debe ser inferior a 5/mm³ (μl), correspondiendo a los linfocitos un 60-70 %, a los monocitos un 30-50 % y a los neutrófilos un 1-3 %.¹⁴

Valores normales en el estudio citoquímico del LCR: ¹⁴

- ✓ presión 50-80 mmh₂O
- ✓ Densidad 1.006 a 1.008
- ✓ Cloruros 118 a 132 mEq/l
- ✓ Osmolaridad 295 mOsm/L
- ✓ Contenido de agua 99%
- ✓ Na⁺ 138 mEq/L
- ✓ K⁺ 2, 8 mEq/L
- ✓ Ca²⁺ 2, 1 mEq/L
- ✓ Mg²⁺ 2, 3 mEq/L
- ✓ Cl⁻ 119 mEq/L
- ✓ HC₃O₃ - 22 mEq/L
- ✓ PH 7.33
- ✓ Lactato 1, 6 mEq/L
- ✓ Piruvato: 0, 08 mEq/L

B) Funciones

El LCR contribuye a mantener una condición interna de balance de la homeostasis en el Sistema Nervioso Central.¹⁰

1 .Protección mecánica

Representa un medio que amortigua los impactos y protege al tejido nervioso del encéfalo y la médula espinal de movimientos que provocarían su roce con las paredes óseas del cráneo y las cavidades vertebrales, sostiene al encéfalo de tal manera que este flota en la cavidad craneana^{10,11}

2. Protección química

Provee un ambiente químico óptimo para la transmisión de impulsos a nivel neuronal. Su composición es relativamente estable, incluso cuando existen cambios notorios en la estructura química del plasma, incluso cambios leves en la composición iónica del LCR pueden provocar alteraciones en los potenciales de acción y en los potenciales postsinápticos ^{10,11}

3. Circulación

El LCR permite el intercambio de nutrientes y productos de desecho entre la sangre y el tejido nervioso. ^{10,11}

C) Circulación del líquido cefalorraquídeo

El LCR que se forma en los plexos coroideos de cada ventrículo lateral fluye al III ventrículo por los agujeros de Monro tomando en consideración que los plexos coroideos de tercer ventrículo aportan una mayor cantidad de LCR. A partir del III ventrículo el LCR circula hacia el IV ventrículo a través del acueducto de Silvio. El LCR puede llegar al espacio subaracnoideo por tres aberturas en el techo del cuarto ventrículo: un orificio medio y dos orificios laterales, uno a cada lado. El LCR circula luego por el conducto central o del epéndimo de la medula espinal y por el espacio subaracnoideo alrededor del encéfalo y de la medula ¹⁰

D) Absorción de líquido cefalorraquídeo

El LCR se reabsorbe en forma gradual hacia la circulación sanguínea por las vellosidades aracnoideas, extensiones digiformes de aracnoides que se proyectan dentro de los senos venosos duros, especialmente en el seno sagital superior un conglomerado de vellosidades aracnoideas se denomina granulación aracnoidea o de Pacchioni. En condiciones normales, el LCR se reabsorbe tan rápido como se forma en los plexos coroideos, a una velocidad cercana a los 20 ml/h por lo que la velocidad de formación y reabsorción son las mismas. ¹⁰

E) Presión intracraneal

La presión intracraneal es un equilibrio existente entre diversos componentes de cerebro como lo es el líquido cefalorraquídeo que se encuentra en un porcentaje de 10% , la sangre 10% y tejido cerebral 80% la presión de estos tres elementos da como resultado la presión intracraneal que deben de estar en un constante equilibrio debido a que el cráneo es un contenedor rígido con paredes que no son flexibles, pero cuando se presenta un aumento de estos volúmenes deberá de haber un descenso similar del resto de los componentes para poder evitar un aumento de la presión intracraneal es a lo que se denominó la doctrina de Monro-Kellie la presión intracraneal normal tiene un rango de 5 a 15 mmHg^{15,16}

F) Compliance intracraneal

La compliance intracraneal o adaptabilidad cerebral se denomina a la capacidad de mantener constante la PIC en la cual hay dos puntos a considerar la presión y el volumen los cuales deben de mantenerse en relación ya que la compliance determina los cambios que ocurren en el volumen cuando hay un cambio en la presión es por ello que al hablar que la bóveda craneana es no distensible.¹⁶

El aumento en la presión es debida un aumento en el volumen en alguno de los componentes determinantes de la PIC como es LCR, sangre o tejido cerebral estos elementos deben de mantenerse constantes, en la hidrocefalia en la que hay un aumento del LCR se presenta un aumento de la PIC, donde actuara la compliance la cual es esa tolerancia que se presenta cuando hay un aumento de volumen causando un aumento de PIC haciendo que los cambios en la presión no sean drásticos la compliance no actuara si no hay aumentos de volumen.¹⁶

La monitorización de la PIC es primordial en aquellos pacientes con riesgo de padecer hipertensión intracraneal y una manera de valorar la evolución del paciente.¹⁵

G) Alteraciones

Un aspecto turbio, poco transparente, nos indica la presencia de células y/o bacterias, lo que nos hace pensar en un proceso infeccioso bacteriano.

Un LCR hemorrágico puede ser debido a punción traumática o a una hemorragia subaracnoideo.¹⁴

Un LCR xantocrómico (color amarillo-anaranjado) lo encontramos en un paciente con una hemorragia subaracnoidea evolucionada.¹⁴

Las alteraciones en los valores de glucosa y proteínas en el LCR que aparecen en los procesos infecciosos más frecuentes como lo es la meningitis y la ventriculitis además de alteraciones en la composición citoquímica del LCR.¹⁴

En el estudio citoquímico del LCR >5 por mm^3 se considera que el paciente tiene pleocitosis, es decir, el líquido es anormal, y, en el contexto de la sospecha clínica, cursaría con una meningitis. Ante el criterio diagnóstico de meningitis considerando glucorraquia < 40 mg/dl.

La elevación del lactato > 2 mEq/l en LCR se origina en meningitis.¹⁴

La disminución en la glucosa (<25 mg/dL.) y un aumento en las proteínas (>50 mg/dL) es indicativo de ventriculitis.⁶

2.1.7 Barrera hematoencefálica

Es una barrera fisiológica que separa al cerebro y al LCR que impide el paso de determinadas sustancias desde los capilares cerebrales al espacio intersticial, protege a las neuronas de sustancias nocivas y de microorganismos porque impide el paso de muchas sustancias de la sangre al tejido nervioso.^{10, 17}

A) Estructura

La barrera hematoencefálica está formada básicamente por uniones estrechas que cierran el espacio entre las células endoteliales de los capilares encefálicos y por una membrana basal gruesa que los rodea.¹⁰

Las prolongaciones de muchos astrocitos conforman un tipo de neuroglia que rodean a los capilares y secretan sustancias químicas que mantienen las características de permeabilidad de las uniones estrechas, algunas sustancias solubles en agua, como la glucosa, las cuales atraviesan la BHE por transporte activo pero otras sustancias como las proteínas y muchos antibióticos no pueden pasar de la sangre al tejido nervioso.^{10, 17}

Los traumatismos determinadas toxinas y la inflamación pueden provocar la ruptura en la barrera hematoencefálica.^{10,17}

B) Función

1. Protege al cerebro de los compuestos y las moléculas circulantes en la corriente sanguínea gracias uniones estrechas del endotelio de los capilares cerebrales, lo cual permite que sólo el oxígeno, la glucosa, aminoácidos y otros nutrientes esenciales crucen la BHE.¹⁷
2. Transporte selectivo desde la red capilar al parénquima cerebral, por medio de transporte facilitado como ocurre con la glucosa, o bien por difusión activa que depende del ATP.¹⁷
3. La BHE metaboliza o modifica elementos de la sangre hacia el tejido nervioso.

C) Alteraciones

Un importante factor en la infección de LCR es cuando se logra atravesar la barrera hematoencefálica por parte de un microorganismo como lo es una bacteria la cual se establece en el espacio subaracnoideo en donde existen condiciones que provocan que se multiplique esto es debido en que en esta zona no hay una defensa inmunitaria que pueda detener la infección ya que los leucocitos un

importante elemento en la protección los cuales circulan en una minoría aunado al propio medio acuoso del LCR que dificulta el contacto con antígenos provocando la inflamación debido a la liberación de citoquinas y metaloproteasa los cuales son mediadores de la inflamación lo que provoca que la BHE permita el paso no solo de líquido sino que también de proteínas séricas dando como principal resultado la hidrocefalia aumento de la PIC así como la presencia de una infección.^{9,17}

1) Hematógena

Es aquel que se produce tras una bacteriemia esta se relaciona cuando el punto de infección se encuentra en una área determinada pero esta se disemina y ocasiona la colonización e infección en otros órgano como lo puede ser el SNC.⁹

2) Continuidad

Esta vía se relaciona con la derivación ventricular y fistulas de LCR en las cuales existe un circuito de ascenso para las bacterias al LCR.⁹

3) Inoculación directa

Es la que se da de manera directa tras un contagio y exposición como lo puede ser un traumatismo craneoencefálico o por una intervención quirúrgica.⁹

4) Neuronal

Esta vía es utilizada por algunos virus en la que los patógenos ascienden a nivel axonal.⁹

5) Transporte transcelular

En este el microorganismo ingresa a la célula sin romper las uniones intracelulares debido a cambios endosomales que se relacionan con un cambio en el PH para no poder ser identificadas y no ser digeridas esta es una manera en la que la bacteria no muestra en que no atraviesa la BHE sino que lo hace internamente de manera eficaz.⁹

6) Método de Caballo de Troya

La particularidad de esta vía es que utiliza a un agente como medio de transporte para ingresar al LCR.⁹

Patología del Sistema Ventricular

2.2 Hidrocefalia

Normalmente dentro del cerebro existen unas cavidades llamadas ventrículos, en las que se produce un líquido que se conoce como líquido cefalorraquídeo (LCR), que tiene como fin proteger a los elementos del sistema nervioso actuando como amortiguador contra golpes y transportando las sustancias que se desechan.

La hidrocefalia es el aumento de líquido cefalorraquídeo en el espacio ventricular lo cual trae como consecuencia la hipertensión intracraneal.¹²

La acumulación de líquido cefalorraquídeo se puede presentar en el cerebro si se bloquea su flujo o absorción o si se produce demasiada cantidad de éste.¹²

2.2.1 Etiología

Existen una gran variedad de condiciones que pueden generar esta patología. La hidrocefalia puede ser clasificada como congénita o adquirida y como de tipo comunicante y no comunicante.¹²

La hidrocefalia puede ser secundaria a una inflamación de la aracnoides, como hemorragia subaracnoidea, trauma craneoencefálico o meningitis.¹²

1) Tipos

a) Hidrocefalia congénita

Este tipo de hidrocefalia es debido a malformaciones cerebrales que ocurren durante la gestación lo que ocasiona obstrucción de la circulación de LCR.¹²

b) Hidrocefalia adquirida

Se presenta en diversas lesiones y patologías del sistema nervioso como lo son los tumores cerebrales, hemorragias intracraneales o infecciones como lo es la meningitis lo que ocasiona que no exista una adecuada circulación y reabsorción de LCR.¹²

c) Hidrocefalia comunicante

La hidrocefalia comunicante ocurre cuando el flujo del líquido cefalorraquídeo se ve bloqueado después de salir de los ventrículos. Esta forma se denomina comunicante porque el líquido cefalorraquídeo aún puede fluir entre los ventrículos, que permanecen abiertos.¹²

d) Hidrocefalia no comunicante (obstructiva)

Ocurre cuando el flujo del líquido cefalorraquídeo se ve bloqueado a lo largo de una o más de las vías estrechas que conectan los ventrículos. Una de las causas más comunes de hidrocefalia es la “estenosis acuaductal”.

En este caso, la hidrocefalia resulta de una estrechez del acueducto de Silvio, un pequeño conducto entre el tercero y cuarto ventrículo en la mitad del cerebro.¹²

2.2.2 Cuadro clínico

Los signos y síntomas de la hidrocefalia están relacionados directamente con la presencia de hipertensión intracraneal.¹²

La clínica de la hipertensión intracraneal es la presencia de cefalea vómitos y edema de papila hay una progresión de los síntomas como cambios de estado de conciencia lo cual está relacionado con la disminución de la presión de perfusión cerebral en la cual presenta somnolencia y letargia, ante el aumento de presión intracraneal puede aparecer un fenómeno de enclavamiento causado en la cual un desplazamiento de la masa cerebral debido a ese aumento de la PIC lo ocasiona cambios en el patrón respiratorio cambio del diámetro pupilar y presentar la

tríada de Cushing (hipertensión arterial, bradicardia y bradipnea o apnea) en lo cual hay una relación a que ante la HIC que ocasiona que se presente una isquemia en el centro vasomotor lo que produce una estimulación de las fibras vasoconstrictoras y por tanto aumento de la presión sistólica.¹²

El centro vasomotor estimula las fibras parasimpáticas y por tanto hay un enlentecimiento de la frecuencia cardiaca. El enlentecimiento del pulso y el aumento de la presión sistólica estos dos cambios se relacionan ante la presencia de una hipertensión intracraneal aguda lo trae como consecuencia que se presente una disminución paulatina del pulso hasta llegar a una bradicardia severa.¹²

A) Hipertensión intracraneal

Es el incremento de la presión intracraneana sobre los 15 mm hg, de manera sostenida, progresiva y con alto riesgo de lesiones encefálicas irreversibles ocasionando diversas complicaciones.¹⁸

1) Fisiología de la hipertensión intracraneal

La hipertensión intracraneal es una situación clínica, en la que debido al aumento de volumen de uno de los componentes determinantes de la PIC como lo es LCR, sangre y tejido cerebral, sobrepasa los mecanismos de regulación como lo es la compliance intracraneal o tolerancia la cual actúa ante un aumento de volumen evitando aumentos de la presión esto tiene una relación con lo postulado en la denominada doctrina de Monroe Kelly.¹⁸

Esta doctrina menciona que si uno de los tres volúmenes aumenta el resto disminuirá pero si esto no ocurre dará como consecuencia la aparición de la hipertensión intracraneal (HIC), tomando como consideración que los principales mecanismos generadores de la HIC es el aumento de la producción de LCR y una disminución en la absorción del LCR, además de la obstrucción a la circulación del LCR.¹⁸

El aumento de la PIC trae como consecuencia una disminución de la Presión de Perfusión Celular (PPC) y de igual manera el flujo cerebral el cual aporta de glucosa y oxígeno esto es para mantener la PPC constante esta se determina bajo la siguiente fórmula la cual es la diferencia de la PAM (presión arterial media) y la PIC (presión intracraneal) $PPC = PAM - PIC$, esto mantiene el flujo sanguíneo constante, porque el aumento de la presión intracraneal trae consecuencias adversas en el paciente como una disminución del estado de conciencia y un mal pronóstico.^{18,19}

2) Manifestaciones clínicas de la Hipertensión intracraneal

a) Estadio de compensación

Se caracteriza por la presencia de una compresión que se ejerce en contra las venas y capilares esto afecta directamente en que el LCR sea desplazado del espacio intracraneal al espacio intrarraquídeo con el fin de lograr una acomodación del mismo este estadio puede ser asintomático pero puede presentarse cefaleas de baja intensidad así como somnolencia.¹⁸

b) Estadio temprano

Este estadio es relacionado con una isquemia relativa la cual es relacionada a una congestión vascular la cual tiene un impacto en el control de los signos vitales ya que pueden presentar los pacientes bradicardia y bradipnea, al igual que incrementos de la tensión arterial así como presentar dolores de cabeza y confusión.¹⁸

c) Estadio avanzado

Este estadio se caracteriza por un isquemia de leve a moderada la cual tiene una gran relevancia debido a que tiene una repercusión en el control de los signos vitales, el paciente puede presentar descenso abruptos de la frecuencia cardíaca, hipertensión arterial, frecuencia respiratoria irregular, así como la presencia de patrón respiratorio patológico como Cheyne Stokes, anisocoria y la presencia de edema papilar.¹⁸

d) Estadio de falla medular

Se presenta un colapso de los centros medulares lo cual trae consigo un daño irreversible al paciente debido a que presenta un coma profundo, midriasis sin presentar respuesta al estímulo luminoso, hipotensión, bradicardia y presentar frecuencia respiratoria irregular.¹⁸

2.2.3 Diagnostico

A) Estudios de laboratorio

1) Muestra líquido cefalorraquídeo

La obtención del LCR se realiza mediante una sencilla técnica que se denomina punción lumbar. Se realiza introduciendo un catéter en el espacio subaracnoideo espinal en la zona lumbar, a nivel de L3-4 o L4-5.¹⁴

En la muestra se evalúa la apariencia en la cual se valora un aspecto turbio, poco transparente, nos indica la presencia de células y/o bacterias, lo que nos hace pensar en un proceso infeccioso bacteriano.¹⁴

Considerando que en la presencia de Neuroinfecciones como la meningitis y ventriculitis produce un proceso inflamatorio que involucra al sistema ventricular lo cual tiene un impacto en reabsorción y desencadena un aumento de la PIC.¹⁴

El estudio bioquímico del LCR, principalmente de la glucosa y proteínas, también es de gran utilidad en el diagnóstico de distintas enfermedades en un caso particular las infecciones, alteraciones en los valores de glucosa y proteínas en el LCR que aparecen en los procesos infecciosos más frecuentes.¹⁴

B) Estudios de Imagenología

1. Tomografía computada.

Permite evaluar la presencia de hidrocefalia, el tamaño de los ventrículos, la presencia de edema cerebral y de lesiones que ejercen efecto de masa.¹²

3. Cisterno-gammagrafía.

Permite evaluar la velocidad de ascenso y absorción de LCR desde el espacio subaracnoideo lumbar hasta la convexidad en casos de hidrocefalia comunicante.¹²

3. Resonancia magnética.

Además de los datos que aporta la tomografía, pueden observarse cambios inflamatorios peri ventriculares o del acueducto y puede realizarse un estudio de dinámica de LCR.¹²

2.2.4 Tratamientos de la Hidrocefalia

A) Medico

1) Soluciones hiperosmolares

a) Manitol

El manitol es un diurético osmótico y un expansor plasmático que disminuye la presión intracraneana, aumenta la presión de perfusión cerebral y mejora el flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto un aporte continuo de oxígeno y glucosa. Estos efectos se relacionan con su capacidad para disminuir el hematocrito, disminuir la viscosidad plasmática y el volumen sanguíneo cerebral, al tiempo que moviliza líquidos extracelulares en contra de un gradiente osmótico.^{15, 20,21}

El efecto osmótico incrementado facilita el drenando del edema cerebral. Toma de 15-30 min hasta que el gradiente se estabiliza y tiene una duración de al menos 1.5-6 hr dependiendo de la condición clínica.^{20, 21}

El nivel del FSC se mantiene a pesar de la disminución del diámetro de los vasos. Hay una disminución en el volumen sanguíneo cerebral y por lo tanto la PIC también disminuye.^{20,21}

Sin embargo también tiene efectos secundarios como lo es que el manitol se puede acumular en los sitios de lesión cerebral, en donde podría actuar produciendo una desviación osmótica inversa, desviando los líquidos del compartimiento intravascular al parénquima cerebral con posibilidad de aumentar la PIC. Como consecuencia de la inversión del gradiente osmótico se produce un efecto de rebote en el que aumenta el agua extra celular incrementándose la PIC.^{20, 21}

La acumulación de manitol en el tejido cerebral es marcada cuando permanece en la circulación por períodos prolongados, como ocurre durante las infusiones continuas.^{20,21}

b) Soluciones hipertónicas

La solución hiperosmolar trabaja por incremento del sodio sérico y de la osmolaridad sérica; creando un gradiente osmótico para sacar del espacio intracelular e intersticial del cerebro y de esta manera reducir el edema cerebral y la PIC.^{15, 20}

La baja permeabilidad de la BHE, hace al cloruro de sodio un agente osmótico efectivo

La utilización de SH es basada en que el mayor determinante movimiento de agua a través de la membrana en una BHE intacta es el gradiente osmolar. La permeabilidad del sodio en BHE intacta es muy baja, por lo tanto los cambios en sodio sérico y Osmolaridad sérica causan rápidos cambios en la PIC.^{15, 20}

Las soluciones hipertónicas no solamente disminuyen la PIC sino que también por su efecto adicional de expansor de volumen, provee soporte hemodinámico por lo que restablece el flujo orgánico, mejora la contractilidad cardíaca, disminuye las presiones arteriales y las resistencias periféricas, una mejoría en la dinámica cardíaca que con lleva a beneficios en la regulación cerebral.^{15, 20}

2) Médico

Los fármacos utilizados tienen como objetivo estimular una diuresis osmótica rápida y disminuir la presión intracraneal.¹⁵

a) Diuréticos de ASA

Los diuréticos son considerados como fármacos que tienen como función en el balance sistémico de sodio esto a partir de un incremento del volumen urinario por lo que estos tienen una terapéutica principal la cual es un incremento de las pérdidas urinarias de sal y agua, también tienen función en la disminución de las resistencias periféricas y por lo tanto la disminución de la tensión arterial.¹⁵

○ Furosemide

Este medicamento tiene un efecto en la disminución de la reabsorción de sodio y cloro llevado a cabo por un transporte activo el cual va desde el túbulo renal hacia el tejido intersticial en la rama ascendente del asa de Henle, que da por resultado una eliminación renal de sodio denominada natriuresis y agua la cual se denomina diuresis, la cual tiene una función vasodilatadora venosa periférica lo cual tiene un efecto en la disminución de la presión arterial es utilizado en conjunto con el manitol ya que previene una expansión rápida inicial así como facilitar la excreción de manitol y minimizar el riesgo de edema cerebral.²²

b) Corticosteroides

Son hormonas que son producidas en la corteza adrenal o son semisintéticas son utilizadas en el uso de una terapia sustitutiva e inmunodepresor así como en efecto inflamatorio.¹⁵

- Dexamentasona

Tiene una principal función en la acción antiinflamatoria por lo que inhibe la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos lo cuales tiene un efecto en los procesos vasculares y celulares determinantes de la inflamación así como en la disminución del edema y en tumores craneales.²³

c) Vasopresores

Este tipo de medicamentos los cuales se denominan aminas son aplicados en los pacientes con una inestabilidad hemodinámica.¹⁵

- Norepinefrina

La Norepinefrina tiene un efecto en incremento de las presiones sistólica y diastólica. El gasto cardíaco se mantiene sin cambios o puede estar disminuido, y tiene una principal función en incrementar la resistencias periféricas sistémicas y por lo tanto un aumento de la TAM lo cual beneficia a la PPC.¹⁵

C) Terapias complementarias

1) Terapia de Rosner

La cual destaca la importancia de la PPC ya que tiene una gran relevancia para el flujo sanguíneo cerebral debido a que da un aporte de oxígeno y glucosa, por lo ante la presencia de una disminución de la PPC el centro vasomotor desencadena un aumento de la presión arterial como un esfuerzo para vencer la PIC y aumentar la PPC considerando que los valores normales de la PPC es entre 60 mm Hg y 120 mm Hg, por lo que para mantener una flujo sanguíneo adecuado es necesario elevar la PPC.¹⁸

a) Manejo de la volemia

Esto se logra manteniendo al paciente euvolemico y con la monitorización de la PVC de 8 a 10 mm Hg la cual es una medida del retorno venoso o de la presión de la sangre en la aurícula derecha como una medida para ver si el flujo sanguíneo

es el óptimo o valorar la necesidad de disminuir el flujo sanguíneo cerebral para evitar un aumento de la PIC.¹⁸

b) Uso de Vasopresores

Como lo es la noradrenalina y norepinefrina los cuales son importantes vaso activos que tiene como objetivo incrementar la PAM y por consiguiente aumenta la PPC.¹⁸

2) Terapia de Lund

Esta terapia se relaciona con la eficacia de la disminución del flujo sanguíneo cerebral así como de la reducción de la presión hidrostática y normalización de la presión coloidosmótica ya que el flujo sanguíneo cerebral da un aporte de oxígeno y glucosa por lo que para igualar las necesidades metabólicas cerebrales que permitan un adecuado aporte sanguíneo el sistema vascular cerebral es capaz de auto regularse manteniendo esa relación entre las demandas metabólicas con un aporte sanguíneo pero si el acoplamiento entre las necesidades metabólicas y el aporte sanguíneo no mantuvieran esa relación entonces había un aporte excesivo de sangre (hiperemia) causando edema y un aumento de la PIC o si el flujo sanguíneo fuera insuficiente a las demandas se presentaría una isquemia.¹⁸

La Auto regularización permite aportar al tejido cerebral el flujo sanguíneo que precisa según las demandas que presente asegurando un aporte de oxígeno y nutrientes esto se logra a partir de un equilibrio entre el aporte y la demanda esto se relaciona con los mecanismos de autorregulación que actúan ante la presencia de PPC disminuida la cual es producto de una PIC elevada y una TAM disminuida por lo que genera una vasodilatación de las arteriolas y da como resultado un FSC.¹⁸

Esta terapia precisa que la disminución del FSC es beneficioso ya que el aumento del volumen sanguíneo cerebral ocasiona un incremento de la PIC esta disminución se logra a partir de:

- Vasoconstricción cerebral venosa a través de la administración dehidroergotamina
- Vasoconstricción arterial a través del tiopental

La reducción de la presión hidrostática a partir del mantenimiento de la PAM esto se logra a partir del metoprolol.¹⁸

- Reducción de la respuesta al estrés y el metabolismo cerebral debido a que el dolor ocasiona un aumento la PIC lo que trae consigo un mayor consumo de oxígeno y glucosa por lo que la administración de analgésicos y sedantes.¹⁸

Trae consigo beneficios en poder reducir el consumo metabólico y poder mantener un flujo sanguíneo cerebral.

Mantenimiento de la presión coloidosmótica y equilibrio hídrico, esto a partir de un mantenimiento de hemoglobina y volumen plasmático e hidratación.¹⁸

3) Terapia de tratamiento de la HIC según las guías de la brain Trauma foundation. (BTF)

a) Barbitúricos

La disminución de la PIC, causada por los barbitúricos, es debida a la autorregulación cerebral que mantiene acoplado el flujo sanguíneo cerebral a las demandas metabólicas.²²

Al suprimir o disminuir el metabolismo cerebral, estos agentes disminuyen las demandas metabólicas, disminuyen el flujo sanguíneo cerebral, el volumen sanguíneo cerebral y la PIC, principales benéficos de los barbitúricos son la disminución del metabolismo cerebral, tratamiento de convulsiones, disminución del edema cerebral, disminución de la secreción de LCR.²²

b) Monitorización de la saturación de oxígeno yugular

Este es un importante indicador que nos permite evaluar el consumo de oxígeno los cuales tienen un rango considerado como normal entre 55 y 75 % esta monitorización tiene un relevancia clínica ya que es un indicativo de que la sangre que regresa esta oxigenada ante la presencia de una sangre poco oxigenada requerirá de un aumento del flujo sanguíneo para administrar un aporte de oxígeno al cerebro.¹⁸

c) Hiperventilación

La cual actúa disminuyendo el CO_2 el cual se recomienda mantener 25 mm Hg y 35mmHg lo cual desencadena una vasoconstricción y reducción de un aporte sanguíneo cerebral permitiendo así una disminución de la PIC, sin embargo este tratamiento puede llevar a una isquemia.²²

d) Hipotermia moderada

En un rango de 32° y 34° con el objetivo de disminuir el metabolismo general y la PIC esto se relaciona que cuando se presenta hipertermia requiere un mayor aumento de consumo energético y más demanda de oxígeno lo cual ocasiona a que el flujo sanguíneo cerebral se vea afectado al existir una disminución de oxígeno y glucosa, al igual se relaciona a que la temperatura cerebral es mayor que la corporal la cual tiene un gran impacto en el sistema nervioso central (SNC) como una elevación de la presión intracraneal.²²

4) Tratamiento de hipertensión intracraneal según la American Association of Neurological Surgeons

Estas medidas tiene como objetivo reducir el consumo energético cerebral disminuir la PIC que sea menor a 20 mm Hg así como mantener una PPC entre 70 y 120 ya que si es menor podrá ocasionar isquemia y si es superior habrá un aumento de la PIC y edema cerebral.²⁴

1) Medidas de primer nivel

a) Favorecer el retorno venoso yugular

A través de la posición de la cabeza a 30° para favorecer el retorno sanguíneo, así como la disminución de la presión intratorácica así como la administración de laxantes y relajantes musculares.²⁴

b) Disminuir el consumo metabólico cerebral

A través de la analgesia la sedación y el mantenimiento de una normotermia.²⁴

c) Mejorar la oxigenación cerebral

A partir de la hiperventilación moderada la cual está determinado por una disminución de CO₂ entre un 25 mm Hg y 30 mm Hg causando una vasoconstricción y una reducción de un aporte sanguíneo cerebral permitiendo así una disminución de la PIC.²⁴

Monitorizar la saturación de oxígeno mayor al 90%, mantener una normoperfusión y hematocrito entre 30-33% y hemoglobina entre 8-10 g/dl.²⁴

d) Disminuir el edema cerebral

A través de una monitorización de la PIC, a través de la ventriculostomía y preceder al drenaje de LCR como una medida terapéutica del control de HIC, a través de la administración de soluciones hipertónicas o manitol con el fin de disminuir el volumen y favorecer la disminución de la PIC.²⁴

2) Medidas de segundo nivel

a) Hiperventilación intensa

Esta hiperventilación tiende a disminuir el CO₂ manteniendo un PCO₂ ≤ 25 mmHg vasoconstricción y reducción del aporte sanguíneo cerebral, disminuyendo así la PIC, aunque esto puede traer como consecuencia una isquemia por lo que la valoración es importante ya que al existir una lesión isquémica puede desencadenar un mal pronóstico.²⁴

b) Hipotermia moderada

Esta medida tiende a disminuir la temperatura a 32° Y 34° con el fin de disminuir la demanda de consumo energético y oxígeno y por lo cual tener un FSC constante.²⁴

c) Coma barbitúrico

Estos tienen un efecto en el tono vascular ya que ocasionan una vasoconstricción que permite una reducción de la PIC, esto es debido a que hay una disminución.²⁴

B) Quirúrgico

1) Derivación ventrículo-peritoneal

Esta derivación se utiliza con mayor frecuencia debido a su gran eficacia y su fácil colocación además de no requerir recambios durante el crecimiento el cual se inserta en el ventrículo lateral que se encuentra agrandado la cual está conformada por una válvula llamada Pudenz que deriva el líquido cefalorraquídeo al peritoneo pero tiene desventajas como infecciones, un mal funcionamiento del sistema, sobre drenaje y migración del catéter.¹²

2) Derivación ventrículo-atrial

Esta derivación se inserta en el ventrículo y se dirige hasta la vena yugular y la vena cava superior esta se utiliza en pacientes que debido a cirugías abdominales peritonitis y obesidad mórbida no se recomienda colocar la (DVP) la cual tiene diversas desventajas como una alta tasa de riesgo de infección así como necesitar varios recambios durante el crecimiento de la persona portadora de esta derivación y la presencia de retorno sanguíneo a los ventrículos además del riesgo de presentar tromboflebitis y perforaciones vasculares.¹²

3) Derivación de Torkildsen

En esta derivación hay una conexión entre el ventrículo y la cisterna magna la cual es utilizada en paciente con hidrocefalia obstructiva adquirida este tipo de derivación ya no es utilizada de manera común. ¹²

4) Craniectomía descompresiva

Esta se realiza haciendo una apertura del cráneo y la duramadre la cual se divide en:

- ✓ Descompresión interna: Son aquellas en las que se remueve una porción de parénquima cerebral para disminuir la PIC. ¹⁸
 - ✓ Descompresión externa: Consiste en la apertura del cráneo y de la duramadre, de forma amplia, pero sin resección de parénquima cerebral.
- La descompresión se divide en primaria (profiláctica) secundaria (terapéutica)
- ✓ Descompresión primaria: Esta se utiliza para la prevención de HIC
 - ✓ Descompresión secundaria: La cual se relaciona con el control de HIC. ¹⁸

1. En el primer grupo se incluye a los pacientes en que está recomendado el tratamiento quirúrgico, para lograr la evacuación como hematomas intracraneales postraumáticos, tumores cerebrales, hidrocefalias, abscesos cerebrales, en la que la remoción quirúrgica de la lesión resuelve de forma total o parcial el aumento de la PIC. ¹⁸

2. El manejo quirúrgico de pacientes con lesiones no evacuables. Son individuos con lesiones difusas que aunque aumentan la PIC, no tienen volumen como para ser removidas de forma independiente del parénquima adyacente. Este grupo de pacientes es el más beneficiado con descompresiones óseas. ¹⁸

2.2.5 Complicaciones de la Hidrocefalia

A) Herniaciones

La hipertensión intracraneal es resultado de mecanismos de compensación o tolerancia los cuales han sido sobrepasados por el volumen y por lo tanto un aumento en la presión, pero este aumento de volumen trae consigo la presencia de herniaciones, las cuales ocasionan un desplazamiento de partes del encéfalo las cuales progresan en estructuras rígidas de la cavidad craneal los dos tipos de herniaciones son: ¹⁸

1) Herniación central

Este tipo de herniación tiene una afectación en el diencéfalo, mesencéfalo o la protuberancia, lo ocasiona la compresión del acueducto de Silvio, causando hidrocefalia.

Se caracteriza por un deterioro neurológico progresivo así como un cambio del estado de conciencia el cual progresa de estupor a coma, así como cambios en la respuesta pupilar la cual evoluciona de una miosis a una midriasis, así como la presencia así como posturas de descerebración y decorticación así como los signos que abarca la triada de Cushing como lo es la bradicardia, hipertensión arterial y alteraciones en la respiración. ¹⁹

2) Herniación uncal o transtentorial

Esta herniación tiene una importante afectación en la que una parte del lóbulo temporal desciende debajo del borde libre del tentorio.

Esta se produce tras la compresión del tronco cerebral tiene una afectación en el tercer par craneal el cual es motor ocular común el cual es un nervio mixto el cual permite el movimiento ocular y el parpado superior además de tener una inervación parasimpática el cual permite el movimiento ocular y del parpado superior, además de tener una inervación parasimpática que permite que el esfínter pupilar se contraiga a un estímulo luminoso, este tipo de herniación causa

una midriasis unilateral del lado del hemisferio dañado, al igual que una hemiparesia del lado contrario al hemisferio dañado.¹⁹

2.2.6 Ventriculostomía

Esta derivación es utilizada con mayor frecuencia en el manejo temporal de la hidrocefalia esta derivación se coloca en el fondo del tercer ventrículo en la que se coloca un sistema de drenaje que permite que el líquido cefalorraquídeo drene hacia el exterior que permite superar la obstrucción que presentaba.¹²

1) Descripción del Drenaje Ventricular Externo

El drenaje ventricular externo o ventriculostomía es un catéter que se coloca en el ventrículo lateral del hemisferio lesionado, el cual se encuentra monitorizado a través de un transductor y un equipo de registro que permite la monitorización de la presión intracraneal (PIC) así como un sistema de drenaje que permite la recolección de líquido cefalorraquídeo cuyo uso se amerita en casos hipertensión intracraneana y hidrocefalia no comunicante, de igual manera permite la instilación de antibióticos intratecales en caso de infecciones.¹

Consta de dos partes el catéter intraventricular largo y tunelizado y un sistema de recolección de LCR, que debe de cumplir ciertas características en particular, debe ser hermético con gotero, no ser colapsable, con una toma de aire con un filtro antibacteriano, una válvula antirreflejo en la línea pre receptáculo, y tapones de goma que se encuentran en la línea de conexión, este sistema de recolección se compone a su vez de dos partes la línea intermedia y el colector.⁶

La línea intermedia tiene como objetivo disminuir las infecciones asociadas a la manipulación del mismo como lo es la llave de tres pasos la cual permite la conexión del transductor para la monitorización de la PIC así como prolongaciones con tapón de goma para la toma de muestra de LCR así como la instilación de antibióticos, y una válvula antirreflejo y clips que permite el cerrado transitorio de la ventriculostomía.⁶ (Ver anexo 1 Descripción de drenaje ventricular externo).

La bolsa colectora debe ser no ser colapsable y estar graduado para cuantificar el líquido cefalorraquídeo en el caso de que amerite el drenaje así como la observación de las características de LCR. ⁶

2) Indicaciones de uso de este dispositivo

a) Monitorización del Presión Intracraneal (PIC)

La cual tiene una gran relevancia clínica por ser una fuente valiosa de información de cambios en la función cerebral así como guía para la terapéutica en caso de paciente con hipertensión intracraneana este monitoreo se lleva a cabo a través de la unión entre el catéter y un transductor y un equipo de registro que permite valorar de manera continua los valores y las curvas de la PIC ³,

Este monitoreo es de suma importancia debido a que el cráneo es un contenedor rígido con paredes que no son distensibles incapaces de adaptarse a cambios, el cual tiene tres elementos los cuales son tejido cerebral que ocupa el 80%, volumen sanguíneo el 10% y líquido cefalorraquídeo un 10%, los cuales deben de mantenerse constantes, el volumen de estos elementos ejerce una presión sobre las paredes de la cavidad, lo que se denomina presión intracraneal, pero cuando se da el aumento de uno de estos elementos y no hay un equilibrio entre los mismos por lo que hay un aumento de la PIC y por lo tanto alteraciones en la función cerebral para lo cual se requerirá de ejecución intervenciones para poder evitar la HIC ¹

b) Drenaje de líquido cefalorraquídeo

Esto es indicado en caso de hidrocefalia y hipertensión intracraneana (HIC) con el fin de disminuir el aumento de la PIC, debido a que cuando se presentan cambios de volumen y no hay una adecuada adaptabilidad es necesario reducir el volumen de uno de estos para mantener una adecuada compliance intracraneal y por lo tanto una disminución de la PIC. ^{3,1}

c) Administración de antibióticos intratecales

Un importante factor de riesgo de este dispositivo son las infecciones como la meningitis y ventriculitis las cuales toman como consideración en su diagnóstico los cultivos de líquido cefalorraquídeo (LCR) positivo así como extensión de Gram y la eficacia de los antibióticos administrados se relaciona con la concentración bactericida del sitio de infección, sin embargo la eficacia de estos antibióticos depende la capacidad para penetrar la barrera hematoencefálica, por lo que la administración de antibióticos intratecales para el tratamiento profiláctico de las infecciones es eficaz debido a que se logra una concentración alta de antibiótico para tratar la infección.^{3,25}

3) Técnica quirúrgica de inserción del Drenaje Ventricular Externo

La colocación de este catéter ventricular externo se realiza en un quirófano bajo medidas asépticas estrictas, así como la actuación del neurocirujano que cuente con experiencia en su colocación esto por dos situaciones la primera para que se reduzca el tiempo de duración de la cirugía y la segunda por el control hemostático estos dos factores minimizan el riesgo de infección.⁶

La preparación del paciente previo a la cirugía consiste en:

Realizar tricotomía del área en donde se colocará el drenaje ventricular externo con maquina eléctrica y no utilizar hojas de afeitar puesto que esto favorece las infecciones de acuerdo al flujograma de Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de baño seco y aplicación de champo preoperatorio postoperatorio recomienda que los pacientes que se les colocará una ventriculostomía deberá de realizarse la tricotomía toda la cabeza.²⁶

- Efectuar el lavado de cabeza cuello y tórax se realizará una noche previa a la cirugía utilizando clorexidina.⁶
- Administra antibióticos profilácticos previos a la intervención quirúrgica este suele diferenciarse en dos situaciones.⁶

1. A todos los pacientes se les administrara ceftriaxona, única dosis de 2 g, en el preoperatorio inmediato.

2. A los pacientes que están en unidades de cuidados intensivos (UCI), se le administrara en el preoperatorio inmediato: meropenem 2 g intravenoso y vancomicina 1 g intravenosa, en dosis única.⁶

- En quirófano se efectuará una asepsia de la piel del paciente en donde se realizará la cirugía con la utilización compresas estériles y clorexidina.⁶
- Se aplicarán campos autoadhesivos en área donde se efectuará la cirugía cerrando el circuito.⁶
- El catéter tunelizado tiene las siguientes características es cubierta venosa N° 2, de conector proximal azul, el cual tiene una longitud de 80 a 100 cm, 2 mm de luz interna y 3 mm de diámetro externo, y punta roma con orificios laterales el cual está impregnado con un antibiótico.⁶

Se procederá a realizar la incisión la cual se efectúa delante de la sutura coronal a tres centímetros de la línea media en la que hace una trepanización se abre hasta la duramadre, se efectúa una pequeña coagulación cortical y se introduce el catéter en dirección al ventrículo lateral, cuando el LCR fluye, cuidando que no drene en exceso, se procede a la tunelización.^{6,3}(Ver anexo 2 Sitio de inserción del drenaje ventricular externo).

- La tunelización subcutánea del catéter previene un menor índice de infección así como que la permanencia del catéter sea mayor.^{6,3}
- La salida del catéter a la piel se realizará mediante una incisión lo más pequeña posible de aproximadamente 1.5 cm, y cerrada con puntos de suturas en ambos lados del catéter.⁶
- Después de realizar la sutura del catéter a la piel se unirá al sistema de recolección de líquido.⁶

4) Técnica de la calibración del catéter ventricular externo

La calibración del catéter es una actividad que se debe de realizar al inicio previo a la monitorización de la PIC con el fin de obtener cifras correctas.

a) Cerado del sistema

El cerado del drenaje ventricular externo, permite que se tengan cifras confiables para lo cual se toma como punto de referencia el trago auricular o meato auditivo externo, que coincide con la zona de proyección del agujero de Monro el cual comunica a los ventrículos laterales con el tercer ventrículo considerando que es sitio donde se encuentra el catéter en relación a la altura del transductor.⁶ (Ver anexo 3 Calibración de drenaje ventricular externo)

b) Altura de la bolsa colectora

La altura del sector proximal de la cámara o bolsa colectora está determinada por situación clínica del paciente. Este nivel está dado por el punto donde se “corta” la columna líquida del sistema de drenaje en general a nivel del gotero que se vacía en colector graduado.⁶

c) Presión del drenaje

Está determinada por el punto donde se corta la columna líquida en relación con el cero del trago la cual marcará el nivel o presión de drenaje contra la cual se regulará la salida de LCR, la utilización de un transductor de presión el cual funciona, cerrándolo para el lado del paciente y midiendo la presión para el lado del drenaje. de esta forma se regula la presión de drenaje que se desee, variando la altura del sistema. La utilización de un transductor de presión permite medir la presión de drenaje lo que facilita la detección de sifonaje no percibido y del fenómeno inverso, es decir, de contrapresión de la bolsa colectora por falla del sistema.⁶

5) Técnica en la monitorización de la PIC

La monitorización de la PIC efectuada por enfermería tiene una gran relevancia clínica debido a que es una fuente valiosa de información de cambios en la función cerebral, así como guía para la terapéutica en caso de paciente con hipertensión intracraneana.^{1, 3,6}

1. Usando un nivel carpintero, ajustar la altura del transductor tomando como punto de referencia el trago auricular o meato auditivo externo, que coincide con la zona de proyección del agujero de Monro, colocamos el transductor del sistema de medición a este nivel, ayudándonos del sensor láser de la regleta de posición ó en su defecto de la línea intermedia.²⁷
2. Para poner a cero el monitor, quitar el tapón del puerto abrir la llave de tres pasos por encima del transductor para el aire, cerrarla al sistema y después lavar el sistema.²⁷
3. Apretar el botón de cero del monitor y comprobar que su lectura es de cero.²⁷
4. Comprobar que el osciloscopio muestra una onda plana en la línea de cero.²⁷
5. Volver a tapar el puerto y cerrar la llave de tres pasos para restablecer el sistema de lavado.²⁷
6. Para monitorizar la PIC girar la llave hacia transductor—→ paciente y cerrar a drenaje.²⁷

6) Morfología de ondas de la PIC

El análisis de la morfología de la onda de presión intracraneana ofrece información en cuanto al manejo del aumento de la presión intracraneana.²⁸

La onda de LCR es una transmisión de la onda del pulso arterial dentro de las venas cerebrales las cuales tiene paredes delgadas la cuales permite que se tramita de manera más eficaz esa onda en el L.C.R.²⁸

La monitorización de la PIC se relaciona al sistema intracraneal en la cual valora, el cómo responde a la señal de entrada la cual es la presión arterial sistémica y como la señal de salida la cual es la onda de L.C.R permanezca sin cambios lo cual es un indicativo de que el sistema no ha sido alterado pero si hay una modificación hay un cambio en el sistema intracraneal.²⁸

Hay factores que determinan como la onda de "entrada" arterial sistémica es modificada por el lecho cerebro vascular, como diámetro del vaso, resonancia de la pared del vaso, alteraciones en la elasticidad de la pared del vaso y reflejos de la onda en puntos de ramificaciones, estrecheces.²⁸

La morfología de las ondas de la presión arterial y la presión intracraneal la cual es el indicador de la transmisión pulsátil de la presión a través del lecho cerebro vascular esto se debe a que los vasos cerebrales forman un sistema en la cual maneja oscilaciones los cuales provienen de las contracciones del corazón por lo que estas ondas de presión de pulso son transmitidas al L.C.R ya que esta sirven como medio de conducción lo cual permite la monitorización.

Las ondas de LCR, pueden ser descompuestas en ondas "componentes" o también conocidas como "armónicas".²⁸

Los cambios en la PIC tienen una relación con el ciclo cardiaco el cual tiene su origen en el lecho cerebro vascular ya que la presión es mayor que la del L.C.R, los cambios en la ondas del monitoreo de la PIC son resultado de alteraciones en la resistencia del lecho cerebro vascular, ya que para que pueda haber una adecuada conducción los vasos con un radio más grande y que las paredes sean delgadas son las que mejor transmiten la pulsación.²⁸

Monitorizar la presión intracraneal identificando las curvas de la PIC las cuales tienen una morfología especial, que corresponden a 3 fases:²⁸(Ver anexo 4 Morfología de las ondas de la PIC)

- El segmento P1 onda de percusión, representa la presión sistólica, originada en la pulsación de los plexos coroideos y mayores vasos.²⁸
- El segmento P2 refleja la distensibilidad cerebral (compliance) Considerando que la compliance actúa ante un cambio de volumen en función al cambio de presión por lo que esta actúa tolerando cambios moderados en el volumen con mínimas elevaciones en la PIC. El índice presión-volumen cuantifica la "compliance" (elastancia) del cerebro.
- El segmento P3 onda dicrótica, está en relación con la presión diastólica.²⁸

Los valores de PIC en condiciones normales se consideran entre 5 y 15 mmHg.²⁸

7) Complicaciones que se pueden presentar en el sistema de la ventriculostomía

a) Obstrucción o mal función del sistema

La obstrucción se puede relacionar a la presencia de coágulos en casos de hemorragia subaracnoidea ante esta situación se procede a la administración de fibrinolíticos como lo es la estreptoquinasa ya permite la disolución de los mismos antes de administrarlo se deberá de extraer de 5 a 10 ml de líquido cefalorraquídeo para evitar el aumento de la PIC, la recomendación para el uso de este medicamento 25.000 U de estreptoquinasa en 2 ml de suero fisiológico y cerrar el drenaje por lo menos una hora y utilizar otras medidas para disminuir la hipertensión intracraneana⁶

b) Sección o rotura del catéter

Ante esta situación se valora observado salida de LCR por la periferia del sitio de inserción del drenaje ventricular externo así como una sección en el catéter por lo que es una situación que se debe de valorar y reportar de manera inmediata ya que esto puede ocasionar que no se esté cumpliendo con la terapéutica de este dispositivo y se tenga que retirar o recolocar la ventriculostomía lo cual si no identifica pueda traer como consecuencia un aumento de la presión intracraneal.⁶

8) Principal riesgo que puede presentar la persona con ventriculostomía

a) Infección de la persona con drenaje ventricular externo

Un importante factor de riesgo de este catéter ventricular externo son las infecciones como lo es la meningitis y ventriculitis el riesgo se ve asociado a factores intrínsecos del huésped como la inmunodepresión por la cirugía y los factores vinculados a los procedimientos neuroquirúrgicos propiamente dichos como lo es los catéteres intracraneos los cuales tiene una relación con el tiempo de permanencia y la fistula de LCR ⁶

b) Vías de entrada que provocan infección

- Intraluminales

La invasión es a partir de la piel del punto de inserción por una infección la cual es interna en sistema de drenaje y del LCR que circula por el mismo.³

- Extraluminales

Esta infección es dada por una contaminación de la superficie interna del catéter como consecuencia de su manipulación.³

c) Clasificación de resultados del estudio de Líquido Cefalorraquídeo en la confirmación de una infección.

- Contaminación

Se denomina cuando hay la presencia de un Cultivo de LCR positivo y/o extendido de Gram aislado.²⁵

- Colonización

La presencia de múltiples cultivos positivos de LCR y un extendido de Gram y un perfil químico y recuento celular esperado del LCR, y la ausencia de síntomas clínicos salvo fiebre.²⁵

- Sospecha de infección

Hay un descenso de los niveles de glucosa en el LCR un incremento del perfil proteínico en el LCR, pleocitosis progresiva en el LCR, pero no hay cultivo positivo o extendido de Gram en el LCR.²⁵

- Infección

Hay un descenso de los niveles de glucosa en el LCR. Un aumento del perfil proteínico en el LCR. Pleocitosis progresiva en el LCR, hay uno o más cultivos positivos o extendidos de Gram en el LCR y escasos síntomas clínicos diferentes de fiebre.²⁵

9) Neuroinfecciones asociada al drenaje ventricular externo

1) Meningitis postquirúrgica

a) Definición

La meningitis es una infección producida por la invasión de bacterias piógenas y produce un proceso inflamatorio que evoluciona rápidamente afectando a la aracnoides, la piamadre y al líquido cefalorraquídeo (LCR)²⁹

La meningitis es complicación postoperatoria en la que los microorganismos implicados son multirresistentes, la cual ocasiona una inflamación aséptica de las meninges denominada meningitis aséptica post-quirúrgica.²⁹

b) Etiología

La relación de la presencia de meningitis es resultado de una trasmisión directa debido a intervenciones o procedimientos invasivos neuroquirúrgicos ya que el riesgo de esta infección del SNC está asociada con carácter urgente de la cirugía la presencia de un drenaje externo de LCR, la cual aumenta el riesgo de infección cuando este se encuentra más de 5 días, así como la fuga peri catéter, la necesidad de re-intervención precoz y la ausencia de profilaxis antibiótica.²⁹

La meningitis aséptica post-quirúrgica. Este cuadro se desarrolla por la reacción inflamatoria producida por el contacto del LCR con sangre o antígenos tumorales.²⁹

La vía de contagio más habitual es la contaminación del catéter durante el acto quirúrgico a partir de la flora cutánea del paciente, aunque existen otros posibles mecanismos, como son la infección de la herida quirúrgica del sitio de inserción del catéter, además de lesiones cutáneas, hemorragia ventricular, infecciones concomitantes, hospitalización prolongada previa a la inserción del sistema y recolocación de la ventriculostomía por infección previa.²⁹

c) Signos y síntomas

La meningitis postquirúrgica presenta la siguiente sintomatología como cefalea, signos de irritación meníngea alteración del nivel de conciencia presencia de fiebre sin otra causa aparente rigidez nuchal, fotofobia²⁹

d) Diagnostico

Se realiza a partir de un examen microbiológico mediante tinción de Gram y cultivo sean las pruebas claves para el diagnóstico, en el cual hay diversas alteraciones en el recuento de leucocitos, la proteinorraquia y la glucorraquia ya que criterio determinante de la sospecha de una infección del SNC es a través LCR obtenido mediante extracción del mismo del catéter de ventriculostomía lo cual incluye dos o más cultivos de LCR, o Dos tinciones de Gram positiva los criterios de este estudio de LCR es glucorraquia < 0,10 mg/dl ,pleocitosis > 2.000/mm, Lactato en LCR > 4 mEq/L^{6,29}

e) Tratamiento

Se recomienda el uso de tratamiento intratecal en el tratamiento de meningitis en la cual el germen es multirresistentes o solo sensible a fármacos cuya penetración en el LCR es pobre.²⁹

Por lo que el tratamiento incluye

- Identificación rápida del germen causal.
- Administración precoz de terapia antibiótica adecuada, definida por los resultados iniciales del examen del LCR o de forma empírica según el contexto clínico, se iniciará un tratamiento antibiótico en el cual se recomienda la administración de meropenem y vancomicina.²⁹
- No existen datos suficientes para hacer recomendaciones acerca de la duración del tratamiento de las meningitis postquirúrgicas.
- En las producidas por *Staphylococcus coagulasa* negativo con escasa reacción inflamatoria, o en aquellos casos que evolucionan bien tras la retirada de drenajes ventriculares o derivaciones, el tratamiento puede interrumpirse a los 10-14 días. En los demás, se recomienda un tratamiento no inferior a 21 días. En especial las meningitis postquirúrgicas causadas por bacilos Gram-negativos deben tratarse durante 21 días, dado el riesgo de recurrencias con tratamientos más cortos.²⁹
- Administración de antibióticos intratecales²⁹

El tratamiento intraventricular es utilizado cuando fracasa el tratamiento sistémico, debidos a gérmenes multirresistentes o solo sensibles a fármacos cuya penetración en el LCR es pobre.

2) Ventriculitis

a) Definición

La ventriculitis es un proceso inflamatorio que involucra al sistema ventricular el cual se encuentra en el SNC en las cuales se reproduce y circula el LCR, por lo que está compuesto por 4 cavidades que se comunican entre sí el cual está formado por dos ventrículos laterales, el tercer ventrículo y el 4^{to}, tomado como consideración que en los plexos coroideos se produce el LCR por lo que la velocidad de reproducción es de 20 ml /h la reabsorción es llevada a cabo por las vellosidades aracnoideas la velocidad de absorción es igual a la reproducción 20 ml/h pero cuando se presenta la ventriculitis tiene un impacto en reabsorción y desencadena en un aumento de la PIC, debido a factores de riesgo que pueden desencadenarla como lo es los procesos invasivos llevados a cabo en el SNC ejemplo las ventriculostomía en las que hay alteración entre la producción o circulación como lo es la hidrocefalia.³⁰

b) Etiología

La principal causa es asociada a la colocación de una ventriculostomía la cual se asocia a una complicación postquirúrgica o una complicación derivada de meningitis ya que el agente causal de dicha infección es un determinante importante debido a que la entrada de una bacteria a un medio estéril estas ocasionan una colonización y por consecuencia una inflamación causando cambios en la composición del LCR como disminución en la glucosa <25 mg/dL y un aumento en las proteínas >50 mg/dL, además de que el sistema inmunológico actúa liberando sustancias mediadoras de la inflamación, lo que ocasiona una inflamación de los ventrículos lo que trae consigo que la circulación del LCR se vea afectado y sea un aumento de volumen por lo tanto HIC.³⁰

c) Signos y síntomas

La clínica que estos pacientes incluye: fiebre (>39°C), sintomatología típica de meningitis (rigidez nuchal, fotofobia, déficit neurológico, convulsiones).³⁰

d) Diagnostico

Se basa en una muestra de LCR ya la presencia de un cultivo positivo es un indicativo del inicio antibióticos por lo que lo criterios diagnostico CDC/NHSN Surveillance Definitions for Specific Types of Infections. Mencionan ante la presencia de al menos 1 de los siguientes signos o síntomas Fiebre > 38C, cefalea, rigidez nuchal, signos meníngeos, Irritabilidad, Por lo menos 1 de las siguientes alteraciones como:

- a. Presencia de neutrófilos pleocitosis (>10 cels/uL), proteínas elevadas (>50 mg/dL) y / o disminución de la glucosa (<25 mg/dL) en el líquido cefalorraquídeo
- b. Organismos vistos en la tinción de Gram del LCR.³⁰

e) Tratamiento

El tratamiento oportuno previene serias complicaciones en la persona , por lo que unas de las opciones de tratamiento es la administración de medicamentos intratecales el cual es un tratamiento empírico de antibióticos de amplio espectro en caso de aun no contar con el resultado de la muestra de LCR, la elección del antibiótico tiene una relación con el agente causal por ejemplo en la ventriculostomía el principal factor de riesgo para que se presente la ventriculitis son aquella bacterias presentes el piel como lo es lo estafilococos por que la terapia antibiótica será para la bacteria a la que nos estamos enfrentando, por lo que es importante destacar que una vez iniciado la terapia de antibióticos por lo que es indispensable realizar otra recolección de LCR para ver la evolución en control de esa infección.³⁰

Intervenciones de enfermería a la persona con ventriculostomía

2.3 Periodo postoperatorio

La atención de persona con ventriculostomía tiene una serie de intervenciones en el postoperatorio el cual transcurre desde que el paciente concluye su cirugía ingresa a recuperación extendiéndose hasta que es ingresado a su piso correspondiente y continúe con las valoraciones y se pueda descartar una complicación y se cumpla con el objetivo de terapéutica con la colocación de este dispositivo y pueda ingresar a quirófano para el retiro de la ventriculostomía, y pueda pasar a la sala de recuperación y posteriormente vuelva a ingresar al piso correspondiente para que sea dado de alta para su recuperación total.^{1,6}

Por lo que este periodo se divide en dos, el postoperatorio inmediato y mediano en los cuales las valoraciones que se realizan en el primer periodo son las mismas en ambas a excepción de la monitorización de la PIC, y la valoración postanestésica considerando que estas solo se efectúan en el postoperatorio inmediato.

En el segundo periodo la derivación se dejara abierto de manera permanente y se irá ajustando según el tamaño ventricular dado por la tomografía computarizada (TC) por lo que las demás valoraciones adquirirán una mayor trascendencia para prevenir complicaciones y una manera de poder identificar signos y síntomas de alarma.⁶

El tiempo de duración de este dispositivo es de corta estancia y no de exceder los 5 días por lo que valoraciones que se efectúan en el primer periodo engloban una serie de intervenciones que permitirán identificar la terapéutica que esta presentado el paciente con la ventriculostomía y la identificación de posibles complicaciones^{1, 3,6}

Por lo que estas dos etapas incluyen su estancia en recuperación y su ingreso al piso correspondiente en este caso neurocirugía.

Las valoraciones efectuadas a la persona con ventriculostomía están orientadas y organizadas con base a la teórica de Virginia Henderson, la cual enfoca que las actividades sean individualizadas considerando que la persona tiene 14 necesidades básicas

Por lo que se efectúan una serie de valoraciones especializadas para las personas que cuentan con ventriculostomía, la cual están sistematizada para que permita al personal de enfermería que brinda cuidados a las personas con ventriculostomía durante el periodo postoperatorio inmediato y mediato identificar las necesidades alteradas posteriormente determinar los diagnósticos de enfermería y planear intervenciones acertadas y oportunas a las personas con ventriculostomía y resolver las alteraciones y recuperar la independencia y se pueda brindar una atención de calidad.

Considerando solo necesidades que se pueden encontrar mayormente alteradas en el postoperatorio inmediato y mediato con base a la evidencia documentada

2.3.1 Intervenciones de enfermería en el Pos inmediato

Esta etapa es considerada desde que se conecta el catéter al sistema de recolección extendiéndose hasta que los signos vitales se encuentren en los estándares establecidos, esta fase es conocida como la fase de recuperación postanestecica se inicia desde que el paciente es extubado en caso de que se utilizó anestesia general.^{1,6}

Este periodo abarca las primeras 12 después que siguen de la cirugía, por lo que pasa a la sala de recuperación la cual está destinada a funcionar como una extensión de los cuidados clínicos que se hace en la sala de operación hasta se estabilice las constantes vitales del paciente.

Por lo que en esta etapa se hace una monitorización básica, una valoración de la recuperación postanestecica y una monitorización especial en este caso, se tendrá una gran relevancia la monitorización de la PIC, la cual se realiza a través de la ventriculostomía.^{1, 3,6}

NECESIDAD DE OXIGENACION

2.3.1.1 Valoración de enfermería del estado hemodinámico

La valoración de los signos vitales es “un proceso que refleja el estado fisiológico de los órganos vitales: cerebro, corazón, pulmones”, la cual es una herramienta que tiene una relevancia clínica debido a que es una clave en la creación del diagnóstico y por tanto la toma de decisión en las intervenciones hacia el paciente ya que su medición es confiable y objetiva.³¹

Valoración de la función respiratoria

A) Frecuencia respiratoria

En la valoración frecuencia respiratoria (FR) se obtiene el número de veces que respira por minuto, considerando la cifra normal de 16 a 20 respiraciones /minuto en el adulto considerando que en ciclo respiratorio tiene dos fase la inspiración la cual es la fase activa en la que el diafragma se contrae y la espiración la cual es la fase pasiva en la cual depende de la elasticidad pulmonar, Por lo que la valoración de la respiración se puede observar a través de la expansión del tórax cuando el aire entra y su depresión cuando sale por lo que en su valoración de la respiración no debe de presentarse esfuerzos debe ser regular, suave en cada respiración.³²

En la valoración de FR se valora la presencia de alteraciones en la FR como la bradipnea la cual es la lentitud en ritmo respiratorio < 12 respiraciones por minuto, taquipnea > 20 respiraciones por minuto, apnea es una ausencia de movimientos respiratorios, la disnea la cual es un indicativo del esfuerzo para respirar, la presencia de tirajes los cuales indican obstrucción a la inspiración y la ortopnea que es la dificultad para respirar en posición decúbito.³²

La valoración de la frecuencia respiratoria es relevante ya que en caso de hipertensión craneal produce distintas disritmias a nivel respiratorio, dependiendo de la zona cerebral afectada la cual se relaciona a la aparición de patrones respiratorios patológicos y con ello una insuficiencia respiratoria la cual provocara

un aumento del CO₂ lo que provoca vasodilatación del sistema arterial cerebral lo cual aumenta el flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto un aumento de la PIC.^{15, 32}

1. Valoración de la saturación de oxígeno

La monitorización de oxígeno está relacionada con la hemoglobina la cual transporta oxígeno por lo que la saturación de oxígeno es determinada a través de un oxímetro el cual emite diferentes longitudes de onda las cuales se transmiten en la piel a través de un foto detector que determina la hemoglobina oxigenada y desoxigenada.³²

En su valoración se considera una norma saturación es de >95 %, desaturación leve la cual está en un rango de 93% y 95%, desaturación moderada en un rango de 88% a 92%, y grave <88%.³²

Esta valoración permite identificar datos de hipoxia en la cual puede dar datos de hipo ventilación y por consiguiente hipercapnia ocasionando una vasodilatación del sistema arterial cerebral permitiendo de esa manera un aumento de flujo sanguíneo dando un aumento de la PIC.^{15, 32}

2. Valoración de patrones respiratorios

Esta valoración nos permite observar las condiciones respiratorias debido a que la función respiratoria es controlada por sistema nervioso central, el ritmo y la frecuencia son susceptibles de “modificarse” ante la presencia de eventualidades metabólicas, hemodinámicas y propias del aparato respiratorio ya que la valoración de patrón respiratorio nos da información de cuál es la causa de un cambio de estado de conciencia, una alteración en el patrón respiratorio son un indicador de un severo compromiso del paciente.

En la presencia de hipertensión intracraneal trae consigo la presencia de disritmias a nivel respiratorio lo cual se relaciona con la zona del sistema nervioso central.³²

a) Respiración de Kussmaul

En la cual presenta una taquipnea las respiraciones son profundas, suspirante y sin pausas este se presenta en situaciones clínicas como la acidosis metabólica y afectación en el mesencéfalo.³²

b) Respiración de Cheyne-Stokes

En este patrón se presenta una hiperpnea que se combina con intervalos de apnea. Es considerada normal en los niños pero en adultos este patrón se relaciona con una afectación del diencéfalo.³³

c) Atáxica

Es una FR la cual es mayor de 20 por minuto, es profunda, suspirante y sin pausas la cual se presenta en pacientes con Insuficiencia renal y acidosis metabólica el cual tiene una afectación bulbar.³²

d) Apnéusica

Consiste en un espasmo inspiratorio prolongado en un periodo de dos a tres segundos las cuales se alternan con pausas espiratorias, lo que indica alteraciones en las zonas mediales o caudales de la protuberancia.³²

3. Valoración de la Gasometría arterial

Realizar una valoración de la gasometría haciendo la interpretación de datos con obtenidos son un indicativo para poder dar una atención ante diversas alteraciones.³⁴

La gasometría es una medición que se realiza a través de una muestra de sangre de una arteria y una vena la cual es una importante herramienta ya que nos permite valorar el intercambio gaseoso pulmonar la cual es una apreciación de la oxigenación y ventilación así como la presencia de un desequilibrio de ácido-base por lo que valora el pH presión arterial de oxígeno (PaO_2) y la presión arterial de CO_2 .³⁴

a) Valores normales de la gasometría arterial

1. PH arterial

El valor normal tiene un rango de 7,35-7,45, ante la presencia de un pH menor de 7,35 existe acidemia y alcalemia si es mayor de 7,45.³⁴

2 Presión arterial de oxígeno

La cual considera hipoxemia a un PaO₂ < 80 mm Hg, para lo cual hay una clasificación considerando una hipoxemia leve en un rango de 71-80 mm Hg, hipoxemia moderada de 70 -61 mm Hg, hipoxemia severa 60 a 45 mmHg.³⁴

3. Presión arterial de PaCO₂

Los valores normales son en un rango de 35-45 mm Hg (normocapnia). Cuando el valor es menor de 35 mm Hg hablamos de hipocapnia y por lo consiguiente una hiperventilación alveolar. Cuando es mayor de 45 hablamos de hipercapnia por lo que hipo ventilación alveolar.³⁴

4. Valoración de Desequilibrios acido básicos

La valoración de la gasometría arterial por parte de enfermería es importante para poder detectar cambios en la ventilación que dará como resultado un mal pronóstico.^{35, 36}

Para lo cual es importante tomar en consideración los rangos normales del pH, PaCo₂ y el HCO₃ ya que los cambios de pH como lo es una disminución darán como resultado una acidosis que es cuando hay un aumento del pH ocasionara una alcalosis^{35,36}

En los trastornos de equilibrio acido- básico los cuales se consideran simples a debido a la actuación de la actividad compensadora es predecible como lo es las variaciones de bicarbonato la cuales permite normalizar el PH.^{35, 36}

1) Acidosis respiratoria

En este trastorno hay una disminución de PH y un aumento de PaCO₂ para lo cual hay un mecanismo renal que ocasiona un aumento del bicarbonato esto tiene relación ya que en una fase aguda no hay un cambio significativo de PH pero si de PaCO₂ por lo que por cada aumento de 10mmHg PaCO₂ hay un mecanismo compensador el cual será que bicarbonato aumente 1 mEq y una fase aguda puede aumentar 3.5 mEq.^{35, 36}

La hipercapnia es relacionada a una patología pulmonar la cual está asociada a una dificultad para la excreción de CO₂ la cual puede causar hipoxemia.

La hipercapnia tiene dos efectos sobre los vasos periféricos la primera produciendo vasodilatación por la participación de la fibra muscular lisa y una vasoconstricción a través de la estimulación de la descarga simpático adrenal.

En la vasculatura cerebral la resistencia vascular cerebral disminuye y el flujo aumenta por lo que un importante predecesor de aumento de la PIC.^{35, 36}

2) Alcalosis respiratoria

En este trastorno hay un aumento de pH y la disminución de la PaCO₂. Para lo cual un mecanismo compensador será renal debido a que hay una disminución de la concentración de bicarbonato la cual va a mantener una relación que por cada aumento PaCO₂ de 10 mm Hg tendrá que disminuir 3.5 mEq de bicarbonato en una fase aguda.^{35,36}

La hipocapnia tiene una afectación en la oxigenación miocárdica y el ritmo cardiaco debido a que hay una disminución de la disponibilidad de oxígeno al miocardio con aumento de la demanda del mismo esto relaciona con un incremento de una la contractibilidad miocárdica y aumento de la resistencia vascular sistémica, por lo que puede traer consecuencias como una isquemia celular también tiene una afectación en la resistencia de la vía aérea causando un bronco espasmo lo que da como resultado una fatiga y un fallo respiratorio.³⁵

3) Acidosis metabólica

En esta hay una disminución del PH por consecuencia de una disminución de bicarbonato por lo que en estos casos la actividad compensadora será respiratoria ya que por cada descenso de bicarbonato de 1 mEq habrá un descenso de 1,2 mm Hg de PaCO₂.^{35, 36}

La ganancia de ácidos fuertes son el resultado del catabolismo proteico e directamente proporcional a la pérdida de ácidos por vía renal, pero cuando hay una acumulación de ácidos fijos esto es debido a una disminución de bicarbonato y un aumento de la ventilación lo cual es resultado de un descenso del PaCO₂ por lo que esto trae como consecuencia un deterioro en la función cardiovascular deprime el tono vascular, deprime la contractibilidad miocárdica así como un aumento del flujo sanguíneo cerebral, un aumento de las respiraciones por minuto, y fatiga de los músculos respiratorios.^{35, 36}

4) Alcalosis metabólica

Hay una elevación de PH debido a un aumento de la concentración de bicarbonato por lo que un mecanismo de compensación se asocia a que por cada aumento 0,7 mm Hg de PaCO₂ hay un aumento de bicarbonato.^{35, 36}

Este desequilibrio tiene una importante relación con una pérdida de líquidos que tienen un contenido de cloruro la cual es mayor a las concentraciones plasmáticas, esto tiene una importante relación ya que en este tipo de desequilibrio hay una compensación metabólica la cual es llevada a cabo por el riñón actuando manteniendo una la concentración de bicarbonato constante debido a la capacidad para absorber o generar bicarbonato en relación con el PH, el riñón excreta orina en relación a una carga de HCO₃ para lo cual los valores de Cl, K, Mg sean normales pero en el caso la hipokalemia, hipomagnesemia y la hipocloremia disminuye la excreción de un exceso de bicarbonato (HCO₃).^{35,36}

En los pacientes con alcalosis metabólica pueden no presentar síntomas pero uno de lo que llegan a presentar es una disminución de volumen la cual se puede valorar por la presencia de debilidad vértigo y ante la presencia de una

hipokalemia con la presencia de poliuria, debilidad muscular por lo que en esta hay una importante depleción del volumen.^{35,36}

Valoración de la función cardiovascular

A) Frecuencia Cardíaca

La frecuencia cardíaca (FC) es una valoración de la onda pulsátil de la sangre la cual es resultado de la contracción del ventrículo izquierdo del corazón la cual se tiene que relacionar con el rendimiento del latido del corazón y la adaptación que tienen las arterias, la cifra normal de la FR es de 60-80 Latido/min en el adulto, por lo que en su valoración se hace una palpación sobre una arteria.

La FC tiene ciertas características debe ser regular, el volumen y amplitud está relacionada con la facilidad de palpar la arteria y que los latidos sean simétricos, y que la elasticidad de la arteria debe ser suave lisa y recta.³²

En la valoración de la frecuencia cardíaca se valora la presencia de alteraciones en la FC como lo es la taquicardia >160 latidos por minuto y la bradicardia <60 latidos por minuto.³²

Esta valoración es de suma importancia debido a que al presentarse un aumento de la presión intracraneana hay una isquemia del centro vasomotor provocando un aumento de presión sistólica por estimulación de las fibras vasoconstrictoras y una disminución de la frecuencia cardíaca porque el centro vasomotor estimula las fibras parasimpáticas por lo que la disminución de la frecuencia cardíaca trae como consecuencia una bradicardia severa esta situación es algo que debe de identificarse de manera oportuna porque está relacionado ante la presencia de una hipertensión endocraneana aguda.³²

B) Tensión Arterial

La tensión arterial es resultado de la fuerza que ejerce la sangre, la cual es impulsada por el corazón, la cual ejerce una fuerza en contra de la pared arterial la cual es considerada la presión sanguínea y la resistencia que ejerce en contra de las paredes es la tensión arterial, en la cual se valora dos cifras la presión sistólica la cual es el resultado de la contracción de los ventrículos que corresponde a la cifra más alta registrada, y la presión diastólica es resultado de la relajación de los ventrículos es la cifra menor registrada, considerando la cifra normal en el adulto es de 120/80 +ó- 10, la tensión arterial tiene una relación con el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica, por lo que en su valoración se refleja el volumen de eyección como la elasticidad que tienen las arterias.³²

La valoración de la tensión arterial permite hacer una clasificación de las personas considerando normotensión la cual es una presión normal, hipotensión que es la presión arterial baja con valores de 90/60, e hipertensión que la presión arterial alta con valores de 140/100.³²

Este dato clínico es importante ya que en la hipertensión craneal da lugar a isquemia del centro vasomotor, produciendo estimulación de las fibras vasoconstrictoras y por tanto aumento de la presión sistólica, esta modificación presión arterial son características en la hipertensión endocraneana aguda severa.^{15, 32}

1. Valoración de la Tensión arterial media (TAM)

La valoración de la TAM tiene una gran relevancia debido a que se considera como la presión de perfusión de los órganos corporales. La PAM mayor a 60 mm Hg es suficiente para mantener perfundidos a los órganos de la persona promedio. Si la PAM tiene una disminución de este valor por un tiempo considerable, el órgano no recibirá el suficiente riego sanguíneo y podrá desencadenar una isquemia.³²

Este valor tiene que ser lo suficientemente alto para suministrarles sangre a todos los capilares de todos los tejidos del cuerpo, un proceso conocido como perfusión.³²

La PAM brinda una mejor apreciación de qué tan bien el corazón puede suministrarles sangre a los tejidos corporales. Ésta también es usada para calcular el suministro sanguíneo a otras partes del cuerpo, como el cerebro.³²

Con el fin de perfundir los órganos vitales y proveerle al cuerpo la sangre que necesita, la PAM debe ser por lo menos de 60. Un rango normal de PAM generalmente está entre 70 y 110.³²

La fórmula es de $PAM = (2 \times PAD) + PAS / 3$

El aumento de la presión intracraneal causa una disminución de la presión de perfusión por lo que un mecanismo de autorregulación para mantener la perfusión cerebral será aumentar la PAM ante lo cual hay una respuesta denominada de Cushing la cual se observa cuando se ve disminuido el flujo sanguíneo cerebral de manera significativa, el centro vasomotor desencadena un incremento de la presión arterial en un esfuerzo para vencer la PIC lo cual se ve acompañada de bradicardia por lo que dicho signo debe de, tener una atención inmediata por lo que un aumento de la tensión arterial es un indicativo de un aumento de la PIC.^{15,32}

MONITORIZACION ESPECIAL

2.3.1.2 Valoración en la monitorización de la presión intracraneal

La monitorización de la presión intracraneal permite un adecuado control y prevención de un posible daño secundario causado por la hipertensión intracraneal por lo que se debe de mantener una monitorización estricta es un complemento en la atención de la persona con ventriculostomía.^{2, 4,15}

A) Valoración de las cifras del monitoreo de la presión intracraneal

Considerando que la presión intracraneal normal es de 5 a 15 mm Hg sobre la presión atmosférica la corresponde a la suma de los tres elementos tejido cerebral, líquido cefalorraquídeo y volumen sanguíneo en la hay una conexión del drenaje ventricular externo a al transductor aun equipo de registro.¹⁵

B) Valoración de la ondas del monitoreo de la presión intracraneal

La valoración de las ondas de monitoreo de la PIC permite obtener información importante ante la presencia de un aumento de la presión intracraneal.²⁸

Monitorizar la presión intracraneal identificando las curvas de la PIC las cuales tienen una morfología especial, qué corresponden a 3 fases.²⁸

- El segmento P1, onda de percusión, representa la presión sistólica, originada en la pulsación de los plexos coroideos y mayores vasos.²⁸
- El segmento P2 refleja la distensibilidad cerebral (compliance). Considerando que la compliance actúa ante un cambio de volumen en función al cambio de presión por lo que esta actúa tolerando cambios moderados en el volumen con mínimas elevaciones en la PIC. El índice presión-volumen cuantifica la "compliance" (elastancia) del cerebro.²⁸
- El segmento P3, onda dicota, está en relación con la presión diastólica.²⁸

C) Valoración de la presión de perfusión cerebral (PPC)

Se define como la diferencia entre la presión arterial media (PAM) menos la presión intracraneal (PIC) la fórmula es la siguiente $PPC = TAM - PIC$.

En la cual se toma como referencia que el rango normal de presión de perfusión cerebral es de 50 a 150 mm Hg .La presión de perfusión cerebral menor a 50 mm Hg es un indicativo de hipo perfusión y valores superiores a 150 son indicativos de hiperemia causando hipertensión intracraneal.¹⁵

Por lo que los valores de la PPC deben de mantenerse entre 60-70mmHg.¹⁵

NECESIDAD DE NUTRICION E HIDRATAACION

2.3.1.3 Valoración de la Presión venosa central

La monitorización de la PVC la cual se considera normal entre los rangos de 8 a 10 mm Hg, la cual es una medida del retorno venoso o de la presión de la sangre en la aurícula derecha como una medida para ver si el flujo sanguíneo es el óptimo o valorar la necesidad de disminuir el flujo sanguíneo cerebral para evitar un aumento de la PIC.^{18, 22}

2.3.1.4 Valoración de náuseas y vomito en el postoperatorio

Una de la situaciones que se presentan en el postoperatorio son las náuseas el cual se da dentro de la 24 horas las cuales puede asociarse a el tiempo de la cirugía al tipo de analgesia, al tiempo de ayuno ante lo cual se debe de identificar y dar el manejo oportuno debido a que esto puede ocasionar que la exista un retraso del inicio de la vía oral, y poder tener efectos negativos como la deshidratación por desequilibrios hidroelectrolíticos así como presentarse hipoglucemias.³⁷

2.3.1.5 Valoración de la glicemia capilar

La valoración de la glicemia capilar es importante debido que el mantener una normo glicemia de en un rango de 70 mg/dl a 110 mg/dl tiene un efecto de protección cerebral debido a que en la transformación de glucosa a lactato con la presencia de acidosis intracelular adquiere relevancia ya que la concentración de ácido láctico intracelular está relacionado con el aporte de oxígeno y glucosa en sangre y tejido cerebral.^{22, 32}

El transporte de lactato hacia el espacio extracelular esta relaciona a los depósitos con lo que cuenta al momento de la isquemia por lo que el mantener una normo glicemia disminuye la acidosis láctica intracelular junto con disminución de la permeabilidad de la membrana y reducción del edema de las células endoteliales por lo que la presencia de hipoglucemia desencadena una isquemia.

La hiperglucemia > 110 mg/ dl tiene un efecto negativo que ocasiona que la adenosina que es potente vasodilatador en el momento de la isquemia lo que hace que se presente una mayor permeabilidad produciendo un edema en las células endoteliales.^{22, 32}

La hiperglucemia daría lugar a una disminución del pH, y por tanto disminución de la perfusión celular.¹⁵

Por lo que una hipoglucemia <70 puede dar lugar a una acidosis respiratoria y por lo tanto la muerte cerebral.^{22, 32}

2.3.1.6 Valoración del balance hídrico

El balance hídrico (BH) se define como un estado de equilibrio del sistema biológico en el cual la entrada de agua al organismo se iguala al total de salida.

La monitorización de los líquidos administrados y los egresos son una parte fundamental debido a que en el aumento de la PIC se tendrá que valorar cual es la solución a infundir la cual tenga un efecto en su disminución de la misma considerando la cuantificación de la diuresis como una forma de poder monitorizar su manejo aunado a la monitorización de la PIC.³⁸

A) Valoración de ingresos

1. Soluciones administradas

La administración de soluciones parenterales administradas tiene un factor importante en la disminución o en el aumento de la PIC por lo que la valoración del balance hídrico realizado por enfermería nos podrá dar información del manejo que debemos de tener en la infusión de soluciones y la terapéutica que puede tener.¹⁰

Soluciones Isotónica: Son las soluciones en la que las concentraciones de soluto que no pueden atravesar la membrana plasmática son las mismas a cada lado de la membrana en esta solución.¹⁰

Soluciones Hipotónicas: Este tipo de soluciones tienen una concentración menor de solutos que en la presente en el citosol de los glóbulos rojos, por lo que en esta solución las moléculas de agua entran a las células más rápidamente de las que salen.¹⁰

Soluciones hipertónicas: Tienen una concentración de mayor de solutos que las del citosol de los glóbulos rojos en esta solución las moléculas de agua se mueven con mayor rapidez hacia afuera que hacia adentro.¹⁰

2. Valoración de los egresos

La valoración de los egresos son una parte fundamental ya que permitirá una apreciación secreción de orina realizada por las células renales. A la emisión física de esa orina.³⁸

a) Diuresis

La cantidad normal de orina en 24 horas en un adulto oscila entre 1500 a 2000 ml.³⁸

b) Deposiciones:

Según la consistencia de éstas, se considera aproximadamente: Líquidas el 100% del volumen. Semi-líquidas el 50% del volumen. Sólidas un tercio del volumen³⁸

c) Pérdidas insensibles:

Son consideradas las pérdidas obligatorias de agua a través de la piel y los pulmones.³⁸

d) Pérdidas extraordinarias

Se pierde 6 cc x hora, en por hora por grado de temperatura por sobre 37 grados por hora, En la hiperventilación se pierde 1ml. por hora por cada respiración por sobre 20 respiraciones por minuto, y en la sudoración abundante 20 ml por hora y en la sudoración profusa 40 ml por hora.³⁸

NECESIDAD ELIMINACION

DRENAJE

Ventriculostomía

2.3.1.7 Valoración del líquido cefalorraquídeo drenado

1. La valoración del líquido cefalorraquídeo es algo muy importante debido a la apariencia de este da una idea diagnóstica considerando que el líquido cefalorraquídeo normal es incoloro transparente, similar al agua destilada.

Un aspecto turbio, poco transparente, nos indica la presencia de células y/o bacterias, lo que nos hace pensar en un proceso infeccioso bacteriano.¹⁴

Un LCR hemorrágico puede ser debido a punción traumática o a una hemorragia subaracnoidea.¹⁴

Un LCR xantocrómico (color amarillo-anaranjado) lo encontramos en un paciente con una hemorragia subaracnoidea evolucionada.¹⁴

2. Se valora el volumen de líquido cefalorraquídeo tomando como consideración que el volumen debe ser de 20 ml/ h.⁶

3. Valorar la presencia de un exceso de volumen que puede causar colapso ventricular.⁶

2.3.1.8 Valoración de la integridad del sistema del Drenaje Ventricular Externo.^{1,6}

1. Vigilar la integridad y esterilidad del drenaje y sus conexiones.^{1,6}

2. Valorar la presencia de una obstrucción o mal función del sistema ante lo cual se reportara al médico considerando que no está drenando líquido cefalorraquídeo.^{1,6}

3. Valorar la permeabilidad del drenaje ventricular externo considerando, el nivel del LCR debe oscilar (a nivel donde se corta la columna líquida)^{1,6}

DRENAJES

Sonda vesical

a) Diuresis

Se llama diuresis a la secreción de orina realizada por las células renales. El control de diuresis se efectúa un balance preciso de la diuresis en la cuantificación y valoración de la cantidad de orina eliminada por el paciente en un período de tiempo determinado. El cambio del volumen de la orina es un indicador significativo de alteraciones en el equilibrio de líquidos o de enfermedad renal.³⁸

- Características

El color de la orina normal es de color pajizo claro y ámbar, dependiendo de su concentración también pueden presentarse un color distinto de orina los cuales deben de reportarse como la orina sin color o amarilla clara puede ser causa de diabetes insípida o una abundante ingesta de líquidos, una orina turbia puede ser un indicativo de bacterias o contaminación fecal, una orina de apariencia lechosa se presenta ante la presencia de lípidos con relación una nefrosis, Color amarillo naranja a marrón concentrada está relacionada con pigmentos biliares, Color rojo a marrón se relaciona a hematuria un color amarillo verdoso al presentar bilirrubina , un color azul verdoso la presencia Pseudomona.³⁸

- Volumen

La cantidad normal de orina en 24 horas en un adulto oscila entre 1500 a 2000 ml

- Densidad urinaria

Hace referencia a la cantidad de solutos que contiene el volumen de orina por lo que se considera que la densidad urinaria tiene un valor considerado normal 1.010 g/l - 1.025 g/l indican una capacidad de concentración urinaria normal.³⁸

Los valores que están <1.005 g/l hipostenuria lo cual se asocia a una alteración de los mecanismos de concentración tubular o tubulointersticial, como ocurre en la pielonefritis, en las nefritis tubulointersticiales, tubulopatías, diabetes insípida nefrogénica o en la insuficiencia renal, también esta densidad se puede asociar a

la respuesta que ofrece el riñón cuando tiene la capacidad de concentración urinaria normal y existe sobrecarga hídrica; en este caso, existe poliuria. Otra alteración es cuando se presenta una diuresis de 3000 ml/ día con una densidad de 1.000g/l lo cual se asocia a una deficiencia de la hormona antidiurética provocando una diabetes insípida central.³⁸

NECESIDAD DE MOVERSE Y TENER BUENA POSTURA.

2.3.1.9 Valoración de la Actividad Motora

La valoración del examen neurológico encaminado a determinar el compromiso de la fuerza como una manera para poder determinar la presencia de debilidad y una manera de poder determinar la posible localización de la afección.⁴⁰

Considerando que el sistema motor depende de la corteza motora y pre-motora y de sus vías las cuales se encuentran en el tronco cerebral y de la medula espinal estas vías se unen en el haz cortico espinal para poder realizar sinapsis con la segunda moto neurona del asta anterior de cada segmento en la medula espinal esta dan a su vez el origen a las fibras motoras las cuales se encuentran en cada segmento medular las cuales la cuales forma raíces motoras anteriores las cuales unirse con las raíces motoras adyacentes forman plexos nerviosos, los troncos nerviosos y nervios periféricos la cuales hacen sinapsis en el musculo.³⁹

Por lo que en su valoración es importante hacer una comparación de ambos hemicuerpos y de esa manera poder identificar asimetrías.³⁹

La disminución de la fuerza se llama paresia y la falta absoluta de ésta se denomina plegia.

Para lo cual en su valoración se puede encontrar las siguientes situaciones cuando la pérdida de fuerza afecta a una extremidad hablamos de monoparesia o monoplejia; si afecta a un hemicuerpo (extremidad superior e inferior de un lado), hemiparesia o hemiplejia; si compromete a ambas extremidades inferiores,

paraparesia o paraplejia y si afecta a todas las extremidades inferiores tetraparesia o tetraplejia si afecta a las tres extremidades.³⁹

Para su valoración primero se tiene que tener una secuencia de actividades considerando que previo a esto se tendrá que descartar la presencia de dolor lo cual puede asociarse a que tenga dificultad para mover las extremidades.

Lo primero que se tendrá que valorar son las extremidades inferiores para lo cual en su valoración se solicitará que levante ambas extremidades con las palmas hacia arriba y ojos cerrados, por lo que al realizar esta actividad se valora si hay una pronación de la mano lo cual se asocia a una paresia mínima, así como la observación si una o ambas manos muestran debilidad y no la puede mantener elevada o si al dar indicaciones muestra asimetría o son lentos los movimientos así como valorar la extensión y flexión del antebrazo y de la muñeca.³⁹

La valoración de las extremidades inferiores se realiza solicitando que ambas extremidades las eleve en la cual se debe de valorar si hay alguna debilidad en uno o en ambas piernas, así como la fuerza que se tiene al flexionar la rodilla colocando fuerza en contraposición.³⁹

Posteriormente se examina la flexión, extensión, abducción y aducción de cadera, la flexión y extensión de rodillas, la flexión, extensión, inversión y eversión del talón y flexión y extensión de pies.³⁹

1. Escala de Daniels para la evaluación de la fuerza muscular

La escala es utilizada para poder graduar la fuerza muscular para lo cual se evalúan la extremidades superiores mediante la extensión y flexión del codo y las extremidades inferiores por medio de la extensión y flexión de la rodilla para lo cual se debe hacer una comparación del lado derecho e izquierdo del paciente esta escala consta de 5 grados los cuales valoran la contracción en la que 0 es la ausencia de contracción, 1 Contracción visible o palpable, pero sin movimiento activo, 2 Movimiento activo, sin vencer la gravedad ni la resistencia, 3 Movimiento activo que vence la gravedad pero no vence la resistencia, 4 Movimiento activo en toda su amplitud, vence la gravedad y una resistencia moderada, 5 Fuerza normal. Movimiento activo, vence la gravedad y la resistencia.³⁹

2.3.1.10 Valoración del dolor

La valoración del dolor es una herramienta de gran relevancia clínica como una medida simple y precisa de hacer una cuantificación del dolor y poder tomar una medida oportuna.⁴⁰

La identificación es importante debido a que ante la presencia del dolor hay un aumento de la demanda metabólica cerebral de oxígeno y glucosa por lo que se ve afectado el flujo sanguíneo cerebral ya que estos dos elementos deben de mantenerse constantes y debe de haber un equilibrio entre el aporte y la demanda.⁴⁰

A) Valoración de la escala EVA

La escala visual analógica (EVA) está mide la intensidad del dolor la cual se representa en una línea de 10 cm en la que el 1 indica no dolor y el 10 indica el peor dolor imaginable, para lo cual el paciente requiere de tener una buena coordinación motora y visual por lo que tiene ciertas limitante en los paciente que se encuentra sedados o pacientes geriátricos.⁴⁰

Para lo cual la escala determina que un valor menor a 4 significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 indica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso.⁴⁰

1. Evaluación del dolor en el paciente intubado con sedación no profunda

En la valoración de este tipo de pacientes es importante preguntar con claridad y dar tiempo para responder la cual puede ser con movimientos de su cabeza o de los ojos además de utilizar las escala de EVA y utilizando diagramas del cuerpo humano para que se pueda valor el punto de irradiación de dolor.⁴⁰

2. Evaluación del dolor en el paciente no comunicativo o bajo sedación profunda

En la valoración de estos pacientes, no hay una herramienta que pueda cuantificar el dolor por lo que se puede recurrir a una herramienta indirecta como indicadores fisiológicos como lo es hipertensión arterial, taquicardia, sudoración, midriasis por lo que estos signos son indicativos de dolor pero algo que se debe de considerar es que en un paciente crítico los signos no son específicos por lo que el control de los analgésicos con los que cuenta el paciente son un indicativo de la presencia del dolor además de que podemos valorar indicadores conductuales como la expresión facial la presencia de posturas antialgias.⁴⁰

NECESIDAD DE DESCANSO Y SUEÑO

2.3.1.11 Valoración de la recuperación postanestésica

La unidad de recuperación es el lugar en donde se emplea la atención de los pacientes pos anestésicos en el postoperatorio inmediato en la que se valora la conciencia, la sensibilidad, respiración y la fuerza muscular por lo que se considera que una manera ideal la anestesia debe terminar tan pronto termina el procedimiento quirúrgico.⁶

Considerando que la analgesia produce un estado inconsciente con efectos de analgesia, relajación muscular y depresión en los reflejos.

A) Valoración de la escala de Aldrete

La valoración de esta escala nos permite valorar la recuperación postanestésica la cual es un indicativo de los agentes de la anestesia se han metabolizado y que el paciente no presenta el riesgo de efectos colaterales de los agentes anestésicos esta escala está conformada por 5 índices los cuales son graduados 0, 1, 2 dependiendo de la disfunción.⁴¹ (Ver anexo 5 Escala de Aldrete)

1. Actividad

Cuando el paciente comienza a recuperarse de la anestesia empieza a mover las extremidades en un principio de manera voluntaria pero con el paso del tiempo lo hace con base a órdenes por lo que en este índice se medirá con base a la habilidad para mover extremidades consideran que cuando el paciente puede mover las extremidades de manera voluntaria y al dar una orden se dará una calificación de 2, Cuando puede mover solo 2 o 3 extremidades se le otorga un puntaje de 1, y un puntaje de 0 cuando no pueden mover ninguna extremidad.⁴¹

2. Respiración

La restauración del intercambio respiratorio es un paso importante en la recuperación este punto a valorar suele ser complicado debido a que no se utilizan aparatos o exámenes físicos sofisticados en este índice se valora la capacidad de respira adecuadamente y el reflejo de la tos y la capacidad de realizar ordenes de respirar profundamente.⁴¹

La valoración consiste en la capacidad de respirar profundamente y toser a lo cual se le otorga un puntaje de 2, en el caso de presentar esfuerzo respiratorio y disnea se dará una calificación de 1, y cuando no hay actividad aparente se valora con 0.⁴¹

3. Circulación

En esta valoración se toma en consideración las medidas de la tensión arterial tomada antes durante y después de la anestesia.⁴¹

Por lo que su valoración cuando ingresa a la sala de recuperación debe de estar más o menos del 20% del nivel pre anestésico se le otorga un puntaje de 2, y si el índice esta entre 20% y el 49% de valor pre anestésico se da un calificación de 1, pero cuando la presión arterial tiene un rango de variabilidad del 50% se da un puntaje de 0.⁴¹

4. Conciencia

La valoración de este índice tiene una relación con los índices de respiración y actividad considerando que el estado de alerta puede responder con claridad se le otorga un puntaje de 2, En el caso de que el paciente despierte solo al mencionarle su un nombre se evalúa con 1. La ausencia del estímulo auditivo se da una calificación de 0.⁴¹

5. Oxigenación

Para su valoración se toma en consideración la saturación de oxígeno, en la que se valora que el paciente que mantiene una saturación al >92% respirando al medio ambiente su puntaje es de 2, si los pacientes requieren de oxígeno para mantener una saturación del 90% recibe un puntaje de 1, si la saturación de oxígeno es <90 a pesar de administrar oxígeno.⁴¹

NECESIDAD DE TERMORREGULACION

2.3.1.12 Valoración de la Temperatura Corporal

Es el equilibrio entre el calor generado y el calor perdido en el cual el centro termorregulador del organismo es el hipotálamo, la temperatura corporal normal es de 36.5 y las alteraciones que se puede presentar es hipertermia la cual es una temperatura >37° en esta situación clínica hay la presencia de vasodilatación e hiperventilación y sudoración como un mecanismo para la perdida de calor y la hipotermia <35° en la cual se presenta un aumento del metabolismo y escalofríos como una medida para generar calor.³²

En lo valores obtenidos hay una clasificación de la temperatura según la asociación americana medica considerando Febrícula: temperatura hasta 38° C, fiebre moderada: la cual es de 38° C y 39° C, fiebre alta: temperatura superior a 39° C.³²

Esta valoración tiene una gran trascendencia debido a que en la presencia de hipertensión intracraneal puede presentarse un fallo de los centros termorreguladores lo cual ocasiona un descontrol en la temperatura corporal lo cual podría desencadenar un aumento del metabolismo cerebral que trae consigo un mayor demanda de oxígeno y glucosa lo cual afecta al flujo sanguíneo y a la presión de perfusión cerebral.³²

NECESIDAD DE HIGIENE Y PROTECCIÓN DE LA PIEL

2.3.1.13 Valoración de la escala de Braden

Esta escala tiene una relevancia en la valoración que realiza enfermería debido a que por medio de este instrumento permite identificar los principales riesgos de poder desarrollar una ulcera por presión este instrumento está compuesto por 6 ítems, los cuales están compuestos de la siguiente manera percepción sensorial, humedad, actividad, nutrición, fricción y deslizamiento, movilidad.¹⁵

NECESIDAD DE EVITAR PELIGROS

2.3.1.14 Valoración de estado neurológico

A) Valoración de la escala de Glasgow

La escala de coma de Glasgow es una herramienta que valora el nivel de conciencia de los pacientes por lo que valora dos partes de la misma como lo es el estado de alerta que valora el conocimiento del lugar en donde se encuentra en tiempo, persona y espacio.⁴²

También valora el estado cognoscitivo el cual es la capacidad que tiene el paciente para obedecer órdenes

Por lo que el objetivo de la aplicación de esta escala es hacer una discriminación en la que se valora la profundidad de la alteración del nivel de conciencia, también se hace una evaluación que valorara el cambio del nivel de conciencia y una

predicción en valoramos la evolución de los pacientes relacionado a su nivel de conciencia.⁴²

La escala de coma de Glasgow está conformada por tres sub escalas las cuales se evalúan de manera individual y no como un conjunto como es en una escala análoga valora tres aspectos del estado de conciencia como lo es la apertura ocular en un rango de 1-4, respuesta verbal en un rango de 1-5 respuesta motora en un rango de 1-6.⁴² (Ver anexo 6 Escala de coma de Glasgow).

1. Apertura ocular

Se relaciona a estar despierto y alerta en la cual intervienen neuronas que se encuentran en el tallo cerebral, tálamo, e hipotálamo las cuales permiten la activación reticular, pero cuando existe un daño en esta neurona como consecuencia de un trauma o aumento de la presión intracraneal se requiere de una mayor estímulo.⁴²

2. Respuesta verbal

La cual tiene dos aspectos en su valoración como lo es el entendimiento entre lo que se dice y la recepción de la información y por lo tanto la capacidad que tiene la persona para poder unir palabras y expresar una idea así que esto está relacionado con los centros cognoscitivos del cerebro.⁴²

3. Respuesta motora

La cual está determinada por el funcionamiento del encéfalo pero también permite valorar el área del cerebro se encuentra afectada.⁴²

B) Nivel de conciencia

El nivel de conciencia debe ser es algo que no puede ser observado directamente sino que requiere de una valoración que permita evaluar cada aspecto de la misma.⁴³

La conciencia es el conocimiento que se tiene de sí mismo y del medio, es la que mejor nos indica la función cerebral. En la mayoría de los casos nos proporciona la primera clave de un posible deterioro neurológico. Los trastornos de la conciencia pueden producirse por lesiones cerebrales bilaterales y extensas o por lesión del di encéfalo o de la formación reticular o lesiones unilaterales del cerebro y del bulbo o médula espinal.⁴³

1. Alerta

El paciente tiene los ojos abiertos, responde adecuadamente a los estímulos verbales, está orientado en tiempo persona y espacio.⁴³

2. Somnolencia

En este estado de conciencia el paciente tiende a estar dormido pero despierta con facilidad y permanece de esa manera hasta que se genere un estímulo, en este periodo en el que él se encuentra despierto tiende a responder a ordenes sencillas.⁴³

3. Confusión

Desorientación en algunos aspectos de tiempo persona y espacio e incapacidad para obedecer órdenes sencillas.⁴³

4. Estupor

Responde a órdenes verbales con quejidos.⁴³

5. Coma

Pérdida de las funciones cerebrales, no responde a estímulos externos.⁴³

C) Valoración de la respuesta ocular

La respuesta ocular está controlada por el III par craneal el cual es el motor ocular común el cual parte del tronco encefálico el cual implica un cambio pupilar lo cual puede implicar una lesión en dichas estructuras.³²

El tamaño de la pupila está relacionado con una inervación parasimpática y simpática la cual utiliza como medida los milímetros.³²

La exploración de la respuesta pupilar es ocasionado por un reflejo foto motor el cual consiste en la contracción de la pupila al aplicar un estímulo luminoso.³² (Ver anexo 7 Valoración de la respuesta ocular).

Los cambios producidos en el cráneo afectan directamente a la contracción y reactividad pupilar y nos hablan de una posible complicación.^{15, 32}

En el caso de hipertensión intracraneal en la valoración del reflejo pupilar estas reaccionan de manera lenta ante el estímulo luminoso y presentan una dilatación la cual se asocia a una herniación que debe de reportarse para que se dé una atención inmediata y evitar un mal pronóstico.³²

1. Isocóricas

El diámetro de las pupilas de ambos ojos es igual, a este fenómeno se le denomina isocoria.¹⁵

2. Anisocoria

Se llama anisocoria a la desigualdad de tamaño entre una pupila y otra esta es resultado de una interrupción de la fibras parasimpáticas en las cuales hay una compresión del núcleo por la presencia de una masa o herniación tentorial haciendo que la pupila se dilate en lateralidad a la lesión, la interrupción de la vía simpática la cual se relaciona a una lesión cervical produce constricción pupilar del lado de la lesión.¹⁵

La presencia de anisocoria se relaciona a una lesión que ocupa espacio intracerebral (tumor, hemorragia) la presencia de estas pupilas son un indicativo de una posible compresión de del tercer par craneal.¹⁵

3. Midriasis

Son las pupilas que se encuentran dilatadas teniendo un diámetro de > 5 mm y estas se relacionan ante presencia de la lesión o enfermedad puede indicar shock, hemorragia severa, episodio de anoxia cerebral e hipotensión grave.¹⁵

4. Miosis

Son las pupilas que se encuentran contraídas en un diámetro de < 2 mm. Las cuales se asocian al consumo de narcóticos.¹⁵

2.3.1.15 Valoración de la escala de riesgo de Caídas de J.H. Downton

La valoración de la escala de riesgo de caídas J.H. Downton es una herramienta muy importante que nos permite identificar a las personas que tiene un mayor riesgo de caídas y de esa manera aplicar medidas de prevención del riesgo de caídas, por lo que en la atención de las personas con ventriculostomía se debe de valorar todos los factores intrínsecos que puedan desencadenar una caída, considerando que hay ciertos factores del paciente como cambios en el estados de conciencia, postoperatorio inmediato, hipotensión, hipoglucemia y la portación de dispositivos externos que interfieren en la movilidad y la de ambulación en este caso la ventriculostomía.

Por lo que evalúa el la presencia de caídas previas, los medicamentos con los que cuenta el paciente, déficits sensoriales, estado mental, de ambulación.⁴⁴

2.3.1.16 Valoración del sitio de inserción del Drenaje Ventricular Externo

1. Se valorara la presencia de salida de líquido cefalorraquídeo en la periferia del catéter ventricular externo. ^{1, 3,6}
2. Valorar la salida de secreción sanguinolenta en sitio de inserción del drenaje ventricular externo. ^{1, 3,6}
3. Superación purulenta
4. La presencia de secreción serosa de la fistula
5. Eritema cutáneo circulante
6. Edema perilesional
7. Aumento de la temperatura cutánea
8. Vigilar la posición del catéter, acodación y que no se mueva. ^{1, 3,6}
9. Valora la presencia de sección o ruptura del catéter. ^{1, 3,6}

2.3.2 Intervenciones de enfermería en el post mediato

Parte cuando ya se han estabilizado los signos vitales y existe una disminución de la presión intracraneal de la persona, en etapa el paciente se ha recuperado de la anestesia y en general se prolonga desde el tiempo que el paciente se encuentra internado en su piso correspondiente por lo que este tiempo transcurre después de las 12 horas en este tiempo hay que controlar la aparición de infección u otra complicación.⁶

Por lo que al ser un dispositivo de corta duración de un máximo de 5 días y al ser una herramienta diagnóstica en la monitorización de la hipertensión intracraneal y una herramienta terapéutica en el drenaje de LCR para disminuir la PIC, las valoraciones siguen siendo las mismas debido a que en esta etapa se centrará en la terapéutica que está teniendo el dispositivo por lo que un estricto seguimiento de las valoraciones que se realizan en el pos inmediato, y su adecuado cumplimiento dependerá en gran parte a la prevención de la mayoría de las complicaciones como la aparición de una infección y la hipertensión intracraneal.⁶

El conocimiento de los signos y síntomas de alarma serán el eje para poder dar una atención de calidad cuidando la aparición de los mismos y que datos clínicos se tendrá que ver asociados a una posible infección u aumento de la hipertensión lo cual traerá un mal pronóstico hacia la salud del persona, por lo que cuando se ha reducido la presión intracraneal y se ha mantenido una presión de perfusión cerebral adecuada y no se ha presentado cambios de estado de conciencia y cambios en el reflejo pupilar y sin la presencia de infecciones se procede a pasar a quirófano para el retiro de la ventriculostomía previo a eso se lleva al paciente a una tomografía de control para verificar que él no hay tamaño de los ventrículos, y la presencia de edema cerebral y de lesiones que ejercen efecto de masa, para posteriormente pasar a quirófano para su retiro después ingresar a recuperación y una vez más ingresa al piso correspondiente en la cual, durante este periodo debe de recuperar todas sus funciones básicas, convalece y está en posición de continuar su recuperación en casa.⁶

2.3.2.1 Valoración de signos y síntomas de alarma

A) Deterioro neurológico

El deterioro neurológico identificado a través de la valoración de la escala de Glasgow no permite valorar cambios en el nivel de conciencia considerando que ante la presencia de hipertensión intracraneal se presentan cambios del estado de conciencia la cual es progresiva debido a una disminución de la presión de perfusión cerebral y del flujo sanguíneo considerando que este incremento de la PIC causa un deterioro rostro caudal en la cual hay una desorientación de tiempo y espacio, el cual puede comenzar con un estado de somnolencia con confusión en un estadio temprano lo cual si no se detecta a tiempo podrá dar como una consecuencia una posible herniación que puede dar alteraciones lo es una disfunción neurológica como lo es estupor y progresar a coma en la cual se presentan posturas de decorticación, descerebración.¹⁵

B) Hipertensión intracraneal

Es un signo de alarma debe ser valorado de manera eficaz esto a través de la monitorización de la presión intracraneana se considera que los valores normales son de 10 a 15 mm Hg por lo que se considera que la hipertensión intracraneal cuando el valor de la PIC es de > 20 mm Hg por 10 minutos y valores entre 20 y 30 mmHg son considerados de grado leve; entre 30 y 40 mmHg, de grado moderado, y por encima de 40 mm Hg, de grado severo, esto tiene una relación con los tres elementos que componen la presión intracraneal como lo es el líquido cefalorraquídeo, tejido cerebral y sangre cuando el aumento de uno de estos elementos y estos no logran ser compensados a través de la compliance intracraneal ya que ante un aumento de PIC, la PPC disminuirá ya que un mecanismo de autorregulación es el un aumento de la TAM como una manera de disminuir la PIC pero un descenso de la TAM dará como resultado un ascenso de la PIC.^{24,19}

C) Presencia de ondas fisiopatológicas de Lundberg en la monitorización de la PIC

La monitorización de la presión intracraneal a través de un transductor y un equipo de registro permiten identificar cambios en la morfología de las ondas de la PIC la cual tiene relación con aumentos en la PIC las cuales deberán ser identificadas ya que se asocian a cambios del flujo sanguíneo cerebral y en la presión de perfusión cerebral, y en los patrones respiratorios patológicos.¹⁸ (Ver anexo 8 Ondas patológicas o de Lundberg)

1. Ondas A (Plateau)

Este tipo de ondas tiene una gran relevancia clínica debido a que hay una disminución de la actuación de la compliance intracraneal o tolerancia debido que al existir un aumento del volumen da como resultado un aumento de la PIC en un rango de 50 a 150 mm Hg lo cual tiene una duración de 5 a 20 minutos lo que ocasiona un deterioro neurológico, las cuales son secundarias a alteraciones del flujo sanguíneo cerebral son expresión de un mecanismo de compensación ante la disminución de la PPC.¹⁸

2. Ondas B

Estas ondas tienen una duración de 1 a 2 minutos en la cuales se presentan PIC 20 a 50 mm Hg se presentan antes de las ondas plateau y se presenta en paciente con patrón respiratorio patológico como el tipo de Cheyne Stokes la cual se caracteriza por una hiperpnea hasta llegar al máximo y luego disminuir de manera gradual y luego tener un periodo de apnea o hipo apnea esto tiene consecuencia cardiovascular debido a que la apnea provoca un volumen sistólico menor y en la fase de hiperpnea hay un aumento de O₂ y una disminución de CO₂, este tipo de onda se presenta en pacientes con somnolencia.¹⁸

3. Ondas C

Este tipo de ondas son poco significativas pero se presenta en cambios de la presión arterial.¹⁸

D) Disminución en la presión de perfusión cerebral

La valoración de la PPC debe mantenerse entre 60-70 mm Hg ya que el cálculo de la PPC pueden presentarse dos situaciones como lo es una disminución de la de la presión de perfusión cerebral lo cual se consideraría ante valores < 50 mm Hg lo que ocasiona que el cerebro se encuentre hipoperfundido y que puede presentarse hipoxia o isquemia cerebral.¹⁵

E) Aumenta de la presión de perfusión cerebral

En valoración de la presión de perfusión cerebral la que se obtengan valores > 150 mm Hg se puede presentar una hiperemia y causar un edema cerebral y por lo tanto un aumento de la PIC, por lo que la atención oportuna de esta situación podrá prevenir un mal pronóstico.¹⁵

F) Cambio en diámetro pupilar

El cambio del diámetro pupilar es una situación de alerta que se debe de identificar de manera oportuna debido a que esto es un signo de inminente herniación debido a que está relacionada a que ante ese aumento de la presión intracraneal, la cual desencadena un desplazamiento de la masa cerebral la cual causa pupilas mióticas las cuales progresan a pupilas midriáticas al progresar la herniación, además de presentar una anisocoria la cual se presenta en una dilatación en la lateralidad de la lesión en la cual hay una compresión del tercer par craneal.¹⁵

G) Cambios en la actividad motora

Ante la presencia de una herniación de tipo uncal o transtentorial se dan cambios en la fuerza muscular en la cual hay una hemiparesia en la parte contra lateral al hemisferio dañado.¹⁹

H) Patrones respiratorios patológicos

La presencia de disritmias respiratorias es algo que debe de valorarse de manera oportuna considerando que en paciente que presenta hipertensión intracraneal puede presentar un compromiso diencefálico produce un patrón respiratorio de Cheyne Stokes, pero es compromiso es el mesencéfalo presenta una hiperventilación neurogenica y progresar a una respiración atáxica esto tiene una importante relación ya que esto daría como resultado una insuficiencia respiratoria lo cual causa una vasodilatación del sistema arterial cerebral lo cual aumentaría el flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto un aumento de la presión intracraneal.¹⁵

I) Hipercapnia

La valoración de la gasometría arterial tiene una gran relevancia en la atención de las personas con ventriculostomía, ya que ante un aumento del PCO₂ como lo es en la acidosis respiratoria lo cual trae un efecto perjudicial ya que el flujo sanguíneo tiene un efecto de autorregulación ante disminuciones FSC como un aumento de la TAM pero al presentarse situaciones como una hipercapnia produce que esta autorregulación se vea afectada ya que este aumento puede deberse ante un aumento del metabolismo cerebral o debido a una insuficiencia respiratoria lo que ocasiona una vasodilatación del sistema arterial cerebral lo cual aumenta el flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto un aumento de la PIC.^{15,22}

J) Hipertermia

El ascenso de la temperatura tiene un efecto perjudicial que debe de tratarse de manera oportuna debido a que esto se relaciona al flujo sanguíneo el cual aporta de manera constante al cerebro de dos elementos como lo es el oxígeno y glucosa los cuales deben de mantenerse constantes y disminuye de manera rápida, pero ante la presencia de hipertermia produce un mayor demanda metabólica de estos dos elementos, pero ante un aumento de la PIC provoca una disminución del flujo sanguíneo cerebral (FSC) lo que ocasiona isquemia cerebral por lo que al presentarse una mayor demanda con un insuficiente aporte de oxígeno y glucosa puede presentar isquemia.^{15,22}

Además de ser un signo que se presenta en los pacientes con una neuroinfección como lo es la meningitis⁶

K) Exceso del volumen drenado

El exceso del volumen del líquido cefalorraquídeo produce un colapso ventricular para lo cual debe de tomarse en cuenta que la producción por parte de los plexos coroideos es de 20 ml /h por lo que es algo que debe de reportarse y mantener al goteo determinado para evite un sobre drenaje.^{3,6}

L) Cambio en la apariencia del líquido cefalorraquídeo drenado

La presencia de un líquido cefalorraquídeo un aspecto turbio, poco transparente, nos indica la presencia de células y/o bacterias, lo que nos hace pensar en un proceso infeccioso bacteriano.^{3,6}

III. METODOLOGÍA

3.1 Variables

3.1.1 Dependientes. Intervenciones de Enfermería a personas con ventriculostomía

Indicadores de la variable

Postoperatorio inmediato

- Valoración de enfermería del estado hemodinámico
- Valoración en la monitorización de la presión intracraneal
- Valoración de la presión de perfusión cerebral
- Valoración de la Presión venosa central
- Valoración de náuseas y vomito en el postoperatorio
- Valoración de la glicemia capilar
- Valoración del balance hídrico.
- Valoración del líquido cefalorraquídeo drenado
- Valoración de la integridad del sistema del Drenaje Ventricular Externo
- Valoración de las características de la eliminación urinaria
- Valoración de la Actividad Motora
- Valoración del dolor
- Valoración de la recuperación postanestecica
- Valoración de la Temperatura Corporal
- Valoración de la escala de Braden
- Valoración de estado neurológico
- Valoración de la escala de riesgo de Caídas de J.H. Downton
- Valoración del sitio de inserción del Drenaje Ventricular Externo

Postoperatorio mediato

Valoración de signos y síntomas de alarma

- Deterioro neurológico
- Hipertensión intracraneal
- Presencia de ondas fisiopatológicas de Lundberg en la monitorización de la PIC
- Disminución en la presión de perfusión cerebral
- Aumenta de la presión de perfusión cerebral
- Cambio en diámetro pupilar
- Cambios en la actividad motora
- Patrones respiratorios patológicos
- Hipercapnia
- Hipertermia
- Exceso del volumen drenado
- Cambio en la apariencia del líquido cefalorraquídeo drenado

3.2 Tipo de diseño

3.2.1 Tipo

El tipo de investigación documental, que se realiza es descriptiva, diagnóstica, y propositiva.

Es descriptiva porque describe ampliamente las características fundamentales de la atención de enfermería que se brinda en las personas con ventriculostomía o drenaje ventricular externo.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de las intervenciones de enfermería a las personas con ventriculostomía a fin de proponer y proporcionar una atención de calidad.

Es propositiva porque en esta tesina se propone sentar las bases de lo que implica el deber ser de la atención de enfermería a las personas con ventriculostomía.

3.2.2 Diseño

El diseño de esta investigación es documental se ha realizado:

- Búsqueda de una problemática de enfermería relevante y de interés en la intervenciones la enfermería neurológica.
- Búsqueda de información vía internet en bases de datos que se relacionan estrechamente con el tema a investigar como Medline, Scielo, Pubmed, utilizando los siguientes palabras clave drenaje, ventrículos cerebrales, ventriculostomía, unidad de terapia intensiva, Catéter ventricular, prevención, cuidados de enfermería, complicaciones. meningitis, ventriculitis.
- Búsqueda en internet de artículos en sitios de información científica y académica de calidad que sean actuales en un periodo no mayor a cinco años y que hayan sido evaluados críticamente por editores y jueces expertos antes de ser publicados.
- Elaboración de los objetivos de la tesina así como el marco teórico que sustenta a la intervenciones de enfermería a las personas con ventriculostomía
- Asistencia a la biblioteca para realizar una búsqueda bibliográfica de fuentes primarias sobre el tema de la ventriculostomía para elaborar el marco teórico.
- Asistencia al departamento de infectología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía para consultar las estadísticas que son relevantes al tema así como folletos, artículos y protocolos con los que cuenta para el cuidado de los pacientes con ventriculostomía.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones los anexos y apéndices el glosario de términos y las referencias bibliográficas

3.3 Técnicas e instrumentos de trabajo

3.3.1 Fichas de trabajo

Mediante las fichas de trabajo ha sido posible recopilar toda la información para elaborar el marco teórico. En cada ficha se anotó cada tema que forma parte del mismo de tal forma que con las fichas fue posible clasificar y ordenar el pensamiento de los autores y las vivencias propias de la atención de enfermería a personas con ventriculostomía.

3.2.2 Observaciones

Mediante esta técnica se puede visualizar la importancia de la participación que tiene la enfermera en la atención de las personas con drenaje ventricular externo o ventriculostomía

IV. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE ENFERMERÍA

GUIA DE CUIDADOS DE ENFERMERIA A LA PERSONA CON VENTRICULOSTOMIA

Elaborado por: Pasante de la licenciatura en enfermería:

Gamboa Hernández Michel

ABREVIATURAS

*DVE	Drenaje ventricular externo.
*ECG	Escala de coma de Glasgow
*HIC	Hipertensión intracraneal
*LCR	Líquido cefalorraquídeo
*PIC	Presión intracraneal
*SNC	Sistema Nervioso Central
*PPC	Presión de perfusión cerebral
*TAM	Tensión arterial Media

INDICE

Introducción.....	98
I.POBLACION.....	100
II.OBJETIVOS.....	100
III. MARCO REFERENCIAL.....	101
3.1 Descripción del drenaje ventricular externo.....	101
3.2. Indicaciones de uso de este dispositivo	102
3.3 Complicaciones que se pueden presentar en el sistema de la ventriculostomía.....	103
3.4 Principal riesgo que puede presentar la persona con ventriculostomía.....	104
IV.VALORACIONES DE ENFERMERIA A LA PERSONA CON VENTRICULOSTOMIA.....	105
4.1 PERIODO POSTOPERATORIO.....	105
4.1.1 Postoperatorio inmediato.....	106
4.1.2 Postoperatorio mediato.....	130
V. APLICACIÓN DE PROCESO ATENCION DE ENFERMERIA EN LA ATENCION DE PERSONA CON DRENAJE VENTRICULOSTOMIA.....	133
VI.HOJA DE CONTROL DE LA VENTRICULOSTOMIA.....	142

Introducción

La presente guía de cuidados a personas con ventriculostomía está compuesta por siete capítulos los cuales desglosan partes fundamentales que se deben de tomar cuenta para poder otorgar una atención de calidad hacia la persona con ventriculostomía.

En el primer capítulo da a conocer la población a quien va dirigida la guía las cuales son el eje central y motivo de la realización del mismo.

En el segundo capítulo se ubican los objetivos los cuales describe la meta principal a la que queremos llegar tomando como base la importancia del conocimiento que precisa la enfermera acerca del cuidado a personas con drenaje ventricular externo.

El tercer capítulo se encuentra el marco referencial que destaca las características del drenaje ventricular externo las indicaciones terapéuticas así como las complicaciones que puede presentarse.

El cuarto capítulo en la que se encuentra las valoraciones que se realizara a la persona con ventriculostomía en el postoperatorio el cual se divide en post operatorio inmediato y post operatorio mediato.

El quinto capítulo destaca la aplicación del proceso de atención de enfermería enfocado en las intervenciones a personas con ventriculostomía, las cuales se basaron en una revisión científica para la creación de pautas que sirvan como referencia a los enfermeros que están al cuidado de personas con ventriculostomía como una manera de ofrecer cuidados de calidad y poder prevenir una complicación.

El sexto capítulo muestra una hoja de control de la ventriculostomía con el objetivo de mantener un registro continuo de los cuidados con el fin de unificar y que no exista variaciones en el mismo y se pueda prevenir complicaciones y dar la apertura a una mejora continua a través de la revisión de la misma en el cuidado e impacto que causa en la persona

Esperando que esta guía de cuidados de enfermería sea de gran utilidad para que el personal se actualice acerca de los diversos cuidados a las personas con ventriculostomía tomando en cuenta que se requiere que una atención especializada y con amplio número de conocimientos.

I. POBLACION

Todos las personas en etapa adulta que se le coloca un drenaje ventricular externo e ingresan a recuperación.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Aportar un cuidado de calidad a las persona que cuenta con un drenaje ventricular externo previniendo las complicaciones asociadas a un manejo inadecuado de este dispositivo

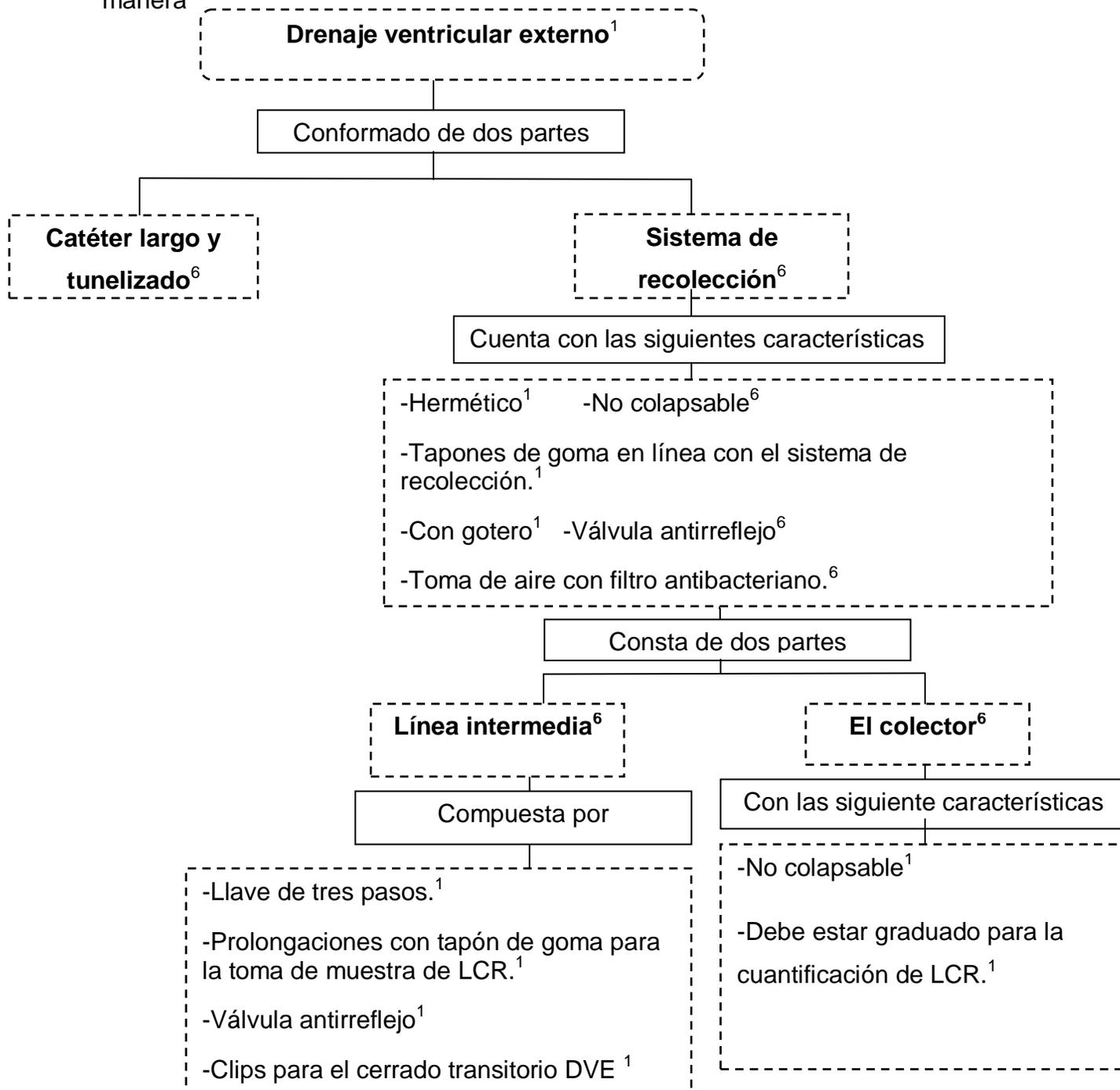
2.2 Objetivos Específicos

- Analizar las diversas valoraciones efectuadas por parte de enfermería a la persona con ventriculostomía
- Analizar el cuidado que se brinda a las personas con ventriculostomía o derivación ventricular externa (DVE), por parte del personal de enfermería
- Conocer las diversas complicaciones y riesgos potenciales hacia la persona que se pueden derivar de la ventriculostomía o derivación ventricular externa (DVE) para prevenir y disminuir las infecciones y la aparición de hipertensión intracraneal.

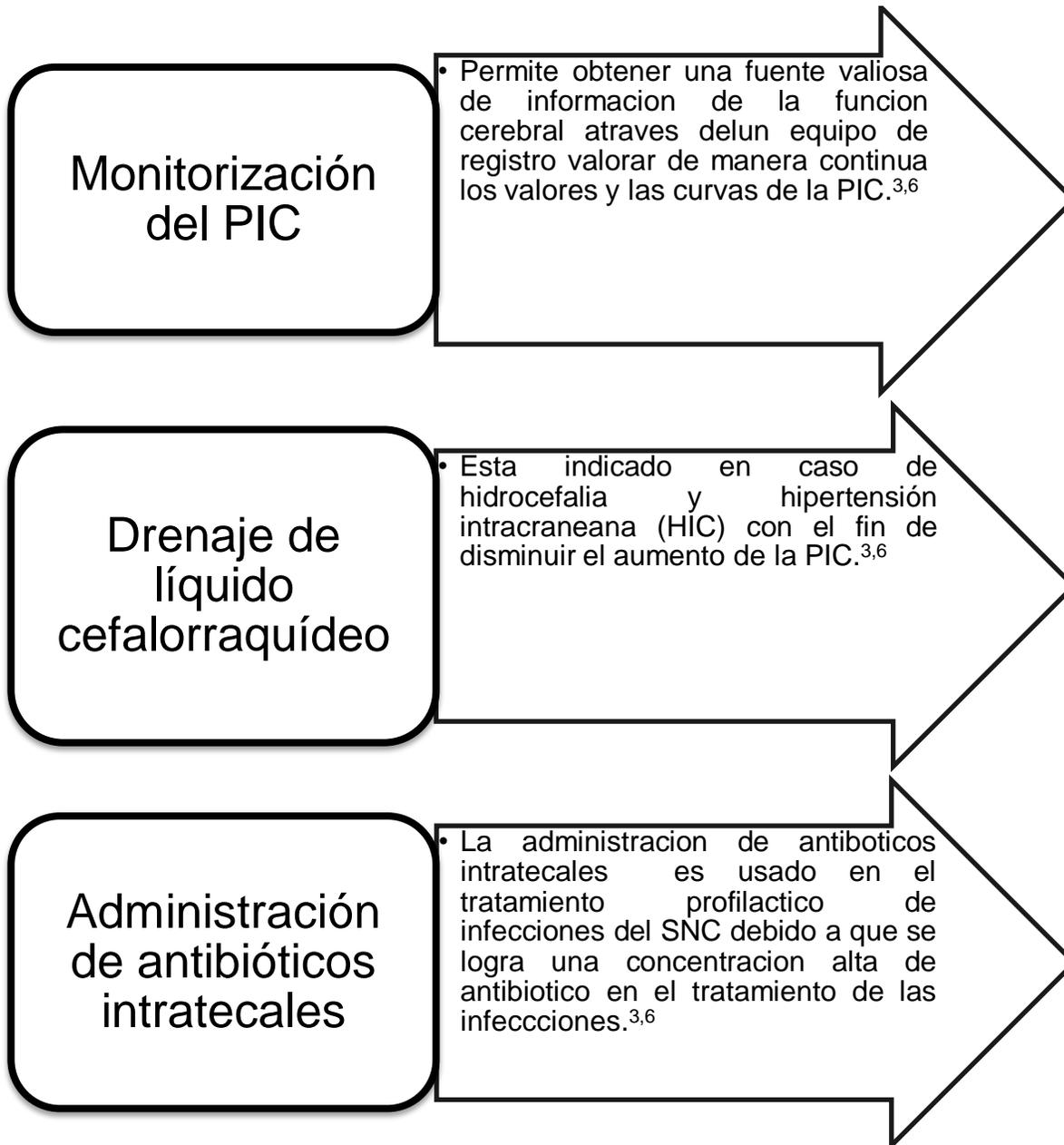
III. MARCO REFERENCIAL

3.1 Descripción del drenaje ventricular externo

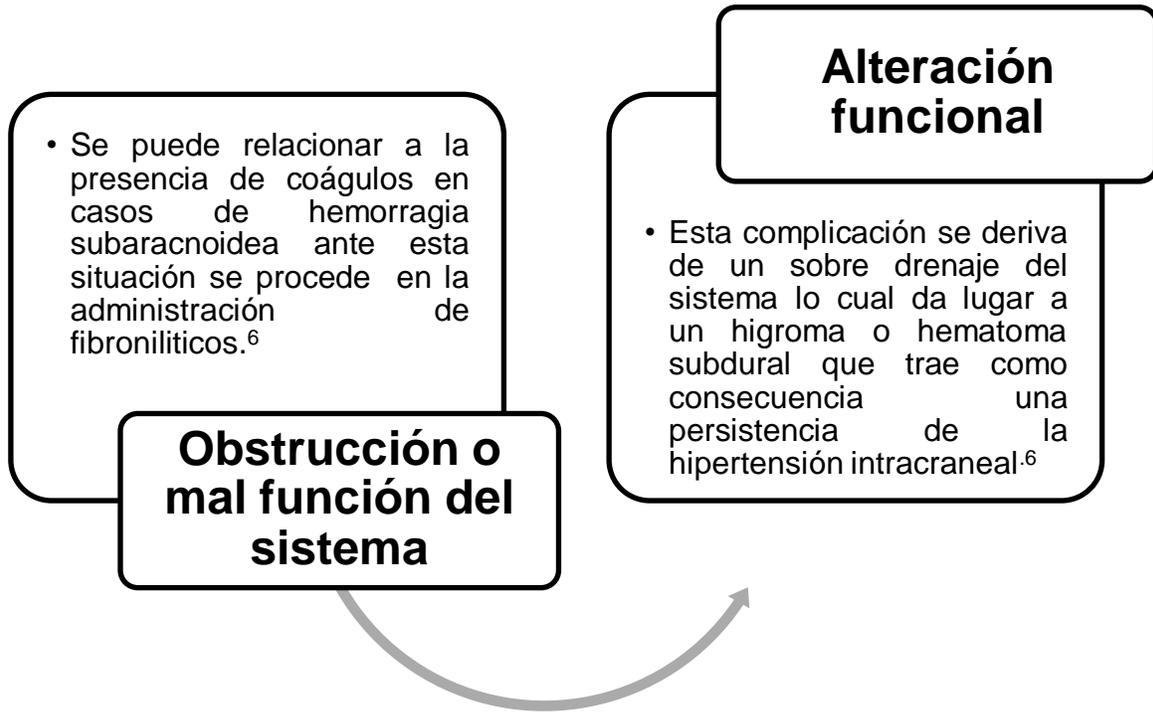
Es fundamental que el personal de enfermería involucrado en el cuidado de las personas con ventriculostomía conozca cómo está conformado el catéter con el objetivo de comprender el manejo del este dispositivo con el que cuenta el paciente por lo que este catéter intraventricular está conformado de la siguiente manera



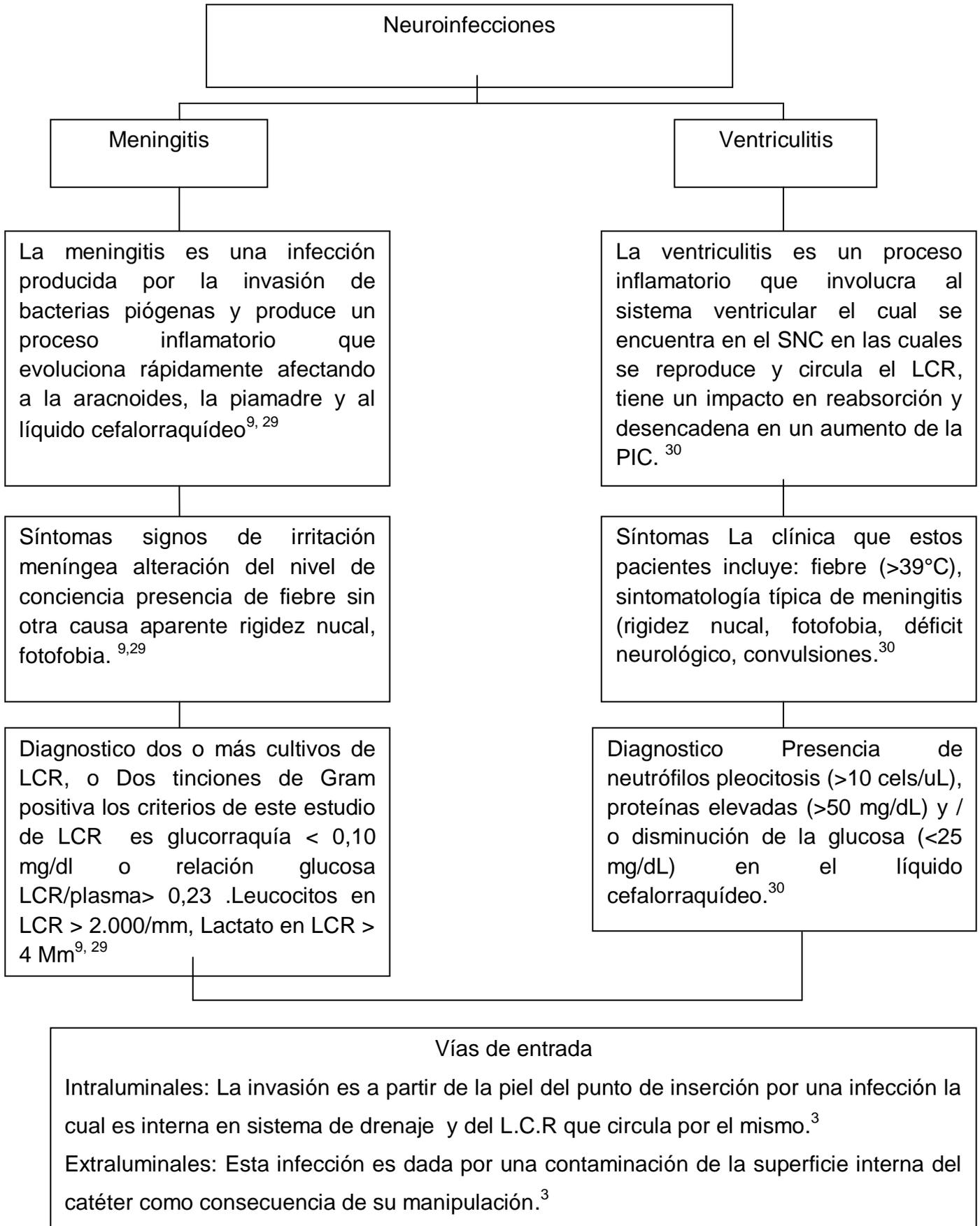
3.2. Indicaciones de uso de este dispositivo



3.3 Complicaciones que se pueden presentar en el sistema de la ventriculostomía



3.4 Principal riesgo que puede presentar la persona con ventriculostomía



IV. VALORACIONES DE ENFERMERIA A LA PERSONA CON VENTRICULOSTOMIA

Esta guía de atención a personas con ventriculostomía está orientado en la teórica de Virginia Henderson la cual enfoca que las actividades sean individualizadas considerando que la persona tiene 14 necesidades básicas, esta guía hace una propuesta de las valoraciones de enfermería para las personas con ventriculostomía, la cual esta sistematizada para que permita al personal de enfermería que brinda cuidados a pacientes con ventriculostomía durante el periodo postoperatorio inmediato y mediano identificar las necesidades alteradas posteriormente determinar los diagnósticos de enfermería y planear intervenciones acertadas y oportunas a las personas con ventriculostomía y resolver las alteraciones y recuperar la independencia y se pueda brindar una atención de calidad.

Por lo que esta guía hace una propuesta de las valoraciones de las necesidades que se pueden encontrar mayormente alteradas en la persona con ventriculostomía en el postoperatorio inmediato y mediano con base a la evidencia documentada.

4.1 PERIODO POSTOPERATORIO

La atención de persona con ventriculostomía tiene una serie de intervenciones en el postoperatorio el cual transcurre desde que el paciente concluye su cirugía y es ingresado recuperación extendiéndose hasta que es ingresado a su piso correspondiente y continúe con las valoraciones y se pueda descartar una complicación y se cumpla con el objetivo de terapéutica con la colocación de este dispositivo y pueda ingresar a quirófano para el retiro de la ventriculostomía.^{1, 6}

Por lo que este periodo se divide en dos, el postoperatorio inmediato e intermedio en los cuales las valoraciones que se realizan en el primer periodo son, relativamente las mismas en ambas a excepción de la monitorización de la PIC y la

valoración de la recuperación pos anestésica estas solo se efectúan en el postoperatorio inmediato considerando que este dispositivo es de corta duración de un máximo de 5 días cuya utilización es para el manejo de y la hidrocefalia e hipertensión intracraneal, por lo que requiere de un seguimiento de estas valoraciones para que se puede determinar la terapéutica que está teniendo el paciente con el uso del dispositivo y la identificación de complicaciones en la identificación de signos y síntomas de alarma.

Por lo que estas dos etapas incluyen su estancia en recuperación y su ingreso al piso correspondiente en este caso neurocirugía.

4.1.1 Postoperatorio inmediato

Esta etapa es considerada desde que se conecta el catéter al sistema de recolección extendiéndose hasta que los signos vitales se encuentren en los estándares establecidos, esta fase es conocida como la fase de recuperación postanestecica, la primeras 12 que siguen de la cirugía^{1,6}

NECESIDAD DE OXIGENACION

Valoración de la función respiratoria

Cuadro 1 Valoración de signos vitales³²		
Signo vital	Valor normal en el adulto	Valor alterado
Frecuencia respiratoria	16 a 20 respiraciones /minuto	Bradipnea < 12 respiraciones por minuto.
		Taquipnea > 20 respiraciones.
Saturación de Oxígeno	>95 %	Desaturación leve de un rango de 93 y 95%.
		Desaturación moderada de 88 a 92%.
		Desaturación grave <88%.

Cuadro 2 Valoración de patrones respiratorios patológicos³²	
Patrón	Características
Respiración de Kussmaul	En la cual presenta una taquipnea las respiraciones son profundas, suspirante y sin pausas este se presenta en situaciones clínicas como la acidosis metabólica y afectación en el mesencéfalo
Respiración de Cheyne-Stokes	En este patrón se presenta una hiperpnea que se combina con intervalos de apnea. Es considerada normal en los niños pero en adultos este patrón se relaciona con una afectación del diencéfalo.
Respiración Atáxica	Es una FR la cual es mayor de 20 por minuto, es profunda, suspirante y sin pausas la cual se presenta en pacientes con Insuficiencia renal y acidosis metabólica el cual tiene una afectación bulbar
Respiración Apnéusica	Consiste en un espasmos inspiratorios prolongado en un periodo de dos a tres segundos las cuales se alternan con pausas espiratorias, lo que indica alteraciones en las zonas mediales o caudales de la protuberancia

Cuadro 3 Valoración de la gasometría arterial y desequilibrios acido-Básicos³⁴	
Valores normales	
Ph:	7,35-7.45
PCO2:	35-45 mmHg
HCO3:	22-26 mEq
Acidosis respiratoria	
Ph: reducido	<7,35
PCO2: aumentado	>45 mm Hg
HCO3: normal	24
Alcalosis respiratoria	
Ph: Aumentado	> 7,35
PCO2: reducida	<45 mm Hg
HCO3: normal	24
Acidosis metabólica	
PH: reducido	<7,35
HCO3: reducida	< 22 mm Hg
PCO2: normal	40
Alcalosis metabólica	
Ph: aumentado	> 7,35
HCO3: aumentado	>45 mmHg
PCO2: normal	24

Valoración de la función cardiovascular

Cuadro 4 Valoración de signos vitales³²		
Signo vital	Valor normal en el adulto	Valor alterado
Frecuencia cardiaca	60-80 Latido/min	Bradicardia <60 latidos por minuto
		Taquicardia >160 latidos por minuto
Tensión arterial	120/80 + ó- 10	Hipotensión: Valores de 90/60.
		Hipertensión valores de 140/100

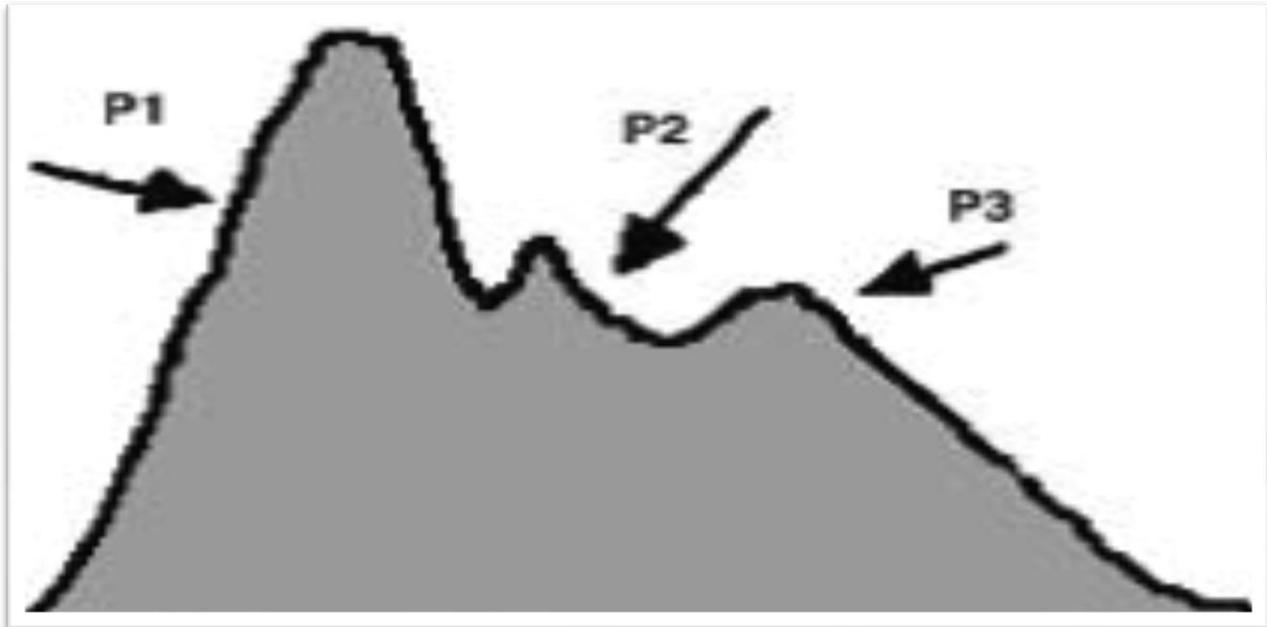
Cuadro 5 Valoración de la tensión arterial media³²
Definición: Es la presión de perfusión de los órganos corporales
Un rango normal de PAM generalmente está entre 70 y 110.
La fórmula $PAM = (2 \times PAD) + PAS / 3$

MONITORIZACIÓN ESPECIAL

Valoración de la presión intracraneal

Cuadro 6 Valoración de la monitorización de la presión intracraneal^{15,28}
Presión intracraneal: Es la fuerza por unidad de superficie en el entorno intracraneal dentro del volumen fijo de la bóveda craneal, la cual contiene 3 elementos fundamentales en diferentes proporciones, el tejido cerebral (87%), la sangre (4%) y el LCR (9%)
Valor normal: 5 a 15 mm Hg
Hipertensión intracraneal : > 20 mm Hg por 10 minutos
Hipertensión de grado leve: Valores entre 20 y 30 mmHg
Hipertensión de grado moderado: Valores por encima de 40 mm Hg

Cuadro 7 Valoración de la ondas de monitoreo de la presión intracraneal²⁸



El segmento P1	Onda de percusión, representa la presión sistólica, originada en la pulsación de los plexos coroideos y mayores vasos.
El segmento P2	Refleja la distensibilidad cerebral (compliance). Considerando que la compliance actúa ante un cambio de volumen en función al cambio de presión por lo que esta actúa tolerando cambios moderados en el volumen con mínimas elevaciones en la PIC. El índice presión-volumen cuantifica la "compliance" (elastancia) del cerebro
El segmento P3	La onda dicota, está en relación con la presión diastólica

Cuadro 8 Valoración de la presión de perfusión Cerebral¹⁵

Definición :Compromete a ambas extremidades inferiores presión de perfusión cerebral (PPC) es el producto de la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la presión intracraneal (PIC). Es una estimación de suficiencia de la perfusión cerebral.

PPC NORMAL	60 -70 mmHg
PPC MENOR	< 50 mmHg (Indica hipo perfusión cerebral causando hipoxia e isquemia cerebral).
PPC SUPERIOR	>150 mmHg (Indica hiperemia, edema cerebral, aumento de la PIC).

La fórmula: $PPC = TAM - PIC$

NECESIDAD DE NUTRICION E HIDRATAACION

Cuadro 9 Valoración de la presión venosa central ^{18.22}	
Definición: Es una medida del retorno venoso o de la presión de la sangre en la aurícula derecha como una medida para ver si el flujo sanguíneo es el óptimo.	
Valor Normal	Valores alterados
8 a 10 mm Hg	Hipovolemia < 8 mm Hg
	Hipervolemia > 10 mmHg

Cuadro 10 Valoración de náuseas y vomito en el postoperatorio ³⁷
Una de la situaciones que se presentan en el postoperatorio son las náuseas el cual se da dentro de la 24 horas las cuales puede asociarse a el tiempo de la cirugía al tipo de analgesia, al tiempo de ayuno así como también presentarse en la hipertensión intracraneal y neuroinfecciones como la meningitis, ante lo cual se debe de identificar y dar el manejo oportuno debido a que esto puede ocasionar que la exista un retraso del inicio de la vía oral, y poder tener efectos negativos como la deshidratación por desequilibrios hidroelectrolíticos así como presentarse hipoglucemias.

Cuadro 11 Valoración de glicemia capilar^{22,32}		
Valor normal	70-110 mg/dl	Tiene un efecto protector al momento de la hipoxia.
Hiper glucemia	> 110 mg/ dl	La hiper glucemia daría lugar a una disminución del pH, y por tanto disminución de la perfusión celular
Hipogluccemia	<70 mg/ dl	Provoca una acidosis respiratoria y por lo tanto la muerte cerebral.

Cuadro 12 Valoración del Balance Hídrico³⁸			
Definición: El balance hídrico (BH) se define como un estado de equilibrio del sistema biológico en el cual la entrada de agua al organismo se iguala al total de salida.			
Ingresos		Egresos	
Soluciones parenterales		Uresis	
Vía oral		Evacuación	
Medicamentos		Vomito	
Hemoderivados		Cuantificación de drenaje	
		Perdidas insensibles	
		Otros	
	TOTAL		TOTAL
BALANCE HIDRICO:			

NECESIDAD ELIMINACION**DRENAJE:****Ventriculostomía****Valoración del líquido cefalorraquídeo drenado**

Cuadro 13 Valoración de la apariencia de líquido cefalorraquídeo¹⁴	
Características	
Líquido cefalorraquídeo normal	Es incoloro transparente, similar al agua destilada.
Líquido cefalorraquídeo con opacidad	Indica la presencia de células y/o bacterias, lo que nos hace pensar en un proceso infeccioso bacteriano.
Líquido cefalorraquídeo hemorrágico	Debido a punción traumática o a una hemorragia subaracnoidea.
Líquido cefalorraquídeo xantocrómico	Lo encontramos en un paciente con una hemorragia subaracnoidea evolucionada.
Volumen normal	
El volumen debe ser de 20 ml/ h. ⁶	
La presencia de un exceso de volumen que puede causar colapso ventricular. ⁶	

Cuadro 14 Valoración de la integridad del sistema del Drenaje Ventricular Externo^{1.6}
Vigilar la integridad y esterilidad del drenaje y sus conexiones
Valorar la presencia de una obstrucción o mal función del sistema ante lo cual se reportara al médico considerando que no está drenando líquido cefalorraquídeo
Valorar la permeabilidad del drenaje ventricular externo considerando, el nivel del LCR debe oscilar (a nivel donde se corta la columna líquida).

DRENAJE:**Sonda Vesical****Eliminación Urinaria**

Cuadro 15 Valoración de Diuresis³⁸		
Características	Normal	Alterado
Apariencia	El color de la orina normal es de color pajizo claro y ámbar	Orina sin color o amarilla clara puede ser causa de diabetes insípida o una abundante ingesta de líquidos
		Orina turbia puede ser un indicativo de bacterias
		Orina de apariencia lechosa se presenta ante la presencia de lípidos con relación una nefrosis
		Color amarillo naranja a marrón concentrada está

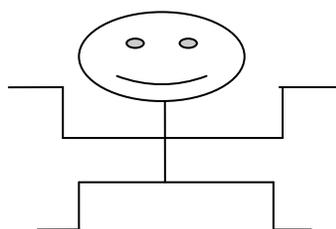
		relacionada con pigmentos biliares
		Color rojo a marrón se relaciona a hematuria
		Color amarillo verdoso al presentar bilirrubina
		Un color azul verdoso la presencia Pseudomona
Volumen	La cantidad normal de orina en 24 horas en un adulto oscila entre 1500 a 2000 ml.	Poliuria diuresis de 3000 ml/ día se relaciona a diabetes insípida
		Oliguria 400 mililitros de orina durante el transcurso de 24 horas.
Densidad	Valor considerado normal 1.010 g/l - 1.025 g/l indican una capacidad de concentración urinaria normal	1000 Indicativo de menor cantidad de solutos y deficiencia de la hormona antidiurética provocando una diabetes insípida
		1030 La orina tiene muchas sustancias concentradas se incluyen glucosa, proteína, bilirrubina, glóbulos rojos, glóbulos blancos, cristales y bacterias. Suele ocurrir en situaciones de deshidratación

NECESIDAD DE MOVERSE Y TENER BUENA POSTURA.

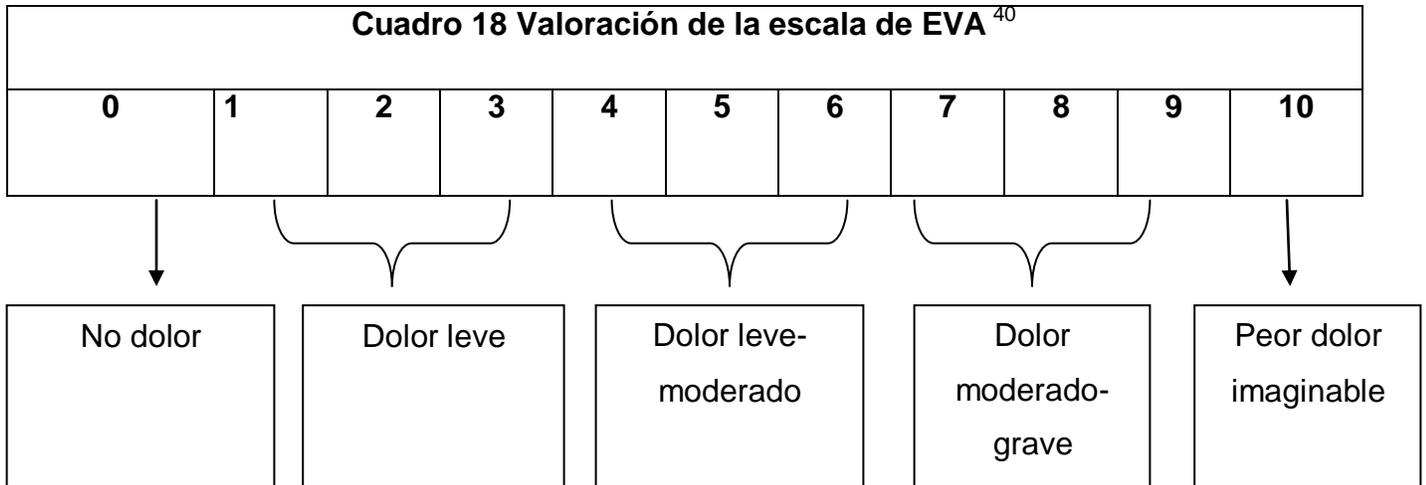
Valoración de la actividad motora

Cuadro 16 Valoración de la Actividad Motora ³⁹	
Monoparesia o monoplejia	La pérdida de fuerza afecta a una extremidad
Hemiparesia o hemiplejia	Si afecta a un hemicuerpo extremidad superior e inferior de un lado
Paraparesia o paraplejia	Si compromete a ambas extremidades inferiores
Tetraparesia	Si afecta a las tres extremidades

Cuadro 17 Valoración de la escala de Daniels para la evaluación de la fuerza muscular ³⁹	
Grado	Contracción
0	Ausencia de contracción
1	Contracción visible o palpable, pero sin movimiento activo
2	Movimiento activo, sin vencer la gravedad ni la resistencia
3	Movimiento activo que vence la gravedad pero no vence la resistencia
4	Movimiento activo en toda su amplitud, vence la gravedad y una resistencia moderada
5	Fuerza normal. Movimiento activo, vence la gravedad y la resistencia



5/5



NECESIDAD DE DESCANSO Y SUEÑO

Cuadro 19 Valoración de la escala de Aldrete.⁴¹

Categoría	Ítems	Puntos
Actividad motora	Posibilidad para mover 4 extremidades de forma espontánea o en respuesta a órdenes	2
	Posibilidad para mover 2 extremidades de forma espontánea o en respuesta a órdenes	1
	Imposibilidad para mover alguna de las 4 extremidades espontáneamente o a órdenes	0
Respiración	Posibilidad para respirar profundamente y toser frecuentemente	2
	Disnea o respiración limitada	1
	Sin respuesta	0
Circulación	Presión arterial = 20% del nivel pre anestésico.	2
	si el índice esta entre 20% y el 49 % de valor pre anestésico	1
	Cuando la presión arterial tiene un rango de variabilidad del 50%.	0
Conciencia	Alerta puede responder con claridad	2

	Despierte solo al mencionarle su un nombre	1
	Ausencia del estímulo auditivo	
Oxigenación	Saturación al >92% respirando al medio ambiente	2
	Requieren de oxígeno para mantener una saturación del 90%	1
	Saturación de oxígeno es <90 a pesar de administrar oxígeno	0

NECESIDAD DE TERMORREGULACIÓN

Cuadro 20 Valoración de la temperatura Corporal³²		
Signo Vital	Valor normal en el adulto	Alterado
Temperatura	36.5°	Hipotermia <35°
		Hipertermia >37°

NECESIDAD DE HIGIENE Y PROTECCIÓN DE LA PIEL.

Cuadro 21 Escala Braden para la valoración de riesgo de úlceras por presión.¹⁵				
PERCEPCIÓN SENSORIAL	1. Completamente limitada	2. Muy limitada.	3. Ligeramente limitada.	4. Sin limitaciones.
EXPOSICIÓN A LA HUMEDA	1. Constantemente húmeda	2. A menudo húmeda.	3. Ocasionalmente húmeda.	4. Raramente húmeda.
ACTIVIDAD	1. Encamado.	2. En silla.	3. Deambula ocasionalmente.	4. Sin limitaciones.
MOVILIDAD	1. Completamente inmóvil.	2. Muy limitada.	3. Ligeramente limitada.	4. Sin limitaciones.
NUTRICIÓN	1. Muy pobre.	2. Probablemente inadecuada.	3. Adecuada.	4. Excelente.
ROCE Y PELIGRO DE LESIONES	1. Constante fricción.	2. Fricción ocasional.	3. No hay fricción.	
RIESGO ALTO Con una puntuación < 13				
RIESGO MODERADO Con una puntuación entre 13 y 14				
RIESGO BAJO Con una puntuación > 15 años: puntuación de 15-18 Con una puntuación <75 años: puntuación de 15-16				

NECESIDAD DE EVITAR PELIGROS.

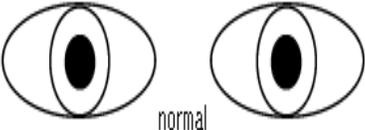
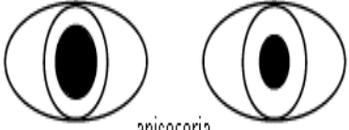
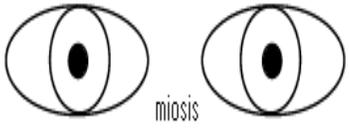
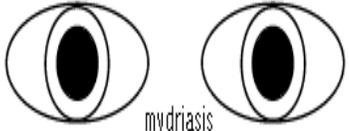
Valoración de estado neurológico

Cuadro 22 Valoración de la escala de coma de Glasgow ⁴²		
Definición: Es una herramienta reconocida internacionalmente con la cual se valora el nivel de conciencia de un paciente.		
La se compone de 3 sub escalas que califican de manera individual 3 aspectos de la conciencia:		
Apertura ocular: En un rango de 1 a 4 puntos.		
Respuesta verbal: En un rango de 1 a 5 puntos.		
Respuesta motora: En un rango de 1 a 6 puntos		
Apertura Ocular		
Respuesta	Descripción	Valor
Espontanea	Abre los ojos espontáneamente	4 puntos
Al hablarle	Hay apertura al estímulo verbal, no necesariamente por la orden “abra los ojos “puede tratarse de cualquier frase.	3 puntos
Al dolor	No abre los ojos con los estímulos anteriores, abre los ojos con estímulos dolorosos	2 puntos
Ninguna	No abre los ojos ante ningún estímulo	1 punto

Respuesta verbal		
Respuesta	Descripción	Valor
Orientada	En tiempo, lugar y persona	5 puntos
Confusa	Puede estar desorientado en tiempo, lugar o persona (o en todos), tiene capacidad de mantener una conversación, sin embargo, no proporciona respuestas precisas.	4 puntos
Palabras inapropiadas	Usa palabras que tienen poco o ningún sentido, las palabras pueden decirse gritando, esporádicamente o murmurando	3 puntos
Sonidos incomprensibles	(quejidos o gemidos)	2 puntos
Ninguno	No emite sonidos ni habla	1 punto
Respuesta motora		
Respuesta	Descripción	Valor
Obedece ordenes	Sigue órdenes, inclusive si hay debilidad	6 puntos
Localizada	Se intenta localizar o eliminar los estímulos dolorosos.	5 puntos
De retirada	Se aleja de estímulos dolorosos o puede flexionar el brazo hacia la fuente de dolor, pero en realidad no localizar o	4 puntos

	eliminar la fuente de dolor.	
Flexión anormal	Flexión anormal y aducción de los brazos, además de extensión de miembros pélvicos con flexión plantar (posición de decorticación)	3 puntos
Extensión anormal	Aducción y rotación interna de las extremidades superiores e inferiores (descerebración)	2 puntos
Ninguna	No hay respuesta, incluso con estímulos dolorosos	1 puntos

Cuadro 23 Nivel de conciencia ⁴³	
Alerta	El paciente tiene los ojos abiertos, responde adecuadamente a los estímulos verbales, está orientado en tiempo persona y espacio.
Somnolencia	En este estado de conciencia el paciente tiende a estar dormido pero despierta con facilidad y permanece de esa manera hasta que se genere un estímulo, en este periodo en el que él se encuentra despierto tiende a responder a órdenes sencillas.
Confusión	Desorientación en algunos aspectos de tiempo persona y espacio e incapacidad para obedecer órdenes sencillas.
Estupor	Responde a órdenes verbales con quejidos.
Coma	Pérdida de las funciones cerebrales, no responde a estímulos externos.

Cuadro 24 Valoración de respuesta ocular. ¹⁵		
Isocóricas	El diámetro de las pupilas de ambos ojos es igual	 <p>normal</p>
Anisocoria	La desigualdad de tamaño entre una pupila la presencia de una masa o herniación tentorial	 <p>anisocoria</p>
Miosis	Son las pupilas que se encuentran contraídas en un diámetro de <2mm.	 <p>miosis</p>
Midriasis	Son las pupilas que se encuentran dilatadas teniendo un diámetro de > 5 mm	 <p>mydriasis</p>

Cuadro 25 Valoración del sitio de inserción del Drenaje Ventricular Externo^{1,3,6}
Valorar la presencia de salida de líquido cefalorraquídeo en la periferia del catéter ventricular externo
Valorar la salida de secreción sanguinolenta en sitio de inserción del drenaje ventricular externo.
Supuración purulenta
La presencia de secreción serosa de la fistula
Eritema cutáneo circulante
Edema perilesional
Aumento de la temperatura cutánea
Vigilar la posición del catéter
Valorar la presencia de sección o ruptura del catéter.

4.1.2 Postoperatorio mediato

Parte cuando ya se han estabilizado los signos vitales y se ha recuperado de la anestesia y en general se prolonga desde el tiempo en que la persona se encuentra internado en su piso correspondiente por lo que este tiempo transcurre después de las 12 horas de la cirugía en este tiempo hay que controlar la aparición de infección u otra complicación

El conocimiento de los signos y síntomas de alarma serán el eje para poder dar una atención de calidad cuidando la aparición de los mismos y que datos clínicos se tendrá que ver asociados a una posible infección u aumento de la hipertensión.

Cuando se ha reducido la presión intracraneal y se ha mantenido una presión de perfusión cerebral adecuada y no se ha presentado cambios de estado de conciencia y cambios en el reflejo pupilar y sin la presencia de infecciones se procede a pasar a quirófano para el retiro de la ventriculostomía previo a eso se lleva al paciente a una tomografía de control para verificar que él no hay tamaño de los ventrículos, y la presencia de edema cerebral y de lesiones que ejercen efecto de masa, para posteriormente pasar a quirófano para su retiro después ingresar a recuperación y una vez más ingresa al piso correspondiente en la cual, durante este periodo debe de recuperar todas sus funciones básicas, convalece y está en posición de continuar su recuperación en casa.

VALORACION DE SIGNOS Y SINTOMAS DE ALARMA

Signos y Síntomas de Alarma	
Deterioro neurológico ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios del estado de conciencia • Disminución de la presión de perfusión cerebral • Disminución de la Tensión Arterial Media • Disminución de la PVC
Hipertensión intracraneal ^{24,19}	<ul style="list-style-type: none"> • Valores normales de la PIC es de > 20 mm Hg por 10 minutos. • Disminución de la Presión de perfusión cerebral. • Cefalea • Cambios de estado de conciencia. • Aumento de la TAM.
Presencia de ondas fisiopatológicas de Lundberg en la monitorización de la PIC. ¹⁸	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la presión de perfusión cerebral. • Presencia de patrones respiratorios patológicos • Alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral.
Disminución en la presión de perfusión cerebral ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la TAM • Aumento de la PIC • Valores de PPC < 50 mm Hg lo que ocasiona que el cerebro se encuentre hipoperfundido.
Aumento de la presión de la presión perfusión cerebral ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la PIC • Valores de PPC > 150 mm Hg ocasiona hiperemia.

Cambios en diámetro pupilar. ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • La valoración de pupilas mióticas progresan a Midriáticas, progresa a anisocoria
Cambios en la actividad motora. ¹⁹	<ul style="list-style-type: none"> • Hemiparesia
Patrones respiratorios patológicos. ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Patrón respiratorio de Cheyne Stokes • Respiración Atáxica • Desaturación 88 a 92%. • PCO₂ >45 mm Hg
Hipercapnia ^{15,22}	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del PCO₂
Hipertermia ^{15,22}	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertermia >37
Exceso del volumen drenado. ^{3,6}	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 20 ml/ h
Cambio en la apariencia del líquido cefalorraquídeo drenado. ^{3,6}	<ul style="list-style-type: none"> • Líquido cefalorraquídeo con un aspecto turbio, poco transparente

V. APLICACIÓN DE PROCESO ATENCION DE ENFERMERIA EN LA ATENCION DE PERSONA CON DRENAJE VENTRICULOSTOMIA.

Las valoraciones realizadas en el postoperatorio con base a la teórica de Virginia Henderson enfocada en la principales necesidades que se pueden encontrar mayormente alteradas tomando como base la evidencia documental referente a la atención de personas con ventriculostomía esta guía hace una propuesta de los principales diagnósticos así como las intervenciones que se realizaran para poder satisfacer esa necesidad alteradas en la personas con ventriculostomía.

<p>Diagnostico Deterioro del intercambio de gases r/c desequilibrios en la ventilación-perfusión m/p hipercapnia, disnea, hipoxia, somnolencia.</p>
<p style="text-align: center;">Intervención</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno. ¹⁵ • Valorar las cifras de la gasometría arterial para identificar la presencia de desequilibrios acido-básicos ¹⁵ • Administrar oxigenoterapia con mascarilla o con cánula para mejorar la oxigenación cerebral. ¹⁵ • Hiperventilación ²²
<p>Evaluación: Mantener una PCO₂ dentro de los rangos normales para que no se presente una dilatación de sistema arterial cerebral y ocasiones un aumento de flujo sanguíneo cerebral y un aumento de la PIC</p>

Diagnóstico: Disminución de la capacidad adaptativa intracraneal **r/c** aumento sostenido de la PIC **m/p** curva P2 de la PIC elevada, repetidos aumentos de la PIC, cambios en diámetro pupilar, cambios en estado de conciencia, hemiparesia (**NANDA 00129**)

Intervención

- Valoración de la presión intracraneal a través de la ventriculostomía cada hora^{2,15}
- Abrir el drenaje de la ventriculostomía para disminuir el volumen de líquido cefalorraquídeo valorando que el volumen drenado no debe exceder de 20 ml/h.⁶
- La cabecera de la cama se elevará de 15 a 30°, manteniendo el cuello en posición intermedia, favoreciendo el drenaje del líquido cefalorraquídeo y por tanto disminución de la PIC.¹⁵
- Valorar la presión de perfusión cerebral considerando que los valores de < 50 mm Hg son indicativo de que el cerebro está hipoperfundido y > 150 mm Hg está relacionado con una hiperemia la cual se debe realizar de manera horaria después de monitorizar la PIC.^{16,18}
- Valorar la TAM considerando que un <60 mm Hg podrá desencadenar una isquemia.¹⁵
- Valorar la PVC²²
- Valorar la presencia de hipotensión arterial e hipertensión arterial.¹⁵
- Valoración de la escala de coma de Glasgow cada 15^o 30 minutos dependiendo de la gravedad del paciente.^{15,18,42}
- Valora la respuesta ocular.^{15,24}
- Administración de soluciones hiperosmolares^{15,20,21}
- Administración de diuréticos osmóticos y Corticosteroides.^{15,23}
- Administración de vasoactivos^{15,39}
- Balance hídrico.^{15,}

Evaluación: Mantener una PIC dentro de los rangos 5 a 15 mm Hg para evitar complicaciones neurológicas

Diagnostico Riesgo de infección r/c procedimientos invasivos (ventriculostomía) (NANDA 00004)
Intervención
<ul style="list-style-type: none"> • Lavarse las manos antes del manejo de la ventriculostomía, monitoreo, o drenaje de la ventriculostomía^{1,3,6,7} • El personal que este en contacto con las personas con ventriculostomía, para realizar curaciones, para realizar baño seco, cambio de ropa de cama deberán utilizar cubre bocas.^{1,3,6,7} • Emplear una compresa estéril la cual se deberá cambiar cada 24 horas para apoyar la cabeza de la persona y los segmentos proximales de los tubos del sistema.^{1,3,6,7} • Para efectuar la curación se deberá utilizar solo gluconato de clorexidina al 2 al 4 % para la curación de la piel (solo en espuma) y el sitio de inserción de la sonda. Si el apósito está limpio, no es necesario realizar la curación completa solo se deberá cambiar la gasa que envuelve la parte expuesta de la sonda cada 24 horas.^{1,3,6,7}
Toma de muestra de líquido cefalorraquídeo
<ul style="list-style-type: none"> • Para efectuar la toma de muestra es obligatorio el uso de gorro, guantes estériles y cubre bocas.^{1,6,7} • La toma de LCR debe de realizarse con técnica estéril la cual es tomada en la llave de tres vías.^{1,6,7} • La toma de muestra de LCR no se debe de realizar de manera rutinaria.⁶ • Se tomara de 3 a 5cc de LCR la cual se mandara en microbiología^{1,6,7}
Administración de medicamentos intratecales
<ul style="list-style-type: none"> • Se monitorizara la PIC.^{15,28} • Se valorara la presencia de signos y síntomas de hipertensión intracraneal.^{12,18,19} • La administración de medicamentos se realizara mediante técnica estéril.^{1,3,6,7} • El medicamento se administrara por la llave de tres vías^{1,3,6,7}

- La disolución del fármaco de manera que el volumen a administrar sea el mínimo con el fin de evitar el aumento de la PIC. ^{1,3,6,7}
- Cerrar la ventriculostomía al drenaje por 15 minutos posterior a la administración del antibiótico. ^{1,3,6}
- Después de la instalación deberá realizarse cultivo y citoquímico de LCR cada 48 horas para detectar tempranamente infecciones y cada 24 horas cuando se documentó infección con la finalidad de vigilar la respuesta al tratamiento. ^{1,3,6,7}
- Evitar que el sistema colector del drenaje ventricular externo se eleve por encima de sitio de inserción de la ventriculostomía puesto que este reflujo ocasiona infecciones. ^{1,3,6,7}

Evaluación: El tomar medidas preventivas en los cuidados que se brinda a la persona con ventriculostomía disminuye la incidencia de infecciones

<p>Diagnóstico: Dolor agudo r/c cirugía (ventriculostomía) m/p cambios en la presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, informe codificado uso de una escala de dolor, diaforesis, posturas para evitar el dolor (NANDA 00132)</p>
<p style="text-align: center;">Intervención</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la escala de EVA cada hora.^{15,22,41} • Valoración de constantes vitales como FC, FR, TA. ¹⁵ • Valoración de la saturación de oxígeno.³² • Administración de analgésicos.¹⁵
<p>Evaluación: Mantener a la persona con ventriculostomía sin dolor para lograr una reducción del metabolismo cerebral.</p>

<p>Diagnostico Retraso de la recuperación quirúrgica r/c procedimiento quirúrgico importante (ventriculostomía) m/p expresión de dolor, mal funcionamiento DVE, opacidad en LCR drenado, hipertermia, pérdida de apetito por nauseas.(NANDA 00100)</p>
Intervención
<p>Valoración de FC, FR, T/A</p> <p>Valoración de la escala de dolor cada hora^{15,41}</p> <p>Administración de analgésicos.^{15,41}</p> <p>Valoración de la PIC.^{2,15}</p> <p>Valoración del sitio de inserción de drenaje ventricular externo</p> <p>Valoración de la líquido cefalorraquídeo drenado</p> <p>Toma de muestra de LCR ante sospecha de infección</p> <p>Administración de medicamentos intratecales</p> <p>Administración de antieméticos^{.38}</p>
<p>Evaluación: Lograr que el paciente tenga una recuperación óptima para evitar complicaciones.</p>

<p>Diagnóstico: Nauseas manifestado r/c postoperatorio inmediato, aumentó de la presión intracraneal, meningitis m/p sensación nauseosa, aumento de la salivación (NANDA 00134)</p>
Intervención
<p>Administración de antieméticos.³⁸ Mantener al paciente hidratado.³⁷ Valoración de la temperatura corporal.¹⁵ Valoración de la presión intracraneal.^{2,15} Valoración del sitio de inserción del drenaje ventricular externo.^{1,3,6} Valoración del líquido cefalorraquídeo considerando que una apariencia con opacidad es un indicativo de infección,^{1,3,6}</p>
<p>Evaluación: Mantener a la paciente sin nauseas previene que retarde el inicio de la vía oral y por lo tanto que se prevenga una deshidratación e hipoglucemias, poder descartar signos y síntomas que puedan asociarse a una posible neuroinfección.</p>

Diagnostico Hipertermia **r/c** infección **m/p** aumento de la temperatura corporal por encima del límite normal, taquicardia, taquipnea.(**NANDA 00007**)

Intervención

- Valorar la temperatura corporal de manera horaria.¹⁵
- Valorar la FC, FR,T/A ¹⁵
- Utilización de medios físicos en la disminución de la temperatura corporal.^{15,32}
- Administración de Antipiréticos.¹⁵
- Inducir a la hipotermia terapéutica.²²
- Valoración de la PIC.^{15,28}
- Valoración del sitio de inserción de la ventriculostomía^{1.3.6}
- Valoración de LCR drenado.¹⁴
- En la sospecha clínica de infección del SNC, se tomará muestra de LCR del drenaje ventricular externo⁶.

Evaluación: Mantener la temperatura corporal dentro de los rangos normales para evitar un mayor gasto metabólico.

Diagnóstico: Riesgo de la integridad cutánea r/c inmovilización física, prominencias óseas.(NANDA 00047)
Intervención
<p>Valoración de la escala de Braden para identificar los factores de riesgo de poder desarrollar una Ulcera por presión.¹⁵</p> <p>Otorgar cuidados en la prevención de UPP como mantener la piel seca y limpia, eliminar fuerzas de fricción y cizallamiento,¹⁵</p> <p>Proteger prominencias Oseas¹⁵</p> <p>Realizar cambios de posturales cada dos horas.¹⁵</p> <p>Valorar la integridad de la piel del sitio de inserción del drenaje ventricular externo^{.1,3,6}</p>
<p>Evaluación: Mantener a la persona sin presencia de úlceras por presión con base a la medidas preventivas</p>

VI.HOJA DE CONTROL DE LA VENTRICULOSTOMIA

Fecha: _____

Datos de identificación del paciente	
Nombre del paciente: _____	Expediente _____
Fecha de nacimiento: ___/___/___	Sexo _____
Edad _____	Servicio _____
Cama _____	Diagnostico: _____
1. Antecedentes quirúrgicos	
Fecha de colocación del DVE: _____	

1. Días de permanencia del DVE (Marque una X en el día correspondiente)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Recambio del DVE:

Fecha	Motivo

2. Control de infecciones

Fecha de la curación DVE

Fecha de curación del DVE	Turno	Parcial	Total

Detección de infecciones:

Fecha de toma de muestra	Razón	Resultado

Tratamiento antibiótico (escribir el antibiótico y el número correspondiente al día de tratamiento)

Antibiótico	Días de tratamiento																		

3.- Control de sistema de recolección de LCR

Características	Volumen	Fecha	Turno	Control de goteo

4. Monitorización de la PIC

HORA	PIC	HORA	PIC	HORA	PIC	HORA	PIC
1		7		13		19	
2		8		14		20	
3		9		15		21	
4		10		16		22	
5		11		17		23	
6		12		18		24	

5. Medidas tomadas en la presencia de hipertensión intracraneal

Hora	Medida	Hora	Medida	Hora	Medida

Enfermera (o):

MATUTINO	
VESPERTINO	
NOCTURNO	

Elaborado por PSS LE Gamboa HM.2017

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se lograron los objetivos de esta tesina al poder analizar las intervenciones de enfermería a personas con ventriculostomía en unidades de cuidados neurológicos, considerando la importancia de la participación que tienen los licenciados en enfermería en la atención y prevención de complicaciones de las personas que cuentan con este dispositivo

Por ello a continuación se dará a conocer las cuatro áreas básicas de intervenciones del licenciado en enfermería en la atención de las personas con ventriculostomía. Por ejemplo, en lo asistencial, en la docencia, en la investigación, y en lo administrativo.

En lo asistencial

En lo asistencial el licenciado en enfermería tiene una gran influencia en el cuidado de las personas que cuentan con ventriculostomía debido a la identificación de factores de riesgo, como lo es las neuroinfecciones y la hipertensión intracraneal por lo que las actividades desempeñadas estarán enfocadas en la prevención de complicaciones y de esa manera otorgar un cuidado de calidad.

Considerando que el conocimiento de las valoraciones efectuadas por parte de los licenciados en enfermería en el postoperatorio inmediato y mediato son de suma importancia ya que estas permiten identificar las necesidades alteradas posteriormente determinar los diagnósticos de enfermería y planear intervenciones acertadas y oportunas a las personas con ventriculostomía y resolver las alteraciones y recuperar la independencia y de esta manera se pueda brindar una atención de calidad.

El conocimiento de los signos y síntomas de alarma serán el eje para poder dar una atención de calidad cuidando la aparición de los mismos y que datos clínicos se tendrá que ver asociados a una posible infección u aumento de la hipertensión.

Dichas actividades requieren tanto como el desarrollo de técnicas y procedimientos y valoraciones las cuales deben de estar estandarizadas y se tenga una adecuada y estrecha vigilancia para brindar cuidados de calidad en el paciente y una mejora en su salud.

En la docencia

Desde el punto de vista docente de las intervenciones del licenciado en enfermería tiene una función primordial en la capacitación y orientación al personal involucrado en la atención de la persona que cuenta con este dispositivo fomentando la importancia del lavado de manos la utilización de una técnica aséptica para la prevención de infecciones, así como la enseñanza de los factores de riesgo que pueden desencadenar en complicaciones y de esa manera mejorar la calidad de vida y evitar la posibilidad de un deterioro neurológico.

Es verdaderamente importante la función docente para poder brindar información oportuna y completa al personal y estudiantes de enfermería acerca de los cuidados en el sitio de inserción del catéter y sistema así como la identificación de las características del LCR y la técnica de la monitorización de la PIC y calibración del sistema ya que esta orientación previene riesgos y permite prevenir complicaciones de manera oportuna.

En la investigación

En el aspecto de la investigación permite al licenciado (a) en enfermería hacer proyectos de investigación, diseños, protocolos y guías de cuidado derivados de la actividad que realiza en este caso de la atención que se brinda a las personas con ventriculostomía los cuales son un eje central para poder tener una mejora en el cuidado de las persona con este dispositivo lo cuales trae un beneficio en la actividad profesional con una fundamentación científica y poder unificar los cuidados que se brindan a las personas.

En lo administrativo

El licenciado en enfermería ha recibido durante la carrera enseñanzas en administración de servicios por lo que está capacitado para realizar una planeación estratégica lo que permite planear, organizar, dirigir, controlar los cuidados especializados a las personas con ventriculostomía. Por ello es necesario que el licenciado en enfermería con base a la valoración que realice a la persona con DVE, él debe de plantear los cuidados teniendo como meta principal la prevención de riesgos y complicaciones.

Los cuidados integrales de enfermería también deberán evaluar esta atención y están encaminados a retroalimentar y corregir todas las desviaciones de la actuación profesional, para lograr una evaluación positiva de la persona que cuenta con este dispositivo y su pronta recuperación.

Recomendaciones

- En la prevención

-Reconocer los factores de riesgo de los pacientes que cuentan con drenaje ventricular externo con el fin de disminuirlos a su máximo grado para evitar complicaciones en su salud.

-Lavado de manos antes del manejo de la ventriculostomía, monitoreo de la PIC, toma de muestra de LCR, y administración de medicamentos intratecales

-Toda persona que tenga contacto con el paciente con ventriculostomía para realizar algún procedimiento, baño seco, cambio de ropa de cama, curaciones de usar cubre bocas

-Observar las características del LCR drenado y la cantidad y reportarlo.

-Para realizar la medición del drenaje no elevarlo al nivel de la cabeza del paciente para evitar reflujo hacia el paciente dando como resultado el riesgo de infección SNC.

-Registrar la fecha de la curación así como la hora

-Vigilar la permeabilidad del sistema

-La disolución del fármaco a administrar sea el mínimo con fin de evitar el aumento de la PIC

-Valorar previamente la PIC antes de administrar medicamentos intratecales

- Cerrar el sistema de drenaje cuando se vaya a movilizar el paciente incluyendo el aseo, o cuando se le realizará una prueba diagnóstica como tomografía y resonancia magnética pero se deberá valorar con la duración del mismo y con una valoración de la situación clínica y las implicaciones de cerrar el sistema.

-Calibrar el sistema del DVE al inicio de turno y siempre que se movilice a la paciente para obtener cifras fiables

- Valorar las ondas de la PIC y la presencia de ondas patológicas
- Realizar una medición de signos vitales cada hora para valorar modificaciones de los mismos que nos puedan alertar de la presencia de HIC
- Realizar el recambio del campo estéril en donde se apoya la cabeza del paciente y los segmentos proximales de la cabeza para evitar infecciones
- Utilizar clorhexina al 2% por su alta eficacia antiséptica para la curación de la piel y el sitio de inserción del catéter
- Verificar el apósito del sitio de inserción del catéter si está limpio solo realizar el cambio de las gasas que envuelven a la parte expuesta de la sonda cada 24 horas.

Glosario de términos

Barrera Hematoencefálica: Es una estructura compleja constituida por células endoteliales de la red capilar del sistema nervioso central (SNC), regula y restringe el acceso al parénquima nervioso de múltiples sustancias y moléculas que circulan en la sangre.⁴⁵

Meningitis: La meningitis se define como un proceso inflamatorio agudo del sistema nervioso central causado por microorganismos que afectan las leptomeninges, los cuales incluyen bacterias, virus, hongos y parásitos.⁴⁶

Ventriculitis: Ventriculitis es un proceso inflamatorio el cual involucra a las cuatro cavidades denominadas ventrículos.³⁰

Presión de perfusión cerebral: Es la diferencia entre presión arterial media y la presión intracraneana. En condiciones normales, la autorregulación es capaz de mantener el flujo sanguíneo cerebral (FSC).¹⁵

Células endoteliales. Constituyen la superficie de contacto con los elementos sanguíneos más extensa en los seres humanos, tiene un fenotipo anticoagulante, anti adhesivo y con propiedades vasodilatadoras, tiene funciones para preservar la homeostasis.⁴⁷

Neuroinfección: Son infecciones del sistema nervioso central ocasionado por procesos infecciosos son complejas, en términos de morbilidad y mortalidad.⁴⁸

Papiledema: La elevación adquirida de los discos ópticos que se produce como consecuencia de un aumento de la presión intracraneal (PIC).¹⁹

Compliance intracraneal: Es la capacidad que tiene el sistema cráneo espinal para tolerar aumentos progresivos en el volumen.¹⁵

Células de la glía: Son células de soporte o de sostén y de protección de las neuronas.⁴⁹

Citocinas: Las citocinas son un grupo de proteínas y glicoproteínas producidas por diversos tipos celulares que actúan fundamentalmente como reguladores de las respuestas inmunitarias e inflamatoria.⁵⁰

Metaloproteinasas: Intervienen en diversos procesos fisiológicos y patológicos del organismo controlan el crecimiento celular, la inflamación y la angiogénesis.⁵¹

Tinción de Gram: Es definida como una tinción diferencial, ya que utiliza dos colorantes y clasifica a las bacterias en dos grandes grupos: bacterias Gram negativas y bacterias Gram positivas.⁵²

Herniación cerebral: Son lesiones expansivas que condicionan aumento de la PIC, que ocasionan desplazamiento, más o menos mantenido, de una o varias partes del encéfalo a través de uno o varios elementos anatómicos normales.⁵³

Presión coloidosmótica: Se denomina presión coloidosmótica (PCO) a la fuerza ejercida por las proteínas a nivel de las membranas capilares.⁵³

Referencias bibliográficas

1. Spaho N, Computaro L, Salazar E, Clara L, Almada G, Lizzi A et al. Guías de práctica clínica para el manejo del drenaje ventricular externo. Rev Argent Neuroc. 2006; 20(1): 143-146.
2. Barrientos N. Monitoreo de presión intracraneana: indicaciones y técnica. Rev. Chilena de Cirugía.2010; 56(6): 523-527.
3. Toledano R, Domínguez A. Cuidados de Enfermería en el manejo del drenaje ventricular. Rev Med Urug. [Internet]. 2010. [citado del 18 de Febrero 2017]; 2 (1): 21-26.Disponible: [http://www .enferurg.com](http://www.enferurg.com).
4. Rodríguez A. Fisiología de la presión intracraneana. Un Análisis al Papel de la "Compliance". Neuroeje. 2011; 13(2):50-54.
5. Departamento de Infectología del Instituto Nacional de Neurología Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez". Registro de medios invasivos del periodo de Enero a Diciembre del 2016
6. Grille P, Costa G, Biestro A, Wajskopf, S. Manejo del drenaje ventricular externo en la unidad de cuidados intensivos. Rev Med Urug. 2007; 23(1):50-55.
7. Soto A.Folleto de recomendaciones para el cuidado de ventriculostomía, monitoreo de PIC y drenajes subaracnoideos del Departamento de infectología de Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía actualización Diciembre 2016.
8. Departamento de infectología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez". Reporte del Sistema Nacional de Salud de Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales del periodo de Enero a Diciembre del 2016.
9. Lobo JE. Meningitis bacteriana y viral. Med Leg. Costa Rica.2016;33(1):234-245
10. Gerard J. Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y fisiología 11ª Ed. Florida: Panamericana; 2011.
11. Thibodeau GA, Patton KT. Anatomía y Fisiología. 4ª ed. Madrid: Harcourt; 2000

12. Díaz C, López GA, Pérez JD, Palacios G. Hidrocefalia, derivación ventricular y endodermatitis (Parte I). *Enf infec y micro*.2003; 23(2):38-43.
13. López RH, Hernández A, Santana F, Monares E, Rivera E, Porcayo S. Valor predictivo de variabilidad de curva de presión intracraneal (VPIC) para cráneo hipertensivo. *Medigraphic [Internet]*.2011 [citado 22 de Abril 2017]; 25(4): 184-196. Disponible www.medigraphic.com
14. Montero R. Interpretación del líquido cefalorraquídeo. *An Pediatr Contin*. 2014; 12(1):30-33
15. Toledano R. Actuación de enfermería en la hipertensión craneal .*Enfer Glob*.2008; 14:1-15.
16. Piva A. Fisiología de la presión intracraneana un análisis al papel de la "compliance". *Neuroeje*.1999; 13(2):50-54.
17. Escobar A, Gómez B. Barrera hematoencefálica. Neurobiología, implicaciones clínicas y efectos del estrés sobre su desarrollo. *Rev. Mex de Neuroc*.2008; 9(5): 395-405
18. Sánchez MJ. Tratamiento de la hipertensión endocraneana. *Rev Mex Anestest*.2007; 30(1):346-351
19. Giló F, Herrera A, Anciones B. Hipertensión intracraneal aguda.2010; 25(1):3-10.
20. Soto S, Fernández J. Hipertensión endocraneana secundaria edema cerebral y la utilización de soluciones salinas hipertónicas y manitol en su tratamiento. *Neuroeje*.2006; 20(1):3-7.
21. Niño-de Mejía MC. Manejo de soluciones hipertónicas *Medigraphic [Internet]*.2010 [citado 18 de Abril 2017] ;33(1):189-195
22. Maya J, Jamil S, Pacheco R, Valderrama. S, Villegas M. Protección cerebral. *Medigraphic [Internet]*.2010 [citado 18 de Abril 2017]; 33(1):189-185.Disponible www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2010/cmas101au.pdf
23. Finlay C J. Dexamentasona 8 mg. *Revista Cubana de Farmacia* 2011;45(2):313-317
24. Rodríguez G, Rivero M, Márquez J. Hipertensión intracraneal. *Med Clin (Barc)*. 2012; 139(6):268–272.

25. Villegas R, Computaro L. Infección relacionada con el drenaje ventricular externo: tratamiento intravenoso versus intratecal. Revisión de la literatura. Rev Argent Neuroc 2006, 20:133-136
26. Soto. A. Flujograma de "Baño Seco" Aplicación de campo preoperatorio y postoperatorio del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.2005.
27. Smith S, Duell D, Martin B. Técnicas de enfermería clínica de las técnicas básicas a las avanzadas. Vol 2. 7^{ma} ed. Barcelona.Pearson Prentice Hall; 2009
28. González F.Morfología de la onda de pulso de la presión intracraneana.1999. Neuroeje ;13(3) :109-115
29. Ramos A T. Fernández C, De Reina L, Álvarez T. Meningitis postquirúrgica. Características diferenciales de la meningitis aséptica post quirúrgica.Neurocirugia.2012:20; 103-109.
30. Cerrato A, Mora P. Ventriculitis. Revista médica de costa rica y centroamericana.2016;(618):69-74.
31. Fernández M, Zárate R, Ochoa JM, Ramírez MT. La evaluación de la calidad de los signos vitales como indicador de proceso en la Gestión del Cuidado de Enfermería. Medigraphic 2010; 8(3):65-70
32. Villegas J, Villegas O, Villegas V. Semiología de los signos vitales: Una Mirada novedosa a un problema vigente. Archivos de medicina.2012; 12(2):221-240.
33. Bové A. Los síndromes de apnea central de sueño. La respiración de CheyneStokes. Vigilia-Sueño. 2005; 17(2):100-103
34. Crespo A, Garcés FJ, Casillas Y, Cano JC. Indicaciones e interpretación de la gasometría. Medicine. 2007; 9(90):813-816
35. Meza M. Disturbios del estado ácido-básico en el paciente crítico. Acta Med Per.2011; 28(1):46-55
36. Saíenz B. Alteraciones del equilibrio ácido básico. Rev Cubana Cir. 2006; 45(1):31-37

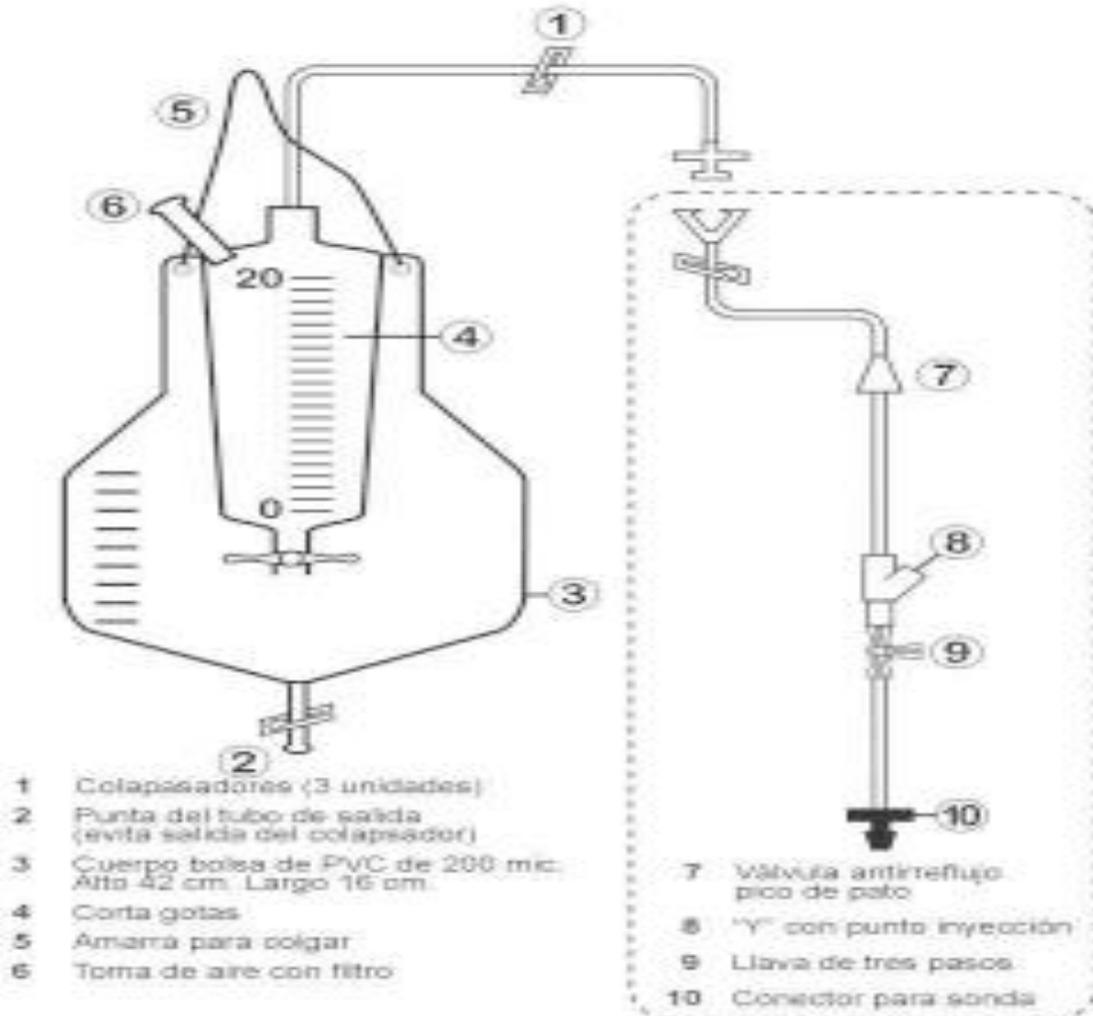
37. Mille J. Manejo actual de las náuseas y vómito postoperatorio. Medigraphic [Internet].2011 [citado 26 de Junio 2017]; 34(1):231-234.Disponible www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2010/cmas101au.pdf
38. González N, Zapata I, Gaona R, Aguayo A, López L. Balance hídrico: un marcador pronóstico de la evolución clínica en pacientes críticamente enfermos. Reporte preliminar.2015; 19(2):70-84.
39. Carrillo P, Barajas K. Exploración neurológica básica.2016; 59(5):42-56
40. Pardo C, Muñoz T, Chamorro C. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC.Rev Med.Intensiva.2006; 30 (8):379-385.
41. Aldrete JA. Recuperación post anestésica. J Clin Anesth. 1995; 89-91.
42. Muñana JE, Ramírez A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado.2014; 11(1):24-35.
43. García S, Sauri S, Meza E Villagómez AJ. Estado de coma y trastornos de la conciencia: una revisión analítica desde un enfoque neuro funcional. Parte I. Rev Esp Méd Quir 2013; 18:56-68
44. Cordoní G. Protocolo de riesgo de Caídas. Nurs Stud.2005;35(3):184-913
45. Escobar A, Gómez B. Barrera hematoencefálica. Neurobiología, implicaciones clínicas y efectos del estrés sobre su desarrollo. Rev Mex Neuroc2008; 9(5): 395-405
46. Robledo MR. Meningitis. Medigraphic [Internet].2013 [citado 22 de Abril 2017]; 6(1): 18-21. Disponible www.medigraphic.com
47. Contreras V. Función y disfunción endotelial. Rev Mex Anestec.2004; 27(1):124-125
48. García S, Sauri S, Meza E, Arrazola E, Sevilla C, Villagómez AJ. Procesos infecciosos del sistema nervioso central en el preludio del siglo XXI; una revisión analítica. Med Int Mex. 2013; 29:276-289
49. Reyes D, Bulavina L, Pivneva T. La glía el pegamento de las ideas.Ciencia.2014; 1:12-18.
50. Filella X, Estructura y función de las Citocinas. Med Integral.2002; 39(2):63-71

51. Coronato S, Laguens G. Rol de las Metaloproteinasas y sus inhibidores en patología tumoral. 2012; 72: 495-502
52. López L, Hernández M, Colín C, Ortega S, Cerón G, Cendejas R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Medigraphic [Internet].2014 [citado 22 de Mayo 2017]; 3(1):10-18. Disponible www.medigraphic.com
53. Escario J, Martínez JV, Gallego A, Arregui, Suarez MP. Hernias encefálicas. Clasificación, neuropatología y problemas medico legales. Rev Esp Med Legal. 2015; 41(3):91-102

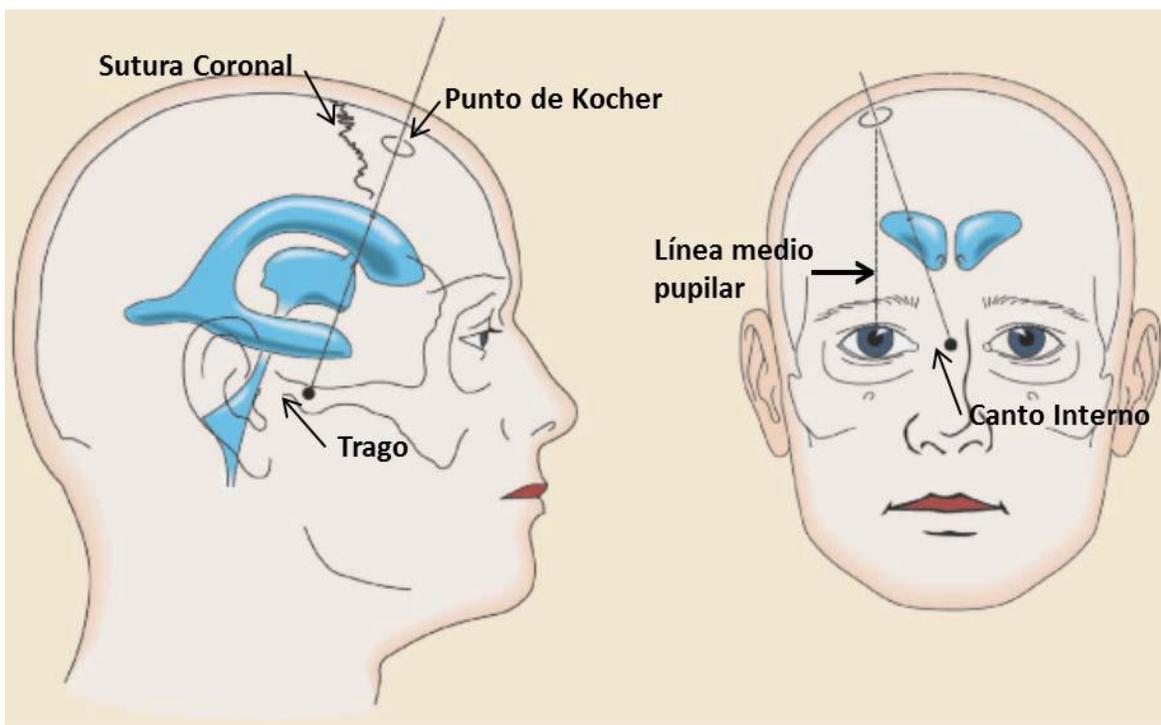
Anexos y apéndices

ANEXO 1

DESCRIPCION DE DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO



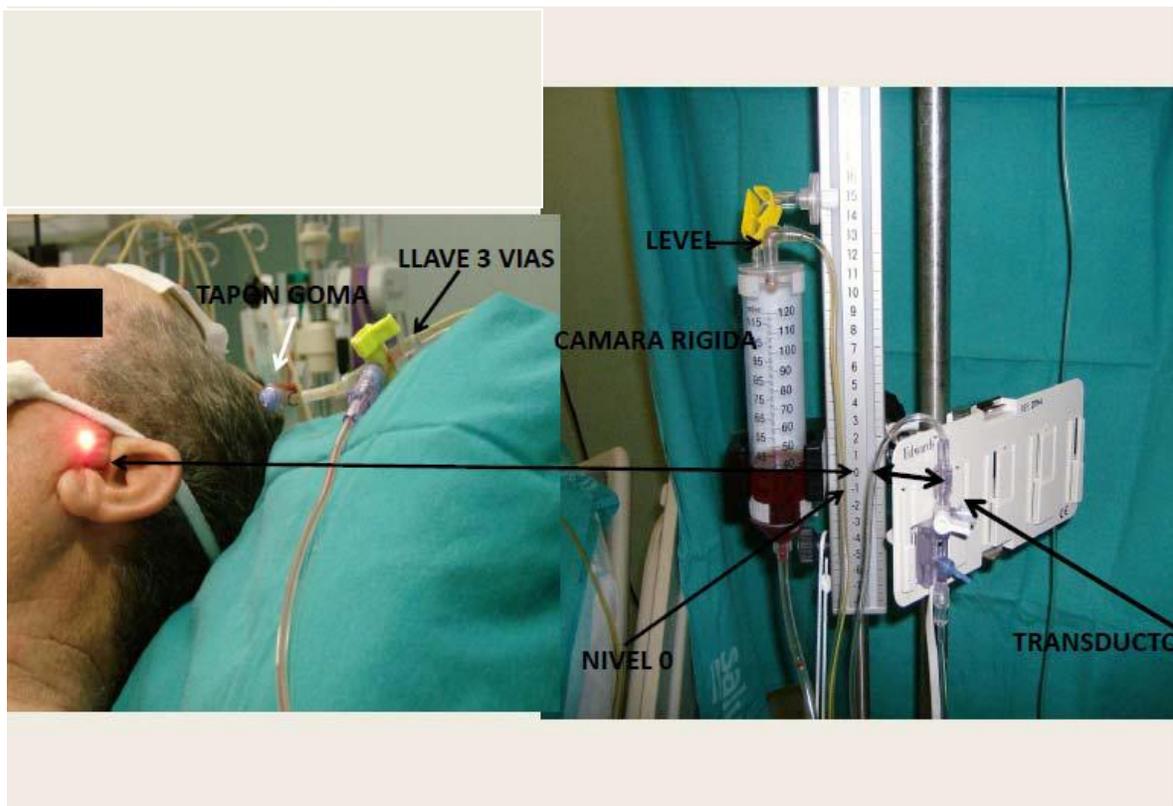
FUENTE: Grille P, Costa G, Biestro A, Wajskopf, S. Manejo del drenaje ventricular externo en la unidad de cuidados intensivos. Rev Med Urug. 2007; 23(1):50-55

ANEXO 2**SITIO DE INSERCIÓN DEL DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO**

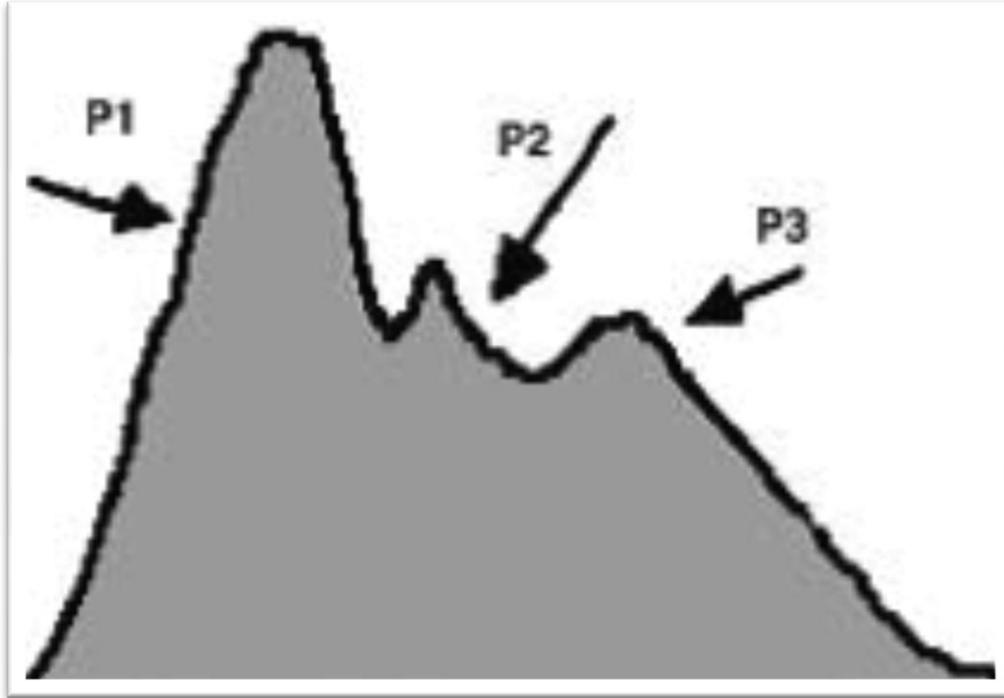
FUENTE: GOOGLE. MANEJO DE LOS DRENAJES VENTRICULARES
En internetwww.ics-aragon.com/cursos/enfermo-critico/4/Drenajes.pdf, México,
2017, Consultado 7 de mayo del 2017.

ANEXO 3

CALIBRACIÓN DE DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO



FUENTE: GOOGLE. Manejo de los drenajes ventriculares .En internet www.ics-aragon.com/cursos/enfermo-critico/4/Drenajes.pdf, México, 2017, Consultado 7 de mayo del 2017.

ANEXO 4**MORFOLOGIA DE LAS ONDAS DE LA PIC**

FUENTE: Barrientos N. Monitoreo de presión intracraneana: indicaciones y técnica. Rev chilena de cirugía.2004; 56 (6): 523-527.

ANEXO 5

VALORACION DE ESCALA DE ALDRETE

ESCALA DE ALDRETE

Tabla 40-3 Escala de Aldrete: recuperación postsedación*

Características		Puntos
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante órdenes	2
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante órdenes	1
	Incapaz de mover extremidades	0
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2
	Disnea o limitación a la respiración	1
	Apnea	0
Circulación	PA \leq 20% del nivel preanestésico	2
	PA 20-49% del nivel preanestésico	1
	PA \geq 50% del nivel preanestésico	0
Conciencia	Completamente despierto	2
	Responde a la llamada	1
	No responde	0
SaO ₂	Mantiene SaO ₂ >92% con aire ambiente	2
	Necesita O ₂ para mantener SaO ₂ < 90%	1
	SaO ₂ < 90% con O ₂ suplementario	0

PA: presión arterial; SaO₂: saturación arterial de oxígeno.

*Para ser dado de alta es necesario una puntuación \geq 9 puntos.

FUENTE: GOOGLE .Escala de Aldrete. En internet:www.google.com.mx, México, 2017, Consultado 12 de Junio del 2017.

ANEXO 6

ESCALA DE COMA DE GLASGOW

Escala del coma de Glasgow

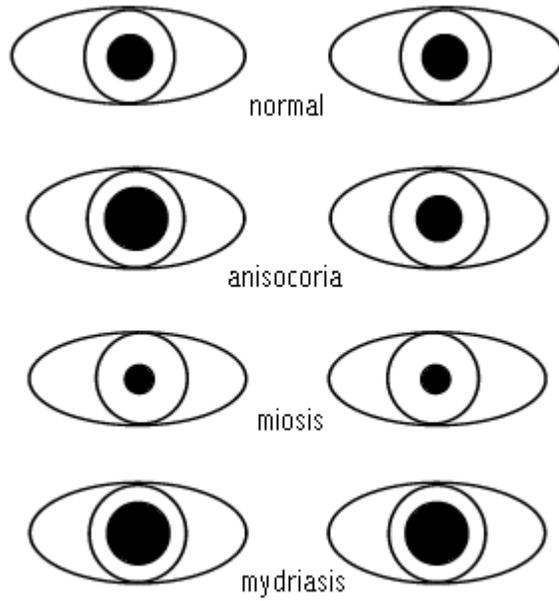
Apertura de los párpados (P)		P
	Esponánea = 4	Esponánea... 4
	Respuesta frente a órdenes verbales = 3	Frente a órdenes verbales... 3
	Respuesta frente a estímulos dolorosos = 2	Frente a estímulos dolorosos... 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta... 1
Respuesta motora (M)		M
	Obedece = 6	Obedece... 6
	Localiza = 5	Localiza... 5
	Movimiento de retracción = 4	Movimiento de retracción... 4
	Respuesta flexora anómala = 3	Respuesta flexora anómala... 3
	Respuesta extensora = 2	Respuesta extensora... 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta... 1
Respuesta verbal (V)		V
	Orientación = 5	Orientación... 5
	Respuesta inapropiada = 3	Respuesta inapropiada... 3
	Ruidos incomprensibles = 2	Ruidos incomprensibles... 2
	Respuesta confusa = 4	Respuesta confusa... 4
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta... 1

Puntuación del coma (P + M + V) = 3 a 15

FUENTE: GOOGLE. Escala de coma de Glasgow En internet:www.google.com.mx, México, 2017, Consultado 7 de mayo del 2017

ANEXO 7

VALORACION DE LA RESPUESTA OCULAR



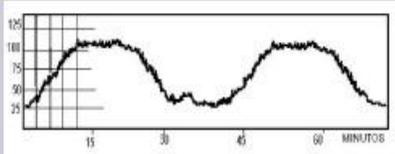
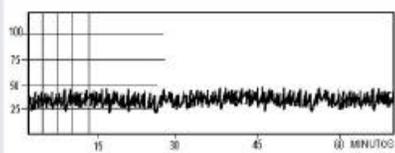
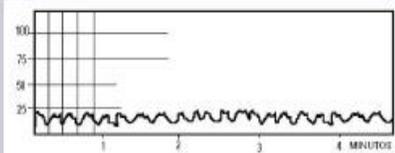
FUENTE: GOOGLE. Reflejo pupilar En internet:www.google.com.mx, México, 2017, Consultado 7 de mayo del 2017

ANEXO 5

ONDAS PATOLÓGICAS O DE LUNDBERG

Ondas de Lundberg

Velocidad: 20-60 cm/h

Tipo de onda	Características	Trazado
A	<ul style="list-style-type: none"> • PIC: 50-100 mmHg • Ascenso y descenso rápidos • Meseta: 5-20 min (plateau) 	
B	<ul style="list-style-type: none"> • PIC: 20-50 mmHg • Ascenso lento y descenso rápido • No meseta de mantenimiento • Frecuencia: 0,5-2/min 	
C	<ul style="list-style-type: none"> • PIC: 0-20 mmHg • Frecuencia: 4-8/min • Sin significado clínico 	

Youmans, JR. Neurological Surgery, 1996



FUENTE: GOOGLE. Ondas patológicas de Lundberg En internet: www.google.com.mx, México, 2017, Consultado 7 de mayo del 2017.