



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

**HIPOTERMIA NEONATAL: UNA NUEVA TERAPIA
PARA EL CUIDADO DE ENFERMERÍA**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

P R E S E N T A:

DANIELA GARCÍA PLATA

DIRECTORA DE TESINA:

DRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES TORRES LAGUNAS

MÉXICO, D.F.

2015





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A la honorable y máxima casa de estudios, mi Alma Máter, la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad formar parte de su comunidad de alumnos para mi formación académica y profesional.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia por haber compartido todos sus conocimientos y saberes científicos, tecnológicos y humanísticos a través de sus grandiosos profesores que alientan incansablemente la superación de sus alumnos.

A la Dra. María de los Ángeles Torres Lagunas, por su programa de Servicio Social “Maternidad sin riesgos” sin el cual no hubiese encontrado mi camino y pasión a mi profesión.

A mi honorable jurado que me alentó, apoyo y guio, sus comentarios y observaciones fueron de invaluable apoyo para culminar con éxito este trabajo profesional.

A todo el personal médico y de enfermería del Hospital General Ajusco Medio con el que tuve el placer de colaborar muy especialmente a: Dr. Ernesto Diantes, Dra. Susana Sanjuan, Dra. Lorena Palma, Dr. Ovidio Landa, LEO Angélica Esparza, EEP Yazmin Zavala, LE Guadalupe Machorro, Enf. Rosaen Escobar, Enf. Patricia Carreño, Enf. Adela Hernández, Enf. Gabriela Morales; por esas grandes experiencias y enseñanzas que día con día compartían conmigo, por la confianza brindada y sobre todo por creer en mí como profesional de enfermería. De todos y cada uno de ustedes me llevo un gran aprendizaje.

A todas aquellas personas, familiares y amigos que de alguna u otra manera contribuyeron para la culminación de este sueño.

DEDICATORIAS

Mamá:

Eres la mejor mujer y madre del mundo, gracias, muchas gracias por tu enorme esfuerzo, apoyo, amor y sobre todo por creer en mí, este éxito te pertenece. No hay logro más grande para mí que ser tu hija.

Papá:

Eres mi gran apoyo, pones el esfuerzo que necesito para continuar por este camino y a pesar de la distancia siento día con día tu presencia guiando mis pasos con fe, amor y respeto. No hay herencia más grande que me pudieras dar que la confianza en mí.

Aideé, Mariana y Montserrat:

Gracias por estar siempre presentes, alentándome, motivándome para esforzarme, las quiero. ¡No hay meta que no podamos lograr!

Tía Edith y Mamá Mary:

No hay palabras que expresen lo inmensamente agradecida que estoy con ustedes, por cuidarme, sostenerme, apoyarme, por simplemente haber formado parte de mi vida, las extraño, su recuerdo aún me motiva y lo seguiré haciendo por siempre. No sería nada sin ustedes.

Tío Pedro:

Gracias por su apoyo en todos los aspectos de mi vida, su ejemplo siempre fue una gran motivación para mí.

A mis amigos:

Karen Mendoza, Misael Cruz, Lizandro Jiménez, Carlos Lara, Jared Rodríguez, Edgar Coba y Emmanuel Álvarez porque cada vez que me caí ustedes me ayudaron a levantar.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	vi
1. GENERALIDADES	2
1.1 Situación del problema	2
1.2 Contexto de estudio.....	4
1.3 Objeto de estudio	10
1.4 Pregunta de investigación	10
1.5 Objetivos de estudio.....	10
1.6 Justificación.....	11
2. ABORDAJE METODOLÓGICO.....	13
2.1 Tipo de estudio.....	13
2.2 Sujeto de estudio.....	13
2.3 Diseño metodológico	13
3. MARCO TEÓRICO EMPÍRICO CONCEPTUAL.....	16
3.1 Marco conceptual	16
3.2 Marco empírico.....	21
4. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA	35
4.1 Intervenciones de enfermería en la fase de inducción	35
4.2 Intervenciones de enfermería en la fase de mantenimiento	46
4.3 Intervenciones de enfermería en la fase de recalentamiento	51
5. CONCLUSIONES Y ANEXOS.....	54
5.1 Conclusiones y recomendaciones.....	54
5.2 Referencias bibliográficas	56

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación titulado Hipotermia neonatal: una nueva terapia para el cuidado de enfermería, surgió de la necesidad por conocer sobre este novedoso tratamiento y las intervenciones de enfermería a realizar antes, durante y después de aplicar esta terapia.

En el capítulo I se presentan las generalidades de este estudio, la descripción de la situación problema, su delimitación, los aspectos metodológicos que validan esta propuesta; así como la justificación de la importancia de realizar la investigación.

En el capítulo II se desarrolla la metodología empleada para esta investigación, especificando el tipo y diseño de la tesina.

En el capítulo III se da a conocer los elementos conceptuales centrales, los referentes teóricos utilizados para el conocimiento, análisis y abordaje del estudio y el marco teórico-empírico describiendo a profundidad la técnica a través del pensamiento enfermero.

El capítulo IV incluye las intervenciones de enfermería más frecuentes aplicables en la terapia para proporcionar la mejor atención a estos pacientes.

Por último en el capítulo V se encuentran las conclusiones y recomendaciones pertinentes para esta investigación, se incluyen las referencias bibliográficas y los anexos pertinentes.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1 Situación del problema

La hipotermia inducida es un tratamiento neuroprotector eficaz y seguro en recién nacidos a término (RNT) o casi a término (mayores a 36 Semanas de Gestación) con encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) para reducir la mortalidad y las secuelas neurológicas, estos neonatos se consideran gravemente enfermos, ya que tienen disfunción de múltiples órganos, lo que determina que requieran el adecuado tratamiento, control y monitorización que involucra la participación de personal multidisciplinario.

Esta investigación pretende dar a conocer el tratamiento con hipotermia inducida, brindando información útil sobre el procedimiento y las intervenciones de enfermería a seguir durante la realización de la misma, ya que es el profesional de enfermería el encargado de proporcionar la atención y control a estos pacientes lo que añade un aumento considerable de complejidad a la hora de abordar, identificar y atender las posibles complicaciones durante el tratamiento y poder contribuir a su éxito.

Esta tesina se centra en los recién nacidos a los que se les implementará la terapia de hipotermia inducida moderada, siendo un tratamiento poco utilizado en México, entre los diferentes motivos destacan la poca experiencia del personal y las dificultades técnicas, así como la ausencia de protocolos nacionales bien estructurados a seguir. Por lo que, es importante contribuir al mejoramiento de la calidad de la atención en la salud neonatal desde la perspectiva de enfermería.

En el año 2010, la Secretaría de Salud publicó su guía de práctica clínica: diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en

el recién nacido, el cual establece la actuación solo del personal médico, dejando aún lado el personal de enfermería que también es parte importante en la práctica clínica, en la espera de publicaciones nacionales que aporten información sobre los cuidados por parte del personal de enfermería en estos pacientes, seguiremos manejando las guías de enfermería de España, Chile y de otros países como punto de referencia para brindar las intervenciones pertinentes para estos recién nacidos.

Aunque esta terapia promete ser muy beneficiosa para los neonatos con daño neuronal hay que tener claro que, este tratamiento no consigue rescatar a todos los niños de una evolución adversa e incluso la muerte, en algunos casos los niños con riesgo potencial de lesión, evolucionan favorablemente sin tratamiento.

Durante mi servicio social en el Hospital General Ajusco Medio “Obdulia Rodríguez Rodríguez” de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, tuve la oportunidad de atender a recién nacidos sanos y algunos con complicaciones, de estos casos la patología que llamó más mi atención fue la asfixia, ya que en varias ocasiones fue necesaria la asistencia ventilatoria e intubación traqueal resultando recién nacidos con EHI en cualquiera de sus estadios, y siendo trasladados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) para su adecuado manejo, siendo únicamente aquellos con diagnóstico de EHI moderada/grave tratados con hipotermia terapéutica, a partir de estos neonatos surge mi interés por investigar sobre este tratamiento, pues era algo que hasta ese momento desconocía.

Los cuidados e intervenciones de enfermería que deben aplicarse a estos pacientes para beneficiarlos y poder distinguir los efectos adversos y posibles complicaciones del tratamiento son muy diversos y exigen una completa atención y conocimiento sobre este procedimiento.

1.2 Contexto de estudio

En la mayoría de países desarrollados el tratamiento con hipotermia inducida se ha convertido en una estrategia fundamental para la neuroprotección del recién nacido con EHI. Sin embargo, este tratamiento es muy condicionado en países subdesarrollados ya que se requiere de un equipamiento especializado, manejo detallado de las disfunciones multiorgánicas, control del paciente en forma detallada y capacitación del personal de enfermería para el manejo y control estricto de estos pacientes durante el periodo de inducción, mantenimiento y recalentamiento.

Hasta el presente el manejo de la EHI ha consistido en cuidados de soporte hemodinámico, respiratorio, metabólico y el tratamiento de las crisis convulsivas, así como medidas generales para evitar la muerte del paciente, y esperar a distinguir cuales eran las secuelas posteriores. En la actualidad la intensa investigación que se ha realizado en las últimas dos décadas sobre la neuroprotección que brinda esta intervención terapéutica ha permitido instaurar este tratamiento como práctica estándar.

En 2010, el Comité Internacional de Coordinación en Resucitación (ILCOR) y la American Heart Association (AHA) recomendaron la hipotermia para el manejo de estos neonatos, por ser una terapia beneficiosa que puede reducir la discapacidad grave, la mortalidad y los trastornos del neurodesarrollo (*Novoa P. et al., 2012*), esta recomendación se fundamenta no solo con las investigaciones científicas realizadas sino también en la ausencia de otras alternativas disponibles.

En México la EHI ocurre aproximadamente en 1 a 2 de cada 1000 recién nacidos de término. Una proporción significativa de estos neonatos mueren o sobreviven con secuelas graves a largo plazo. (*Salud, 2010*)

La hipotermia inducida es ya una realidad en nuestro país, sin embargo, son pocos los hospitales de segundo o tercer nivel de atención que llevan a cabo este tratamiento.

Debido a lo reciente de este tratamiento son pocas las investigaciones internacionales y muy escasas las nacionales relativas a los cuidados enfermería aplicados a este tipo de intervención, es enfermería la que tiene un papel muy importante no solo en la detección de los posibles casos en la sala de partos, también en el transporte a la UCIN, la monitorización continua de constantes vitales y neurológicas antes, durante y después de la hipotermia inducida.

Dentro de las constantes vitales la más esencial en este tratamiento es la temperatura, y el mantenimiento de esta constante dentro de los rangos deseados, así como la realización de análisis, el control y la administración de medicamentos son inherentes al personal enfermero.

El uso de la hipotermia para propósitos clínicos tiene raíces ancestrales. Los egipcios, romanos e incluso los griegos lo utilizaban con propósitos curativos, Hipócrates usó el frío para el control y tratamiento de hemorragias *(Ramírez, Grenett, Rossel, Squella, & Ugarte, 2004)*

En el siglo XIX, en 1803 médicos rusos utilizaron un método que consistía en cubrir el cuerpo con capas de nieve esperando el retorno espontáneo de la circulación. *(Herrero, 2013)*

Durante las guerras napoleónicas, el cirujano jefe del ejército de Napoleón, el Barón de Larrey observó que entre sus soldados heridos aquellos que eran expuestos al calor morían más rápidamente y aquellos que se encontraban entumecidos el frío ofrecía anestesia local en las amputaciones. *(Ramírez et al., 2004)*

Sus efectos neuroprotectores también son antiguos derivados de la observación de recién nacidos que, abandonados y expuestos al frío, permanecían viables

por tiempos prolongados. Independientemente de periodos de tiempo indeterminados de asfixia era posible reanimar exitosamente a pacientes ahogados en ambientes fríos. *(Rodríguez Casas, 2010)*

Durante el siglo XX, en la década de 1930 comenzó el interés clínico por la hipotermia, para noviembre de 1938 el Dr. Temple Fay, jefe del Departamento de Neurocirugía de la “Temple University Medical School”, comenzó sus experimentos de hipotermia en seres humanos, sobre todo para el control del cáncer, fue el primer científico en realizar experimentos controlados en humanos, desarrollando el concepto de niveles de hipotermia. *(Herrero, 2013)*

En 1945 esta técnica se aplica intencionalmente de manera terapéutica por Fay y sus colaboradores en un grupo de pacientes con lesiones cerebrales severas y sus resultados son publicados por primera vez. *(Rodríguez Casas, 2010)*

En la década de los años 50's, Wilfred Gordon “Bill” Bigelow, cirujano cardiaco, desarrollo la idea de la utilización de la hipotermia en cirugía a corazón abierto. Después de probar la teoría de enfriamiento, con éxito en un perro en 1949, el Dr. Bigelow y su colega, el Dr. John Callaghan, utilizaron la técnica de hipotermia con éxito durante la cirugía cardiaca en un paciente humano. Una década más tarde el Dr. Hubert L. Rosomoff y colaboradores centraron sus estudios sobre hipotermia en la disminución de la presión intracraneal, y utilizaban esta técnica para tratar lesiones espinales y craneales, así como en la cirugía de reparación de aneurismas. *(Herrero, 2013)*

Entre 1960 y 1996, solo unas pocas publicaciones describen las aplicaciones clínicas y experimentales de la hipotermia terapéutica, ya que esta técnica era raramente usada, el Dr. Safar y Leonov en una serie de experimentos estudiaron el efecto de la hipotermia terapéutica en modelos animales tras el paro cardiaco, demostrando que la hipotermia terapéutica inducida mejoraba el resultado neurológico y la supervivencia. *(Herrero, 2013)*

El estudio publicado en *Annals of Emergency Medicine*, en 1997 por Stephen A. Bernard et al., en el que se comparó a pacientes con lesión cerebral anóxica tras parada cardiaca fuera del hospital con el uso de la hipotermia terapéutica durante 12 horas, frente a un grupo control normotérmico dio un mejor resultado para el grupo de hipotermia sin mayores complicaciones. *(Herrero, 2013)*

En 1998, fue publicado el primer estudio de la hipotermia selectiva de la cabeza por A.J. Gunn y colaboradores quienes concluyeron que existe ausencia de efectos secundarios y tendencia a un mejor pronóstico neurológico en recién nacidos con encefalopatía hipóxico isquémica moderada o severa tratados con hipotermia selectiva de la cabeza. *(Bustamante Valverde, Jaramillo Morales, & Ortega Echeverri, 2010)*

El nuevo siglo trajo consigo avances significativos para la terapia de enfriamiento, en 2000, se publicó el primer estudio con hipotermia generalizada en recién nacidos con asfixia por Azzopardi et al., los cuales encontraron que la hipotermia prolongada de 33-34°C se asociaba con cambios fisiológicos mínimos por ejemplo, disminución del latido cardiaco, aumento de la tensión arterial pero que era bien tolerada y concluyeron que la hipotermia generalizada es una técnica factible y segura clínicamente. *(Bustamante Valverde et al., 2010)*

Para 2002, se publicaron dos estudios clínicos prospectivos, aleatorizados, controlados, utilizando la hipotermia terapéutica en los pacientes con lesión cerebral anóxica después de muertes súbitas extrahospitalarias, lo que demuestra una sorprendente protección neurológica. Estos ensayos fueron realizados por Holzer y sus colegas en Europa y por Bernard y colaboradores en Australia. *(Herrero, 2013)*

Los resultados del estudio más importante y significativo se publicaron en 2005 y estuvieron a cargo de Gluckman y colaboradores, se trató de una investigación multicéntrica controlado y randomizado con la cual concluyeron que, excepto en los recién nacidos con las formas más severas de EHI, la hipotermia selectiva de la cabeza aplicada inmediatamente tras el parto, puede

ser una técnica terapéutica factible para reducir las secuelas neurológicas de la EHI perinatal. *(Legido, Valencia, Katsetos, & Delivoria-Papadopoulos, 2007)*

En este mismo año, Shankaran y cols publicaron un estudio multicéntrico más amplio y concluyeron que la hipotermia generalizada de todo el cuerpo, reduce el riesgo de muerte o discapacidad neurológica en recién nacidos con EHI moderada o severa. *(Legido et al., 2007)*

También, Eicher y cols, publicaron en este mismo año los resultados de un estudio multicéntrico piloto sobre la seguridad y eficacia del uso de hipotermia corporal generalizada en el tratamiento de 32 recién nacidos con EHI perinatal. Los efectos secundarios incluyeron bradicardia, hipotensión, disminución de las plaquetas, aumento del tiempo de protrombina y mayor incidencia de convulsiones, pero ninguno fue grave y todos respondieron al tratamiento. El análisis de eficacia mostró una mayor incidencia de muerte o afectación neuromotora severa en el grupo control en comparación con el grupo de recién nacidos tratados con hipotermia, así como disminución en la aparición de retraso del desarrollo psicomotor severo. *(Bustamante Valverde et al., 2010)*

Los resultados más recientes se obtuvieron de tres ensayos clínicos que son especialmente importantes en el análisis de la hipotermia cerebral en la EHI y que analizan un mismo resultado primario compuesto (muerte y/o secuelas). Uno utiliza hipotermia cerebral selectiva (CoolCap= riesgo relativo [RR]: 0.82, intervalo de confianza [IC] 95%: 0.66 a 1.02) y los otros dos hipotermia corporal total (NICHD= RR: 0.72, IC 95%: 0.71 a 0.93, y TOBY= RR: 0.86, IC 95%: 0.68 a 1.07). *(Bustamante Valverde et al., 2010)*

Aunque solo el NICHD encuentra una reducción estadísticamente significativa, la dirección del efecto beneficioso es consistente en los tres. El estudio TOBY, el más recientemente publicado, encuentra también mejoría en distintas variables secundarias neurológicas a los 18 meses de edad de los pacientes asfícticos supervivientes. La aparente eficacia y seguridad observada en los ensayos clínicos ha sido ratificada en al menos cuatro metanálisis (Edwards et

al, Schulzke et al, Shah et al y Jacobs et al) que han analizado la eficacia y seguridad de la hipotermia en la EHI significativa. *(Bustamante Valverde et al., 2010)*

La dirección de todos estos metanálisis se orienta a las siguientes conclusiones: a) es eficaz para reducir la prevalencia de muerte-discapacidad asociada a la EHI moderada-grave; b) el número de neonatos con EHI que precisan ser tratados para prevenir un caso de muerte o discapacidad está en un rango de 6 a 9 pacientes; y c) es una intervención terapéutica segura, sin riesgo relevante para el bebe siempre que se aplique en unidades de nivel III y siguiendo protocolos estrictos de enfriamiento y recalentamiento. *(Bustamante Valverde et al., 2010)*

En 2010, García-Alix publicó un nuevo metanálisis, en el que se objetiva una reducción del riesgo combinado de mortalidad y de secuelas neurológicas a los 18 meses, y que esta reducción es de mayor grado en el subgrupo de EHI moderada (RR: 0.73, IC 95%: 0.58 a 0.92) que en el de EHI grave (RR: 0.87; IC 95%: 0.75 a 1.01). *(García-Alix & de Dios, 2010)*

Aunque para algunos neonatólogos la evidencia disponible puede no ser aún suficiente para justificar la aplicación rutinaria de esta intervención terapéutica, numerosos comités de expertos apoyan su utilización como práctica estándar. *(Pérez & de Dios, 2010)*

Esta intervención terapéutica es hoy una realidad cotidiana en la mayoría de las unidades neonatales de Europa, América y Oceanía. *(Pérez & de Dios, 2010)* En México fue el Hospital Materno Perinatal de Toluca el primer centro hospitalario en emplear el enfriamiento cefálico moderado en el tratamiento de la EHI y se ha ido implementando en diversos hospitales que cuentan con unidades neonatales tal es el caso del Hospital General Ajusco Medio que implemento esta terapéutica en el año 2013 con gran éxito.

1.3 Objeto de estudio

Recién nacidos de término o casi a término con diagnóstico de Encefalopatía Hipóxico Isquémica moderada o grave que cumplan con los requisitos establecidos para iniciar el tratamiento con hipotermia inducida.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las intervenciones de enfermería en pacientes tratados con hipotermia terapéutica?

1.5 Objetivos de estudio

1.5.1 General

Describir las intervenciones de enfermería antes, durante y después de la técnica de hipotermia terapéutica controlada que incluya el procedimiento a seguir, los aspectos a vigilar y las posibles complicaciones.

1.5.2 Específicos

Fundamentar las intervenciones del Licenciado en enfermería en la atención de los pacientes que requieren hipotermia inducida

Instituir a profesionales de enfermería en la práctica de las técnicas de inducción de la hipotermia terapéutica.

1.6 Justificación

La presente investigación documental se justifica ampliamente por las siguientes razones:

La encefalopatía hipóxico-isquémica ocurre en, aproximadamente 1 a 2 de cada 1000 RNT. Una proporción significativa de estos neonatos mueren o sobreviven con secuelas graves a largo plazo. El tratamiento con hipotermia terapéutica ha demostrado disminuir la lesión hipóxico-isquémica y mejorar la calidad de vida de los pacientes tratados. *(Quiroga, Chattas, Gil Castañeda, & Montes Bueno, 2010)*

La hipotermia inducida es una terapia prometedora que se está implementando con mayor frecuencia en hospitales que cuentan con unidades de cuidados intensivos neonatales en México. Por ello, es imprescindible que los profesionales de enfermería tengan conocimiento sobre esta técnica y todo lo que implica su procedimiento para ofrecer una alta calidad asistencial en cada una de sus etapas desde la sala de partos hasta el final del tratamiento y más allá.

Por lo que con esta investigación se pretende instruir al personal de enfermería en esta terapia, por ello, es tan importante sentar las bases de las acciones que han de aplicarse para contribuir al éxito de esta terapia.

CAPÍTULO II

ABORDAJE METODOLÓGICO

2. ABORDAJE METODOLÓGICO

2.1 Tipo de estudio

Es una investigación documental descriptiva, analítica y transversal

2.2 Sujeto de estudio

Recién nacidos que cursan con diagnóstico de encefalopatía hipóxica isquémica y cumplen con los requisitos necesarios para iniciar la terapia de hipotermia inducida.

2.3 Diseño metodológico

Esta tesina es un trabajo de amplia investigación bibliográfica que tiene como marco metodológico y objetivo analizar y determinar los elementos de la hipotermia terapéutica, así como describir e identificar las intervenciones de enfermería en esta terapia, mediante el método de interpretación y exposición de una estructura que permite disertar de manera escrita utilizando como técnica documental la revisión de literatura que se realizó mediante la exploración bibliográfica, detallando la pregunta de investigación ¿Cuáles son las intervenciones de enfermería en pacientes tratados con hipotermia terapéutica?

La revisión de la literatura consta casi en su totalidad de artículos de revistas electrónicas y tesis electrónicas recopiladas de diversas bases de datos como el Descriptor de Ciencias de la Salud (DeCS), Medigraphic, SciELO, bases de datos de distintas universidades cubriendo las características de estas indexadas, utilizando operadores booleanos y de posición como AND, OR, SAME Y WITH + hipotermia terapéutica, intervenciones de enfermería, frío como terapia, encefalopatía neonatal, hipotermia neonatal. Los resultados obtenidos se organizaron para redactarlos atendiendo los requerimientos del mismo trabajo.

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO EMPÍRICO
CONCEPTUAL

CAPITULO III

3. MARCO TEÓRICO EMPÍRICO CONCEPTUAL

3.1 Marco conceptual

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define el termino hipotermia (del griego *hypo* que significa debajo y *thermo* que significa calor) como “descenso de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal”. Por su parte, los DeCS definen hipotermia como “temperatura corporal más baja que la normal, especialmente en animales de sangre caliente”. Rodríguez Casas define como hipotermia “la disminución de la temperatura corporal por debajo de los 36.5°C”.

Por lo tanto, podemos detallar la hipotermia neonatal como la reducción de la temperatura corporal de los rangos normales en un recién nacido antes de los 28 días de vida.

La hipotermia se puede clasificar de acuerdo a su severidad en:

Hipotermia leve:	Temperatura corporal	36-36.4°C
	Temperatura de piel	35.5-35.9
Hipotermia moderada:	Temperatura corporal	32-35.9°C
	Temperatura de piel	31.5-35.4°C
Hipotermia grave:	Temperatura corporal	<32°C
	Temperatura de piel	<31.5°C

Organización Mundial De La Salud (OMS, 1997)

Al emplear el término hipotermia se debe distinguir entre la hipotermia no controlada (accidental, espontánea) y la hipotermia inducida por métodos artificiales empleada con fines terapéuticos para el tratamiento de diversas formas de lesiones cerebrales. (Rodríguez Casas, 2010)

La hipotermia inducida o hipotermia terapéutica es definida por los DeCS (2015) como “la temperatura corporal anormalmente baja, que es intencionalmente inducida en animales de sangre caliente por medios artificiales. En humanos, la hipotermia leve o moderada se ha utilizado para reducir los daños de tejidos, particularmente después de lesiones cardíacas o de médula espinal y posterior a cirugías”.

Mientras que, Hernández Núñez y otros especifican este término como “un estado clínico metabólico que se alcanza de forma artificial con fines terapéuticos sin aumento de la actividad metabólica”.

Por su parte Diez Pastrana se refiere a este término como “un método ideado para disminuir el metabolismo corporal como un todo, y reducir los peligros derivados de la hipoxia y el daño celular resultantes de la oclusión regional de la circulación cerebral, cardíaca, hepática y renal. El enfriamiento facilita que ciertos tejidos puedan resistir periodos de hipoxia, que en su ausencia provocarían lesiones, a veces, irreversibles”.

Con base en el análisis anterior se concluye que la hipotermia inducida, también conocida como hipotermia terapéutica es la reducción de la temperatura por medios artificiales de forma controlada para proteger órganos afectados por la deficiencia de oxígeno en el organismo.

La hipotermia terapéutica se clasifica en sistémica o local. La hipotermia sistémica o de todo el cuerpo (global), se logra mediante equipos por los que circula agua o fluido de enfriamiento a diferentes temperaturas (6-40°C), hasta llegar a un colchón/manta de hipotermia o envoltura corporal, que permite enfriar y recalentar al recién nacido. *(Parra Sáiz, 2013)*

La hipotermia local o selectiva de la cabeza se emplea para el enfriamiento cerebral neonatal mediante un “gorro de hipotermia” por el que circula agua entre 8-20°C para mantener una temperatura rectal de 34-35°C. *(Parra Sáiz, 2013)*

La hipotermia terapéutica se puede clasificar como: leve, moderada o profunda, en función de la temperatura central (esofágica o rectal), que se intenta alcanzar (leve: 36-34°C; moderada: 34-30°C; profunda: <30°C). (*Espinosa Torres, 2014*)

La palabra terapia o terapéutica del griego *therapeia* es definida por los DeCS (2015) como los “procedimientos relativos al tratamiento o a la prevención de enfermedades”. Por su parte, la RAE explica este término como “el tratamiento de una enfermedad o de cualquier otra disfunción”. Una descripción más amplia y tal vez un poco más enfocada lo proporciona la Real Academia Nacional de Medicina (2015) definiendo este como “el conjunto de medios de cualquier clase (higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos o físicos) cuya finalidad es la curación o el alivio (paliación) de las enfermedades o síntomas.

Así pues, una terapia son las acciones que permiten curar o aliviar cualquier enfermedad por distintos medios. Para llevar a cabo estas terapias es necesaria la participación de profesionales de la salud, enfermería proporciona sus intervenciones guiadas por indicaciones del médico tratante pero también por su juicio clínico.

Para entender las intervenciones de enfermería primero debemos analizar estos términos por separado. La primera definición de enfermería fue dada por Florence Nightingale en 1859, en las *Notes of Nursing* en donde la define como “la encargada de la salud personal de alguien... y lo que la enfermería tiene que hacer... es poner al cliente en las mejores condiciones para que la naturaleza actúe sobre él”. Virginia Henderson fue una de las primeras enfermeras modernas que a través de su teoría (1987) definió la función de enfermería como “...ayudar al individuo, sano o enfermo, a realizar las actividades que contribuyen a su salud o recuperación (o a una muerte tranquila), que llevaría a cabo sin ayuda si contara con la fuerza, voluntad o conocimientos necesarios, haciéndolo de tal modo que se le facilite la consecución de independencia lo más rápidamente posible”. (*Raile & Marriner, 2011*)

Una definición más actual de esta palabra menciona que “[enfermería] se ha definido desde hace tiempo como la ciencia y arte (no una ciencia pura, no un arte puro, sino una combinación de ambos). Sin embargo, la enfermería como profesión abraza más que un arte y una ciencia; es una mezcla de tres factores: arte, ciencia y espíritu de una devoción desinteresada para una causa fundamentalmente dedicada a ayudar a aquellos que están enfermos física, mental o espiritualmente”. (Torres, 2001)

El objeto de estudio de la enfermería es el cuidado, el cual se concibe como todas las acciones que realiza la enfermera con la intención de que las personas desarrollen al máximo sus capacidades para mantener y conservar la vida y permitir que continúe o esforzarse en compensar las alteraciones de las funciones ocasionadas por un problema de salud, indagando formas de compensar la carencia que se le presenta. (Cárdenas Jiménez, 2000)

Analizando lo anterior podemos concluir que la enfermería comprende la función de cuidar en la salud y en la enfermedad, desde el nacimiento hasta la muerte, abarcando los aspectos físicos, mentales, sociales y espirituales que puedan influir para mejorar o afectar la salud o la enfermedad.

La RAE define el término cuidar (Del ant. *coidar*, y este del lat. *cogitāre*, pensar) como “asistir, guardar y conservar”. De acuerdo con Collière, “el cuidar es ante todo un acto de vida, el sentido de cuidar representa una infinita variedad de actividades dirigidas a mantener la vida, es un acto individual que uno se da a sí mismo cuando adquiere autonomía, pero, del mismo modo, es un acto de reciprocidad que se tiende a dar a cualquier persona que temporal o definitivamente, requiere ayuda para asumir sus necesidades vitales, que el cuidado representa una variedad de actividades dirigidas a mantener la vida”.

El cuidado se concibe como un servicio a la humanidad, basado en la observación y la experiencia, que consiste en poner a la persona enferma o sana en las mejores condiciones posibles a fin de que la naturaleza pueda establecer o preservar su salud. (Collière, 1993)

El cuidado de enfermería está presente durante todas las etapas de desarrollo de la persona ya sea sana o enferma, dependiendo de la evolución y el dominio de autonomía será la necesidad de cuidados que requiera la persona en relación con su edad.

Existen dos tipos de cuidados: los de costumbre o habituales (*care*) relacionados con las funciones de conservación, de continuidad de la vida y los de curación (*cure*) relacionados con la necesidad de reparar todo aquello que obstaculiza la vida. (*Collière, 1993*)

Los cuidados *care*, tienen como función mantener la vida basados en todo tipo de hábitos, costumbres y creencias. Estos cuidados están limitados en la medida en que adquirimos autonomía, contribuyen a nuestro desarrollo y también se ven influenciados por las fuentes de energía vital. Los cuidados *cure*, tienen por objeto limitar la enfermedad, luchar contra ella y atacar sus causas. Permite la continuidad de la vida cuando se encuentran obstáculos o trabas como las enfermedades, un accidente o la guerra; aunque muchas veces solo es temporalmente, cabe recordar que estos cuidados siempre van acompañados de los cuidados habituales. (*Collière, 1993*)

Las intervenciones de enfermería (actividades enfermeras), son definidas por el Nursing Interventions Classification (NIC) como “todo tratamiento, basado en el conocimiento y juicio clínico, que realiza un profesional de la enfermería para favorecer el resultado esperado del paciente”. Las intervenciones de enfermería se pueden clasificar en directas o indirectas. Así como aquellos iniciados por la enfermera, el médico y otros proveedores de tratamiento. (*Bulechek, 2009*)

Las intervenciones directas es el tratamiento realizado directamente con el paciente y/o la familia a través de acciones enfermeras efectuadas con el mismo, estas pueden ser fisiológicas, psicosociales o de apoyo. Las intervenciones indirectas son las acciones realizadas sin el paciente y/o la familia pero con beneficios para el mismo. (*Bulechek, 2009*)

3.2 Marco empírico

Termorregulación en el recién nacido

Los seres humanos son considerados organismos homeotermos, la homeotermia se consigue mediante un equilibrio entre la ganancia y la pérdida de calor corporal a este proceso se le denomina termorregulación. La termorregulación es el mecanismo con el que la temperatura se mantiene constante; ésta tiene lugar en el centro hipotalámico pudiendo distinguir entre la termogénesis o producción de calor y la termólisis o pérdida calórica del organismo. *(Quiroga et al., 2010)*

El nacimiento es un desafío para todo ser humano, ya que al pasar del ambiente intrauterino al extrauterino se presenta un significativo cambio térmico, lo que pone a prueba la capacidad de respuesta termorreguladora del recién nacido. *(Sanhueza Rios, 2009)* Cuando el feto nace trae una temperatura corporal superior a la de la madre pero al cabo de 2 a 3 minutos desciende abruptamente pudiendo perder entre 2 a 3°C y aún más. *(Patino, 1991)*

El proceso de termorregulación es ineficiente en un neonato, más aun en el prematuro, ya que presenta sistemas orgánicos aun inmaduros o mecanismos termorregulatorios ausentes. Esto conduce a que el recién nacido tenga mayor facilidad para perder calor en ambientes fríos y mayor facilidad para ganar calor en ambientes cálidos, situación que los vuelve vulnerables tanto al enfriamiento como al sobrecalentamiento. *(Sanhueza Rios, 2009)*

El sistema termorregulador se puede dividir en una parte central o núcleo y otra parte externa, superficial, en contacto con el medio ambiente. El núcleo incluye: la cabeza y los órganos de las cavidades torácica y abdominal. La periferia comprende: la piel, la grasa del tejido celular subcutáneo, los músculos y el conjunto de las extremidades. *(Díez Pastrana & González de Zárate Apiñaniz, 2004)*

Los receptores térmicos en la piel y los centrales envían información hacia el hipotálamo (centro regulador), el cual detecta desviaciones en la temperatura y ejecuta una respuesta a través del sistema autónomo, somático y endocrino. *(Sanhueza Rios, 2009)*

Producción del calor en el recién nacido

La producción de calor en el recién nacido tiene dos componentes. El primero es la “termogénesis no termorreguladora”, que es el resultado del metabolismo basal, la actividad y la acción térmica de los alimentos. Cuando las pérdidas de calor superan esta forma de producción, el organismo pone en marcha mecanismo termorreguladores para aumentar la temperatura corporal a expensas de un gran costo energético. A esta forma de producción de calor se denomina “termogénesis termorreguladora”, termogénesis química, mecanismo de la grasa parda o estrés térmico. *(Espinosa Torres, 2014)*

El recién nacido tiene una forma especial y muy eficiente de termogénesis termorreguladora que es realizada por el metabolismo de la llamada grasa parda. Este es un tejido graso especial muy vascular y con una alta capacidad para producir calor a través de reacciones químicas exotérmicas. *(Bustamante Valverde et al., 2010)*

El metabolismo del tejido adiposo pardo y la producción de calor están disminuidos en el prematuro y es mínimo en niños de muy bajo peso de nacimiento ya que este se presenta a partir de las 26 a 28 semanas de gestación y es directamente proporcional a la edad gestacional. Por otra parte, la grasa parda depende del oxígeno para transformarse en calor a través del proceso de lipólisis, por lo que la hipoxia interrumpe la termorregulación por causar redistribución de la circulación e inefectivo suministro capilar sanguíneo en la grasa parda. *(Sanhueza Rios, 2009)*

Se distribuye en seis áreas principalmente: región interescapular, pequeñas cantidades alrededor de los músculos y vasos sanguíneos de la nuca (especialmente las venas yugulares internas y la carótida común), grandes depósitos en la región axilar, moderadas cantidades en el mediastino entre el esófago y la tráquea, depósito alrededor de los vasos mamarios y grandes cantidades alrededor de riñones, suprarrenales, columna vertebral y región perineal (*Patino, 1991*) (Fig. 1).

Cuando un recién nacido debe producir calor por medio del metabolismo de la grasa parda, pone en funcionamiento mecanismos que en corto plazo lo llevarán a hipotermia o consecuencias fisiológicas graves. (*Patino, 1991*) (Fig. 2)

Los neonatos presentan tres mecanismos por los cuales pueden producir calor para aliviar el estrés por frío: vasoconstricción, lipólisis de grasa parda y alteraciones de la posición corporal.

La respuesta inicial del organismo al estrés térmico es vasomotora, así las pérdidas de calor cutáneo dependen del flujo sanguíneo que llega, por lo que la vasoconstricción disminuye las pérdidas de calor y la vasodilatación las aumenta. (*Núñez, Martínez, & García, 2005*)

La caída en la temperatura cutánea provoca el inicio de la termogénesis no muscular (metabolismo de la grasa parda) por mediadores hormonales y el sistema nervioso central. La respuesta térmica neonatal se inicia a través del incremento de la actividad simpática, controlada por el hipotálamo, produciéndose liberación de norepinefrina en nervios terminales de la superficie de la grasa parda, lo que desencadena la lipólisis de ésta, dando como productos ácidos grasos libres, que son oxidados o reesterificados, siendo ambas reacciones químicas exotérmicas. (*Sanhueza Rios, 2009*)

El último de los mecanismos de defensa frente al frío es la tendencia a acurrucarse que tienen todos los mamíferos a manera de disminuir la exposición de superficie corporal al medio ambiente. Los neonatos enfermos y

prematuros tienden a tener un tono motor y actividad disminuidas, lo que se traduce en una menor capacidad de producción de calor. Éstos típicamente descansan con los brazos y piernas extendidas, a diferencia de los recién nacidos de término que lo hacen flectados, exponiendo mayor superficie corporal al ambiente con lo que se pierde una mayor cantidad de calor. *(Sanhueza Rios, 2009)*

Ambiente térmico

Se define como ambiente térmico neutro (termoneutralidad) el rango de temperatura ambiente dentro del cual la temperatura corporal está dentro del rango normal, el gasto metabólico es mínimo (consumo de oxígeno y glucosa), y la termorregulación se logra solamente con procesos físicos basales y sin vasoconstricción periférica. *(Quiroga et al., 2010)*

De esa manera el niño está en equilibrio térmico con el ambiente. Este rango de temperatura es muy pequeño si el niño es muy inmaduro y se va haciendo mayor a medida que el niño va madurando. En el estado de termoneutralidad el recién nacido no gana ni pierde calor, y el consumo de O₂ es mínimo al igual que el gradiente de temperatura central y periférica. La diferencia de temperatura entre la central y periférica se denomina temperatura delta T. cuando la diferencia es mayor de 1°C es un signo predictor de estrés térmico. *(Quiroga et al., 2010)*

Las recomendaciones actuales de la Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (CAGO) son 36.5°C para temperatura axilar y 37.5°C para temperatura rectal; para temperatura de piel abdominal es de 36 a 36.5°C. *(Espinosa Torres, 2014)*

Mecanismos de transmisión y pérdida de calor

Los cuatro mecanismos por los cuales el calor es transferido desde y hacia la superficie corporal son:

Conducción: mecanismo en que la transmisión de calor se produce por contacto directo entre superficies con temperatura diferente. El calor puede ser directamente con una superficie fría o ganado de una superficie caliente. *(Sanhueza Rios, 2009)* Por ejemplo: colchones, placas radiológicas, ropa, contacto físico con manos frías, etc.

Convección: es la pérdida o ganancia de calor corporal hacia una corriente de aire o agua que envuelve al recién nacido. *(Quiroga et al., 2010)* Las posibles causas de este tipo de pérdidas son el flujo de aire frío a través de la piel o membranas mucosas del neonato, corrientes de aire provenientes de puertas, ventanas, aire acondicionado, ventiladores, habitación fría, corredores, aire exterior, flujo de oxígeno frío. *(Sanhueza Rios, 2009)*

Evaporación: estas pérdidas se producen a través de la piel y están relacionadas con la cantidad de sudor y con la humedad relativa. Son mayores cuando la humedad es baja. Son las pérdidas conocidas como “pérdidas insensibles”. *(Patino, 1991)* Es precisamente la evaporación el modo más importante de pérdida precoz de temperatura luego del nacimiento en el neonato muy prematuro. *(Sanhueza Rios, 2009)*

Radiación: pérdida de calor en forma de energía electromagnética desde el cuerpo a objetos más fríos en la habitación. *(Díez Pastrana & González de Zárate Apiñaniz, 2004)* El calor puede ser perdido por el cuerpo del neonato a una pared o ventana fría cercana y puede ser ganado por una fuente de energía radiante como una lámpara de calor. *(Sanhueza Rios, 2009)*

Respuesta fisiológica de la hipotermia

La hipotermia afecta el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo, los más trascendentes son los siguientes:

Sistema nervioso central	<p>Por cada grado centígrado de reducción de la temperatura corporal, se reduce en un 5 a 7% el metabolismo cerebral, disminuyendo así el consumo de oxígeno. <i>(Ramírez et al., 2004)</i></p> <p>Por otro lado, la hipotermia ha demostrado que reduce la presión intracraneana y que puede tener una acción anticonvulsivante. <i>(Mellado, Aleu, & Steiner, 2006)</i></p>
Sistema cardiovascular	<p>Se registra una bradicardia sinusal (14 latidos por minuto por cada grado de descenso de temperatura) pudiendo registrar 60 lpm. Se incrementa la resistencia vascular periférica por lo que la presión arterial media (TAM) se mantiene relativamente estable considerando que son recién nacidos cercanos o de término de la gestación una TAM de 40 mmHg es aceptable. <i>(Gutiérrez, Arreguín, Tejeda, Rosales, & Jiménez, 2013)</i></p> <p>La vasoconstricción de las arteriolas superficiales disminuye el flujo sanguíneo cutáneo, por lo que el uso de fármacos subcutáneos puede tener un efecto sistémico discreto. Así, es aconsejable utilizar temporalmente la vía intravenosa para algunos fármacos como la heparina y la insulina. <i>(Mellado et al., 2006)</i></p>
Sistema respiratorio	<p>El consumo de oxígeno y la producción de CO₂ disminuye provocando vasoconstricción pulmonar. Por otro lado, incrementa la viscosidad de secreciones bronquiales, e hipersecreción. <i>(Díez Pastrana & González de Zárate Apiñaniz, 2004)</i></p>
Equilibrio ácido-base	<p>La solubilidad de los gases sanguíneos aumenta, es decir, la presión parcial de CO₂ disminuye y consecuentemente, el pH se alcaliniza. <i>(Gutiérrez et al., 2013)</i></p>

Hígado y páncreas	Con la hipotermia el metabolismo y depuración de los fármacos se ve disminuida. La hipotermia puede disminuir la secreción de insulina, provocando hiperglucemia transitoria reversible a hipoglucemia. <i>(Blanco et al., 2011)</i>
Sistema renal	La hipotermia suele acompañarse de un grado generalmente leve de insuficiencia renal, con ligeros aumentos de la cifras de urea y creatinina. Sin embargo, la exposición al frío produce inicialmente un aumento de la diuresis. Se debe intentar mantener un balance neutro o ligeramente positivo. <i>(Mellado et al., 2006)</i>
Electrolitos	Hay variaciones en los niveles de sodio, potasio, cloro, calcio, fosforo y magnesio. Durante hipotermia, el potasio se transporta desde el extracelular al intracelular, provocando hipocalcemia, durante el recalentamiento se produce el proceso inverso. <i>(Mellado et al., 2006)</i>
Hidratación y nutrición	Inicialmente a la hipotermia el aporte de líquidos se ve restringido de acuerdo a los requerimientos del paciente. La nutrición por vía enteral se ve retardada durante 80 horas, debido a que ésta induce parálisis intestinal que empeora con hipotermia. Se recomienda la nutrición parenteral total (NPT) durante la hipotermia. <i>(Celis Castañeda, 2012)</i>
Sistema hematológico	Durante la hipotermia moderada se puede observar trombocitopenia, disfunción plaquetaria y alteración de las pruebas de coagulación. <i>(Mellado et al., 2006)</i>
Sistema inmunológico	Los pacientes hipotérmicos son más susceptibles a las infecciones bacterianas y presentan además, una disminución de las defensas inmunológicas debido a la disminución del recuento total de leucocitos, sin llegar a leucopenia. <i>(Celis Castañeda, 2012)</i>

Mecanismo de acción de la hipotermia

La temperatura cerebral es una importante variable biológica durante y tras la agresión hipóxico-isquémica. Mientras la hipertermia incrementa el deterioro neurológico precoz y la mortalidad neurológica, una reducción de la temperatura cerebral de 3-4°C, iniciada precozmente, tiene un claro efecto neuroprotector y previene o aminora el daño cerebral. *(Blanco et al., 2011)*

Los mecanismos de neuroprotección de la hipotermia han sido bien documentados, el mecanismo principal parece ser la disminución del metabolismo cerebral (5% de reducción por cada grado centígrado de descenso en la temperatura cerebral) *(Blanco et al., 2011)*, modificando las células programadas para apoptosis, permitiendo su supervivencia; reduce los cambios bioquímicos, disminuyendo los aminoácidos excitatorios (glutamato y dopamina); favorece la captación de oxígeno, potasio sérico, glucosa, lactato y piruvato; alivia la captación deficiente de glutamato; reduce la producción de tóxicos, como el óxido nítrico, y la de radicales libres. Con lo anterior, se disminuye el edema cerebral, se inhibe el factor activador de plaquetas y la cascada inflamatoria, con la consecuente reducción de la injuria cerebral. *(Celis Castañeda, 2012)*

Terapia con hipotermia inducida

Varios ensayos clínicos han mostrado que la disminución de la temperatura cerebral de 3-4°C, mediante un enfriamiento corporal o selectivo de la cabeza, constituye una intervención eficaz y segura para reducir la mortalidad y discapacidad mayor en el neonato con EHI moderada o grave. *(Pérez & de Dios, 2010)*

La hipotermia selectiva de la cabeza enfría solo las zonas superficiales del cerebro, mientras que el enfriamiento corporal produce un enfriamiento homogéneo de todas las estructuras cerebrales. *(Busto Naval, 2013)* La hipotermia

moderada corporal total es la modalidad más estudiada y aplicada a la clínica. (Fig. 3-4)

En 2010 el ILCOR recomienda la hipotermia inducida como un estándar de cuidado como terapia beneficiosa. Este enfriamiento es iniciado antes de las 6 horas de vida y una vez alcanzada la temperatura diana de 33-34°C, esta hipotermia se debe mantener durante 72 horas, tras lo cual se realiza un recalentamiento lento ($\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ por hora) hasta lograr la normotermia (36.5°C). (Pérez & de Dios, 2010)

Una vez alcanzada la normotermia, la temperatura debe ser cuidadosamente monitoreada por lo menos durante 6 horas para evitar hipertermia de rebote, ya que esto podría ser perjudicial. (Novoa P. et al., 2012)

El ritmo de descenso debe ser controlado y monitorizado de forma central para evitar descensos abruptos de temperatura lo cual dependerá estrechamente del método utilizado. Aunque no hay un consenso exacto del tiempo en que debe ser reducida la temperatura, un tiempo de 30-40 minutos se considera seguro, sin embargo, temperaturas por debajo de los 32°C suponen un riesgo mayor que los beneficios. La hipotermia se realiza en tres fases que son: inducción, mantenimiento y recalentamiento. (Blanco et al., 2011)

Métodos para inducir hipotermia

Para la aplicación de la hipotermia sistémica se utilizan diversos sistemas enfriadores con control manual o servocontrolados que permiten enfriar y mantener la temperatura central relativamente estable (escasa variabilidad) durante todo el proceso, también se han utilizado botellas de agua, packs de gel frío, gorros de hielo, ventiladores, etc. Deben de situarse a unos 10 cm en el perímetro del paciente para evitar quemaduras por frío y retirarse cuando la temperatura sea inferior a 35°C (1°C por encima de la temperatura diana) (Blanco et al., 2011)

Estos sistemas tienen entre otras desventajas, un difícil control de la hipotermia, con importantes variaciones regional y, posiblemente, con mayor disconfort en el recién nacido. Requieren un importante trabajo de enfermería para evitar sobreenfriamiento. (Blanco et al., 2011)

Criterios de inclusión

Para recibir hipotermia como medida de neuroprotección se deben cumplir los siguientes requisitos:

Recién nacidos de ≥ 36 semanas de gestación; con peso ≥ 1800 g y < 6 horas de vida que presenten evidencia de afectación fetal: Apgar menor de 5 a los 10 minutos y/o necesidad de asistencia ventilatoria de por lo menos 10 minutos; acidosis severa $\text{pH} \leq 7$, déficit de base -16 mEq/L en la primera hora de nacimiento; necesidad de maniobras de resucitación durante 10 minutos después del nacimiento; evidencia clínica de crisis convulsivas; electroencefalograma ampliado (EEGa) con moderada o severa amplitud o actividad convulsiva; evidencia de encefalopatía moderada o severa según clasificación de Sarnat. (Salud, 2010)

Criterios de exclusión

Se consideran criterios de exclusión del tratamiento con hipotermia inducida pacientes con alguna de las siguientes características:

Recién nacidos < 36 SDG; > 6 horas de vida, malformaciones congénitas graves o cromosomopatía incompatible con la vida, retardo en el crecimiento intrauterino severo con peso al nacer inferior a 1800 g, necesidad de cirugía en los primeros tres días de vida, estado crítico: bradicardia mantenida, midriasis parálitica, ausencia de reflejo corneal, recién nacido moribundo, ecografía cerebral con lesión estructural, sin consentimiento de los padres. En algunos

aspectos cada caso exige individualización y análisis exhaustivo del caso clínico. (Novoa P. et al., 2012)

CLASIFICACIÓN DE SARNAT DE LOS ESTADIOS CLÍNICOS DE LA EHI

Categoría	Encefalopatía moderada	Encefalopatía severa
Nivel de conciencia	Letargia	Estupor o coma
Actividad espontánea	Disminuida	No actividad
Postura	Distal en flexión	Descerebración (opistotonos)
Tono	Hipotonía	Flacidez
Reflejos primitivos:		
Succión	Débil	Ausente
Moro	Incompleto	Ausente
Sistema autonómico:		
Pupilas	Miosis	Midriasis / No reactivas
Frecuencia cardíaca	Bradycardia	Variable
Respiración	Periódica	Apnea

Presencia de uno o más signos en tres de las seis categorías
(Salud, 2010)

Otras escalas que también son aceptadas por la literatura pero de menor uso son: el score de Thompson o de García-Alix (Tabla 1-2)

Criterios para retiro de la terapia

Necesidad de cirugía durante los tres primeros días de vida; detección de lesión cerebral de origen disruptivo o por alteración del desarrollo; sospecha o confirmación de error innato del metabolismo (más de 24 horas con acidosis o hiperamonemia); coma persistente tras 24 horas y que muestre signos de mal

pronóstico en el EEGa (considerar de forma individual). Si se toma la decisión de realizar limitación del esfuerzo terapéutico, la hipotermia debe ser interrumpida y el paciente recalentado antes de terminar el cuidado intensivo; complicaciones graves producidas o agravadas por enfriamiento: o coagulopatía/trombocitopenia <50.000 plaquetas con hemorragia activa que no responde a tratamiento o hipertensión pulmonar que requiera FiO₂ >80% y sin respuesta con óxido nítrico; arritmia cardíaca distinta a bradicardia sinusal. (Celis Castañeda, 2012)

Descripción de la técnica

INDUCCIÓN

- Objetivo: Reducir la temperatura central en el menor tiempo posible 30-40 minutos (Parra Sáiz, 2013)

- Procedimiento:

En sala de partos: Atención inmediata al recién nacido según protocolo de reanimación, valorar si cumple los criterios de inclusión para tratamiento con hipotermia inducida, apagar cuna radiante e inducir a hipotermia natural con medidas de conducción, convección, evaporación y radiación, como paquetes de hielo, cobijas frías o bolsas de agua fría, tomar y registrar temperatura inicial y efectuar control de temperatura central cada 10 minutos hasta lograr temperatura diana 33-34°C evitando llegar a 32°C. Posteriormente, continuar los controles de temperatura central cada 15 minutos.

En UCIN: Recibir al recién nacido, colocar al paciente en cuna térmica apagada; colocar la cabeza del neonato en línea media, impidiendo la rotación de la cabeza; instalar monitorización de constantes vitales y continuar con la hipotermia inducida efectuando control horaria de temperatura central hasta lograr temperatura objetivo a 33-34°C en la

hipotermia corporal global y a 34-35°C en la hipotermia selectiva de la cabeza.

- Complicaciones frecuentes:
Sobreenfriamiento, estrés térmico

MANTENIMIENTO

- Objetivo: Conservar la temperatura central en rangos de 33-34°C por 72 horas sin mayores oscilaciones. *(Parra Sáiz, 2013)*
- Procedimiento:
Mantener en activo el método de elección para inducir la hipotermia, estrecha monitorización de signos vitales, así como glicemia y diuresis, y vigilancia de dolor o estrés térmico. Evitar lesiones cutáneas y desplazamiento de los sensores de temperatura.
- Complicaciones frecuentes:
Lesiones cutáneas (ulceras por presión), desplazamiento del sensor de temperatura (esofágico o rectal), estrés térmico, infecciones.

RECALENTAMIENTO

- Objetivo: Aumentar la temperatura corporal de forma lenta y progresiva en un rango de 0.3-0.5°C por hora hasta alcanzar la normotermia en un periodo de 6-12 horas. *(Parra Sáiz, 2013)*
- Procedimiento:
Encender la cuna térmica en nivel mínimo y continuar con la estrecha vigilancia de signos vitales, evitar pérdidas de calor corporal por medidas de conducción, convección, evaporación y radiación.
- Complicaciones frecuentes:
Hipertermia de rebote, convulsiones clínicas o subclínicas (sin movimientos), apnea intermitente, hipotensión.

CAPITULO IV

INTERVENCIONES DE

ENFERMERÍA

4. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA

4.1 Intervenciones de enfermería en la fase de inducción

EN UNIDAD TOCO QUIRÚRGICA	
INTERVENCIÓN	FUNDAMENTACIÓN
<p>Valoración de antecedentes obstétricos que señalen la existencia de riesgos de hipoxia-isquémica fetal</p>  <p>Riesgos obstétricos www.webconsultas.com</p>	<p>Las causas que predisponen al feto o al neonato a la asfixia son diversas, tanto en el periodo prenatal como durante el trabajo de parto y después del nacimiento pueden ser:</p> <p><u>Maternos:</u> Accidente cerebro vascular, aumento de la presión arterial, aumento de la glucosa, anemia aguda o crónica, estado nutricional deficiente, embarazo múltiple, toxicomanías, edad de la madre de menor de 17 o mayor de 35 años, enfermedades cardiacas graves, infecciones de rubeola, paludismo, vaginitis bacteriana, infecciones de vías urinarias y actividad física extenuante, hemorragia obstétrica, entre otras.</p> <p><u>Placentarios:</u> Placenta previa, ruptura prematura de membranas, prolapso de cordón, doble circular de cordón, hemorragias e infartos placentarios.</p> <p><u>Fetales:</u> Gestación ≤ 37 SDG o $> a 42$ SDG, anomalías congénitas, defectos del tubo neural como mielo meningocele, cardiopatías cianógenas, inmadurez pulmonar, feto grande para edad gestacional, líquido amniótico meconial, oligo o polihidramnios.</p> <p><u>Del parto:</u> Trabajo de parto prolongado, parto instrumental, analgesia en el parto, presentación anormal, entre otros. <i>(Segundo catálogo nacional de planes de cuidados de enfermería, 2012)</i></p> <p>Una buena valoración del embarazo permite identificar a las mujeres que se encuentran en situaciones de riesgo e iniciar las acciones necesarias para prevenir o aliviar complicaciones.</p>

Preparar equipo y material necesarios para recibir al recién nacido, asegurando el correcto funcionamiento de cada uno.



Equipo profesional para la reanimación.
www.google.com



Equipo e insumos para la reanimación neonatal
www.google.com

Equipo profesional: En cada nacimiento que se anticipa que será de alto riesgo, podría ser necesario tener 2, 3 o incluso 4 personas con diferentes grados de destreza en las técnicas de reanimación. Una de ellas, con destrezas de reanimación completa, podría ser el líder del equipo y podría ser el que posicione al bebé, despeje las vías aéreas e intube la tráquea si fuera necesario. Las otras dos personas ayudarían en el posicionamiento, la succión, el secado y la administración de oxígeno. Estas personas podrían administrar ventilación con presión positiva (VPP) o compresiones torácicas según indicaciones del líder. Una cuarta persona podría ser útil para administrar medicamentos y/o documentar los eventos. (*Reanimación neonatal : texto, 2011*)

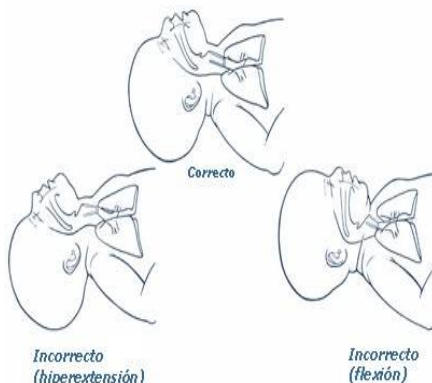
Insumos: Todo el equipo necesario para una reanimación completa debe estar en la sala de partos y en condiciones totalmente operativas. Cuando se espera a un recién nacido de alto riesgo, el equipo debe estar listo para su uso inmediato.

- Calor Cuna radiante con luz
Campos o mantas
- Vía aérea Pera de goma estéril
Sonda de succión de 10Fr o 12Fr conectada al equipo de succión fijada a 80-100 mmHg
Aspirador de meconio
- Auscultar Estetoscopio con cabeza neonatal
- Oxigenación Método para administrar oxígeno de flujo libre (máscaras, tubos, bolsa auto inflable, o reanimador en T)
Oxímetro de pulso
- Ventilación Dispositivo de VPP con máscaras para recién nacidos a término y prematuros
Sonda de alimentación 8Fr y jeringa 20ml
- Intubar Laringoscopio
Hojas de tamaño 0, 2 opcional 00;
Tubos endotraqueales (TET) 2.5-4.0mm
- Medicación Acceso a adrenalina y solución salina, suministros para administrar medicamentos y colocar catéter umbilical
- Otros Guantes estériles, cinta umbilical, jeringas 1, 3, 5 y 10 ml tela adhesiva, equipo para cateterismo umbilical 3.5Fr y 5Fr

(*Reanimación neonatal : texto, 2011*)

Recibir al recién nacido proporcionar cuidados inmediatos y si lo requiere realizar reanimación neonatal

Posicionar al recién nacido en decúbito dorsal, con el cuello ligeramente extendido.



Posición correcta de la cabeza
(Reanimación neonatal : texto, 2011)

Aspirar secreciones con presión negativa que no supere los 100 mmHg



Succión por nariz para retirar secreciones
(Fairview Health Services, 2015)

En el diagrama (Fig. 5) se muestran los pasos a seguir en reanimación neonatal. Cada medida debe ir seguida de evaluación de la respuesta, nueva decisión y reevaluación. Los rectángulos redondeados indican evaluaciones y los rectángulos muestran medidas que pueden ser necesarias, dependiendo del resultado de la evaluación. Las responsabilidades de enfermería en la reanimación varían según cada institución. Cada miembro del servicio debe tener en claro hasta donde llega la responsabilidad de cada integrante del equipo en la reanimación neonatal. (SAMIC, 2009)

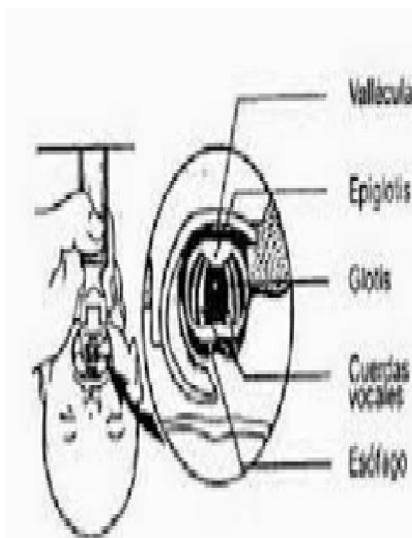
La superficie debe estar horizontal o en un ligero trendelenburg, que puede ayudar a las maniobras. Alinear la faringe posterior, la laringe y la tráquea facilita la entrada de aire, esta posición también es la mejor para la ventilación asistida y/o para la colocación de TET. Se debe evitar la hiperextensión o flexión del cuello ya que disminuye la entrada de aire. Se puede colocar una compresa debajo de los hombros que lo eleva 1.5 a 2.5 cm del colchón, este rollo es especialmente útil si el recién nacido tiene el occipucio prominente como consecuencia del encajamiento en el canal de parto, por edema o prematuridad. (Rodríguez Bonito, 2012)

Es posible usar una perilla de goma o aspiración mecánica para quitar todo líquido que pareciera estar bloqueando las vías aéreas. Al usar la succión la presión negativa (vacío) sea aproximado a 100 mmHg. La boca se succiona antes que la nariz, para garantizar que no haya nada que le recién nacido pueda aspirar en caso de que boquee cuando se le succiones la nariz. (Reanimación neonatal : texto, 2011)

Intubación endotraqueal para asegurar las vías respiratorias (en caso necesario)



Inserción del tubo endotraqueal
(Reanimación neonatal : texto, 2011)



Visualización de las cuerdas vocales
Carlo W. (Ed) Curso de Reanimación Neonatal.
AAP-AHA, 1997

Es una técnica consistente en introducir un tubo flexible en la tráquea a través de la boca o nariz con el propósito de administrar oxígeno con presión positiva, medicamentos o anestésicos, también es útil para eliminar obstrucciones o realizar procedimientos diagnósticos.

Material y equipo: bolsa de reanimación con reservorio y manómetro; fuente de aire-oxígeno con posibilidad de mezcla; máscara facial de tamaño adecuado al paciente; equipo de aspiración con manómetro; Laringoscopio con hojas rectas; TET de tamaño adecuado al paciente; sondas de aspiración; estetoscopio; guantes estériles.

Tamaño del TET (mm DI)	Longitud introducir (cm)	Peso (kg)	SDG
2.5	6.5-7	< 1	< 28
3.0	7-8	1-2	28-34
3.5	8-9	2-3	34-38
3.5-4.0	9-10	> 3	> 38

Preparación del paciente: el paciente debe estar en posición decúbito dorsal con el cuello ligeramente extendido.

Procedimiento: Realizar lavado de manos; realizar la intubación con guantes estériles; sujetar el laringoscopio con la mano izquierda; posicionar la cabeza del paciente con la mano derecha; aspirar secreciones si es necesario; suministrar apoyo de O₂ o VPP según se requiera; deslizar la rama del laringoscopio sobre la lengua tratando de alcanzar con la punta la vallécula (depresión entre la epiglotis y la base de la lengua); elevar la rama y mango del laringoscopio en la misma dirección sin hacer palanca sobre la encía del neonato ya que no se podrá visualizar la glotis y además se podría lesionar al neonato; esperar que las cuerdas vocales se abran antes de introducir el TET; introducir el TET con la mano derecha por el lado derecho de la boca del paciente para no obstaculizar la visión de la glotis; ubicar la marca que sirve de guía para las cuerdas vocales a nivel de las mismas; realizar VPP con bolsa de reanimación con oxígeno al 100%; evaluar color, frecuencia cardíaca (FC), SatO₂, entrada simétrica de aire en ambos pulmones, posibilidad de distensión gástrica y buena expansión de la pared torácica; realizar fijación del TET (ver procedimiento en página 39). (SAMIC, 2009)

Fijación del TET en posición correcta para permitir la ventilación eficiente de ambos pulmones.



Fijación de TET
www.scielo.org.com



Rectángulos de tela adhesiva para fijación de TET
alteraciones-apoyo.webnode.es

Técnica que permite asegurar la posición del TET tomando como referencia la medida en que se encuentra ubicado a nivel de la comisura labial del neonato.

Material: Apósito hidrocólico; tela adhesiva; gasas; tijeras, estetoscopio

Preparación del paciente: aspirar secreciones si es necesario; realizar limpieza de la piel circundante.

Procedimiento: realizar lavado de manos; recortar un rectángulo de apósito hidrocólico cuya medida sea adecuada para la zona del bigote. Redondear los ángulos rectos para que no se despegue fácilmente; recortar dos rectángulos de tela adhesiva redondeando los ángulos rectos de un solo extremo y realizar un corte longitudinal por la mitad en el otro extremo hasta dos tercios de la longitud total; limpiar bien la zona del bigote y retirar cualquier resto de sustancia oleosa que pudiera existir; sujetar con una mano la cabeza del neonato y con la otra el TET; colocar el apósito hidrocólico en la región del bigote; colocar un rectángulo de tela adhesiva haciendo coincidir el fin del corte longitudinal con la comisura labial; hacer coincidir la medida del TET deseada con la comisura labial y fijar con un movimiento helicoidal ascendente en sentido contrario a las agujas del reloj; auscultar la entrada de aire en ambos pulmones; colocar el segundo rectángulo de tela adhesiva haciéndolo coincidir con el anterior, realizar un pequeño corte ascendente a nivel de la unión de la comisura con el TET y fijar con un movimiento helicoidal ascendente en sentido a las agujas del reloj; acondicionar al paciente; colocar un rotulo con número de TET, distancia en cm que queda el TET en comisura labial, fecha, hora y nombre de quien realiza procedimiento; registrar procedimiento en hoja de enfermería.

Complicaciones: riesgo extubación accidental; desplazamiento del TET hacia bronquio derecho; bradicardia por reflejo vagal por el movimiento del TET durante el procedimiento hay que observar la coloración de la piel y mucosas, frecuencia cardíaca y SO_2 antes, durante y después del procedimiento. (SAMIC, 2009)

Valorar si el RN cumple con criterios para hipotermia inducida y dar inicio a hipotermia pasiva.



Equipos de ice packs
spanish.alibaba.com

Si durante las maniobras de reanimación se advierte que el bebé reúne los criterios de inclusión (ver página 30) se comenzara con hipotermia pasiva. Por hipotermia pasiva o no inducida se entiende el enfriamiento corporal alcanzado al no aplicar fuentes externas de calor. Cuando un recién nacido sano no se coloca bajo calor radiante al nacimiento, su temperatura desciende en 30 minutos un promedio de 1.5°C, mientras que esta reducción es de aprox. 3°C para un recién nacido con asfixia moderada en ventilación espontánea. Para evitar el sobreenfriamiento (temperatura central < 32°C) en ocasiones es necesario, encender la cuna térmica a mínima intensidad o proporcionar otras medidas de calor. Solo en raras ocasiones es preciso añadir medidas de enfriamiento por contacto o convección como son bolsas de gel frío/hielo, o packs de gel frio. Las bolsas deben situarse a unos 10 cm en el perímetro del bebé para evitar quemaduras por frío y retirarse cuando la temperatura sea inferior a 35°C (1°C encima de la temperatura diana). Dar aviso inmediato a UCIN de un posible candidato (Blanco et al., 2011)

Registrar los procedimientos realizados, signos vitales, medicamentos ministrados, etc. en la hoja de enfermería



Registros de enfermería
hospitalgeneraldesoledad.wordpress.com

Los registros de enfermería son de gran importancia en la calidad de atención de los pacientes. La hoja de enfermería sirve como un documento legal, es por eso que el personal de enfermería debe anotar todos los hechos con precisión y veracidad, se anotan inmediatamente después de haber sido administrado o haber llevado a cabo algún procedimiento. Son indispensables para la comunicación multidisciplinar, este registro permite identificar al personal que estuvo a cargo del paciente, la atención y los cuidados recibidos. (Carpenito, de la Fuente, & Aguilar, 1994)

Trasladar al paciente a la UCIN



Transporte neonatal intrahospitalario
www3.gehealthcare.es

Si el nacimiento se produce en un centro sin programa de hipotermia, se recomienda iniciar hipotermia pasiva con monitorización continua de la temperatura central, el traslado debe realizarse en incubadora apagada, con manguillas abiertas para mantener temperatura objetivo. Si existen dudas de su indicación, debe mantenerse al recién nacido ligeramente enfriado (34.5-35°C). Si el nacimiento se produce en un centro con hipotermia pasiva, el traslado a la UCIN debe realizarse rápidamente y con la incubadora apagada. (Blanco et al., 2011)

EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATALES (UCIN)

INTERVENCIÓN	FUNDAMENTACIÓN
<p>En cuanto se tenga conocimiento de un posible candidato a hipotermia terapéutica prepara equipos de enfriamiento y monitorización de signos vitales</p>  <p style="text-align: center;">Tecotherm total body cooling system www.inspirationhealthcare.co.uk</p>  <p style="text-align: center;">Tecotherm neo www.acpelectromedicina.com</p>  <p style="text-align: center;">Manta térmica http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion4.htm</p>	<p>Para evitar retrasos, es importante que apenas se tenga aviso de un candidato potencial se prepare el equipo. Dependiendo del equipo a utilizar el tiempo de preparación podría variar. Los principales equipos para enfriamiento son:</p> <p><u>Tecotherm total body cooling system:</u> Equipo médico fabricado en Reino Unido. Ofrece tratamiento térmico, cómodo y de control exacto de recién nacidos y lactantes. La preparación del equipo es de aproximadamente 30 min.</p> <p><u>Tecotherm neo:</u> Equipo médico fabricado en Reino Unido. Es un sistema de enfriamiento total del cuerpo. La preparación del equipo y componentes es de aproximadamente 20 min.</p> <p><u>Cool cap system:</u> Equipo médico fabricado en Estados Unidos. Es un sistema de refrigeración neonatal que enfría el cerebro, manteniendo la temperatura del paciente en los niveles básicos de seguridad. Tiempo estimado de preparación para su funcionamiento es de 40 min.</p> <p><u>Manta térmica:</u> Equipo médico fabricado en España. Es un sistema de circulación interna de agua conectado a una maquina refrigerante para programar la temperatura deseada del circuito de agua. Se puede colocar debajo o por encima del paciente. Sus accesorios son menos por lo que su preparación es rápida de 10-20 minutos. <i>(Bustamante Valverde et al., 2010)</i></p> <p>El monitoreo de los signos vitales es por diferentes dispositivos para la temperatura se utilizara sensor esofágico o rectal, la frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y saturación de oxígeno (SO₂), por un monitor con ECG, este último también puede ser medido por un oxímetro de pulso, la presión arterial (TA) por brazaletes autoinflables. Es responsabilidad del personal de enfermería verificar el correcto funcionamiento y limpieza adecuada de cada sensor o dispositivo antes de la llegada al servicio del paciente, <i>(Novoa P. et al., 2012)</i></p> <p>Se acondicionara su unidad de acuerdo a sus necesidades, se apagara cuna térmica, se vestirá la cuna con una sabanilla y se acercara a la unidad el material necesario para recibirlo.</p>

Recibir al RN es su unidad, instalar equipo de enfriamiento y dispositivos para monitorizar signos vitales:

- Monitorización cardíaca



Colocación de electrodos de tres derivaciones (Jiménez Molina, Torralbas Ortega, & Rumí Belmonte, 2014)

A su llegada a la UCIN es necesario reevaluar su condición clínica para verificar que cumpla con los criterios de inclusión para tratamiento con hipotermia inducida.

Se instala en su unidad en posición decúbito dorsal, desnudo, únicamente con pañal abierto, con la cabeza en línea media asegurándola para evitar su rotación. Se continúa con la instalación del dispositivo de enfriamiento según componentes y especificaciones del equipo. (Jerez-Calero, 2011)

Definición: Es el registro electrocardiográfico continuo que nos permite ver la FC y el ritmo. La FC la deduce el monitor contando el número de ondas R por minuto en el ECG. Material y técnica:

Electrodos adecuados al tamaño del niño. Los electrodos con el cable para 3 derivaciones se situarán en el tórax en forma de triángulo invertido, y sin que supongan un obstáculo en caso de acceso al tórax para cualquier intervención (masaje, radiografía, ecografía), la posición correcta es: electrodo rojo/hombro derecho, electrodo amarillo/hombro izquierdo (debajo de las clavículas) y electrodo negro/debajo del apéndice xifoides o lado derecho o izquierdo del abdomen. Se conectan al cable y al monitor. Si se utiliza cables para 5 derivaciones la posición cambia (Tabla 3).

Vigilancia y control: Se deben reemplazar los electrodos cada 24 horas ya que pierden calidad adhesiva; control de la piel para evitar lesiones o alergias; colocación de los electrodos y cables de forma ordenada para que no se enrollen alrededor del cuello del niño o puedan producir isquemia en alguna extremidad. (Jiménez Molina et al., 2014)

- Monitorización respiratoria



Monitorización de frecuencia respiratoria
papapediatra.blogspot.com

Definición: Es la obtención mediante ondas de los movimientos respiratorios del paciente. Brinda información de la frecuencia (respiraciones/minuto) y el ritmo. **Material y técnica:** Se realiza simultáneamente con la monitorización del ECG: dos de los electrodos se utilizan para monitorizar la FR. Para obtener una onda adecuada se colocarán dos electrodos en la parrilla costal, en el punto máximo del movimiento respiratorio: uno rojo/derecha y otro amarillo/izquierda, ambos en la línea axilar anterior entre el IV y V espacio intercostal; el tercer electrodo se situará de forma que forme un triángulo con los dos anteriores justo debajo del esternón. **Vigilancia y control:** Se deben reemplazar los electrodos cada 24 horas ya que pierden calidad adhesiva; Control de la piel para evitar lesiones o alergias; Colocación de los electrodos y cables de forma ordenada para que no se enrollen alrededor del cuello del niño o puedan producir isquemia en alguna extremidad. (Jiménez Molina et al., 2014)

- Monitorización de la presión arterial



Brazales neonatales
a-t-m.com.mx

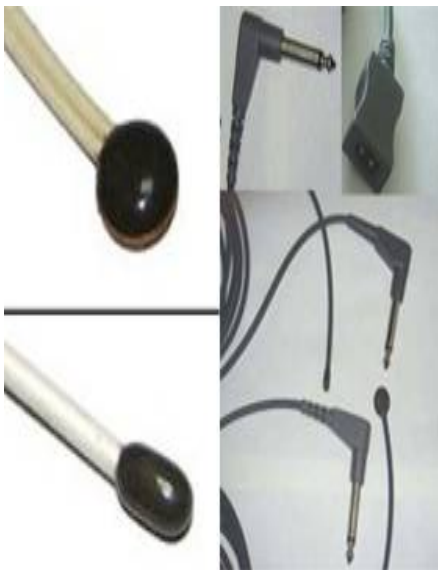
Definición: Es la medición de la presión que ejerce la sangre a su paso por las arterias. Hay dos medidas de presión: la presión sistólica, es la presión de la sangre con la contracción de los ventrículos; y la presión diastólica, es la presión que queda cuando los ventrículos se relajan; la presión arterial media (PAM) expresa la presión de perfusión a los diferentes órganos corporales. **Material y técnica:** Para una correcta medición se empezará eligiendo el tamaño de brazalete adecuado en neonatos hay números desde el 00 hasta el 5. La colocación del brazalete se hará de forma que abarque toda la circunferencia del miembro (brazo o pierna) sin apretar, y la anchura debe comprender 2/3 de la extremidad. Comprobar que el brazalete esté totalmente desinflado. Se pondrá la flecha indicadora del brazalete en el paso de una arteria principal. Se conectará al cable y al monitor. **Vigilancia y control:** Asegurarse de que el brazalete es del tamaño adecuado a la extremidad; Rotar el brazalete cada 4-6 horas o más frecuentemente si la situación del niño lo precisa; Observar la zona de aplicación del brazalete: temperatura, color, posible aparición de hematomas o lesiones. (Jiménez Molina et al., 2014)

- Monitorización de oximetría de pulso



Monitorización de oximetría de pulso
www.medicalpremium.com.mx

- Monitorización de la temperatura central y periférica



Superior: sensor de piel. Inferior sensor rectal
a-t-m.com.mx

Definición: Es la medición de la saturación de oxígeno de la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos. **Material y técnica:** Elegir una zona que esté bien vascularizada, con la piel limpia e íntegra, libre de grasa y sin prominencias óseas. En neonatos se puede utilizar el dorso del pie o de la mano. Se limpia la piel y se coloca el sensor, según la edad y tamaño del niño, se fija, si es necesario, con cinta adhesiva. Se evaluará el buen funcionamiento del monitor comprobando la onda y la FC que se debe corresponder con la obtenida mediante el registro ECG. Esperar como mínimo 1 minuto para la obtención de una onda y valor óptimos y fiables. **Vigilancia y control:** No colocar el transductor en una extremidad con catéter arterial o una vía de infusión venosa; Inspeccionar la zona de aplicación cada 3 horas para comprobar la calidad de la piel; Se debe programar la rotación de la ubicación del sensor cada 4 horas o siempre que haya cambios en la zona. (Jiménez Molina et al., 2014)

Definición: La monitorización de la temperatura periférica se realiza mediante un electrodo que detecta la temperatura de la piel, y que en el caso de neonatos lo obtendremos por medio del servocontrol de la incubadora o cuna térmica. En ocasiones puede resultar poco preciso y se comprobará de forma manual como mediante termómetro digital. También se puede realizar una medición de la temperatura central en el recto, esófago o arteria pulmonar, mediante dispositivos específicos. **Material y técnica:** Periférica: Se necesitará el sensor de piel y el dispersor de calor o tela adhesiva para fijar. Para la medición de la temperatura periférica un lugar de colocación es la planta del pie o el pulpejo del dedo gordo. Central: Sensor de temperatura esofágica, se coloca sonda 1/3 inferior del esófago y se comprueba posición por rayos X. Sensor rectal, se introduce sonda 5-6 cm en el ano, se fija a glúteo derecho. Una vez colocados los sensores (ya sea central o periférico) se establecerá la temperatura media que pretendemos que mantenga el niño. (Jiménez Molina et al., 2014)

Continuar con hipotermia inducida hasta lograr la temperatura diana y evitar el sobreenfriamiento



Equipo de hipotermia corporal total
salud.rtvcl.es

Tomar temperatura inicial, tan pronto como se permita, y monitorizar a partir de ese momento evitando sobreenfriamiento. Si se alcanza temperatura diana mantener, iniciar hipotermia activa y mantener la misma por 72 horas.

En esta fase es frecuente un leve sobreenfriamiento, el enfriamiento debe ser más lento y cuidadoso en los neonatos con necesidades de $O_2 \geq 50\%$ o si aumentan $> 30\%$ sobre el valor inicial (riesgo de hipertensión pulmonar neonatal).

Dificultades en el mantenimiento de la hipotermia: con la hipotermia pasiva o con los equipos controlados manualmente, la anticipación ante los cambios esperables, puede evitar situaciones de inestabilidad térmica. Con estas modalidades, la respuesta de la temperatura central del recién nacido a las modificaciones de la temperatura de los equipos es, muchas veces, lenta. (Blanco et al., 2011)

La monitorización durante esta fase debe ser cada 15 minutos valorando datos de disconfort térmico y oscilaciones bruscas de la temperatura. Los demás signos vitales pueden ser valorados cada 30 minutos (Blanco et al., 2011)

Toma, registro y control de signos vitales en hoja de enfermería



Registros de enfermería
hospitalgeneraldesoledad.wordpress.com

Los registros de enfermería son de gran importancia en la calidad de atención de los pacientes. La hoja de enfermería sirve como un documento legal, es por eso que el personal de enfermería debe anotar todos los hechos con precisión y veracidad, se anotan inmediatamente después de haber sido administrado o haber llevado a cabo algún procedimiento. Son indispensables para la comunicación multidisciplinar, este registro permite identificar al personal que estuvo a cargo del paciente, la atención y los cuidados recibidos. (Carpenito et al., 1994)

4.2 Intervenciones de enfermería en la fase de mantenimiento

INTERVENCIÓN	FUNDAMENTACIÓN
<p data-bbox="313 355 758 421">Estrecha monitorización de los signos vitales</p>  <p data-bbox="386 1344 686 1385">Monitorización de signos vitales www.eccpn.aibarra.org</p>	<p data-bbox="781 355 1421 486">Deben ser registrados de forma horaria e informar al médico tratante en caso de variación fuera de los parámetros normales para hipotermia</p> <p data-bbox="781 523 1421 895"><u>Temperatura:</u> La temperatura se debe mantener en cifras de $33.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, es importante la monitorización continua y registro frecuente tanto de la temperatura central como periférica a través de los sensores de temperatura y termómetro digital. Se debe evitar que los sensores toquen parte del sistema de enfriamiento así se evita falsas mediciones. Se debe comprobar con frecuencia la colocación del sensor de temperatura para evitar desplazamientos. (Parra Sáiz, 2013)</p> <p data-bbox="781 932 1421 1226"><u>FC:</u> los valores normales bajo hipotermia son de 100-110lx' Durante la hipotermia disminuye el consumo miocárdico de O_2, el gasto cardiaco y la FC (se disminuye 14lx' por cada 1°C de descenso de la temperatura). La arritmia más frecuente es la bradicardia sinusal (80-100lx') sin presentar repercusiones hemodinámicas. Si la FC aumenta más de 120lx' valorar estrés o dolor (Celis Castañeda, 2012)</p> <p data-bbox="781 1263 1421 1496"><u>FR:</u> si la ventilación es espontanea (sin necesidad de ventilación mecánica), puede existir hiperventilación leve como compensación a la acidosis metabólica. Ocasionalmente se observa un distrés respiratorio leve/moderado compatible con hipertensión pulmonar transitoria. (Parra Sáiz, 2013)</p> <p data-bbox="781 1533 1421 1700"><u>TA:</u> se debe mantener una TA adecuado que asegure una buena perfusión cerebral. Evitar la hiperperfusión-hipertensión arterial que pueda favorecer el edema cerebral. Una TAM ≥ 40 mmHg es aceptable. (Jerez-Calero, 2011)</p>

Estrecha vigilancia de los parámetros de ventilación-oxigenación



Neonato con ventilación asistida
www.scielo.org.com

Ventilación: El objetivo es mantener la normoxia y normocapnia. Durante la hipotermia la reducción del metabolismo y consumo energético produce una disminución de la producción de CO₂. La hipoventilación produce vasoconstricción cerebral que contribuye al daño isquémico cerebral, los niveles adecuados de CO₂ favorecen la vasodilatación cerebral y favorece el flujo sanguíneo. La presión parcial de dióxido de carbono (PCO₂) se reduce un 4% por cada grado de reducción de la temperatura, existiendo más CO₂ disuelto en sangre. El rango de normalidad para PCO₂ ajustado es de 35-45 mmHg. Es importante evitar la alcalosis por hipocapnia ya que disminuye el flujo sanguíneo cerebral, altera el transporte de O₂, puede afectar algunas enzimas dependientes del pH y disminuye el umbral para el inicio de las crisis convulsivas. (Parra Sáiz, 2013)

Oxigenación: Vigilar estrechamente la SatO₂ y FiO₂ Evitar hiperoxia. Se considera normoxia con PO₂ 60-95mm Hg con SatO₂ 90-94% y FiO₂ 93-98% (Parra Sáiz, 2013)

Aspiración de secreciones



Aspiración por TET
www.analesdepediatria.org

Objetivo: Eliminar las secreciones que puedan obstruir la vía aérea, para favorecer la ventilación pulmonar y prevenir las infecciones respiratorias.

Definición: Aspiración orofaríngea y nasofaríngea: eliminar mediante aspiración, las secreciones de boca, nariz y faringe.

Aspiración por TET o cánula de traqueostomía: eliminar las secreciones aspirando a través de una vía aérea artificial (TET o cánula de traqueostomía).

Modalidades: **CIRCUITO ABIERTO** Se refiere a la aspiración en la que, para realizar la técnica, se precisa desconectar el circuito del respirador. Se utilizan sondas de aspiración desechables.

Circuito cerrado: Aspiración de secreciones en pacientes sometidos a ventilación mecánica, en la que no se precisa desconectar el circuito del respirador. Facilita la ventilación mecánica y la oxigenación continua durante la aspiración y evita la pérdida de presión positiva. Se emplean sondas de aspiración de múltiples usos.

El sistema de **CIRCUITO CERRADO** consta de un dispositivo o boquilla en "Y" que reemplaza al adaptador o boquilla del TET convencional. Ésta se conecta por una de las entradas al circuito del respirador y por la otra en paralelo, se inserta un



Sistema de circuito cerrado
www.cmtecma.es



Aspiración por circuito abierto
www.eccpn.aibarra.org

dispositivo con un catéter de aspiración que permanece limpio y envuelto dentro de una cobertura plástica flexible. La unión entre el sistema que cubre la sonda de aspiración y el tubo en "Y", se denomina domo.

En la parte distal del catéter hay una ventana por donde se visualizan las secreciones aspiradas y una válvula de control de aspiración que se conecta a la presión negativa. El catéter está numerado y marcado con distintos colores que facilitan la medición, antes de introducirlo en el TET. Del lado del dispositivo de la aspiración hay una entrada con tapón a través de la cual se puede instilar solución fisiológica o agua estéril con una jeringa de 1 ml

Material: Regulador de potencia de aspiración, equipo de aspiración estéril (2 flaneras, 10 gasas), sondas de aspiración estériles 5Fr u 8Fr, agua estéril, guantes estériles, equipo de protección personal (cubrebocas, bata desechable, lentes de protección).

Técnica: CIRCUITO ABIERTO. Lavado correcto de manos; Valorar clínicamente la necesidad de aspiración; Determinar el calibre de la sonda de aspiración necesaria según el TET; Preparar todos los elementos necesarios en la unidad del RN. La técnica se debe realizar de preferencia entre dos personas para evitar la extubación del paciente, mantener su estabilidad y favorecer la esterilidad del procedimiento; medir la longitud de la sonda de aspiración que será introducida en el TET. La medición de la sonda de aspiración se realiza sumando la cantidad de centímetros que está introducido el TET hasta la comisura labial, más la distancia de la comisura labial hasta el borde de la boquilla. Esto garantiza no sobrepasar la punta del TET y sus daños asociados; Colocarse los guantes en ambas manos recordando que la mano que tocara la sonda de aspiración debe permanecer estéril; conectar la sonda al sistema de aspiración; verificar que el nivel de presión no supere los 100mmHg; comprobar que los signos vitales sean óptimos para tolerar y responder al procedimiento; desconectar el TET del circuito del respirador e introducir la sonda de aspiración hasta la marca establecida previamente; aplicar presión negativa y retirar la sonda suave y rápidamente; auscultar campos pulmonares para evaluar la necesidad de repetir procedimiento;




Circuito cerrado de aspiración
www.aibarra.org

registrar la cantidad y características de las secreciones, así como el procedimiento en la hoja de enfermería.

CIRCUITO CERRADO: Valorar clínicamente la necesidad de aspiración; Seleccionar la medida adecuada del catéter de aspiración y dispositivo en "Y" según medida del TET; Retirar el adaptador o boquilla original del TET y reemplazarlo por el dispositivo en "Y"; Reconectar nuevamente al circuito del respirador; Conectar el dispositivo de la sonda de aspiración a la entrada secundaria de la pieza en "Y"; Conectar el circuito de respirador a la entrada principal; Monitorear los signos vitales del RN; Ajustar el nivel de presión negativa utilizar una presión de aspiración entre 50- 80 mmHg; Liberar la compresión de la válvula de control; Realizar la medición de la longitud del catéter a introducir por el TET; Sujetar la pieza en "Y" con una mano e introducir el catéter con el índice y el pulgar de la mano opuesta hasta la medida estipulada a la altura de la bifurcación de la "Y" ; Liberar el catéter y comprimir la válvula de control para aplicar aspiración por un periodo máximo de 3 segundos. Retirar el catéter suave y rápidamente hasta que la marca de color negro en la punta del catéter quede dentro del domo; Rotar la tapa de control para asegurar el cierre de la aspiración; Auscultar ambos campos pulmonares y repetir el procedimiento según necesidad; Evaluar la respuesta del RN al procedimiento; De ser necesaria la instilación, se realizará con 0,1 ml/kg de solución fisiológica con una jeringa de 1 ml; registrar la cantidad y características de las secreciones, así como el procedimiento en la hoja de enfermería.

Precauciones: No realizar la aspiración en forma rutinaria, valorar la necesidad de aspiración; no forzar la sonda si se encuentra una obstrucción; mantener siempre la esterilidad del procedimiento. (Olmedo, 2009)

<p>Prevención de úlceras por presión</p>  <p>Cambios posturales al RN yessenia-enfermera.blogspot.com</p>	<p>El riesgo de úlceras por presión aumenta no solo, por la relajación muscular sino por la mala perfusión debido a la hipotermia y por el contacto y apoyo mantenido sobre una superficie fría. Realizar cambios posturales frecuentes cada 6 horas alternando decúbito supino con decúbito lateral ayudara al recién nacido a prevenir úlceras debido a la reperfusión tisular. La piel de estos neonatos es sumamente delicada por lo que debe de realizarse los cambios de posición muy delicadamente para evitar hematomas, lesiones o daños severos a la piel. (Parra Sáiz, 2013)</p>
<p>Vigilancia de signos de estrés o disconfort</p>	<p>La hipotermia no es efectiva para la neuroprotección si hay disconfort. Cuando la temperatura es oscilante o hay datos de estrés térmico (escalofríos o FC >120lx¹) es necesaria la sedación ya que aumenta de forma significativa el consumo de O₂. La vigilancia de los movimientos espontáneos mioclónicos o temblores que indican mala relajación/sedación en caso de presentarse debe de darse aviso inmediato al médico tratante. Es común que los recién nacidos adopten posturas de hiperflexión cuando hay presencia de dolor o frío. Es importante unificar las manipulaciones lo más posible y brindar un ambiente tranquilizador. (Parra Sáiz, 2013)</p>
<p>Control de glicemia</p>	<p>Monitorizar estrechamente la glicemia el objetivo es mantener niveles de glucemia dentro de los 70-100mg/dL. Los horarios para la toma de glicemia deben ser valorados por el médico tratante es común que durante la fase de inducción se monitorice cada 30 minutos y durante la fase de mantenimiento cada 3 horas. (Parra Sáiz, 2013)</p>
<p>Vigilancia de diuresis</p>	<p>El neonato cuando se encuentra en hipotermia suele tener oliguria y además la hipotermia suele producir retención hídrica tisular. Es por eso que debe llevarse un estricto monitoreo de la diuresis manteniendo un balance negativo. Es frecuente la disfunción renal transitoria. La instalación de sonda vesical debe valorarse al paciente que lo requiera. (Parra Sáiz, 2013)</p>

4.3 Intervenciones de enfermería en la fase de recalentamiento

INTERVENCIÓN	FUNDAMENTACIÓN
Iniciar recalentamiento después de 72 horas de enfriamiento	El recalentamiento debe producirse lentamente en un tiempo de 6 a 12 horas, a una velocidad de 0.2-0.5°C por hora. El cerebro es muy sensible a los cambios de temperatura e incluso una hipertermia leve incrementa el daño cerebral.
Control de signos vitales	Durante esta fase es importante monitorizar los signos vitales cada 30 minutos. Una vez alcanzada la temperatura objetivo (36.5°C) se deben evaluar cada hora hasta 6 horas posteriores a la normotermia, con el fin de evitar hipertermia de rebote. (Novoa P. et al., 2012)
Retirar sonda térmica al lograr temperatura central objetivo 36.5-37°C	Una vez finalizado el calentamiento y alcanzados los 36.5-37°C de temperatura central, se puede retirar la sonda térmica (rectal o esofágica) y continuar con monitorización de las temperaturas axilares y periférica.
Vigilancia estrecha de convulsiones o apnea intermitente	El recalentamiento es una etapa crítica, especialmente para los niños con EHI grave, en la que fácilmente puede producirse un desacoplamiento entre el aporte y consumo de oxígeno cerebral. Con el aumento de temperatura, se incrementan el metabolismo energético cerebral y el consumo de oxígeno y glucosa, con el riesgo de aparición de convulsiones. Estas convulsiones son en ocasiones subclínicas y se identifican con el EEGa, precisan enlentecer o parar transitoriamente el recalentamiento. Existe la posibilidad de episodios de apnea intermitente durante el inicio del recalentamiento. Estos episodios de apnea pueden hacer preciso iniciar soporte con VPP continua durante unas horas tras el recalentamiento, en pacientes que permanecían en ventilación espontánea.

<p>Registrar los procedimientos realizados, signos vitales, medicamentos ministrados, etc. en la hoja de enfermería</p>	<p>Los registros de enfermería son de gran importancia en la calidad de atención de los pacientes. La hoja de enfermería sirve como un documento legal, es por eso que el personal de enfermería debe anotar todos los hechos con precisión y veracidad, se anotan inmediatamente después de haber sido administrado o haber llevado a cabo algún procedimiento. Son indispensables para la comunicación multidisciplinar, este registro permite identificar al personal que estuvo a cargo del paciente, la atención y los cuidados recibidos. (Carpenito et al., 1994)</p>
---	--

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y ANEXOS

5. CONCLUSIONES Y ANEXOS

5.1 Conclusiones y recomendaciones

Con base al análisis de la literatura anteriormente citada, así como de los objetivos de esta investigación se concluye lo siguiente:

La hipotermia inducida es una técnica mucho más difundida en Estados Unidos y en varias partes de Latinoamérica que en México. Ya que esta técnica no es muy conocida, este trabajo intenta dar conocer a los profesionales de enfermería a nivel nacional el empleo de esta terapéutica.

La hipotermia inducida es una técnica relativamente fácil de abordar que requiere vigilancia estrecha para evitar complicaciones y lograr un tratamiento exitoso.

El tratamiento con hipotermia es muy beneficioso para el mejor pronóstico de recién nacidos afectados por la EHI y sus repercusiones a largo plazo.

Con resultado de esta investigación se demuestra que esta técnica es un gran avance en el ámbito de la neonatología, esta técnica no solo es utilizada para el tratamiento de la EHI sino también para la parada cardiaca, el traumatismo craneo encefálico y la cirugía cardiaca, cada una implica una atención similar atendiendo las necesidades del paciente en diferentes ámbitos pero que comparten ciertas intervenciones, pero es necesaria mayor investigación y difundir la información a través de seminarios, congresos o sesiones clínicas para que el personal sanitario especialmente el enfermero y medico estén actualizados, capacitados y preparados para llevar a la práctica clínica una terapia que beneficie a los pacientes y logre mejorar la vida de muchos recién nacidos.

Es necesario un protocolo de atención oficial que incluya el manejo en el traslado a un hospital de referencia que cuente con este tratamiento, ya que se ha demostrado en diferentes investigaciones que es malo el sobre enfriamiento ($\leq 32^{\circ}\text{C}$) y mucho peor la hipertermia ($\geq 38^{\circ}\text{C}$), si es recomendable inducir a una hipotermia natural aun si no se decide si es candidato al tratamiento o mantener una normotermia.

El licenciado en enfermería es un profesional capacitado para la atención de estos pacientes, pero es necesario avanzar en los cuidados por lo que un personal especializado en neonatología cumple con los conocimientos, técnicas y fundamentos necesarios para una óptima atención a estos pacientes críticos.

No hay duda de que aún hay mucho camino por recorrer para que este procedimiento sea considerado un estándar en la atención del recién nacido asfixiado y su implementación en más hospitales, no solo de tercer nivel de atención, igualmente los hospitales de segundo nivel, ya que una gran parte de nacimientos son realizados en estos centros y son pocos los que lo llevan a cabo.

5.2 Referencias bibliográficas

Blanco, D, García-Alix, A, Valverde, E, Tenorio, Violeta, Vento, Máximo, Cabañas, F, & Neonatología, Comisión de Estándares de la Sociedad Española de. (2011). Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica. Guía de estándares para su aplicación clínica. Paper presented at the Anales de Pediatría.

Bulechek, Gloria M. (2009). Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC): Elsevier Health Sciences.

Bustamante Valverde, Ana Milena, Jaramillo Morales, Laura Cristina, & Ortega Echeverri, Laura Isabel. (2010). Koling: sistema térmico pediátrico para la prevención de complicaciones asociadas a la hipoxia neonatal.

Busto Naval, Covadonga del. (2013). Hipotermia en el recién nacido a término. Una nueva técnica para cuidados de enfermería. (Enfermería), Universidad de Oviedo, España.

Cárdenas Jiménez, Margarita. (2000). Conceptualización de la enfermería. México: ENEO-UNAM.

Carpenito, Lynda Juall, de la Fuente, Mercedes, & Aguilar, Inés Martínez. (1994). Planes de cuidados y documentación en enfermería: Interamericana-McGraw-Hill.

Celis Castañeda, Luz Astrid. (2012). Hipotermia terapéutica en asfixia perinatal. Programa de Educación Continua en Pediatría - PRECOP, 12 17-26.

Collière, Marie Françoise. (1993). Promover la vida. De las prácticas de las mujeres cuidadoras a los cuidados de enfermería. Promover la vida: De las prácticas de las mujeres cuidadoras a los cuidados de enfermería.

Díez Pastrana, Yolanda, & González de Zárate Apiñaniz, Javier. (2004). Análisis del proceso de recalentamiento tras hipotermia moderada : utilidad de la manta de aire caliente. s.n.], S.I. Available from <http://worldcat.org/z-wcorg/> database.

Espinosa Torres, Carolina. (2014). Guía de práctica clínica. Hipotermia neonatal terapéutica (D. medica, Trans.) (pp. 10): Clinica de la mujer.

García-Alix, Dres A, & de Dios, J González. (2010). Hipotermia terapéutica en la encefalopatía Hipóxico-isquémica del recién nacido. Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sardá, 29(4).

Gutiérrez, Alberto Orozco, Arreguín, Christian Alcocer, Tejeda, Pamela Sauviñón, Rosales, César Gil, & Jiménez, Claudia Calderón. (2013). Hipotermia corporal inducida en los recién nacidos con asfixia. Rev Mex Pediatr, 80(5), 179-184.

Herrero, Santiago, Varon, Joseph, From, Robert E. (2013). Hipotermia terapéutica (HT): 2a parte. Investigacion y desarrollo historico. Retrieved octubre 4, 2015, from <http://infouci.org/2013/09/10/hipotermia-2>

Jerez-Calero, Antonio. (2011). Hipotermia en recién nacidos asfícticos. Protocolo de manejo. Bol SPAO, 5(2), 50-62.

Jiménez Molina, Marisol, Torralbas Ortega, Jordi, & Rumí Belmonte, Luisa. (2014). Las constantes vitales, monitorización básica. Retrieved noviembre 11, 2015, from <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion1/capitulo4/capitulo4.htm>

Legido, Agustín, Valencia, Ignacio, Katsetos, Christos D, & Delivoria-Papadopoulos, María. (2007). Neuroprotección en la encefalopatía hipóxico isquémica perinatal: Tratamientos con eficacia clínica demostrada y perspectivas futuras. Medicina (Buenos Aires), 67(6), 543-555.

Mellado, Patricio, Aleu, Aitziber, & Steiner, Thorsten. (2006). Hipotermia en el neurointensivo. Bases fisiológicas y fisiopatología, 1, 19. <http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/2006/Hipotermia1.pdf>

Novoa P., José M., Milad A., Marcela, Fabres B, Jorge, Fasce C, Juan A, Toso M, Paulina A, Arriaza O, Manuel, . . . Aspillaga M, Carlos. (2012). Consenso sobre manejo integral del neonato con encefalopatía hipóxico isquémica. Revista chilena de pediatría, 83, 492-501.

Núñez, A, Martínez, MJ, & García, Ariana Fernández. (2005). Alteraciones de la temperatura corporal. Monografía en internet] Bibliomaster.

Olmedo, María Ines. (2009). Técnica de aspiración por tubo endotraqueal. Revista de Enfermería Neonatal, 6, 42.

Parra Sáiz, Ma. Isabel, & Cuesta Miguel, Josefa. (2013). Cuidados de enfermería en la hipotermia inducida. Enfermería integral, 103, 84.

Patino, Luz H. (1991). Fisiología y fisiopatología de la regulación termica en el niño: consideraciones anestésicas. Revista colombiana de anestesiología, 19(1), 49-73.

Pérez, Alfredo García-Alix, & de Dios, Javier González. (2010). La encefalopatía hipóxico-isquémica en el recién nacido a término ha dejado de ser una entidad huérfana. Implicaciones para la práctica y necesidad de un código hipotermia. Evidencias en pediatría, 6(2), 2.

Quiroga, Ana, Chattas, Guillermina, Gil Castañeda, A, & Montes Bueno, M. (2010). Guía de práctica clínica de termorregulación en el recién nacido. Sociedad Iberoamericana de Neonatología-Capitulo de Enfermería-Nov.

Raile, Martha, & Marriner, Ann. (2011). Modelos y teorías en enfermería: España: Elsevier.

Ramírez, Manuel, Grenett, Cristian, Rossel, Víctor, Squella, Freddy, & Ugarte, Sebastián. (2004). Neuroprotección por hipotermia. REVISTA CHILENA DE MEDICINA INTENSIVA, 19(2), 73-82.

Reanimación neonatal : texto. (2011). (6a ed.). Dallas, Texas?: American Academy of Pediatrics : American Heart Association.

Rodríguez Bonito, Rogelio. (2012). Manual de neonatología (2 ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Rodríguez Casas, Ernesto. (2010). Hipotermia terapéutica inducida para protección cerebral.

Salud, Secretaría de. (2010). Guía de práctica clínica diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la encefalopatía hipóxico-isquémica en el recién nacido. México: CENETEC.

SAMIC, Hospital de Pediatría. (2009). Cuidados en enfermería neonatal (3a ed.). Buenos Aires: Journal.

Sanhueza Rios, Gustavo Adolfo. (2009). Variaciones del ambiente térmico de prematuros hospitalizados en la unidad de neonatología del hospital clínico regional de Valdivia. (Licenciatura en Enfermería Grado), Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

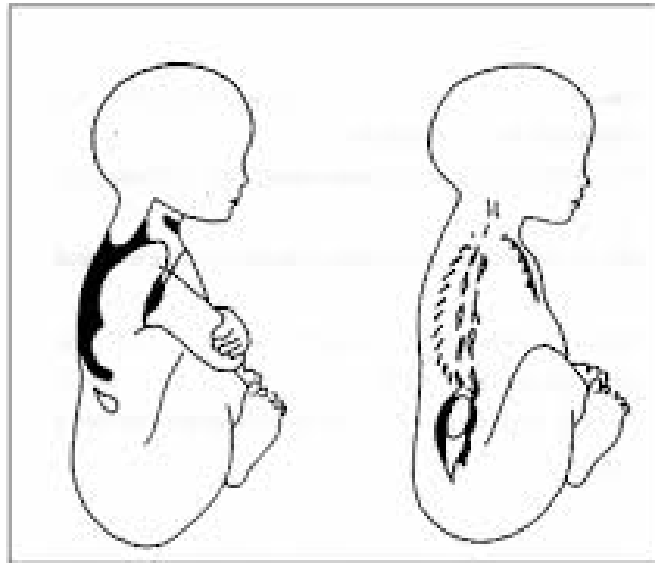
Segundo catálogo nacional de planes de cuidados de enfermería. (2012). (2a ed.). México: Secretaría de Salud.

Sola, Augusto. (2011). Cuidados neonatales: descubriendo la vida de un recién nacido enfermo (Vol. 2). Buenos Aires: Ediciones Médicas.

Torres, A. (2001). Experiencias de conceptualización de enfermería. La experiencia de conceptualización en la Facultad: Editorial Ceja, Bogotá.

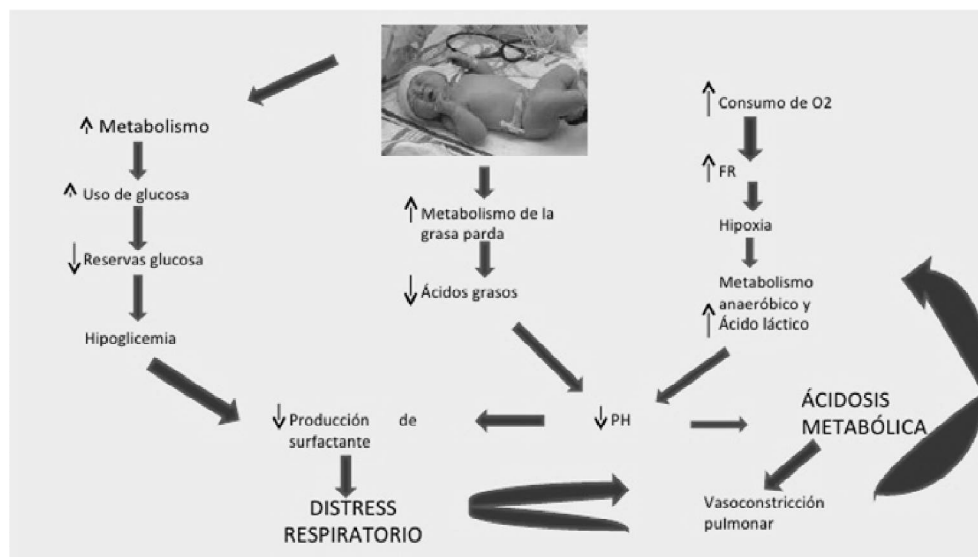
5.3 Anexos

Fig. 1 Distribución de la grasa parda



(Bustamante Valverde et al., 2010)

Fig. 2 Consecuencias fisiológicas del estrés por frío

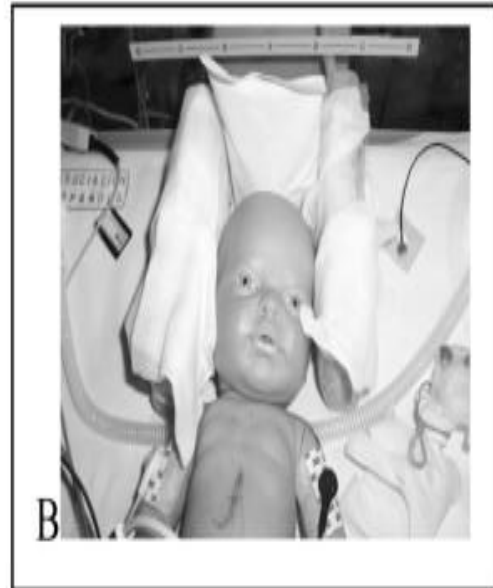


(Sola, 2011)

Fig. 3 Sistemas de enfriamiento selectivo de la cabeza

A: Gorro de enfriamiento

B: Ice packs



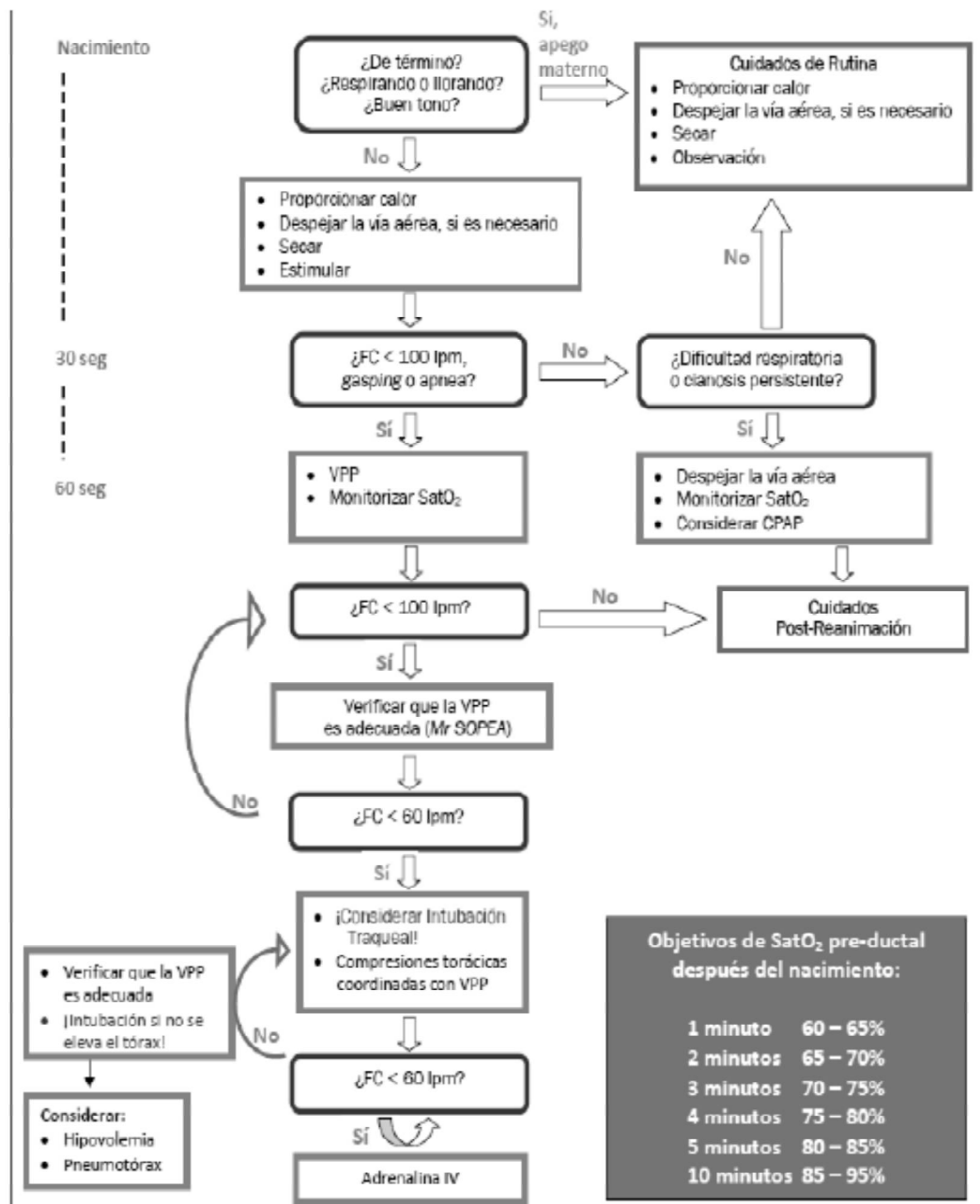
(Gutiérrez et al., 2013)

Fig. 4 Sistemas de enfriamiento corporal total



www.eccpn.aibarra.org

Fig. 5 Diagrama de flujo de reanimación neonatal



(Reanimación neonatal : texto, 2011)

Tabla 1. Escala de García-Alix

Parámetro	0	1	2	6	8
Capacidad para despertar y mantener la alerta	Normal	Despierta fácilmente	Despierta con cierta dificultad a estímulos nociceptivos, mantiene la alerta breves segundos	Despierta con gran dificultad a estímulos nociceptivos, vuelve rápidamente al "sueño"	No despierta ante estímulos nociceptivos
Actividad espontánea (valoración cuantitativa)	Normal	Excesiva (temblor, mioclonias, sacudidas)	Actividad disminuida	Actividad muy disminuida (sólo ante estímulos nociceptivos)	Actividad ausente o tremor continuo en reposo
Actividad espontánea (valoración cualitativa)	Movimientos fluidos, variables y contoneo	No óptimos, pero fluidos y variables	Pobre repertorio de movimientos grales	No valorable la ausencia de variabilidad. Sólo respuestas de retirada	Rígidos o estereotipados Remedan decorticación o descerebración tras estimulación
Postura	Adecuada flexión y aducción de las cuatro extremidades	Pobre flexión y aducción en las extremidades superiores	Pobre flexión tanto en EE.SS como EEII	Postura flácida o tónica pero no opistótonos, descerebración ó decorticación	Postura flácida o tónica sostenida: opistótonos, descerebración o decorticación mantenida
Reflejos miotáticos	Normal	Hiperactivos	Débiles	Ausentes	
Respiración	Normal o taquipnea por acidosis		Periódica		Apnea, respiración paneusica, neurógena central
Convulsiones clínicas	Ausente			Aisladas (<1 por hora)	Repetidas o continuas
EEGa. Convulsiones eléctricas (no clínicas)	Ausente			Aisladas (<1 por hora)	Repetidas o continuas (estado convulsivo)
EEGa. Trazado de fondo	Continúo de voltaje normal, ciclos vigilia-sueño	Continúo de voltaje normal. No ciclos vigilia-sueño	Discontinuo (límite inf. Del trazado <5mV)	Brote-supresión	Continuo de bajo voltaje o hipoactivo (plano)

(Jerez-Calero, 2011)

Poner un círculo en la casilla correspondiente. Si es posible, con distinto color para cada una de las exploraciones realizadas antes de las 6 horas de vida. (t=1h, 3h, 5h)

Puntuaciones:

- a) No encefalopatía: < 2
- b) Encefalopatía leve: 2-6
- c) Encefalopatía significativa (moderada o grave): ≥ 6

La valoración del EEGa corresponde al periodo que media entre la valoración actual y la previa

Tabla 2. Escala de Thompson

	0	1	2	3
Tono	Normal	Aumentado	Disminuido	Flacidez
Conciencia	Normal	Hiperalerta	Letárgico	Coma
Convulsiones	Ninguno	1-2/día	> 2/día	
Postura	Normal	Pataleo	Flexión distal	Descerebración
Moro	Normal	Parcial	Ausente	
Prensión	Normal	Debil	Ausente	
Succión	Normal	debil	Ausente	
Respiración	Normal	Hiperventilación	Apneas breves	Ventilación asistida
Fontanela	Normal	No tensa	Tensa	

Traducido de: Thompson CM, Puterman AS, Linley LL, Hann FM, van der Elst CW, Molteno CD, Malan AF. The value of a scoring system for hypoxic ischaemic encephalopathy in predicting neurodevelopmental outcome. Acta Paediatrica 1997; 86: 757-61

Tabla 3. Colocación de electrodos de 5 derivaciones para ECG

DERIVACIÓN	COLOR AHA	COLOR IEC	UBICACIÓN
RA (BD)	Blanco	Rojo	Bajo la clavícula en hombro derecho
LA (BI)	Negro	Amarillo	Bajo la clavícula en hombro izquierdo
RL (PD)	Verde	Negro	Abdomen inferior derecho
LL (PI)	Rojo	Verde	Abdomen inferior izquierdo
V (Precordial)	Marrón	Blanco	En el pecho según la derivación a la que se quiera optar

AHA: American Heart Association

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional