

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MANUEL SARACHO”**  
**SECRETARIA DE EDUCACIÓN CONTINÚA**  
**DIRECCIÓN DE POSTGRADO**  
**POSTGRADO EN SALUD**



**MAESTRÍA EN ENFERMERÍA NEONATOLÓGICA Y PEDIÁTRICA SEDE  
TARIJA VERSIÓN 4**

**ROL DE ENFERMERÍA TRATAMIENTO DE HIPOTERMIA SELECTIVA,  
NEONATOLOGÍA, HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS, TARIJA,  
MARZO 2016- FEBRERO 2018**

**Presentado por: Lic. Zulma Janeth Choque Coria**

**Trabajo presentado a consideración de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, como requisito para la obtención de Título de Maestría en Enfermería Neonatológica y Pediátrica sede Tarija versión 4.**

**Noviembre 2020**  
**Tarija – Bolivia**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
**TRIBUNAL I**  
**MSc. Lic. Irma Choque Guillen**

.....  
**TRIBUNAL II**  
**MSc. Lic. Cristina Tolaba Jurado**

.....  
**TRIBUNAL III**  
**MSc. Lic. María Benita Cabrera Mallon**

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Primeramente a Dios por ser mi guía y darme todas las fuerzas para lograrlo.

A mis cuatro hermosos hijos que me dan fuerzas a seguir siempre adelante.

A mi querido esposo que siempre está a mi lado apoyándome, escuchándome y dándome sus consejos y aliento a seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer:

A Dios por permitirme llegar hasta donde he llegado y sus bendiciones.

También me gustaría agradecer a mi familia porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amor paciencia.

A la Lic. Irma Choque, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar los estudios con éxito, además de sus consejos que me ayudaron en el camino de mi vida profesional.

## RESUMEN

- Se realizó un estudio de tipo analítico, descriptivo, prospectivo, de corte transversal en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital San Juan de Dios de Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018, con el objetivo de determinar el rol de las enfermeras en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva con el sistema de Cool Cap, el universo quedó constituida por 29 profesionales en enfermería que laboran en el servicio seleccionado y 11 neonatos con diagnóstico de encefalopatía Hipoxico isquémica moderada a grave que recibieron el tratamiento de hipotermia selectiva. Se realizó revisión bibliográfica en libros, folletos, revistas e Internet para conformar el marco teórico del estudio. Para la obtención de datos se aplicó un cuestionario de conocimientos y guía de observación al personal de enfermería sobre el tratamiento de hipotermia selectiva. El procesamiento estadístico se realizó en el paquete Microsoft Excel, se elaboraron tablas y gráficos. Dentro de los principales resultados relacionados el 65% de las enfermeras que trabajan en la unidad de neonatología no cumplen con su rol en los diferentes procedimientos que se aplica a los recién nacidos que son sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva, en contraposición del 35% que cumplen con su rol, el 65 % de las enfermeras posee conocimientos insuficientes sobre el manejo de las tres etapas del tratamiento de hipotermia inducida aplicada a los recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica, el 81% conocen el equipo Cool Cap y la cuna radiante, el 71% conoce el monitor multiparametrico, el 65% tiene conocimiento del respirador y el termómetro rectal, el 65% no conocen el equipo y manejo del gorro, el 61% conoce el manejo de las bombas de infusión, el 64% poseen un nivel de capacitación inadecuado, sobresale con 62% la experiencia laboral entre 2 – 5 años, la edad predominante de las enfermeras es de 31 – 35 años con 29%, la incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica que fueron sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva el 100% corresponde a los neonatos que nacieron entre 37 – 41 semanas de gestación con un peso que oscila entre 3001 – 4000gr en el momento del nacimiento, el 55% corresponde al sexo masculino que nacieron por cesárea, el

45% presento sufrimiento fetal como factor de riesgo. Recomendando incluir en el programa de educación continua, cursos de capacitación teórico práctico sobre el manejo del tratamiento de hipotermia inducida, con la finalidad de fortalecer y actualizar los conocimientos y habilidades de enfermería, en concordancia con los avances tecnológicos, urge elaborar y aplicar protocolos para estandarizar los cuidados de hipotermia selectiva para el logro de resultados satisfactorios en el neonato.

## ÍNDICE

|  | <b>INTRODUCCIÓN</b> | <b>PÁG</b> |
|--|---------------------|------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                    |                     | <b>1</b>   |
| <b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....    |                     | <b>3</b>   |
| <b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> ..... |                     | <b>4</b>   |
| <b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....   |                     | <b>6</b>   |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....                    |                     | <b>6</b>   |
| <b>2.1. Objetivo General</b> .....           |                     | <b>6</b>   |
| <b>2.2. Objetivos específicos</b> .....      |                     | <b>6</b>   |
| <b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....                |                     | <b>7</b>   |

### **CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO**

|   |  |          |
|---|--|----------|
| <b>4. MARCO TEÓRICO</b> .....                                     |  | <b>7</b> |
| <b>4.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b> .....                        |  | <b>7</b> |
| <b>4.1.1. ASFIXIA PERINATAL</b> .....                             |  | <b>7</b> |
| <b>FACTORES DE RIESGO</b> .....                                   |  | <b>9</b> |
| Anemia en el embarazo.....  |  | 9        |
| Estados hipertensivos en el embarazo.....                         |  | 10       |
| Diabetes en el embarazo .....                                     |  | 11       |
| Infección de vías urinarias en el embarazo .....                  |  | 12       |
| Edad materna .....  |  | 12       |
| Infecciones vaginales.....  |  | 13       |
| Controles prenatales .....  |  | 13       |
| Tipo de parto.....  |  | 14       |
| Ruptura prematura de membranas ovulares .....                     |  | 15       |
| Líquido amniótico meconial y síndrome de aspiración de meconio .. |  | 15       |
| Desprendimiento prematuro de placenta.....                        |  | 15       |



|   |           |
|---|-----------|
| Peso al nacer .....   | 16        |
| Edad gestacional .....  | 16        |
| Malformaciones congénitas .....   | 16        |
| Período perinatal.....  | 17        |
| Período neonatal.....   | 17        |
| <b>4.1.2. SÍNDROME DE ENCEFALOPATÍA HIPÓXICA-ISQUÉMICA (EHI) .....</b>    | <b>17</b> |
| Valoración diagnóstica y pronóstico .....                                 | 20        |
| Marcadores del "fenómeno no reflujo" .....                                | 20        |
| Marcadores de lesión y necrosis celular .....                             | 20        |
| Valoración Electroencefalografía (EEG) .....                              | 21        |
| Valoración de potenciales evocados .....                                  | 22        |
| Ecografía transfontanelar .....   | 22        |
| Tomografía axial computarizada (TAC) .....                                | 23        |
| Resonancia magnética (RM) .....   | 23        |
| <b>4.1.3. AFECTACIÓN MULTI-SISTÉMICA.....</b>                             | <b>24</b> |
| Sistema cardiovascular .....  | 24        |
| Riñón y vías urinarias .....  | 25        |
| Sistema digestivo.....  | 25        |
| Efectos hepáticos.....  | 26        |
| Efectos pulmonares .....  | 26        |
| Sistema respiratorio .....  | 26        |
| Sistema hematológico e hígado .....                                       | 26        |
| Compromiso metabólico .....   | 26        |
| <b>4.1.4 TRATAMIENTO Y MANEJO DEL PACIENTE CON ASFIXIA PERINATAL.....</b> | <b>27</b> |
| Medidas generales.....  | 27        |
| Ventilación .....   | 28        |
| Perfusión.....  | 28        |

|   |           |
|---|-----------|
| Trastornos metabólicos.....   | 29        |
| Complicaciones neurológicas.....  | 29        |
| Convulsiones .....  | 29        |
| Uso de fenobarbital y fenitoína .....   | 29        |
| Edema cerebral.....   | 30        |
| Complicaciones cardíacas .....  | 30        |
| Exámenes.....   | 30        |
| Complicaciones renales .....  | 31        |
| Complicaciones gastrointestinales .....   | 31        |
| Complicaciones hematológicas.....   | 32        |
| Complicación hepática .....   | 32        |
| <b>4.1.5. HIPOTERMIA .....</b>  | <b>32</b> |
| Mecanismos de acción de la hipotermia .....   | 33        |
| Manejo en la sala de partos .....   | 34        |
| Traslado desde la sala de partos .....  | 36        |
| Traslado hacia otro centro de atención neonatal .....                                     | 36        |
| Mantenimiento de la temperatura durante el período de estabilización<br>y transporte..... | 36        |
| Manejo del paciente durante la hipotermia.....  | 37        |
| Pasos iniciales del tratamiento.....  | 43        |
| <b>4.1.6. FASES DE LA HIPOTERMIA .....</b>  | <b>44</b> |
| Fase de enfriamiento .....  | 44        |
| Fase de mantenimiento.....  | 44        |
| Fase de recalentamiento.....  | 44        |
| <b>4.1.7- MODOS DE TRATAMIENTO .....</b>  | <b>46</b> |
| Hipotermia pasiva .....   | 46        |
| Hipotermia activa .....   | 46        |
| Hipotermia corporal total .....   | 46        |
| Hipotermia cerebral selectiva .....   | 46        |
| Tratamiento farmacológico.....  | 47        |

|   |    |
|---|----|
| 4.1.8. MONITOREO DE LA FUNCIÓN CEREBRAL .....   | 47 |
| 4.1.9. CONTROL DEL CALENTADOR RADIANTE DURANTE EL ENFRIAMIENTO INICIAL .....  | 53 |
| 4.2. MARCO TEÓRICO DEL CONTEXTO .....   | 54 |
| 4.2.1 HISTORIA DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS (H.R.S.J.D.D) DE TARIJA – BOLIVIA..... | 54 |
| Objetivo del servicio .....   | 57 |
| Misión .....  | 57 |
| Visión .....  | 57 |
| 5. HIPÓTESIS .....  | 58 |

## CAPÍTULO 2 DISEÑO METODOLÓGICO

|   |    |
|---|----|
| 6. DISEÑO METODOLÓGICO .....                                      | 58 |
| 6.1. TIPO DE ESTUDIO .....  | 58 |
| 6.2. UNIVERSO .....   | 58 |
| 6.3 MUESTRA.....  | 58 |
| 6.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y CRITERIOS DE EXCLUSIÓN ...          | 58 |
| Criterios de inclusión .....                                      | 58 |
| Criterios de exclusión.....                                       | 59 |
| 6.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....                        | 60 |
| 6.6. MÉTODOS, TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 64 |

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

|                     |    |
|---------------------|----|
| 7. RESULTADOS ..... | 64 |
|---------------------|----|

**CAPÍTULO 4  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>8. CONCLUSIONES.....</b>     | <b>80</b> |
| <b>9. Recomendaciones .....</b> | <b>81</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>        | <b>82</b> |
| <b>ANEXOS</b>                   |           |

## ÍNDICE DE TABLAS

### PÁG

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabla N 1.</b> Cumplimiento de su rol de las enfermeras en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018..... | <b>65</b> |
| <b>Tabla N 2.</b> Conocimientos del personal de enfermería en el tratamiento de hipotermia selectiva en las etapas de inducción, mantenimiento y recalentamiento, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....              | <b>67</b> |
| <b>Tabla N 3.</b> Conocimiento del personal de enfermería de los equipos indispensables para realizar el tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....                                   | <b>68</b> |
| <b>Tabla N 4.</b> Factores que inciden en el cumplimiento de su rol de las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....                      | <b>70</b> |
| <b>Tabla N° 5.</b> Incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica grave que recibieron tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....                                  | <b>72</b> |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### PÁG

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Grafico N 1.</b> Cumplimiento de su rol de las enfermeras en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018..... | <b>74</b> |
| <b>Grafico N 2.</b> Conocimientos del personal de enfermería en el tratamiento de hipotermia selectiva en las etapas de inducción, mantenimiento y recalentamiento, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....              | <b>75</b> |
| <b>Grafico N 3.</b> Conocimiento del personal de enfermería de los equipos indispensables para realizar el tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....                                   | <b>76</b> |
| <b>Grafico N 4.</b> Factores que inciden en el cumplimiento de su rol de las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....                      | <b>77</b> |
| <b>Grafico N° 5.</b> Incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica grave que recibieron tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.....                                  | <b>79</b> |

## **LISTA DE ANEXOS**

**ANEXO N° 1:** Matriz de Datos.

**ANEXO N° 2: Cuestionario:** Rol de Enfermería en Recién Nacidos con Encefalopatía Hipoxica Isquémica que requieran el tratamiento de la hipotermia selectiva con el sistema de COOL CAP en la sala de UCIN del H.R.S.J.D.D. Tarija

**ANEXO N° 3:** Cuestionario aplicado.

**ANEXO N° 4:** Guía visual de observación.

**ANEXO N° 5:** Guía visual de observación aplicada.

## GLOSARIO

**APNEA.** Ausencia o cese de los movimientos respiratorios.

**ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA (EHI).** Síndrome clínico que resulta de un episodio de hipoxia-isquemia asociado a la asfixia perinatal. El término encefalopatía denota una disfunción neurológica aguda de gravedad variable que se caracteriza por dificultad para despertar o mantener la vigilia, dificultad para iniciar o mantener la respiración (depresión respiratoria), alteración del tono muscular y de las respuestas motoras, de la reactividad y los reflejos, de la capacidad de alimentación y con frecuencia convulsiones. La naturaleza y momento de origen de la encefalopatía determinan que se denomine encefalopatía hipóxicoisquémica (EHI) perinatal.

**ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG).** Evaluación neurofisiológica que se basa en el registro de la actividad bioeléctrica cerebral en condiciones basales de reposo, vigilia o sueño, mediante la aplicación de numerosos electrodos al cuero cabelludo y un equipo de electroencefalografía. El neonato presenta un EEG que difiere del observado en cualquier otro periodo de la vida, tanto en los ritmos bioeléctricos como en la organización de la señal, lo que da lugar a un registro único a la infancia precoz y específico para la edad postmenstrual.

**ELECTROENCEFALOGRAMA INTEGRADO POR AMPLITUD (EEGA).** Registro de la actividad cerebral en la que ésta es integrada para la amplitud del voltaje. En el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica, el aEEG es utilizado principalmente para valorar la actividad del trazado de base, detectar convulsiones subclínicas, evaluar el efecto de los fármacos antiepilépticos, seleccionar aquellos neonatos tributarios de ser incluidos en estrategias de neuroprotección durante las primeras 6 horas de vida, y establecer el pronóstico neurológico ulterior de forma precoz.



**HIPOTERMIA TERAPÉUTICA (HT).** Reducción de la temperatura corporal del bebé entre 3 y 4 °C y mantenimiento de esta temperatura diana de forma estable durante 72 horas. Esta intervención tiene como fin reducir el impacto adverso que conlleva la agresión hipóxicoisquémica y se aplica a aquellos recién nacidos con EHI moderada o grave.

**HIPERTONÍA.** Aumento de la resistencia muscular a la distensión pasiva (véase tono muscular).

**HIPOTONÍA.** Disminución de la resistencia de los músculos a la distensión pasiva (véase tono muscular).

**PARÁLISIS CEREBRAL (PC).** Término inespecífico que hace referencia a la existencia de un trastorno permanente y no progresivo que afecta al tono, la postura y los movimientos y que es debido a una lesión sobre el cerebro en desarrollo. La PC es un trastorno muy variable en cuanto a su etiología, tipo, distribución, y sobre todo en cuanto a su gravedad, que se expresa mediante el grado de capacidad funcional (GMFCS).

**RESONANCIA MAGNÉTICA CEREBRAL (RM).** Técnica de neuroimagen no invasiva que permite obtener imágenes de alta resolución y en múltiples planos del cerebro (sagital, coronal, transversal o axial) y la médula espinal (transversal y longitudinal) sin radiación ionizante (al contrario que la tomografía computada) y sin necesidad de cambiar la posición del paciente. Se utiliza para confirmar la existencia de una lesión en el cerebro, así como para caracterizar su gravedad, extensión y topografía.

## ABREVIATURAS

|               |  |
|---------------|--|
| <b>AP</b>     | : Asfixia Perinatal.   |
| <b>RN</b>     | : Recién Nacido.   |
| <b>EHI</b>    | : Encefalopatía Hipóxico Isquémica.                          |
| <b>ILCOR</b>  | : Comité Internacional de Coordinación en Resucitación.      |
| <b>UCIN</b>   | : Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.                  |
| <b>HRSJDD</b> | : Hospital Regional San Juan De Dios.                        |
| <b>OMS</b>    | : Organización Mundial de la salud.                          |
| <b>HTA</b>    | : Hipertensión Arterial.                                     |
| <b>DPNI</b>   | : Desprendimiento de Placenta Normoinserta.                  |
| <b>CID</b>    | : Coagulación Intravascular Diseminada.                      |
| <b>PTOG</b>   | : Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa.                    |
| <b>SNC</b>    | : Sistema Nervioso Central.                                  |
| <b>IVU</b>    | : Infecciones de Vías Urinarias.                             |
| <b>LCR</b>    | : Líquido Ceforraquídeo.                                     |
| <b>ENE</b>    | : Enolasa Neuronal Específica                                |
| <b>EEG</b>    | : Electro Encefalograma.                                     |
| <b>TAC</b>    | : Tomografía Axial Computarizada.                            |
| <b>RM</b>     | : Resonancia Magnética.                                      |
| <b>PET</b>    | : Tomografía de Emisión de Positrones.                       |
| <b>BUN</b>    | : Nitrógeno Ureico en Sangre.                                |
| <b>PAM</b>    | : Presión Arterial Media.                                    |
| <b>EAB</b>    | : Estado Ácido-Base.   |
| <b>ARM</b>    | : Asistencia Respiratoria Mecánica.                          |
| <b>ONi</b>    | : Óxido Nítrico Inhalatorio.                                 |
| <b>ECMO</b>   | : Extracorporeal Membrane Oxygenation.                       |
| <b>SIHAD</b>  | : Síndrome de Secreción Inadecuada de Hormona Antidiurética. |
| <b>SNG</b>    | : Sonda Nasogástrica.  |
| <b>NPT</b>    | : Nutrición Parenteral Total                                 |

**EEGa** : Electroencefalograma de Amplitud Integrada.  
**TP** : Tiempo de Protrombina.  
**KPTT** : Tiempo de Tromboplastina Parcial Activada.  
**ADC** : Apparent Diffusion Coefficient.  
**GRE** : Gradiente de Eco.

## **Introducción**

La Asfixia Perinatal (AP), es el daño producido en el Recién Nacido (RN) por una anormalidad del intercambio gaseoso fetal, generando una serie de cambios irreversibles como: hipoxia, hipercapnia, acidosis metabólica, fracaso de la función de por lo menos dos órganos y en algunos casos la muerte. (1) Anualmente, a nivel mundial nacen aproximadamente 130 millones de niños; de estos, casi el 2.5% nace muerto y más del 3% fallece en los primeros 28 días de vida. Se estimó que las principales causas de muerte neonatal son: prematuridad (28%), infecciones (26% [Incluye tétanos, diarrea]) y asfixia perinatal (23%). (2) Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de un millón de recién nacidos que sobreviven a la asfixia desarrollan parálisis cerebral y/o problemas del desarrollo y aprendizaje. (2, 3) Se calculó que el número de años vida ajustados por incapacidad, DALY's por sus siglas en inglés, asociados a asfixia perinatal excedió a las condiciones que pueden prevenirse por inmunizaciones. (4) La asfixia perinatal puede generar una mortalidad del 20 al 50 %, (5). Según varios autores, los principales factores de riesgo para el desarrollo de asfixia perinatal son: sufrimiento fetal agudo, presencia de meconio en el líquido amniótico, prolapso de cordón umbilical o circular del mismo, distocias fetales, malformaciones congénitas, oligohidramnios o polihidramnios, gestación múltiple, anemia fetal. (1, 2, 5)

La asfixia perinatal ocurre como consecuencia de múltiples noxas que afectan el funcionamiento adecuado de la unidad materno-fetal y que pueden perjudicar de forma significativa el metabolismo celular y el funcionamiento de órganos vitales del neonato. Es una de las patologías más frecuentemente relacionadas con mortalidad temprana y graves secuelas neurológicas (6).

Por otro lado la encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) constituye un grave problema de salud a nivel global, pues entre un 30%-50% de los afectados muere a consecuencia de la misma, y alrededor de un 25%-60% de los sobrevivientes presenta secuelas neurológicas moderadas o severas a largo plazo (7)

Durante los últimos años se han dilucidado tanto los mecanismos de lesión celular primaria durante la asfixia, como los que producen el daño neuronal secundario que le sigue, y que constituye actualmente, el objetivo de las intervenciones terapéuticas. (8)

Se ha demostrado que la hipotermia terapéutica posee un efecto protector en seres humanos de todas las edades, en una variedad de condiciones que incluyen injuria cerebral traumática, hipóxica e isquémica. La hipotermia actúa reduciendo la demanda metabólica neuronal, la acumulación de citotoxinas y previniendo la apoptosis. (9)

Asimismo el término “encefalopatía” denota una disfunción neurológica aguda de gravedad variable que se caracteriza por dificultad para despertar o mantener la vigilia, dificultad para iniciar o mantener la respiración (depresión respiratoria), alteración del tono muscular y de las respuestas motoras, de la reactividad y los reflejos, de la capacidad de alimentación y, con frecuencia, convulsiones.

La EHI perinatal moderada o grave en el RN mayor o igual a 35 semanas de gestación constituye una importante causa de morbi-mortalidad en el periodo neonatal y de discapacidad permanente en el niño.

## **1. Problema de investigación**

Desde los adelantos tecnológicos en salud a las diferentes patologías, se viene desarrollando métodos de tratamiento terapéutico frente a la Encefalopatía Hipoxica Isquémica, aplicando hipotermia selectiva empleando el sistema de Cool Cap, este procedimiento consiste en el enfriamiento del cerebro del recién nacido, la cual ha incrementado la supervivencia de los recién nacidos afectados con esta patología y se ha producido una disminución en la aparición de secuelas neurológicas.

Recientemente grandes ensayos clínicos han demostrado los beneficios de la hipotermia selectiva terapéutica en esta población de alto riesgo.

La International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR: Comité Internacional de Coordinación en Resucitación) recomienda la hipotermia como un estándar de cuidado como terapia beneficiosa.

Esta debe llevarse a cabo en Unidades de Neonatología de nivel terciario con capacidad de atención multidisciplinaria protocolizada y terapias de rehabilitación.

El Sistema Olimpic Cool-Cap proporciona refrigeración selectiva de la cabeza con hipotermia sistémica ligera para evitar o reducir la gravedad de lesiones neurológicas asociadas a la Encefalopatía Hipoxico Isquémica.

La eficacia y el éxito de este tratamiento requiere de un trabajo multidisciplinario donde el personal de enfermería adquiere un papel relevante ya que es el encargado del cuidado del recién nacido y fortalece el vínculo con los padres. Todo el personal que trabaja en el área, debe estar capacitado en el manejo de la hipotermia selectiva con el Sistema del Cool-Cap, además de poseer habilidades, destreza y capacidad de utilizar los equipos especiales, de esta manera coadyuvar que el recién nacido tenga mejor calidad de vida puesto que reduce los daños neurológicos y de los órganos vitales.

### **1.1. Planteamiento del problema**

La Encefalopatía Hipóxico Isquémica es el síndrome clínico de disfunción neurológica aguda de gravedad variable que acontece tras un episodio de asfixia al nacimiento, esta entidad es una causa mayor de morbi-mortalidad neonatal en el recién nacido a término y de discapacidad permanente, y conlleva un costo socioeconómico muy alto a las familias y a la sociedad en su conjunto.

La hipotermia terapéutica, cuando es iniciada en las primeras 6 horas de vida reduce la prevalencia de muerte y discapacidad asociada a la Encefalopatía Hipoxica Isquemica moderada - grave y aumenta el número de niños que sobreviven con función neurológica normal. La asfixia perinatal afecta a 5 de cada mil recién nacidos vivos, como consecuencia de esto entre 1 y 2 por mil neonatos, presenta encefalopatía hipoxica isquémica en los países desarrollados. La prevalencia de asfixia perinatal es de 2 a 10 veces mayor en los países en vías de desarrollo y explica por sí sola, el 23% de las muertes neonatales en todo el mundo. (10)

El acceso a esta terapia en los países latinoamericanos es posible con adiestramiento del personal de enfermería para el manejo y control estricto de estos pacientes durante el periodo de hipotermia y recalentamiento.

El neonato con Encefalopatía hipoxico isquémica debe ser atendido, por personal altamente capacitado, con los recursos técnicos y científicos que su estado requiere, a fin de proporcionarle los cuidados específicos a su condición de paciente grave; así como la detección oportuna de los signos que sugieren complicaciones. La enfermera neonatal desempeña un papel muy importante en el manejo de estos recién nacidos, ya que su preparación científica y técnica, así como su habilidad de observación depende en

muchos casos, la evolución del paciente. Enfermería debe conocer también los efectos adversos secundarios a esta terapia, con la finalidad de establecer todas las precauciones y controles posibles, y evitar así complicaciones, las acciones realizadas con prontitud y eficacia podrán limitar el daño y preservar la función neurológica.

De acuerdo a lo mencionada y las experiencias obtenidas se plantea que, el personal de enfermería que trabaja en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios no están entrenadas, ni capacitadas para realizar este procedimiento, no existe guías de intervención sobre los cuidados de enfermería de la hipotermia terapéutica en el recién nacido con encefalopatía hipóxica isquémica, es por eso que a través del presente trabajo queremos contribuir a la capacitación de esta terapia de vanguardia considerada como la más efectiva y segura; se necesita brindar información innovadora sobre el uso de esta técnica, además de proponer una guía que disminuya la variabilidad en las acciones de enfermería, ajustándose a los nuevos escenarios de atención y que además sirva de horizonte para todos los profesionales de salud que se enfrentan día a día de distinta forma al arte de cuidar.



## **1.2. Formulación del problema**

El personal de enfermería conocerá cual es el rol que desempeñan frente a los recién nacidos con Encefalopatía Hipoxica isquémica que requieren el tratamiento de Hipotermia Selectiva con el sistema del Cool Cap, en la unidad de neonatología del hospital san Juan de Dios, Tarija, periodo marzo 2016 a febrero 2018

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Determinar el rol de los/las enfermeras/os en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxico Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva con el sistema de Cool Cap en la unidad de neonatología del Hospital Regional San Juan de Dios Tarija, en el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el cumplimiento de su rol de los/las enfermeras/os en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva
- Determinar los conocimientos del personal de enfermería en el tratamiento de hipotermia selectiva en las etapas de inducción, mantenimiento y recalentamiento
- Identificar factores que inciden en el cumplimiento de su rol de las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva
- Determinar la incidencia de los recién nacidos con EHI grave.

### **3. Justificación**

La incorporación de la hipotermia terapéutica al tratamiento de la EHI ha dado lugar a nuevas preguntas y se ha generado concomitantemente una gran cantidad de literatura en los últimos años que hace difícil asimilar de forma crítica el volumen de información disponible en la literatura científica respecto al diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico de la EHI. Toda esta información es crítica para la mejora integral de la atención sanitaria a estos recién nacidos.

El desarrollo de esta guía práctica de enfermería en la valoración y manejo del tratamiento de hipotermia neonatal ayudara al personal de enfermería a adquirir prácticas, conocimientos y capacitación para brindar una atención de calidad y calidez, siendo este capaz de conocer los requisitos para la admisión del neonato para la hipotermia y realizar un buen manejo de sistema de Cool – Cap y así poder realizar una evolución positiva para el paciente y evitar un daño neurológico irreversible.

Así mismo los resultados de esta guía de prácticas y manejo de enfermería serán de utilidad para el hospital en el área de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **4.1.1. ASFIXIA PERINATAL**

Es una patología grave de etiología múltiple que se caracteriza por una alteración en el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono a nivel alveolar o placentario durante el trabajo de parto que puede llevar a graves consecuencias en el recién nacido (11, 12). La injuria más importante se relaciona a los cambios metabólicos ocurridos en el sistema nervioso central dado a una hipoperfusión cerebral que produce isquemia del tejido neuronal,

siendo esta, la consecuencia más grave debido a la alta tasa secular e inclusive de mortalidad. Cuando hablamos de asfixia perinatal, nos referimos a la asfixia ocurrida durante el embarazo a término (entre 37 a 40 semanas de gestación), el trabajo de parto o en los primeros minutos de vida extrauterina. El concepto actualizado según la Academia Americana de Pediatría y el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología define los siguientes criterios que deben cumplirse completamente para el diagnóstico de la asfixia perinatal (13):

1. PH arterial de cordón umbilical menor a 7.0
2. APGAR persistentemente bajo menor a 4 a los 5 minutos
3. Manifestaciones neurológicas anormales (convulsiones, hipotonía, coma)
4. Disfunción multiorgánica como alteraciones cardiovasculares, hematológicas, pulmonares, renales, gastrointestinales confirmada por laboratorios
5. Ventilación asistida por más de 1 minuto con presión positiva.

En la práctica, resulta difícil el cumplimiento estricto de estos criterios exigidos para el diagnóstico debido a la necesidad de tomar muestras de gasometría arterial en todos los nacimientos, pero esto no implica que no existan pacientes que presenten signos de hipoxemia que nos lleven a pensar que estamos frente a un paciente asfixiado, especialmente si conocemos los antecedentes maternos y mediante la monitorización obstétrica que nos brinda información vital para conocer el escenario en el que se recibirá al paciente.

## **FACTORES DE RIESGO**

Se define como un factor de riesgo aquella característica o circunstancia identificable en una persona (embarazo, parto, feto y/o neonato) o grupos de personas, que se asocia con un riesgo anormal de poseer o desarrollar una enfermedad o ser especialmente afectado de forma desfavorable por ella.

Desde el punto de vista epidemiológico existen condiciones sociales, médicas u obstétricas que se relacionan con un resultado reproductivo favorable o desfavorable. En última instancia, los factores de riesgo son características definidas respecto a ciertos embarazos, feto y/o recién nacidos que se diferencian en algo objetivo del resto de los miembros de la población.

Los factores de riesgo se pueden clasificar desde un punto de vista estadístico, etiológico, patogénico o cronológico.

Entre los factores de riesgo perinatal y neonatal más importantes se resumen los siguientes:

### **Anemia en el embarazo**

La anemia ferropénica en el embarazo es un problema de salud pública con una tasa de prevalencia que del 46,9% de los casos en países desarrollados y subdesarrollados con graves consecuencia en la salud y desarrollo social y económico. Las repercusiones de anemia en el embarazo están relacionadas con alto riesgo de peso bajo en el recién nacido, parto pretérmino y aumento de mortalidad perinatal. En el momento del nacimiento se puede asociar a bajo resultados en pruebas de estimulación mental y psicomotriz.

La anemia por deficiencia de hierro se define por valores de hemoglobina con menores a 11 g/dL (Hematocrito < 33%) en el primer y tercer trimestre, o hemoglobina con valores menores < 32%) en el segundo trimestre (14)

### **Estados hipertensivos en el embarazo**

Los trastornos hipertensivos gestacionales en nuestro país tienen una alta incidencia existiendo diversas teorías acerca de su origen por una probable placentación anómala acompañada de hipoxia e isquemia placentaria, presentando disfunción del endotelio materno. Existe la posibilidad de que exista predisposición inmunogenética, expresada por una respuesta inflamatoria sistémica.

Se caracteriza por la disfunción endotelial de todo el sistema materno y del lecho placentario, debido a un desbalance de los factores angiogénicos versus factores antiangiogénicos.

Tomando como referencia los valores de presión arterial y edad gestacional, los trastornos hipertensivos del embarazo se clasifican en (15):

Presentación antes de las 20 semanas

- ✓ Hipertensión gestacional
- ✓ Hipertensión arterial crónica
- ✓ Hipertensión arterial crónica con preeclampsia sobreañadida

Presentación después de las 20 semanas

- ✓ Preeclampsia
- ✓ Eclampsia

Según la OMS define a la hipertensión arterial (HTA) con valores de presión arterial sistólica  $\geq 140$  mm Hg y diastólica  $\geq 90$  mm Hg, registrada en dos tomas separadas por lo menos por cuatro a seis horas (13,15).

Los trastornos hipertensivos del embarazo aumentan el riesgo de desarrollar complicaciones tales como desprendimiento de placenta normoinserta

(DPNI), coagulación intravascular diseminada (CID), hemorragia cerebral, falla hepática e insuficiencia renal aguda.

### **Diabetes en el embarazo**

El embarazo existe un incremento fisiológico de resistencia a la insulina para suministrar nutrientes hacia el feto, sobre todo en la segunda mitad del embarazo. Según la OMS, corresponde a una hiperglicemia que se detecta por primera vez durante el embarazo, pero se resuelve con el nacimiento (16).

El mecanismo fisiopatológico está dado por aumento de la resistencia a la insulina, disminución de la sensibilidad a la insulina y la secreción deficiente de insulina que conduce a la madre y al feto a hiperglucemia; por ello se diagnostica mediante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG).

La glucosa es transportada libremente a través de la placenta por difusión facilitada. Debido a la hiperglucemia materna que se genera, las cantidades excesivas de glucosa llevan a hiperinsulinemia fetal que tienen como consecuencia un crecimiento excesivo o macrosomía, con el consecuente incremento del índice de cesáreas, acompañado de hipoglicemia, siendo las principales complicaciones. Durante el trabajo de parto puede presentarse distocia de hombro y trauma perineal. El exceso de insulina en la circulación fetal puede retrasar la maduración pulmonar asociada a baja producción de surfactante que conduce al síndrome de dificultad respiratoria o enfermedad de membrana hialina.

Los trastornos hipertensivos del embarazo son más frecuentes en embarazos de las mujeres diabéticas y se asocian con un aumento del riesgo de abortos espontáneos y anomalías congénitas, especialmente del sistema nervioso central (SNC), cardiovascular, renal y músculo-esquelético (16,17).

### **Infección de vías urinarias en el embarazo**

Las infecciones de vías urinarias (IVU) se presentan en un gran porcentaje de las mujeres en periodo gestacional desarrollándolas debido a cambios funcionales, anatómicos y hormonales. Entre los cambios fisiológicos propios del embarazo están la hidronefrosis, uretra corta, cambios vesicales (predisponen al reflujo vesicoureteral), estasis urinaria y cambios fisicoquímicos de la orina (cambios en el pH, glucosuria y aminoaciduria) (18).

Los síntomas que acompañan a una infección de vías urinarias varían de acuerdo al sitio de la infección aunque también pueden ser asintomáticas. Se clasifica de acuerdo al sitio de proliferación de las bacterias en (19):

- ✓ Bacteriuria asintomática.- presencia de bacterias en orina detectadas por urocultivo  $\geq 100.000$  UFC/mL sin síntomas típicos de infección del tracto urinario.
- ✓ Cistitis.- infección que se localiza en vejiga y se puede acompañar de urgencia miccional, poliaquiuria, disuria, piuria y hematuria.
- ✓ Pielonefritis.- infección de la vía excretora urinaria alta y del parénquima renal de uno o ambos riñones que se puede acompañar de fiebre, escalofrío, malestar general, dolor costovertebral.

### **Edad materna**

Es un antecedente biodemográfico que identifica factores de riesgo a lo largo del ciclo vital de las personas, en la mujer tiene especial importancia el período denominado edad fértil comprendido entre los 18 y 35 años caracterizando a la mujer por su capacidad de ovular y embarazarse, sin presentarse mayor riesgo durante su gestación. El embarazo, si bien es una situación fisiológica, expone en cierta medida a la mujer, al feto y recién nacido a la probabilidad de enfermar o morir.

El embarazo < 18 años o embarazo adolescente, genera una situación de riesgo social para el recién nacido y la madre.

El embarazo en mujeres  $\geq 35$  años o edad materna avanzada se asocia a un aumento del riesgo de presentar una serie de patologías propias de la gestación que traen como consecuencia una mayor probabilidad de muerte materna y perinatal.

### **Infecciones vaginales**

Las infecciones vaginales son condiciones en las que se presenta una alteración en la flora normal de la vagina y permite la proliferación de microorganismos que al volverse patógenos manifiestan condiciones como ardor, prurito, alteraciones en el flujo vaginal, e irritación.

En la mujer embarazada, los cambios hormonales y alteraciones del pH vaginal la hacen más propensa a sufrir vaginosis, además, la dificultad en el aseo personal, y el exceso de tactos vaginales representa un factor de riesgo más elevado para desarrollar infecciones frente a una mujer no embarazada.

Debemos tener en cuenta, que las etiologías más frecuente en las embarazadas con flujo vaginal anormal son: vaginosis bacteriana, candidiasis y tricomoniasis vaginal.

### **Controles prenatales**

El control prenatal es la atención médica brindada por el equipo de salud a la mujer gestante. Es una herramienta útil del sistema de salud en atención primaria que sirve para garantizar las mejores condiciones para el binomio madre-hijo durante la gestación y una óptima atención del parto.



Es importante durante el control prenatal identificar el riesgo, prevención y manejo de las enfermedades asociadas y propias de la gestación, la educación y la promoción en salud.

Los controles prenatales tienen como objetivos básicos:

- ✓ Facilitar el acceso de todas las gestantes a los servicios de salud para su atención.
- ✓ Promover el inicio temprano del control prenatal, siempre antes de las 8 semanas de gestación y la asistencia periódica de la gestante a este programa, hasta el momento del parto.
- ✓ Identificar tempranamente los factores de riesgo biopsicosociales, y las enfermedades asociadas y propias en la gestante para una atención adecuada y oportuna.
- ✓ Dar una atención integral a la mujer embarazada de acuerdo a sus condiciones de salud, articulando de manera efectiva los servicios y niveles de atención en salud de los que se disponga.
- ✓ Educar a la mujer gestante y su familia acerca del cuidado de la gestación, la atención del parto y del recién nacido, la lactancia materna y la planificación familiar.

### **Tipo de parto**

El nacimiento mediante operación cesárea implica un riesgo para el feto y el neonato que pueden ser minimizados por técnicas adecuadas y personal entrenado. El procedimiento puede exponer al feto a traumatismo obstétrico como en las extracciones dificultosas del polo cefálico, la versión interna en la presentación de tronco y la extracción en presentación podálica. El riesgo de asfixia fetal en un feto estable puede ocurrir debido a la hipotensión materna supina o anestésica, lo mismo en los casos de extracción dificultosa y aspiración de líquido amniótico (20).

### **Ruptura prematura de membranas ovulares**

Constituye una de las afecciones más importantes del embarazo. Es definida como la ruptura espontánea del corion/amnios antes del comienzo del trabajo de parto. El mayor riesgo asociado a esta patología es la infección de la madre y del feto calculándose que produce 10% de muertes perinatales independientemente de la edad gestacional. Cuando se presenta en gestaciones menores de 34 semanas, las principales complicaciones derivan de patologías secundarias a prematurez.

### **Líquido amniótico meconial y síndrome de aspiración de meconio**

La eliminación de meconio ha sido usada como un marcador de asfixia ante o intra-parto, la hipótesis es que la hipoxia "in útero" causa incremento de la peristalsis intestinal y relajación del esfínter anal. Esta misma respuesta vagal se observó debido a la compresión del cordón umbilical y la cabeza fetal. Este evento es raro antes de las 37 semanas, pero puede ocurrir en el 35% o más de los embarazos de 42 semanas.

La gravedad del cuadro se asoció a la calidad del líquido amniótico teñido de meconio: cuando este es espeso, granulado o también llamado "en puré de arvejas"; la obstrucción aérea y complicaciones de tipo atelectasia o neumotórax son severas. El tratamiento en estos casos es agresivo y comienza en la sala de partos con la aspiración bajo intubación endotraqueal. Las tasas de mortalidad pueden exceder el 50%. (5)

### **Desprendimiento prematuro de placenta**

En la segunda mitad del embarazo otra causa de patología importante es la hemorragia producida generalmente por el desprendimiento prematuro de placenta y la placenta previa. La primera de estas causas se debe a la separación total o parcial de la placenta después de la vigésima semana de gestación. La mortalidad fetal debido a esta causa se calcula entre 50% a

80%; los sobrevivientes son prematuros en 40 a 50% de casos y la muerte puede producirse por hipoxia, prematuridad o traumatismo del parto.

### **Peso al nacer**

Adoptado por la Organización Mundial de la Salud, y recomendada por la Academia Americana de Pediatría a través de su Comité del Feto y Recién Nacido, se subdividen los pesos de nacimientos independientemente de la edad gestacional en 2 grupos:

- Bajo peso de nacimiento (menor a 2.500g)
- y peso del nacimiento adecuado (2.500g).

### **Edad gestacional**

Los índices de mortalidad neonatal tienen una relación inversamente proporcional a la edad gestacional; los estudios muestran que la edad gestacional ideal para el parto se encuentra entre las 37 y 41 semanas. La morbilidad del pre-término está fundamentalmente determinada por la dificultad de adaptación a la vida extrauterina debido a la inmadurez de órganos y sistemas que conducen a complicaciones respiratorias, neurológicas, cardiovasculares, hematológicas, renales, nutricionales, metabólicas, inmunológicas y de regulación de la temperatura (21).

### **Malformaciones congénitas**

Las malformaciones congénitas constituyen unas de las principales causas de muerte neonatal pese al avance de la neonatología, sobre todo en los países desarrollados donde otras causas de mortalidad infantil fueron controladas. (2)

La incidencia de malformaciones registrada en las altas hospitalarias alcanza un 2 a 4%, sin embargo cuando los niños son seguidos por varios años estas pueden llegar a 10%. Las causas son diversas, incluyendo anomalías genéticas, dismorfogénesis, efectos tóxicos e infecciosos sobre el feto; sin

embargo se calcula que para el 60 a 70% de las malformaciones la etiología definitiva es desconocida. Solo un pequeño número de malformaciones puede ser atribuido a drogas, exposición a químicos e infecciones, en el restante gran grupo se asume que el origen puede ser multifactorial y poligénico. (20).

### **Período perinatal**

El período perinatal suele definirse como el período comprendido entre la semana 28 de gestación y el séptimo día de vida extrauterina (otras definiciones aceptadas abarcan desde la semana 20 de gestación al séptimo día, o desde la semana 20 de gestación al día 28). (22)

### **Período neonatal**

Se refiere a los primeros 28 días de vida extrauterina, y puede a su vez dividirse en tres: primer período, durante las primeras 24 horas de vida; segundo período, desde el primer día al séptimo; y tercer período, del séptimo al día 28. (22)

#### **4.1.2. SÍNDROME DE ENCEFALOPATÍA HIPÓXICA-ISQUÉMICA (EHI).**

El Sistema Nervioso Central es el órgano más vulnerable por su pobre capacidad de regeneración y las eventuales secuelas que pueden establecerse. Las manifestaciones clínicas más características se han englobado bajo el término de encefalopatía hipóxica isquémica. Después de una fase inicial de 12 horas de la acción causal, se observan signos de disfunción neurológica, un neonato obnubilado o comatoso, con respiración periódica e irregular (reflejo de disfunción bi-hemisférica), hipotónico, con ausencia de reflejos, movimientos oculares erráticos y generalmente reflejos pupilares conservados. Uno de los elementos clínicos más significativos de la EHI, es la presencia de crisis convulsivas que pueden ser tónicas, clónicas o multifocales, observarse entre las 6 a 24 horas, y se presentan en el 50% de las asfixias moderadas a severas. (23)

Entre las 12 a 24 horas pueden aparecer crisis de apnea (afección de tronco encefálico). El deterioro neurológico sobreviene en las primeras 24 a 72 horas. Para valorar la severidad de la asfixia se puede usar la clasificación de estadios clínicos de encefalopatía hipóxica isquémica descrita por Sarnat y Sarnat (ver cuadro N°. 1). (20, 22).

**CUADRO N° 1**  
**CLASIFICACIÓN DE ESTADIOS CLÍNICOS DE ENCEFALOPATÍA**  
**HIPÓXICA ISQUÉMICA DESCRITA POR SARNAT Y SARNAT**

|                            | <b>Grado I (Leve)</b>   | <b>Grado II Moderado</b> | <b>Grado III (Severa)</b> |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>Nivel de conciencia</b> | Hiperalerta e irritable | Letargia                 | Estupor o coma            |
| <b>Tono muscular</b>       | Normal                  | Hipotonía                | Flacidez                  |
| <b>Postura</b>             | Legera flexión distal   | Fuerte flexión distal    | Descerebración            |
| <b>Reflejo de Moro</b>     | Hiperactivo             | Débil, incompleto        | Ausente                   |
| <b>Reflejo de Succión</b>  | Débil                   | Débil o ausente          | Disminuida                |
| <b>Función automática</b>  | Simpática               | Parasimpática            | Posición media            |
| <b>Pupilas</b>             | Midriasis               | Miosis                   | Raras                     |
| <b>Convulsiones</b>        | Ausentes                | Frecuentes               | Anormal                   |
| <b>EEG</b>                 | Normal                  | Alterado                 | Horas a semana            |
| <b>Duración</b>            | Menor a 24 horas        | De 2 a 14 días           |                           |

**Fuente:** Tratado de Pediatría Behrman R 17ava. Edición. Saunders. Cap. 88. Pág. 566 (22)

- a. Es el mejor indicador de riesgo de secuela neurológica. Es el más simple y el más documentado.
- b. Son importantes la severidad y la duración de los síntomas.
- c. La encefalopatía leve o ausente tiene pronóstico normal.
- d. Los recién nacidos con encefalopatía severa mueren o quedan con graves secuelas neurológicas.
- e. En la encefalopatía moderada, el 20% tiene riesgo de morir o quedar con grave déficit neurológico.

f. La recuperación de la encefalopatía a los 7 días, es indicador de buen pronóstico.

g. Las encefalopatías moderadas y severas, predicen el pronóstico a 3 años, con sensibilidad de 94% y especificidad de 89%.

Además, la utilización de la Escala de Coma de Glasgow, modificada para su uso en neonatología, es ampliamente aceptada para la evaluación de la alteración del estado de conciencia, que los pacientes expuestos a hipoxia neonatal podrían presentar (ver cuadro No. 2). (22)

**CUADRO N° 2**  
**ESCALA DE COMA DE GLASGOW MODIFICADA**

| Apertura Ocular | Respuesta Verbal     | Respuesta Motora                     |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------|
| 4 Espontanea    | 5 Arrullos, balbuceo | 6 Movimientos espontáneos normales   |
| 3 Al hablarle   | 4 Llanto Irritable   | 5 Retira al tocar                    |
| 2 Al dolor      | 3 Llanto al dolor    | 4 Retira al dolor                    |
| 1 ninguna       | 2 Quejido al dolor   | 3 Flexión anormal (decorticación)    |
|                 | 1 Ninguno            | 2 Extensión anormal (descerebración) |
|                 |                      | 1 Ninguna                            |

**Fuente:** Avery, GB. Tratado de Neonatología. Editorial Panamericana. 2001. (24)

### **Valoración diagnóstica y pronóstico**

El diagnóstico del Síndrome de Encefalopatía Hipóxica- Isquémica se basa en algunos de los siguientes métodos, con la finalidad de tener información pronóstica<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Algunos de estos métodos diagnósticos se utilizan de manera común en los centros asistenciales públicos de nuestro país (CPK BB y ultrasonografía transfontanelar); otros de los métodos referidos en este espacio son en algunos casos utilizados (tomografía axial computarizada y resonancia magnética cerebral), mientras que el resto no son utilizados.

### **Marcadores del "fenómeno no reflujo"**

Tras la hiperemia reactiva por vasodilatación de la circulación cerebral, el flujo sanguíneo cerebral desciende hasta un 20-40% de los valores normales. Este fenómeno de "no reflujo" tiene lugar a pesar de una presión de perfusión cerebral adecuada y no depende de la formación de trombos o edema cerebral. En su patogenia se han involucrado la acción del factor activador de plaquetas, el predominio de los prostanoïdes vasoconstrictores sobre los vasodilatadores, la acción tónica del Ion Ca<sup>++</sup> sobre la musculatura lisa de las arteriolas cerebrales y la lesión endotelial producida por los radicales libres oxigénicos. La isquemia secundaria o retardada condiciona la progresión de la lesión cerebral post-asfíctica, puesto que acontece cuando las células del área de penumbra isquémica tienen incrementadas sus demandas metabólicas. Sin embargo los estudios sobre flujo sanguíneo cerebral en recién nacidos humanos asfícticos son contradictorios.

### **Marcadores de lesión y necrosis celular**

El marcador ideal para lesión necrosis debería ser específico de las células cerebrales, aparecer en la fase aguda y estar ausente en los individuos sanos. La isoenzimas BB<sup>2</sup> de la creatinfosfoquinasa (CPK-BB) y la enolasa neuronal específica, son los marcadores que más se aproximan a estos requisitos.

La CPK es una enzima citoplasmática con tres isoenzimas. En las células del SNC el 95% de la actividad CPK corresponde a la fracción CPK-BB, exclusiva de astrocitos y neuronas. En el recién nacido a término con asfixia grave y afectación cerebral se ha encontrado un aumento de actividad sérica de la CPK-BB; se ha demostrado que este aumento tiene valor predictivo de muerte, pero no de secuelas neurológicas, aunque la elevación de los

---

<sup>2</sup> Existen 3 isoformas de las enzimas Creatinfosfoquinasa (CPK's): BB= Cerebral; MM= Muscular; MB=Cardiaca.

valores de CPK-BB en líquido cefalorraquídeo (LCR) y sangre a las 48-72 horas de vida se acompaña de mayor posibilidad de secuelas neurológicas.

El segundo marcador de lesión neuronal, la enolasa neuronal específica (ENE), corresponde al dímero gamma-gamma, cuya actividad se detecta exclusivamente en neuronas y células neuroendocrinas. En neonatos asfícticos graves se han encontrado concentraciones altas de ENE en LCR a las 12 y 72 horas de vida.

En el recién nacido con asfixia moderada y grave también se ha demostrado una elevación de ácido ascórbico, debido a su liberación desde las neuronas lesionadas, ricas en él.

### **Valoración Electroencefalografía (EEG)**

La valoración seriada de los estudios EEG de los recién nacidos asfícticos es de gran valor pronóstico. La utilidad aumenta cuando podemos comparar evolutivamente los registros realizados cuando más florida es la clínica neurológica, con estudios posteriores del mismo paciente.

Un trazo EEG con signos de inmadurez o normal, se asocia con buen pronóstico. Por el contrario, los trazos de bajo voltaje así como los que presentan "brotos de supresión", predicen secuelas neurológicas. La aparición de brotes epilépticos de escasa duración se asocia con mal pronóstico neurológico global. (20)

- a. El EEG interictal aporta información pronóstica según la intensidad o severidad del daño.
- b. Si el EEG tiene actividad muy alterada, como bajo voltaje, es de mal pronóstico.
- c. Un EEG que el primer día está alterado levemente y se normaliza en la primera semana, es de buen pronóstico.



d. El EEG continuo, precoz, de canal simple y de amplitud integrada por 6 a 8 horas, es de alto valor pronóstico con sensibilidad de 94% y especificidad de 89%.

### **Valoración de potenciales evocados**

La presencia de potenciales auditivos anormales en el recién nacido asfíctico no predicen un desarrollo neurológico anormal, aunque la presencia de las alteraciones en las latencias de las ondas I, III y V, así como el aumento del tiempo de conducción central, se asocia con déficits neurológicos.

La alteración de los potenciales evocados visuales tiene utilidad pronóstica en los recién nacidos asfícticos, con una sensibilidad del 89% y una especificidad y valor predictivo del 100%. También los potenciales evocados somato sensoriales son muy útiles para predecir el desarrollo neurológico y su normalidad garantiza un buen pronóstico.

### **Ecografía transfontanelar**

En los recién nacidos a término con lesión cerebral hipóxico-isquémica, la ecografía precoz es útil para detectar el edema cerebral. En los primeros días de vida, un aumento generalizado de la ecogenicidad que oculta los surcos y fisuras, la pérdida de contornos anatómicos normales, la eliminación notable de las pulsaciones de los vasos cerebrales y los ventrículos comprimidos en hendiduras, son signos que confirman el edema cerebral (25).

Las ecografías seriadas y repetidas varios días después pueden mostrar eco densidades difusas que son reflejo de la necrosis neuronal. Las aéreas de infarto pueden detectarse por aumento de la densidad ecográfica en la zona afectada; más tarde aparecen múltiples quistes en la sustancia blanca, ventriculomegalia o atrofia cerebral.

La limitación más importante de la ecografía en el recién nacido asfíctico es la incapacidad para diferenciar las lesiones hemorrágicas de las no hemorrágicas y la dificultad para visualizar las zonas más periféricas de la corteza cerebral, espacio sub-aracnoideo y fosa posterior. No obstante, en manos expertas y con ecógrafos de alta resolución, la ecografía cerebral es de gran valor y la presencia de anomalías parenquimatosas y/o de los ganglios basales, se correlaciona con mal pronóstico neurológico.

### **Tomografía axial computarizada (TAC)**

De mayor resolución que la ecografía, la presencia de hipodensidades difusas o en áreas múltiples se correlaciona con secuelas neurológicas severas. (20)

- a. El recién nacido con TAC normal no desarrolla déficit neurológico.
- b. Las hipodensidades difusas en las TAC de recién nacidos, raramente son normales.
- c. La extensión de las hipodensidades es predictiva en un 90%. La seguridad de la predicción se consigue con TAC repetidas.
- d. Las TAC precoces son de poco valor predictivo no así las tardías. Una TAC efectuada a los 7 días, si es normal, es tranquilizadora.
- e. La persistencia de hipodensidades sugiere la eventual transformación en una zona de atrofia cerebral localizada o lesión quística.
- f. La TAC es útil en demostrar injuria cortical.

### **Resonancia magnética (RM)**

Más sensible que la ecografía y la TAC en la detección de lesiones neurológicas, es el estudio neuroradiológico de elección en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica. (26) La RM precoz y a corto plazo tiene un gran valor pronóstico, de manera que el tipo de lesión se correlaciona con la gravedad de la afectación neurológica. Otros estudios

como la tomografía de emisión de positrones (PET), la tomografía de emisión de fotones (SPECT) y la Ecografía Doppler de la circulación cerebral, ofrecen información sobre la disfunción cerebral causada por la asfixia, reflejando de manera más exacta la extensión de la lesión. No obstante, necesitan estudios prospectivos para determinar su valor pronóstico.

#### **4.1.3. AFECTACIÓN MULTI-SISTÉMICA**

Aunque el pronóstico a largo plazo de la hipoxia perinatal depende fundamentalmente de la afectación cerebral, expresada como encefalopatía hipóxico-isquémica, varios órganos y sistemas pueden resultar dañados después de la asfixia perinatal: (31, 32)

##### **Sistema cardiovascular**

A nivel cardíaco la asfixia causa isquemia miocárdica transitoria. Se presentan signos de insuficiencia cardíaca con polipnea, cianosis, taquicardia, ritmo de galope y hepatomegalia en diverso grado. Es más frecuente que la insuficiencia sea del ventrículo derecho, en el que puede haber compromiso del músculo papilar con regurgitación tricúspidea que se manifiesta en un soplo auscultable en el borde izquierdo del esternón. Hay aumento de 5 a 10 veces en el valor de la isoenzima cardíaca creatininfosfoquinasa. El diagnóstico precoz y tratamiento de esta complicación determina la sobrevivencia inmediata del recién nacido asfixiado.

Se ausculta un soplo sistólico paraesternal izquierdo bajo, que corresponde a insuficiencia tricúspidea e insuficiencia mitral con un soplo apical. El electrocardiograma<sup>3</sup> muestra depresión del intervalo ST en las derivaciones precordiales e inversión de onda T en precordiales izquierdas. La

---

<sup>3</sup> El uso de EKG en la evaluación de los neonatos en las salas de “Alto Riesgo” del departamento de neonatología en los hospitales nacionales se realiza de forma continua mediante la vigilancia por Monitor Electrónico. Aún así es poco común que se tomen trazos electrocardiográficos en papel y que estos sean evaluados por un cardiólogo pediátra.

ecocardiografía permite cuantificar la disminución de la función ventricular, hipertensión pulmonar e insuficiencias valvulares. En laboratorio se encuentra un valor de creatininfosfoquinasa elevado con una fracción MB de más del 20% de ésta.

### **Riñón y vías urinarias**

La disminución de la perfusión renal, secundaria a la redistribución del débito cardíaco y la hipoxemia explican el compromiso renal que se observan en un gran porcentaje de los recién nacidos asfixiados. Las lesiones que se observan son de necrosis tubular y depósito de mioglobina, derivado de la destrucción tisular. Puede presentarse un síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética. Clínicamente se detecta oliguria, elevación de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y creatinina e hipertensión. La atonía de las vías urinarias puede llevar a una parálisis vesical. La asfixia es probablemente la causa más frecuente de insuficiencia renal aguda en el período neonatal.

La lesión hipóxico isquémica predispone el riesgo de necrosis tubular aguda, por lo que es necesario monitorizar: diuresis, orina completa, densidad urinaria, osmolaridad, electrolitos séricos, niveles de creatinina y sodio orina/plasma, para calcular la fracción excretada de sodio.

### **Sistema digestivo**

La disminución en el flujo esplácnico predispone a un mayor riesgo de Enterocolitis Necrotizante; y dependiendo la severidad de la injuria inicial se maneja ayuno en los primeros 2 a 5 días de vida. Disminución del tránsito intestinal y úlceras de estrés han sido descritos en recién nacidos asfixiados, sin embargo esta relación no es constante.

**Efectos hepáticos**

Se expresa como un hígado de choque, se debe controlar función hepática con niveles de transaminasas, factores de coagulación, albuminemia, bilirrubinemia y detección de los niveles séricos de amonio.

**Efectos pulmonares**

Tanto la hipoxia, la acidosis y la hipercapnia determinan un aumento de la resistencia vascular pulmonar e hipertensión pulmonar persistente que ocasiona sintomatología de dificultad respiratoria y requerimientos de oxigenoterapia o ventilación asistida, esta injuria puede llevar a hemorragia pulmonar y edema pulmonar.

**Sistema respiratorio**

El cuadro más frecuente es el síndrome de aspiración de meconio asociado con frecuencia a diversos grados de hipertensión pulmonar persistente.

**Sistema hematológico e hígado**

Leucopenia, leucocitosis con desviación a la izquierda y trombocitopenia pueden observarse como consecuencia de hipoxia y estrés medular. En las asfixias graves el daño del endotelio capilar produce consumo de productos de coagulación lo que es agravado por la menor producción hepática; esto lleva a coagulación intravascular diseminada. Es frecuente la elevación de transaminasas

**Compromiso metabólico**

La aparición de acidosis metabólica es la manifestación más típica de hipoxia y/o isquemia tisular, en el momento de nacer se puede diagnosticar la acidosis mediante la medición de pH en una muestra de arteria umbilical. Se consideran acidóticos los recién nacidos cuyo pH arterial es inferior a 7.10, Acidosis grave se considera a un pH inferior a 7.0. El gran consumo de glucosa característico de la glicólisis anaeróbica, y el aumento de la

secreción de calcitonina observada en recién nacidos asfixiados explican la hipoglucemia e hipocalcemia que puede presentarse en las primeras 24 a 48 horas de vida.

#### **4.1.4. TRATAMIENTO Y MANEJO DEL PACIENTE CON ASFIXIA PERINATAL**

El manejo requiere considerar además del aspecto neurológico, el compromiso de otros órganos, con adecuada monitorización ya que el compromiso multisistémico puede ser enmascarado por el compromiso neurológico. El énfasis debe inicialmente ponerse en la prevención de la asfixia intrauterina y en el manejo adecuado e inmediato de la asfixia neonatal por personal capacitado.

##### **Medidas generales**

- a. Cabeza línea media
- b. Posición Fowler
- c. Manipulación mínima y cuidadosa
- d. Termorregulación
- e. Colocación de catéter umbilical arterial y venoso
- f. Monitoreo de presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria.
- g. Oximetría de pulso
- h. Restricción de líquidos a 60cc./Kg./día (según edema)
- i. Diuresis cuantificada y balance estricto
- j. Exámenes de laboratorio: gases, ELP, glicemia, calcemia, hematocrito, creatininfosfoquinasa total y MB (CPK-MB), evaluación renal, ecografía encefálica.
- k. Otros exámenes, según evolución clínica

## Ventilación

a. Mantener oxigenación y ventilación adecuada (valores de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> normales).

b. Indicaciones de ventilación mecánica:

- ✓ Apneas.
- ✓ pCO<sub>2</sub> >50 mmHg y/o hipoxemia que no responde a oxigenoterapia.
- ✓ Convulsiones a repetición c. Considerar situaciones que pueden alterar la PaO<sub>2</sub> y PaCO<sub>2</sub>:
- ✓ Flexión del cuello-hiperextensión
- ✓ Manipulación vía aérea
- ✓ Llanto
- ✓ Procedimientos
- ✓ Dolor
- ✓ Ruido excesivo
- ✓ Ambiente no termo neutral
- ✓ Convulsiones
- ✓ Apneas

## Perfusión

a. Mantener la presión arterial media (PAM) según: en neonato a término entre 45-50 mmHg; entre 1000-2000gramos 35-40 mmHg y; en menor de 1000 gramos, 30-35 mmHg. Uso de Dopamina, Dobutamina precoz como apoyo inotrópico y/o protección renal. Recordar que las principales causas de hipotensión son el shock y las crisis de apnea. Las causas de presión arterial elevada pueden ser: administración excesiva de líquidos, drogas vasoactivas, manipulación del recién nacido convulsiones y aspiración de secreciones traqueales.

- b.** Manejo adecuado de líquidos (evitar administración rápida y evitar soluciones hiperosmolares). Restricción en administración de líquidos: reponer pérdidas insensibles + diuresis.
- c.** Corrección de anemia o hiperviscosidad (mantener hematocrito sobre 40% y <65%)

### **Trastornos metabólicos**

- a.** Glicemia: mantener valores normales: aporte de 6 mg/kg/min. inicialmente.
- b.** Calcemia: controlar a las 12 horas de vida y se recomienda uso de gluconato de calcio (45 mg/kg/día iv) cuando existe hiperexcitabilidad, hipertonia y/o convulsiones a no ser que el calcio total y iónico sean normales.
- c.** Acidosis metabólica: mantener pH sobre 7,25. Si la acidosis metabólica es severa puede corregirse con un bolo lento de bicarbonato (2 mEq/kg) cercano a la reanimación. Correcciones posteriores dependiendo del control de gases.
- d.** Colocación en cuna con calor radiado para termorregulación.

### **Complicaciones neurológicas**

#### **Convulsiones. Uso de fenobarbital y fenitoína**

Si existen signos neurológicos de hiperexcitabilidad o hipertonia que pueden ser compatibles de convulsiones, está indicado uso de anticonvulsivantes, pero no se recomienda usar Fenobarbital profiláctico en general, salvo:

- a.** En caso de asfixiado severo que presente al menos 2 de las siguientes condiciones:
  - Apgar 5 min. < o igual a 3
  - Ventilación en reanimación requerida por 10 minutos o más.
  - PH de cordón o post natal precoz < o igual a 7,00.



- En esta situación, administrar precozmente (antes de convulsiones): Fenobarbital 40 mg/kg en una dosis a pasar en 60 min.
- b.** Cuando el paciente se ha estabilizado y se mantiene sin convulsiones por 3 días se suspende la fenitoína (si ha sido usada) y se continúa con fenobarbital, manteniendo niveles plasmáticos de 15-20 mcg/dl.
- c.** Se suspende el fenobarbital a los 14 días si:
  - No hay convulsiones, exámen neurológico y EEG normal.
  - Si no se cumplen estas condiciones, se continuará por 1 a 3 meses (según control por neurología).

### **Edema cerebral**

- a.** No usar agentes anti edema cerebral (esteroides, manitol).
- b.** Realizar eco encefálica a las 24 horas de vida, a los 7 días y previo al alta.
- c.** Idealmente realizar TAC a la semana de vida.
- d.** Post asfixia considerar evaluación por neurólogo con el fin de pesquisar precozmente deterioro de funciones intelectuales y/o parálisis cerebral.

### **Complicaciones cardíacas**

- a.** Adecuada ventilación y mantener oxemia normal.
- b.** Evitar sobrecarga de volumen
- c.** Drogas inotrópicas en falla cardiaca.
- d.** Corregir acidosis y desbalance hidroelectrolítico.

### **Exámenes**

- a.** Rayos X de tórax: cardiomegalia, congestión venosa pulmonar.
- b.** ECG: depresión de ST (en V3/V4) o inversión de T.

- c. Ecocardiograma/doppler: estructura cardiaca, contractibilidad alterada, hipertensión pulmonar y/o regurgitación mitral o tricuspídea.
- d. CPK-MB sobre el 5-10 % (de CPK total).

### **Complicaciones renales**

- a. Insuficiencia renal aguda (necrosis cortical o tubular).
- b. Síndrome de secreción inadecuada de ADH.

### **Evaluación:**

- a. Diuresis horaria
- b. Densidad urinaria y osmolaridad
- c. Electrolitos en orina y plasma
- d. Creatinina en orina y plasma

### **Determinar:**

- a. Fracción excretada de Na.
  - Falla prerrenal=  $< 0,9 + 0,6$
  - Falla parénquima  $> 4,3 + 2,2$
- b. Índice de función renal.
  - Falla prerrenal  $< 1,3 (+0,8)$
  - Falla parénquima  $> 11.6 (+9,6)$ .
- c. Sodio urinario
  - Falla prerrenal:  $< 10-50$  meq/lt.
  - Falla parénquima:  $> 30-90$  meq/lt.

### **Complicaciones gastrointestinales**

Por el riesgo de ECN, mantener régimen cero por 48 a 72 horas en aquellos neonatos con asfixia severa, y alimentación inicial con volúmenes bajos, idealmente con leche materna.

### **Complicaciones hematológicas**

- Monitorizar factores de coagulación, plaquetas, hematocrito. y manejo según pautas.
- Reponer según necesidad plasma fresco congelado y/o plaquetas.

### **Complicación hepática**

- Evaluar daño hepático con exámenes correspondientes y vigilancia de drogas que se metabolizan en el hígado.

#### **4.1.5. HIPOTERMIA**

La hipotermia aplicada de forma selectiva o corporal total es un procedimiento que consiste en disminuir de forma temprana y progresiva entre 2 a 3 grados centígrados de la temperatura fisiológica (36.5 grados centígrados, aproximadamente), con el fin de obtener un efecto neuroprotector y evitar el daño neurológico definitivo.

Inicialmente en la primera fase de respuesta a la hipoxia, en el sistema nervioso central se desarrolla un metabolismo anaerobio, con aumento de niveles de ácido láctico y disminución del pH. Como consecuencia se produce una falla energética celular primaria que ocasiona la despolarización de la membrana neuronal, permitiendo el ingreso de sodio y agua a la célula, eventos que conllevan a la aparición de edema cerebral. Como consecuencia se produce liberación de radicales libres y de glutamato, con acumulación de calcio intracelular, seguido de muerte neuronal.

Posteriormente, se presenta una segunda etapa denominada fase de reperfusión en la cual se presenta vasodilatación cerebral, con incremento del consumo neuronal de glucosa, aumento de la producción de ácido láctico, alteración de las bombas de iones (acumulación intracelular de Na, Cl, H<sub>2</sub>O, Ca<sup>+</sup>) y liberación de glutamato y aspartato. Todas estas alteraciones

metabólicas conducen al flujo excesivo de  $\text{Ca}^{+}$  al espacio intracelular que finalmente produce una segunda fase de apoptosis neuronal, que extiende el daño neurológico inicial suele tener una progresión importante, con un incremento alto de la probabilidad de fallecer y de desarrollar secuelas neurológicas permanentes.

Como parte de esta secuencia fisiopatológica, se identifica un periodo intermedio entre las dos fases mencionadas, en el cual es posible intervenir interrumpiendo la cadena de eventos que llevan a extensión de la destrucción celular modulando la fase de reperfusión. Se ha postulado que la hipotermia puede reducir la liberación de neurotransmisores excitatorios, las alteraciones del flujo iónico, la apoptosis, la tasa metabólica cerebral, el edema cerebral y la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, ejerciendo un efecto neuroprotector (27).

### **Mecanismos de acción de la hipotermia**

- Reduce el metabolismo cerebral, previene el edema.
- Disminuye la utilización de energía.
- Disminuye/suprime la acumulación de aminoácidos citotóxicos y óxido nítrico.
- Inhibe el factor de activación plaquetaria y la cascada inflamatoria.
- Suprime la actividad de los radicales libres.
- Atenúa la falla de energía secundaria.
- Inhibe la apoptosis neuronal.
- Reduce la extensión de la lesión cerebral.

### **MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS**

- **MATERIALES:** Gasas, algodón, pañales.
- **INSUMOS:** Vías centrales, de preferencia catéter umbilical venoso y arterial, Sonda Oro Gástrica, tubo endotraqueal, sonda vesical,

recolector de orina, jeringas y agujas varias medidas, cintas hipoalergénica.

- EQUIPO: Servocuna, Monitores multiparamétricos con registro de signos vitales (FC,FR,TA invasiva,TA no invasiva, Temp, ECG). Ventilador controlado microprocesado, bombas de infusión jeringas y peristálticas. Equipo para realizar hipotermia selectiva. Equipo de Monitoreo Cerebral de Amplitud Integrada (NATUS OLYMPIC CFM 6000).

Gorro de refrigeración Conjunto de tres piezas en tres tallas (pequeña, mediana y grande) Gorro exterior aislado Contribuye a conservar la temperatura de refrigeración reflejando el calor exterior del calentador radiante. Dispositivo de sujeción del gorro de refrigeración por agua Mantiene el gorro de refrigeración por agua en su sitio de forma segura Gorro de refrigeración por agua Los blandos canales con agua circulante ofrecen un contacto de refrigeración uniforme eficaz y controlado, sin puntos de presión.

### **Manejo en la sala de partos**

- Comienzo de la reanimación con aire ambiente (21% de oxígeno). Cuando la reanimación se inicia con aire ambiente, está demostrado que los bebés comienzan el primer llanto más rápidamente que el grupo reanimado con oxígeno al 100% ( $1,2 \pm 0,6$  vs.  $1,7 \pm 0,5$  minutos).

Los bebés establecen la respiración efectiva en menos tiempo ( $4,6 \pm 0,7$  vs.  $7,5 \pm 1,8$  minutos) y muestran menores hallazgos bioquímicos de estrés oxidativo.

Aunque no hay estudios clínicos sobre el uso de oxígeno durante la reanimación cardiopulmonar (RCP), el grupo de redacción de las guías de RCP neonatal de la SAP continúa respaldando el uso de oxígeno al 100% cuando se realizan compresiones torácicas (RCP

avanzado). Es razonable reducir gradualmente la concentración de oxígeno en cuanto se recupera la frecuencia cardíaca.

- La utilización de saturometría de pulso es de suma importancia para conocer el requerimiento de oxígeno que precisa el paciente. Tanto la hipoxia como la hiperoxia ejercen efectos deletéreos sobre el sistema nervioso central (SNC).
- Colocación de un monitor electrocardiográfico para la evaluación de la frecuencia cardíaca.
- Las drogas (adrenalina, naloxona) deben ser preparadas y administradas según se establece en el *Manual de Reanimación Cardiopulmonar Neonatal de la Sociedad Argentina de Pediatría*. Se deben evitar expansiones bruscas de la volemia y administración de bicarbonato y/o calcio en forma de bolo.
- Cuando se inicia reanimación en pacientes de 35 o más semanas, se sugiere apagar la fuente de calor y colocar el sensor de temperatura central al paciente. Una vez establecida la ventilación y una frecuencia cardíaca adecuada, se debe mantener un estrecho monitoreo de esta con valores de temperatura central en 35°C hasta decidir si el paciente debe ser incluido en un programa de hipotermia terapéutica. Si el paciente se encuentra en un hospital de baja complejidad, se deberá iniciar el trámite de derivación lo antes posible. Se debe evitar hipertermia, temperatura ( $T^{\circ}$ )  $> 37^{\circ}\text{C}$  e hipotermia, temperatura por debajo de  $33^{\circ}\text{C}$ .
- Se debe realizar un estado ácido-base (EAB) de cordón umbilical o de sangre arterial lo más cercano al nacimiento y antes de la hora de vida del paciente. Si el EAB se realiza más cerca de la hora de vida, el pH puede ser modificado a expensas de la disminución de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), por lo tanto, se sugiere tomar en cuenta otras variables, como exceso de bases y ácido láctico.

- Si el paciente restablece la circulación y permanece con ventilación asistida, se debe evitar la hiperventilación, que podría conducir a hipocapnia, vasoconstricción cerebral y disminución del flujo sanguíneo cerebral.
- Se debe realizar un chequeo de la glucemia y, si es necesario, colocar infusión de glucosa a 6 mg/kg/minuto para evitar la hipoglucemia posterior a la reanimación.

### **Traslado desde la sala de partos**

El traslado desde la sala de partos debiera ser realizado en las mismas condiciones y con el mismo monitoreo y cuidados con el que se realizan las transferencias de los pacientes críticos. Este cuidado incluye saturometría continua y monitoreo electrocardiográfico, incubadora de transporte, con especial atención en mantener la temperatura corporal entre 34 y 35 grados.

### **Traslado hacia otro centro de atención neonatal**

Debido a que el enfriamiento es más eficaz cuanto antes se inicie, el enfriamiento pasivo debe empezar tan pronto como sea posible. En condiciones ideales, deberá comenzar en el mismo lugar del nacimiento.

### **Mantenimiento de la temperatura durante el período de estabilización y transporte**

- Objetivo: mantener el rango de temperatura rectal entre 33 C y 34 C. Para lograrlo, se debe colocar el servocontrol de la servocuna o incubadora en 35 C.
- Si la temperatura rectal es inferior a 33 C, se debe cubrir al bebé y poner en marcha los mecanismos para aumentarla (encender la incubadora, etc.).

### **Manejo del paciente durante la hipotermia**

**La temperatura central:** debe vigilarse mediante monitorización con sonda rectal introducida de 5 a 6 cm en el recto o esofágica para evitar episodios de hipertermia o hipotermia excesiva ( $< 33\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Se recomienda obtener un valor de temperatura no invasiva (axilar o hipocondrio derecho) que proporcione seguridad en caso de mal funcionamiento de la sonda rectal o esofágica. Una temperatura esofágica de  $33,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  se corresponde con una temperatura superficial de  $31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Todas las decisiones clínicas deben ser tomadas sobre la base de la temperatura central.

La hipotermia debe ser iniciada dentro de las 6 h del nacimiento a  $33,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  si es corporal total y, si es selectiva, el rango de temperatura central es de  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  y la duración debe ser de 72 h.

Prolongar o profundizar la hipotermia no ha mostrado beneficios e, incluso, puede ser Perjudicial.

**Manejo respiratorio:** La necesidad de asistencia respiratoria mecánica (ARM) será evaluada en cada paciente según su estado clínico y, en caso de requerir sedoanalgesia, según su tolerancia. Es importante recordar que la hiperoxia incrementa el daño oxidativo luego de la asfixia, por lo que se debe controlar el nivel de oxígeno requerido.

La hipertensión pulmonar durante el tratamiento con hipotermia debe ser manejada en forma habitual. El uso de hipotermia terapéutica no modifica las indicaciones de óxido nítrico inhalatorio (ONi) u oxigenación por membrana extracorpórea (*Extracorporeal Membrane Oxygenation*; ECMO, por sus siglas en inglés) en estos pacientes.

Se debe recordar calentar y humidificar el aire inspirado a igual temperatura que cualquier paciente ventilado ( $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



Los niveles de CO<sub>2</sub> no deben ser menores de 35 mmHg si el paciente está ventilado, ya que la hipocapnia en las primeras horas de vida se asoció a mayor mortalidad y discapacidad a los 18-22 meses.

Es importante expresar algunas consideraciones técnicas: la presión parcial de CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub>) disminuye un 4% por cada grado de reducción en la temperatura del paciente, por lo que existe más CO<sub>2</sub> disuelto en la sangre. Los analizadores de gases realizan la medición de estos suponiendo una temperatura de 37° C. En hipotermia, se debe cambiar la temperatura de la muestra en el analizador. Una muestra analizada a 37° C con valores de pCO<sub>2</sub> de 36 - 44 mmHg dará valores de pCO<sub>2</sub> de 31-36 mmHg a 33,5 °C.

**Manejo hemodinámico:** Desde el aspecto cardiovascular, durante el tratamiento con hipotermia, el consumo de oxígeno del miocardio y el gasto cardíaco se reducen. Puede presentarse bradicardia sinusal sin compromiso hemodinámico; en raros casos, se reportaron arritmias graves. Es importante evaluar el compromiso de la contractilidad miocárdica, que puede determinar la necesidad de apoyo con inotrópicos. Para ello, debe efectuarse una evaluación cardiológica con ecocardiograma que permita estimar el grado de disfunción miocárdica, evaluar signos de hipertensión pulmonar y descartar cardiopatía estructural. Si la contractilidad miocárdica es pobre, se prefiere la administración de dobutamina; si el bebé está hipotenso, no tiene mala contractilidad, no está hipovolémico y aparece clínicamente vasodilatado, puede ser preferible el uso de dopamina o adrenalina. Se debe recordar que el RN aumenta el volumen minuto cardíaco mediante el aumento de la frecuencia cardíaca y, dadas las características del miocardio, tolera mal las expansiones; por lo tanto, si estas son necesarias, deben ser realizadas cuidadosamente.

El compromiso hemodinámico y la disminución de la capacidad de autorregulación del flujo sanguíneo cerebral hacen especialmente importante el mantenimiento de una presión arterial media en el rango normal, por lo que debe ser controlada de modo estrecho.

El valor del ácido láctico es una herramienta útil para evaluar la perfusión tisular. Si bien la hipotermia desplaza la curva de disociación de la hemoglobina a la izquierda y reduce la entrega de oxígeno a los tejidos, la perfusión disminuye proporcionalmente a la demanda, por lo que el metabolismo anaerobio no se ve incrementado.

Es por ello por lo que la elevación del lactato depende solo de la gravedad de la asfixia y no del tratamiento con hipotermia.

La hipoglucemia en estos pacientes ha mostrado tener un efecto deletéreo en cuanto a la acentuación del daño cerebral, por lo cual la glucemia plasmática debe ser evaluada a fin de mantenerla en el rango normal: entre 70 y 120 mg/dl.

Luego de una agresión hipóxico-isquémica, existe riesgo de hipoglucemia. Sin embargo, durante la fase de mantenimiento de la hipotermia, probablemente por una disminución del metabolismo, habrá una tendencia a la hiperglucemia. Luego, durante la etapa de recalentamiento, vuelve a existir riesgo de hipoglucemia. Por ello, es necesario controlar las cifras de glucemia antes, durante y después del tratamiento con hipotermia.

No se recomienda la utilización de insulina en caso de hiperglucemia durante la fase de mantenimiento.

Desde el aspecto hidroelectrolítico, se recomienda la restricción hídrica con aportes entre 40 y 50 ml/kg/día. El balance de ingresos y egresos debe ser estricto por la posible afectación renal y la probabilidad de presentar síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIHAD) con oligoanuria, sobrecarga hídrica e hiponatremia. Es necesario el control de las cifras de electrolitos, calcio y magnesio. La alteración de estos puede agravar o potenciar las crisis convulsivas. El objetivo es mantener unas cifras de calcio total > 8,5 mg/dl (calcio iónico > 1 mmol/l), magnesio > 1,9 mg/dl, sodio entre 135 y 145 mEq/L y potasio entre 3,5 y 4,5 mEq/L.

Se debe tener especial cuidado con los aportes de potasio, ya que la hipotermia produce cambios en el potasio intracelular y puede producir una hiperpotasemia de rebote durante la fase de recalentamiento.

Respecto de los accesos vasculares, se sugiere disponer de un catéter umbilical venoso y arterial.

De no ser posible, se deben considerar vías periféricas. Es importante colocar los catéteres antes de iniciar la hipotermia, debido a que la vasoconstricción por ella puede producir mayor dificultad técnica.

La evaluación neurológica debe ser realizada inicialmente por el neonatólogo para determinar el grado de encefalopatía y decidir el inicio de la hipotermia. Con posterioridad, el paciente deberá ser evaluado por un neurólogo infantil.

Si se dispone de un monitor de función cerebral, se recomienda su uso desde el ingreso del niño para monitorizar la actividad cerebral durante las distintas fases de la hipotermia. El uso de fenobarbital profiláctico es controvertido y no se recomienda de rutina.

Los RN con asfixia perinatal pueden presentar exámenes de coagulación alterados. Esto puede deberse a disfunción plaquetaria, disminución del número de plaquetas (durante la hipotermia, puede disminuir hasta un 40% el recuento plaquetario); además, puede presentarse prolongación del tiempo de protrombina y el de tromboplastina parcial activada. En caso de que la coagulación o el número de plaquetas se encuentren alterados, puede ser necesario realizar su corrección mediante transfusión de plasma y/o plaquetas.

Tanto la monitorización como los controles clínicos y de laboratorio iniciales están orientados a establecer el grado de encefalopatía y de afectación multiorgánica asociada (hepática, miocárdica, renal, respiratoria, etc.).

### **Respiratorio**

Se debe intubar y ventilar en los siguientes casos:

- Hay respiraciones espontáneas ineficaces.
- Desaturación a pesar de la administración de oxígeno (O<sub>2</sub>) a flujo libre.
- Insuficiencia respiratoria en los gases sanguíneos.
- Crisis convulsivas tempranas que interfieran con la respiración.
- La administración de O<sub>2</sub> mediante una cánula nasal probablemente sea una mejor estrategia que el uso de halo cefálico con el objetivo de evitar la hipertermia.
- Se debe monitorear la saturación de oxígeno continua, con un objetivo de saturación preductal de 90% a 95%.
- Se deben realizar ajustes del respirador con los objetivos trazados de límites de presión parcial de dióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>) y presión parcial de oxígeno (PO<sub>2</sub>).
- Se debe realizar estado ácido-base (EAB) de acuerdo con las necesidades del paciente.

### **Cardiovascular**

- Se debe realizar la monitorización cardiorrespiratoria continua con monitor multiparamétrico (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial).
- Se debe realizar ecocardiografía.
- La hipotensión es una consecuencia común de la isquemia miocárdica. Solo si se sospecha hipovolemia, se deben dar 10-20 ml/kg de solución fisiológica.
- Se debe considerar administrar inotrópicos.
- Se debe recordar que la hipoxia produce alteración de las enzimas miocárdicas, por lo tanto, es aconsejable solicitar su dosaje al ingresar y posteriormente. Se deben monitorear los valores de ácido láctico.

### **Metabólico**

- Se deben realizar controles de glucemia y EAB.
- Se debe solicitar un hepatograma.
- Se debe asegurar el aporte de un flujo de glucosa suficiente para prevenir la hipoglucemia y monitorear los niveles de glucosa para evitar la hiperglucemia.
- Se deben evitar las correcciones con bicarbonato teniendo en cuenta las causas de acidosis metabólicas para tratarlas.

### **Líquidos y electrolitos**

- Se debe colocar una sonda nasogástrica (SNG) abierta.
- Se deben restringir los fluidos a 40-50 ml/kg/día. La restricción de líquidos es esencial, debido al riesgo de secreción inapropiada de hormona antidiurética e insuficiencia renal.
- Se debe evaluar el ritmo diurético.

- Se debe realizar el control de electrolitos, calcio, magnesio, urea y creatinina.

### **Nutricional**

- Se debe iniciar nutrición parenteral total (NPT) desde el primer día de vida y considerar los beneficios de administrar calostro.

### **Infectológico**

- Si existe la posibilidad de sepsis, se deben tomar cultivos de sangre y comenzar un tratamiento antibiótico con ampicilina y gentamicina. Se debe realizar la curva de reacción en cadena de la polimerasa (*polymerase chain reaction*; PCR, por sus siglas en inglés) cuantitativa y, si los cultivos son negativos, suspender el antibiótico precozmente.

### **Neurológico**

- Si se dispone del equipo, se debe realizar un electroencefalograma de amplitud integrada (EEGa).
- Se debe realizar una ecografía cerebral para descartar malformaciones del sistema nervioso central (SNC) o hemorragias.

### **Hematológico**

- Se debe monitorear hematocrito, recuento de plaquetas, tiempo de protrombina (TP), tiempo de tromboplastina parcial activada (KPTT) y fibrinógeno, y realizar las correcciones necesarias

### **Pasos iniciales del tratamiento**

- La preparación del equipo de hipotermia demora, aproximadamente, 30-40 minutos, por lo que es importante considerar este punto ante un paciente eventual.

- Si se dispone de un monitor, se debe iniciar la monitorización continua de la función cerebral mediante electroencefalograma de amplitud integrada (EEGa).
- Se debe dar información a los padres acerca del tratamiento que va a recibir el niño.

#### **4.1.6. FASES DE LA HIPOTERMIA**

El tratamiento con hipotermia se realiza en 3 fases. Tiene como objetivo alcanzar una temperatura determinada, sostenerla en ese nivel durante 72 h y permitir el recalentamiento en forma lenta.

##### **Fase de enfriamiento**

En estudios experimentales, se ha demostrado que, cuanto más precozmente se realice el enfriamiento, mayor es la eficacia del tratamiento.

El objetivo es reducir la temperatura central a 33 oC-34 C en la hipotermia corporal total y a 34 oC-35 C en la selectiva de la cabeza en 30- 40 minutos. El enfriamiento debe ser más lento en niños con necesidades de oxígeno mayores de 50% o si aumentan más de 30% sobre el valor inicial debido al riesgo de hipertensión pulmonar.

##### **Fase de mantenimiento**

En esta etapa, el objetivo es mantener la temperatura deseada durante 72 h en forma estable. Puede ser necesario prolongar su duración según la respuesta del paciente al recalentamiento (presencia de convulsiones).

*En ninguna circunstancia, el tratamiento con hipotermia debe suspenderse por la mejoría del estado neurológico del RN (ni clínico ni del registro del EEGa).*

Es importante mantener una adecuada monitorización para el control de los signos vitales, EEGa, de ingresos y egresos, de laboratorio y confort del niño. En este sentido, los fármacos más utilizados para la sedación son los opiáceos, en especial, la morfina. El metabolismo hepático se encuentra reducido, por lo que deben utilizarse dosis menores y titularse su respuesta. No se aconseja el empleo de relajantes musculares, dado que no ofrecen beneficios y pueden enmascarar crisis convulsivas clínicas.

### **Fase de recalentamiento**

El objetivo de esta etapa es regresar al niño a la temperatura normal en forma lenta y controlada.

Se estima un incremento de 0,2 oC-0,5 C por hora. Durante este período, debe controlarse la presión arterial, dado que puede producirse vasodilatación periférica, y también el nivel de potasio en sangre, ya que los cambios en el potasio intracelular asociados al recalentamiento pueden presentarse con hiperkalemia. Uno de los síntomas que deben controlarse con especial cuidado es la presencia de convulsiones.

Al incrementar la temperatura, aumenta el metabolismo cerebral y, con este, el riesgo de convulsiones. De contar con monitor de EEGa, su uso es fundamental para detectar la presencia de convulsiones subclínicas. Puede ser necesario detener o enlentecer la etapa de recalentamiento.

Luego de alcanzar una temperatura central de 36,5 oC-37 C, puede retirarse la sonda rectal o esofágica y continuar el control de la temperatura con mediciones periféricas.



#### **4.1.7. MODOS DE TRATAMIENTO**

##### **Hipotermia pasiva**

Se refiere al descenso de la temperatura corporal que se logra al suspender todas las medidas de calentamiento al RN. Solo posee utilidad en los centros derivantes a la espera del transporte y durante este para optimizar el tiempo de inicio del tratamiento.

##### **Hipotermia activa**

Es el modo de elección. Se logra mediante la utilización de equipos de enfriamiento. Puede ser de dos formas: hipotermia corporal total o selectiva de la cabeza.

##### **Hipotermia corporal total**

Se utilizan equipos que constan de una manta o colchón por los que circula agua a diferentes temperaturas, que permite mantener al paciente en el rango de temperatura deseada. Algunos de estos aparatos disponen de servocontrol, lo que permite mantener la temperatura más estable y realizar modificaciones de la temperatura del agua circulante en forma automática. Poseen la ventaja de mantener un adecuado acceso a la cabeza del niño para la colocación del EEGa y la evaluación ecográfica.

##### **Hipotermia cerebral selectiva**

Se utiliza un equipo diseñado para el enfriamiento cerebral.

Posee un gorro especial por el que circula agua que permite mantener la temperatura rectal a 34 oC-35 C. Durante el tratamiento con hipotermia, el paciente permanece en una cuna servocontrolada bajo calor radiante. De este modo, se optimiza la hipotermia en la corteza cerebral, se alcanzan temperaturas en el cuero cabelludo de 23 C-28 C y se mantiene una temperatura central en 34 C-35 C.<sup>32</sup>

### **Tratamiento farmacológico**

El tratamiento antibiótico en pacientes con sospecha de sepsis es ampicilina y gentamicina.

Excepto en los casos en que exista insuficiencia renal asociada al evento hipóxico-isquémico, la eliminación renal no se encuentra alterada. Con respecto al metabolismo hepático, la hipotermia lo disminuye. La morfina presenta un aclaramiento lento, por lo que se recomienda disminuir su dosis.

Respecto del tratamiento de las convulsiones, cada centro debe utilizar su protocolo de tratamiento habitual. Es importante realizar el monitoreo de los niveles sanguíneos y el ajuste de las dosis de medicamentos, como el fenobarbital.

#### **4.1.8. MONITOREO DE LA FUNCIÓN CEREBRAL**

##### **Monitoreo por electroencefalograma de amplitud integrada**

El equipo de EEGa o monitor de función cerebral proporciona información sobre la actividad eléctrica global del cerebro mediante el registro de un canal único o doble, comprimido y filtrado. Esto significa que, a diferencia del electroencefalograma convencional modificado para neonatos, que utiliza 9 electrodos, el EEGa usa de 2 a 4 electrodos de registro (según sea de 1 o 2 canales) y permite una evaluación en tiempo real más simple, menos costosa, reproducible y, relativamente, de fácil interpretación para el equipo de salud que atiende al neonato. Sin embargo, el electroencefalograma convencional sigue siendo el *gold standard* para la evaluación de las convulsiones (en el mejor de los casos, el EEGa solo detecta el 80% de ellas). Para entender cómo registra el EEGa, se debe pensar que las ondas del electroencefalograma se comprimen en una línea que resume 15 segundos de registro convencional.

Por lo tanto, el trazado superior muestra en forma permanente 3 horas de actividad cerebral continua. El trazado inferior puede mostrar, en forma alternativa, dos registros diferentes. En primer lugar, la impedancia que interfiere en la captación de la actividad eléctrica y, en segundo lugar, el electroencefalograma convencional en tiempo real. La impedancia debe ser menor de 10 para que la evaluación sea confiable.

La utilidad del EEGa es proporcionar información adicional sobre la gravedad de la encefalopatía y la evaluación de la actividad convulsiva. Por lo tanto, puede contribuir a la selección de los candidatos a hipotermia cuando existen dudas sobre su indicación.

Cuando este equipo no se encuentra disponible, el inicio de la hipotermia pasiva y el traslado a un centro de nivel III con programa de hipotermia están bien fundados si existen antecedentes de asfixia perinatal junto con la presencia de disfunción neurológica significativa.

**El tiempo para la recuperación de un trazado normal de un registro de EEGa parece ser un buen predictor de resultado en los RN con EHI tratados con hipotermia.** La hipotermia modifica el valor pronóstico del EEGa temprano (3-6 h).

La normalización del EEGa en los pacientes tratados con hipotermia se produce en forma más tardía (48 h) que en los pacientes con normotermia (24 h). El tiempo transcurrido hasta la normalización del trazado es mejor predictor que el tiempo requerido en retomar el ciclo sueño-vigilia. No recuperar este patrón es también predictor de mal pronóstico.

Un EEGa normal no contraindica el inicio de la hipotermia si el neonato presenta encefalopatía moderada o grave.

### **¿Cómo se evalúan los registros del electroencefalograma de amplitud integrada?**

En el trazado superior, se evalúan los márgenes superior e inferior de este (no se deben tener en cuenta las líneas que sobresalen de la sombra global). Para que sea normal, el primero debe estar por encima de 10 mV, y el segundo debe ser mayor de 5 mV, **Actividad convulsiva**

La actividad convulsiva puede detectarse cuando el trazado superior se eleva y se estrecha.

Para corroborarlo, se debe verificar que el trazado inferior tenga una impedancia adecuada y que el electroencefalograma revele ondas anormales. Cuando estos cambios se vuelven repetitivos, adquieren el patrón de “diente de pescado” o “en serrucho” y esto refleja un “estatus convulsivo”.

### **Eventos adversos**

Los eventos adversos más comunes de la hipotermia moderada son la presencia de bradicardia sinusal y trombocitopenia (recuento de plaquetas < 150 000/mm<sup>3</sup>). Con menor frecuencia, se han observado enrojecimiento o endurecimiento de la piel y necrosis grasa subcutánea.

### **Estudio del sistema nervioso central con imágenes**

La resonancia magnética (RMN) cerebral es el estudio de elección para evaluar la lesión hipóxico-isquémica del RN y se recomienda su realización en el período neonatal.

Las áreas cerebrales lesionadas durante la hipoxia-isquemia dependerán de la edad gestacional del niño y de la gravedad y duración del evento hipóxico-isquémico. En los niños nacidos a término que sufren EHI, hay cuatro

patrones principales de lesión, de los cuales los 2 primeros son los más frecuentemente observados:

- Lesión central de ganglios basales y tálamo (LGT)
- Lesión de áreas limítrofes
- Lesión difusa (cerebro blanco)
- Lesiones periventriculares

También pueden encontrarse lesiones focales isquémicas o hemorrágicas y hemorragias extraaxiales como patologías asociadas.

La LGT, el patrón más frecuente, se asocia a una hipoxia-isquemia profunda pero breve. Las lesiones se observan en el tálamo ventrolateral y el putamen posterior, el brazo posterior de la cápsula interna y la corteza perirrolándica, ya que son las áreas que se están mielinizando a la edad de término y, por ende, las más sensibles a la hipoxia-isquemia. Si el evento se prolonga, pueden lesionarse los hipocampos, el tronco cerebral y el cerebelo. La pérdida de visualización del brazo posterior de la cápsula interna y de la diferenciación entre la corteza y la sustancia blanca son signos precoces de lesión hipóxicoisquémica.

Las lesiones en áreas limítrofes se asocian a eventos isquémicos menos graves pero más prolongados. La lesión se observa en la sustancia blanca subcortical parasagital (límite entre la irrigación de la arteria cerebral media y anterior y entre la media y posterior) y, en casos graves, también compromete la corteza adyacente.

La elección de las secuencias por realizar es fundamental para un resultado óptimo. La técnica de difusión y ADC (*apparent diffusion coefficient*) tienen mejor sensibilidad para la observación de lesiones isquémicas en

comparación con las secuencias convencionales (T1 y T2), pero son positivos solo hasta alrededor del día 10 posterior a la isquemia. A partir de ese momento, las lesiones deberán evaluarse en las secuencias convencionales, lo que, en ocasiones, requiere gran experiencia del observador.

En las primeras 48 h luego del evento hipóxico-isquémico, la secuencia de difusión puede ser negativa y, en ese caso, la única anomalía visible será la presencia de ácido láctico en la espectroscopia.

Otras secuencias de utilidad son el gradiente de eco (GRE) o las imágenes por susceptibilidad, ambas sensibles para la visualización de productos de degradación de la hemoglobina y, por lo tanto, útiles para observar lesiones hemorrágicas que pasarían desapercibidas en las secuencias convencionales.

La RMN cerebral debería realizarse, idealmente, a partir del día 4 o 5 de vida, ya habiendo finalizado el tratamiento de hipotermia y con el niño estable y trasladable, y antes del día 10 de vida para obtener imágenes visibles en la secuencia de difusión. Si esta se realiza antes de ingresar en hipotermia, durante las primeras horas de vida, es fundamental hacer espectroscopia con voxel a nivel del tálamo capsular. Los estudios realizados después del día 10 o 14 de vida mostrarán las lesiones ya establecidas en las secuencias convencionales.

La RMN puede realizarse mediante inducción del sueño con hidrato de cloral para evitar la anestesia general, colocando al niño en forma confortable y contenido para evitar movimientos y con protección auricular para disminuir la incomodidad del ruido del resonador.

La **tomografía computarizada** ofrece menor definición y alta carga de radiación, por lo que su uso queda restringido a casos de sospecha de una patología de resolución neuroquirúrgica urgente.

La **ecografía cerebral** es inocua y altamente accesible, útil para tener una primera aproximación en los casos de niños inestables que no puedan ser trasladados, pero su información es limitada en casos de EHI.

Es fundamental realizar una RMN en un paciente con EHI grave al finalizar el tratamiento con hipotermia para documentar la gravedad de las lesiones. El resultado de este estudio, junto con la clínica y los estudios de electroencefalogramas, guiará la conducta posterior en relación con el manejo del paciente.

### **Potenciales auditivos evocados automatizados**

Se debería realizar, al menos, un estudio antes del egreso del paciente de la Unidad.

### **Nuevos tratamientos coadyuvantes**

Si bien la hipotermia demostró los beneficios antes descritos en los pacientes asfixiados, actualmente, hay varias líneas de investigación para mejorar los resultados en ellos.

Estos estudios asocian la hipotermia con los siguientes:

- Factor estimulante de la eritropoyesis
- Terapias con células madre
- Administración de gas xenón
- Administración de topiramato

“situaciones de riesgo para hipoxia-isquemia fetal”, pudiéndose delimitar siempre circunstancias previas como un “estado fetal preocupante o poco tranquilizador” tal como:

- a) Bradicardia mantenida
- b) Deceleraciones variables o tardía en el registro cardiotocográfico.
- c) Líquido amniótico intensivamente teñido de meconio.

“Evento centinela al parto”

- a) Prolapso o rotura de cordón.
- b) Rotura o hemorragia uterina
- c) Abruption placentario.
- d) Desprendimiento de placenta
- e) Embolismo de líquido amniótico.
- f) Exangunacion fetal por la existencia de vasa previa.
- g) Traumatismo, hemorragia o parada cardiorrespiratoria en la madre.
- h) Parto distócico y/o instrumentado.
- i) Test de apgar a los 5 minutos y necesidades de reanimación mas de los 10 minutos de vida.
- j) Medicación depresora administrada a la madre.

### **Seguimiento del paciente**

El alta del paciente con diagnóstico de EHI obliga a su inclusión en un programa de seguimiento multidisciplinario (pediatra, neurólogo, fisiatras de rehabilitación, psicólogos y servicio social) para su atención y la de su familia.

#### **4.1.9. Control del calentador radiante durante el enfriamiento inicial**

El calentador radiante es un componente esencial del tratamiento de refrigeración selectiva de la cabeza. El calentador radiante suele estar desconectado al principio de un nuevo tratamiento para acelerar el



enfriamiento inicial. No obstante, si la temperatura rectal ya se encuentra a 35,5 °C o menos en la admisión, puede conectarse el calentador radiante para evitar la sobrecompensación. Para todos los neonatos, cuando la temperatura rectal comienza a descender, prevea y evite el exceso de temperatura conectando el calentador radiante al alcanzar una temperatura rectal de 35,5 °C.

La configuración inicial de la servorregulación del calentador radiante debe ser 37 °C. **Una vez estabilizada la temperatura de la piel, ajuste regularmente la configuración de la servorregulación en unos 0,5 °C por encima de la temperatura de la piel** medida por el calentador radiante; consulte la pantalla del calentador radiante. De este modo se mantiene la potencia de salida del calentador radiante

## **4.2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

### **4.2.1. HISTORIA DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS (H.R.S.J.D.D) DE TARIJA – BOLIVIA**

EL departamento de Tarija está ubicado al sur de la república de Bolivia fundada el 4 de julio de 1574 por el capitán don Luis de Fuentes y Vargas: el 15 de abril de 1817 se llevó a cabo la batalla de la Tablada que es la victoria más significativa de los guerrilleros tarijeños contra las fuerzas españolas.

El hospital fue una obra realizada gracias a la generosidad de don Pedro Fernández de Tordoya, quien hizo construir un local que comprendía al principio una sala donde se alojaban los enfermos, luego hizo construir una iglesia y un convento entregando todo esto a religiosos de la orden San Juan de Dios que se consagraban a la atención de los enfermos. En consecuencia el Hospital y su fundación se iniciaron el año 1632 con el nombre de San Juan De Dios.

El 23 de mayo de 1884 las hijas de Santa Ana tomaron solemne posesión del Hospital de Tarija. La superiora Sor Ana Margarita Fantozzi, fue la que inicio las reformas, haciendo construir dos salas, una para varones y otra para mujeres con capacidad para nueve enfermos en cada sala.

El 8 de mayo de 1921 se efectuó la colocación de la primera piedra fundamental para la iniciación de los trabajos de una nueva construcción para el Hospital fueron estas nuevas instalaciones que con valioso apoyo y los esfuerzos de la Cruz Roja apadrinado por el GrI. Manuel Otón Jofre y la Sra. Mercedes Navajas Paz que se hizo realidad esta construcción.

El 5 de agosto de 1928, se realizó la inauguración del Hospital con cuatro servicios básicos Pediatría, Cirugía, Medicina General, Maternidad.

Con el trascurso del tiempo fueron aflorando las inquietudes de los pediatras tarijeños una de las principales fue la de lograr una infraestructura adecuada para la atención de los niños de esta región, hicieron diversas gestiones hasta lograr la construcción en 1970 se inauguró y se puso en funcionamiento el pabellón del niño.

El primer director fue el Dr. Sandoval y la jefa de enfermeras la Lic. Alcira Vaca.

Este era atendido por dos médicos pediatras, cinco enfermeras que cubrían los turnos, este pabellón contaba con el servicio de lactantes, escolares, neonatología.

En este tiempo las enfermeras no sabían colocar sueros, los medicamentos se administraban por vía subcutánea, el Dr. Orlando Majluf enseñó a colocar los sueros, vía endovenosa utilizando las alitas.

No se puede dejar de resaltar el gran equipo humano de los médicos, personal de enfermería, que se caracterizaron por su gran capacidad y enorme competencia para brindar una atención esmerada a nuestros pequeños pacientes.

El 8 de junio de 1979 bajo la dirección del Dr. Ángel Ruiz empieza la atención diferencial al recién nacido, nominando al Dr. Juan Manuel Jijena Duran como encargado de neonatología, la apertura de esta unidad empezó a atender a neonatos con “más complejidad y de menor peso”, a partir de aquel momento surge una actitud y mentalidad renovada en el ámbito de la salud infantil en la que se introducen cambios trascendentales.

En cumplimiento al D.S. N° 1862 del mes de febrero de 1982 se aprobó la resolución de la construcción del nuevo edificio del Hospital ejecutado a través del M.P.S. y S.P.

En junio del 1986 se hizo la entrega de dicha obra y el 15 de abril de 1987 se dio inicio a sus actividades de consulta externa y servicios auxiliares de diagnósticos y a partir de enero de 1988 con el servicio de hospitalización.

En diciembre de 1987 se trasladó a la nueva infraestructura, actualmente desempeña sus funciones y labores en el primer piso del edificio central de la institución , generándose de esta manera la necesidad de formar una unidad que satisfaga de manera prioritaria y expedita las diferentes atenciones que se prestan a los Neonatos dentro de sus primeros días de vida.

Donde se entregó importantes equipos como ser seis incubadoras, cuatro bombas de infusión, una mesa de reanimación para prestar servicios de diagnóstico y tratamiento, en todas sus especialidades con que cuentan la institución a fin de brindar una atención de calidad y calidez

La unidad de neonatología coordina sus labores con

- Pediatría
- Gineco obstétrico
- Departamentos de servicios complementarios de diagnósticos y tratamiento
- Docencia de investigación de Pre –grado con los internos de medicina y enfermería
- Pos –grado con la residencia médica pediátrica.

**Objetivo del servicio:**

Brindar Atención Especializada a todo recién nacido que ingrese a este servicio con el fin de prevenir, controlar rehabilitar y preparar la salud. Brindar atención oportuna y de buena calidad, para disminuir la morbi mortalidad del recién nacido.

**Misión:**

Brindar atención integral a todos los recién nacidos con la promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación con solidaridad, eficiencia, dedicación, calidad y calidez humana con valores éticos y morales.

**Visión:**

Lograr que sobrevivan los recién nacidos de extremo de bajo peso, pero con calidad de vida, aplicando todos los conocimientos y el manejo del equipo de alta tecnología trabajos que denoten la importancia de tratamiento con hipotermia, puesto que a nivel mundial presenta la EHI es causa de elevada mortalidad neonatal.

## **5. Hipótesis**

Las enfermeras de la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios no cumplen adecuadamente con su rol frente a los recién nacidos con Encefalopatía Hipoxica Isquémica que reciben tratamiento de Hipotermia selectiva con el sistema de Cool Cap, poniendo en riesgo la vida y se produzcan complicaciones potenciales vinculadas a este tratamiento.

## **6. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **6.1. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio de tipo analítico, descriptivo, prospectivo, de corte transversal en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital San Juan de Dios de Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

### **6.2. Universo**

La población objeto de la presente investigación está constituida por 31 profesionales en enfermería que trabajan en el servicio seleccionado y por 6222 neonatos internados en el mismo durante los periodos seleccionados para el estudio.

### **6.3 Muestra:**

La muestra quedó constituida por 31 profesionales en enfermería que laboran en el servicio seleccionado y 11 neonatos con diagnóstico de encefalopatía Hipoxico isquémica moderada a grave que recibieron el tratamiento de hipotermia selectiva

## **6.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

### **Criterios de inclusión**

- Recién nacido con Encefalopatía Hipoxico Isquémica de moderada a severa internados en unidad de neonatología.
- Edad gestacional > 35 semanas con peso >1800 gr. Internados en la unidad de neonatología con Encefalopatía Hipoxico Isquémica de moderada a severa.

- Edad posnatal < 6 horas de vida.
- Licenciadas de enfermería que trabajan en la unidad de neonatología

**Criterios de exclusión**

- Pacientes con edad posnatal más de 6 horas de vida.
- Recién nacidos con malformaciones congénitas mayores
- Médicos de la unidad de neonatología
- Auxiliares de enfermería

## 6.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### 1. Evaluar a las enfermeras el cumplimiento de su rol en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva

| Variable  | Definición  | Tipo de Variable    | Indicador   | Escala              |
|---|---|---------------------|---|---------------------|
| Rol de la enfermera en el tratamiento de hipotermia selectiva | La eficacia y el éxito de este tratamiento requiere de un trabajo multidisciplinario donde la enfermera adquiere un papel relevante | Cualitativa nominal | -Armado del equipo Cool Cap<br>Cuna Radiante<br>Monitor cerebral<br>Respirador<br>Manejo de equipos Cool Cap<br>Cuna Radiante<br>Monitor cerebral<br>Respirador<br>Cuidados de la piel<br>Valoración hemodinámica<br>Toma de muestras de laboratorio<br>Canalización de vías periféricas o centrales<br>Registro adecuado de enfermería | Cumple<br>No cumple |

**2. Determinar los conocimientos del personal de enfermería en el tratamiento de hipotermia selectiva en las etapas de inducción, mantenimiento y recalentamiento**

| <b>Variable</b>                                      | <b>Definición</b>  | <b>Tipo de Variable</b> | <b>Indicador</b>   | <b>Escala</b>       |
|--|--|-------------------------|--|---------------------|
| Conocimiento del tratamiento de hipotermia selectiva | La atención de enfermería tiene como base el conocimiento científico y humanístico | Cualitativa nominal     | -Realiza adecuada clasificación del grado de EHI<br>Conoce el funcionamiento del equipo y T. de H.S<br>-Maneja la T adecuada del micro y macro ambiente en las 72 horas de Tto.<br>-Conoce los parámetros establecidos de la T <sup>o</sup> rectal durante el tratamiento de hipotermia<br>Identifica cada fases de la hipotermia<br>Conoce la duración del tratamiento<br>Conoce el tiempo de recalentamiento | Conoce<br>Desconoce |



**3. Identificar factores que inciden en el cumplimiento de su rol de las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva**

| <b>Variable</b>  | <b>Definición</b>   | <b>Tipo de Variable</b> | <b>Indicador</b>  | <b>Escala</b>   |
|--|---|-------------------------|---|---|
| Factores que influyen en el cumplimiento del rol de enfermería | Los factores son predisponentes para cumplir con el desempeño del trabajo | Cuantitativa nominal    | - Edad<br><br>-Experiencia laboral<br><br>-Nivel de capacitación sobre el tratamiento | 25 -30<br>31 – 35<br>36 – 40<br>41 – 45<br>Más de 46<br>2 – 5 años<br>6 –10 años<br>11-15 años<br>16-20 años<br>Más de 21<br>Adecuado<br>Inadecuado |

**4. Determinar la incidencia de los recién nacidos con EHI grave que recibieron tratamiento de hipotermia selectiva**

| <b>Variable</b>   | <b>Definición</b>             | <b>Tipo de Variable</b> | <b>Indicador</b>   | <b>Escala</b>   |
|---|-------------------------------|-------------------------|--|---|
| Incidencia de recién nacidos que recibieron tratamiento de hipotermia selectiva | Frecuencia de número de casos | Cuantitativa nominal    | Sexo<br><br>Peso<br><br>Sem. Gest.<br><br>Factores de riesgo<br><br>Tipo de nacimiento | Femenino<br>Masculino<br>1800-2500 gr<br>2501- 3000 gr<br>3001-4000 gr<br>Mas 4001 gr<br>35-36 sem.<br>37-41 sem.<br>Mas 42 sem.<br>-Sufrimiento fetal<br>-Parto Conducido<br>-Periodo expulsivo prolongado<br>-Parto eutócico<br><br>Cesárea |

## **6.6. MÉTODOS, TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizara en el presente trabajo de investigación son las siguientes:

- Expediente clínico.
- Cuestionario estructurado
- Formulario e instrumentos diseñados para la recolección de datos
- Guías visuales estructuradas
- Programa microsoft office Excel

## 7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

**Tabla N 1.** Cumplimiento de su rol de las enfermeras en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

| PROCEDIMIENTOS  |           | NUMERO | PORCENTAJE |
|---|-----------|--------|------------|
| Mantiene Temp. adecuada de micro y macro ambiente           | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Mantiene Temp. Rectal dentro parámetros establecidos        | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Mantiene medidas de asepsia y antisepsia                    | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Controla los gorros de la cabeza y edema de cuero cabelludo | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Mantiene permeable vía central y periférica                 | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Administra tratamiento tomando en cuenta los diez correctos | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Realiza balance hídrico                                     | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Interpreta convulsiones y registro del monitor cerebral     | <b>Si</b> | 9      | 29%        |
|   | <b>No</b> | 22     | 71%        |
| Toma muestras hemáticas para examen de laboratorio          | <b>Si</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>No</b> | 20     | 65%        |
| Está presente en la recepción y entrega de turno            | <b>SI</b> | 11     | 35%        |
|   | <b>NO</b> | 20     | 65%        |

**Fuente.** Propia Guía de observación

La Tabla N° 1 Se demuestra que el 65% de las enfermeras que trabajan en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios, no cumplen con su rol en los diferentes procedimientos que se aplica a los recién nacidos que son sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva, en contraposición del 35% que cumplen con su rol. Resulta necesario que todas las enfermeras profesionales que laboran en la unidad dominen a cabalidad todos los aspectos relacionados con el tratamiento y sus complicaciones, existe por tanto la necesidad de un saber especializado técnico y humanizado para que cumpla su rol en forma óptima y garantizar una atención segura, eficiente y eficaz.

**Tabla N 2.** Conocimientos del personal de enfermería en el tratamiento de hipotermia selectiva en las etapas de inducción, mantenimiento y recalentamiento, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

| CONOCIMIENTO             |           | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------------------|-----------|--------|------------|
| Etapa de Inducción       | Conoce    | 11     | 35%        |
|                          | Desconoce | 20     | 65%        |
| Etapa de Mantenimiento   | Conoce    | 11     | 35%        |
|                          | Desconoce | 20     | 65%        |
| Etapa de Recalentamiento | Conoce    | 11     | 35%        |
|                          | Desconoce | 20     | 65%        |

Fuente. Propia aplicación de cuestionario

La información obtenida en la Tabla 2 demuestra que el 65 % del personal de enfermería que labora en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios, Tarija, posee conocimientos insuficientes sobre el manejo de las tres etapas del tratamiento de hipotermia inducida aplicada a los recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica. Un déficit en el conocimiento se convierte en una limitación del cuidado respecto a las consecuencias de un incorrecto tratamiento. Los conocimientos son de vital importancia para el manejo de los neonatos los cuales permite al personal de enfermería cumplir con sus competencias y mejorar con su rendimiento profesional en los cuidados necesarios, deben estar unidos a los avances científicos y tecnológicos, estos requieren de la continua actualización efectiva del personal de enfermería, para poder actuar oportunamente, favoreciendo por tanto la preservación de la vida de los pequeños pacientes.

**Tabla N 3.** Conocimiento del personal de enfermería de los equipos indispensables para realizar el tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

| EQUIPO                      |    | NUMERO | PORCENTAJE |
|-----------------------------|----|--------|------------|
| Equipo Coll Cap             | Si | 27     | <b>87%</b> |
|                             | No | 4      | 13%        |
| Cuna Radiante               | Si | 27     | <b>87%</b> |
|                             | No | 4      | 13%        |
| Monitor Cerebral            | Si | 25     | <b>81%</b> |
|                             | No | 6      | 19%        |
| Respirador                  | Si | 20     | <b>65%</b> |
|                             | No | 11     | 35%        |
| Monitor Multiparametrico    | Si | 22     | <b>71%</b> |
|                             | No | 9      | 29%        |
| Bombas de infusión continua | Si | 19     | <b>61%</b> |
|                             | No | 12     | 39%        |
| Bomba de jeringa            | Si | 18     | <b>58%</b> |
|                             | No | 13     | 42%        |
| Termómetro rectal           | Si | 11     | 35%        |
|                             | No | 20     | <b>65%</b> |
| Gorro                       | Si | 11     | 35%        |
|                             | No | 20     | <b>65%</b> |

Fuente. Propia aplicación de cuestionario

Podemos observar que el 81% de las enfermeras conocen el equipo Col Cap y la cuna radiante estos equipos son básicamente necesarios para el tratamiento, el 71% conoce el monitor multiparametrico, el 65% tiene

conocimiento del respirador y el termómetro rectal con el mismo porcentaje no conocen el equipo y manejo del gorro, el 61% conoce el manejo de las bombas de infusión. Al momento de analizar la relación entre el conocimiento y la práctica obtuvimos que a pesar de que poseen los conocimientos, el personal de enfermería, no los está llevando a la práctica. Estos conocimientos son de vital importancia para el manejo de los neonatos los cuales permite al personal de enfermería cumplir con los cuidados adecuados según la necesidad del paciente.



**Tabla N 4.** Factores que inciden en el cumplimiento de su rol de las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

| VARIABLE                                   |                | NUMERO | PORCENTAJE |
|--|----------------|--------|------------|
| Edad                                       | 25 -30 años    | 7      | 23%        |
|  | 31 – 35 años   | 9      | <b>29%</b> |
|  | 36 – 40 años   | 2      | 6%         |
|  | 41 – 45 años   | 5      | 16%        |
|  | Más de 46 años | 8      | 26%        |
| Experiencia laboral                        | 2 – 5 años     | 19     | <b>62%</b> |
|  | 6 –10 años     | 1      | 3%         |
|  | 11-15 años     | 4      | 12%        |
|  | 16-20 años     | 7      | 23%        |
|  | Más de 21      | 0      | 0          |
| Nivel de capacitación sobre el tratamiento | Adecuado       | 11     | 36%        |
|  | Inadecuado     | 20     | <b>64%</b> |

Fuente. Propia aplicación de cuestionario

Se puede apreciar que los principales factores que inciden en el cumplimiento de su rol las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva el 64% poseen un nivel de capacitación inadecuado, sobresale con 62% la experiencia laboral entre 2 – 5 años, la edad predominante de las enfermeras es de 31 – 35 años con 29%. Las unidades de neonatología demandan que las enfermeras deben tener suficiente capacitación, ser competentes y poseer una formación integral para enfrentar los desafíos que se imponen la asistencia a estos neonatos, la experiencia

laboral demanda la necesidad que las enfermeras aumenten su nivel de habilidades, exigiendo el desarrollo de la ciencia que cada día va en ascenso aumentando su nivel teórico, práctico, e investigativo, pero si el personal continua utilizando procederes desactualizados no favorecerán la calidad de la atención, las enfermeras jóvenes quizás aún no hayan identificado cuáles son los conocimientos que están más asociados con su desempeño y por tanto no conocen ni están motivadas para adquirirlos, los años de experiencia suelen ser una determinante en el momento de brindar cuidados de enfermería.

**Tabla N° 5.** Incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica grave que recibieron tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.

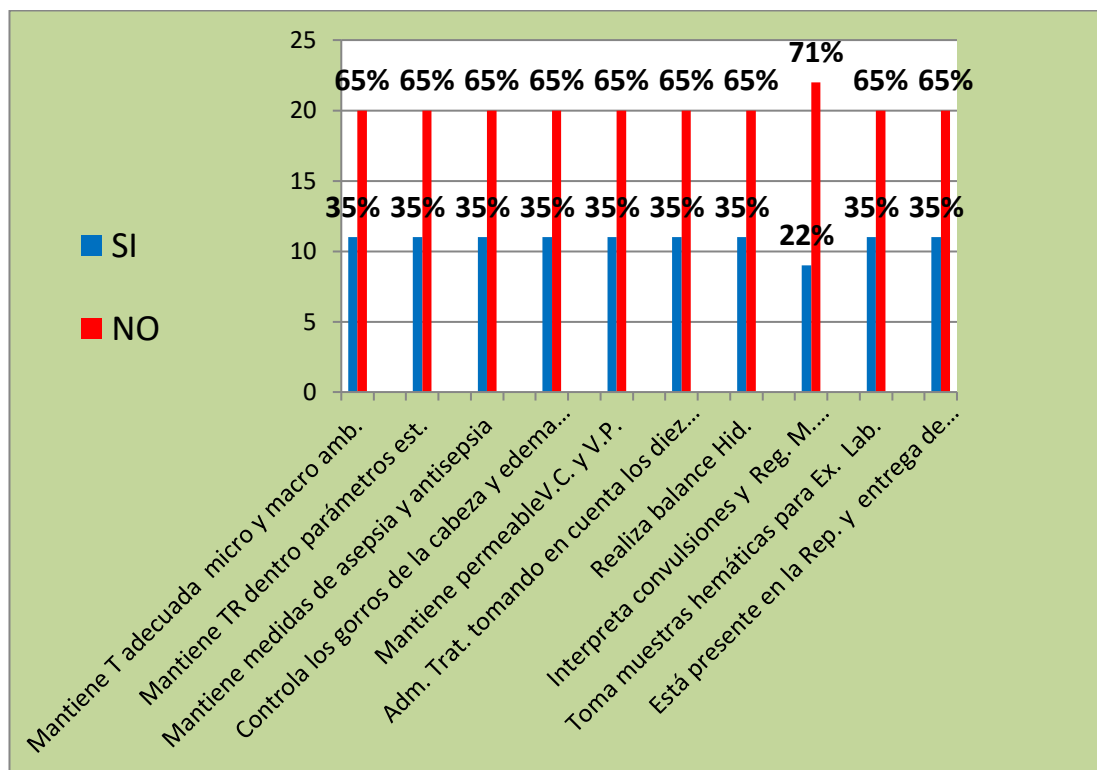
| VARIABLE           |                              | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------------|------------------------------|--------|------------|
| Sexo               | Femenino                     | 5      | 45%        |
|                    | Masculino                    | 6      | 55%        |
| Semanas Gestación  | 35-36 sem.                   | 0      | 0          |
|                    | 37-41 sem.                   | 11     | 100%       |
|                    | Mas 42 sem                   | 0      | 0          |
| Factores de Riesgo | Sufrimiento fetal            | 5      | 45%        |
|                    | Parto Conducido              | 3      | 27,5%      |
|                    | Periodo expulsivo prolongado | 3      | 27,5%      |
| Tipo de Nacimiento | Parto Eutócico               | 5      | 45%        |
|                    | Cesárea                      | 6      | 55%        |
| Peso               | 1800-2500g                   | 0      | 0          |
|                    | 2501- 3000gr                 | 0      | 0          |
|                    | 3001-4000gr                  | 11     | 100%       |

Fuente. Libro de registro de internación unidad de neonatología Hospital San Juan de Dios.

Basado en los resultados de la tabla 4 podemos observar que la incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica que fueron sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva el 100% corresponde a los neonatos que nacieron entre 37 – 41 semanas de gestación con un peso que oscila entre 3001 – 4000gr en el momento del nacimiento, el 55% corresponde al sexo masculino y nacieron por cesárea, el 45% presento sufrimiento fetal como factor de riesgo. Es relevante tomar en cuenta los

criterios de inclusión por su delicado tratamiento, La presencia de encefalopatía clínica significativa (moderada/grave) es un criterio imprescindible, pues la hipotermia sólo ha demostrado un efecto beneficioso en estos grupos de neonatos

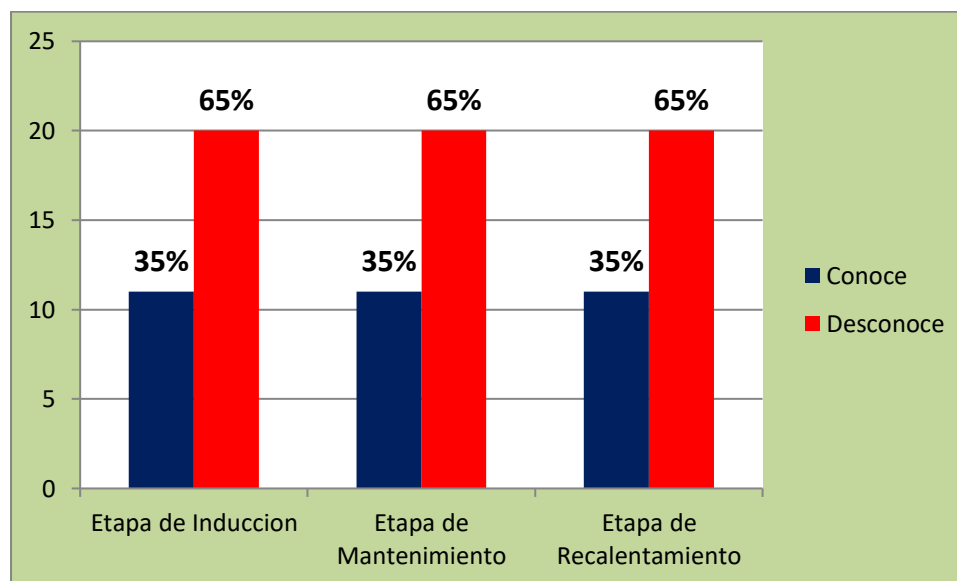
**Grafico N 1.** Cumplimiento de su rol de las enfermeras en el recién nacido con Encefalopatía Hipoxica Isquémica, que son sometidos al tratamiento de Hipotermia Selectiva, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.



**Fuente.** Propia Guía de observación

La Tabla N° 1 Se demuestra que el 65% de las enfermeras que trabajan en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios, no cumplen con su rol en los diferentes procedimientos que se aplica a los recién nacidos que son sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva, en contraposición del 35% que cumplen con su rol. Resulta necesario que todas las enfermeras profesionales que laboran en la unidad dominen a cabalidad todos los aspectos relacionados con el tratamiento y sus complicaciones, existe por tanto la necesidad de un saber especializado técnico y humanizado para que cumpla su rol en forma óptima y garantizar una atención segura, eficiente y eficaz.

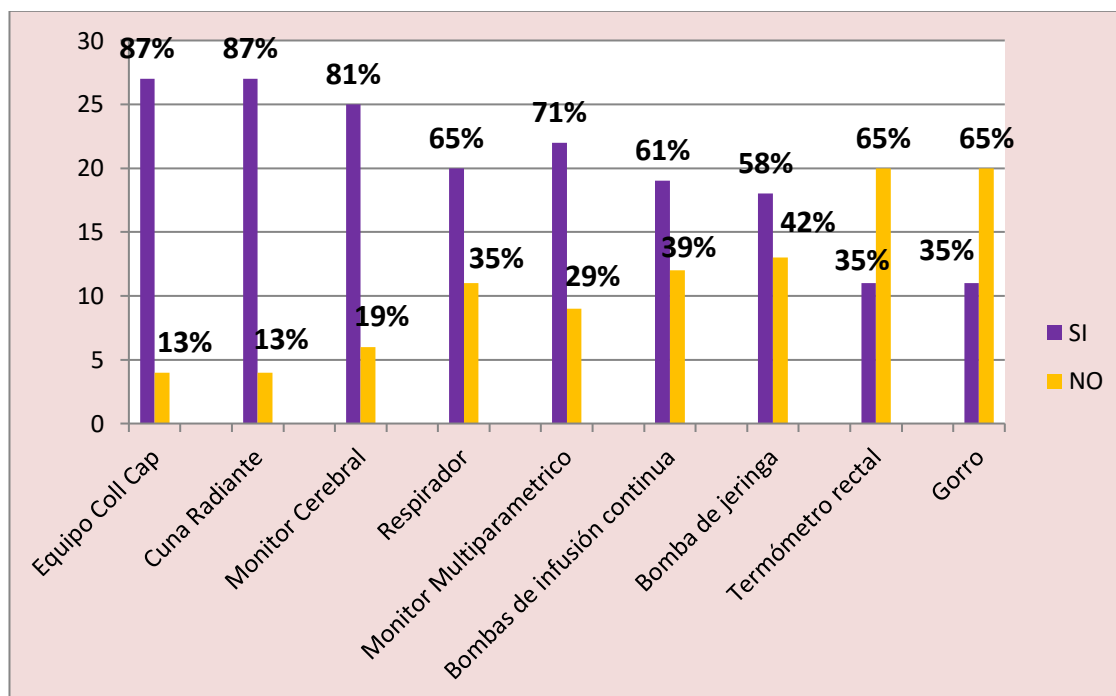
**Grafico N 2.** Conocimientos del personal de enfermería en el tratamiento de hipotermia selectiva en las etapas de inducción, mantenimiento y recalentamiento, en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.



Fuente. Propia aplicación de cuestionario

La información obtenida en la Tabla 2 demuestra que el 65 % del personal de enfermería que labora en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios, Tarija, posee conocimientos insuficientes sobre el manejo de las tres etapas del tratamiento de hipotermia inducida aplicada a los recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica. Un déficit en el conocimiento se convierte en una limitación del cuidado respecto a las consecuencias de un incorrecto tratamiento. Los conocimientos son de vital importancia para el manejo de los neonatos los cuales permite al personal de enfermería cumplir con sus competencias y mejorar con su rendimiento profesional en los cuidados necesarios, deben estar unidos a los avances científicos y tecnológicos, estos requieren de la continua actualización efectiva del personal de enfermería, para poder actuar oportunamente, favoreciendo por tanto la preservación de la vida de los pequeños pacientes.

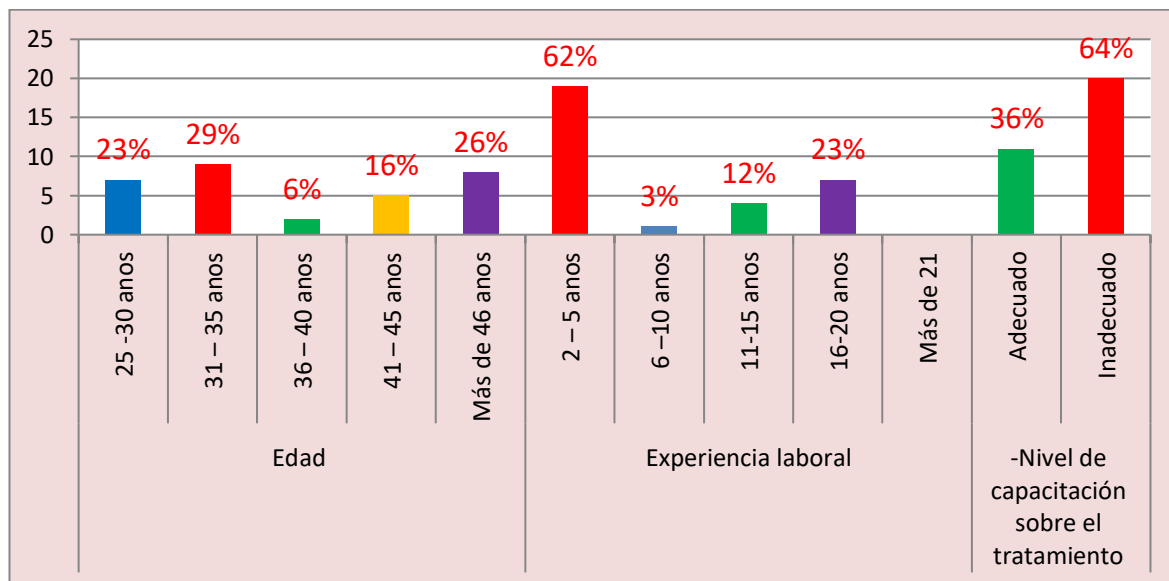
**Grafico N 3.** Conocimiento del personal de enfermería de los equipos indispensables para realizar el tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.



Fuente. Propia aplicación de cuestionario

Podemos observar que el 81% de las enfermeras conocen el equipo Col Cap y la cuna radiante estos equipos son básicamente necesarios para el tratamiento, el 71% conoce el monitor multiparametrico, el 65% tiene conocimiento del respirador y el termómetro rectal con el mismo porcentaje no conocen el equipo y manejo del gorro, el 61% conoce el manejo de las bombas de infusión. Al momento de analizar la relación entre el conocimiento y la práctica obtuvimos que a pesar de que poseen los conocimientos, el personal de enfermería, no los está llevando a la práctica. Estos conocimientos son de vital importancia para el manejo de los neonatos los cuales permite al personal de enfermería cumplir con los cuidados adecuados según la necesidad del paciente

**Grafico N 4.** Factores que inciden en el cumplimiento de su rol de las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018.



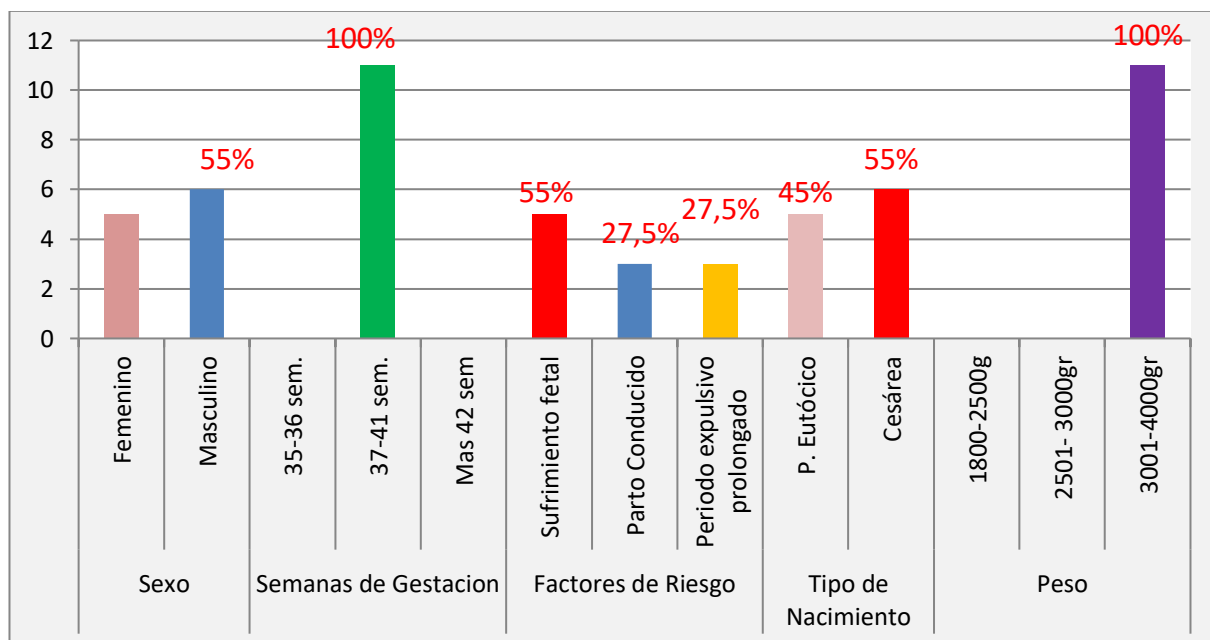
Fuente. Propia aplicación de cuestionario.

Se puede apreciar que los principales factores que inciden en el cumplimiento de su rol las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva el 64% poseen un nivel de capacitación inadecuado, sobresale con 62% la experiencia laboral entre 2 – 5 años, la edad predominante de las enfermeras es de 31 – 35 años con 29%. Las unidades de neonatología demandan que las enfermeras deben tener suficiente capacitación, ser competentes y poseer una formación integral para enfrentar los desafíos que se imponen la asistencia a estos neonatos, la experiencia laboral demanda la necesidad que las enfermeras aumenten su nivel de habilidades, exigiendo el desarrollo de la ciencia que cada día va en ascenso aumentando su nivel teórico, práctico, e investigativo, pero si el personal continua utilizando procedimientos desactualizados no favorecerán la calidad de la atención, las enfermeras jóvenes quizás aún no hayan identificado cuáles son los conocimientos que están más asociados con su



desempeño y por tanto no conocen ni están motivadas para adquirirlos, los años de experiencia suelen ser una determinante en el momento de brindar cuidados de enfermería.

**Grafico N° 5.** Incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica grave que recibieron tratamiento de hipotermia selectiva en la unidad de Neonatología del Hospital san Juan de dios, Tarija, durante el periodo marzo 2016 a febrero 2018



Fuente. Libro de registro de internación unidad de neonatología Hospital San Juan de Dios.

Basado en los resultados de la tabla 4 podemos observar que la incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica que fueron sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva el 100% corresponde a los neonatos que nacieron entre 37 – 41 semanas de gestación con un peso que oscila entre 3001 – 4000gr en el momento del nacimiento, el 55% corresponde al sexo masculino y nacieron por cesárea, el 45% presento sufrimiento fetal como factor de riesgo. Es relevante tomar en cuenta los criterios de inclusión por su delicado tratamiento, La presencia de encefalopatía clínica significativa (moderada/grave) es un criterio imprescindible, pues la hipotermia sólo ha demostrado un efecto beneficioso en estos grupos de neonatos.

## 8.-CONCLUSIONES

Una vez obtenido los resultados del presente trabajo de investigación, realizado el análisis y la discusión llegamos a las siguientes conclusiones

- Se concluye que un porcentaje significativo 65% de las enfermeras que trabajan en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios, no cumplen con su rol en los diferentes procedimientos que se aplica a los recién nacidos que son sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva, es un método efectivo en el tratamiento de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica ya que reduce considerablemente tanto la mortalidad como el riesgo de presentar secuelas neurológicas en neonatos afectados.
- Se demuestra que el 65 % del personal de enfermería que labora en la unidad de neonatología del Hospital San Juan de Dios, Tarija, posee conocimientos insuficientes sobre el manejo de las tres etapas del tratamiento de hipotermia inducida aplicada a los recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica, los conocimientos son de vital importancia para el manejo de los neonatos los cuales permite al personal de enfermería cumplir con sus competencias.
- Se concluye que el 81% de las enfermeras conocen el equipo Col Cap y la cuna radiante estos equipos son básicamente necesarios para el tratamiento, el 71% conoce el monitor multiparametrico, el 65% tiene conocimiento del respirador y el termómetro rectal con el mismo porcentaje no conocen el equipo y manejo del gorro, el 61% conoce el manejo de las bombas de infusión, al momento de analizar la relación entre el conocimiento y la práctica obtuvimos que a pesar de que poseen los conocimientos, el personal de enfermería, no los está llevando a la práctica.
- Se concluye que los principales factores que inciden en el cumplimiento de su rol las enfermeras frente a los recién nacidos con tratamiento de hipotermia selectiva el 64% poseen un nivel de capacitación inadecuado, sobresale con 62% la experiencia laboral entre 2 – 5 años, la edad predominante de las enfermeras es de 31 – 35 años con 29%, las unidades de neonatología demandan que las

enfermeras deben tener suficiente capacitación, ser competentes y poseer una formación integral para enfrentar los desafíos que se imponen la asistencia a estos neonatos.

- Se concluye que la incidencia de recién nacidos con encefalopatía hipoxico isquémica que fueron sometidos al tratamiento de hipotermia selectiva el 100% corresponde a los neonatos que nacieron entre 37 – 41 semanas de gestación con un peso que oscila entre 3001 – 4000gr en el momento del nacimiento, el 55% corresponde al sexo masculino y nacieron por cesárea, el 45% presento sufrimiento fetal como factor de riesgo

## **9. RECOMENDACIONES**

Tomando en cuenta las conclusiones vertidas en el presente trabajo de investigación se recomienda

- A las autoridades institucionales incluir en el programa de educación continua, cursos de capacitación teórico – práctico sobre el manejo del tratamiento de hipotermia inducida, con la finalidad de fortalecer y actualizar los conocimientos y habilidades de enfermería, en concordancia con los avances tecnológicos.
- Es urgente sensibilizar a las enfermeras y a los jefes de la institución sobre a la importancia de elaborar y aplicar protocolos para estandarizar los cuidados directos de hipotermia selectiva es cada vez una práctica clínica más usual para el logro de resultados satisfactorios en el neonato.

## 9.- Bibliografía

1. Peña Riley M. Pertinencia del diagnóstico de asfixia perinatal en la Unidad de Neonatología del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios: estudio prospectivo descriptivo para evaluar los criterios diagnósticos en 40 pacientes de la unidad de Neonatología del referido hospital en el año 2001. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2001.
2. Baltimore. Best practices: detecting and treating newborn asphyxia. [Monografía en línea]. EUA: JHPIEGO; 2004 [accesado 5 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.mnh.jhpiego.org/best/detasphyxia.pdf>. Octubre 20, 2005.
3. Lawn J, Cousen S, Zupan J. For the lancet neonatal survival steering team. [Monografía en línea]. UK: 2005 [accesado el 5 marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.activemag.co.uk/lancet.htm>.
4. World health organization. The world health report: Shaping the future [sede web]. Geneve: 2003 [accesado el 4 marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.who.int/whr/en/>.
5. American Academy of Pediatrics and American College of Obstetricians and Gynecologists. Care of the neonate: Guidelines for perinatal care. Gilstrap LC, Oh W, editors. Elk Grove Village (IL): American Academy of Pediatrics; 2002: 196-7. Disponible en: <http://www.amazon.com/Guidelines-Perinatal-American-Academy-Pediatrics/dp/>

6. Avery G. Neonatología fisiopatología y manejo del recién nacido. 5 edición ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2001.
7. Shankaran, S. y Otros (2001). Acute neonatal morbidity and long-term central nervous system sequelae of perinatal asphyxia in term infants. *Early Hum Dev*; 25:135-48.
8. Cuestas, E. y Otros (2007). Animal models of injury and repair in developing brain. *Medicina*; 67(2):177-82. Buenos Aires, Argentina.
9. Thoresen, M. y Otros (2005). Mild hypothermia after severe transient hypoxia-ischemia ameliorates delayed cerebral energy failure in the newborn piglet. *Pediatr Res*;37:667-70
10. Valera M, Berazategui J, Saa G, Olmo C, Sepúlveda T, Buraschi M. et al. Implementación de un programa para prevenir el daño neurológico de la encefalopatía hipóxico isquémica en Buenos Aires: Hipotermia terapéutica. *Arch. argent. pediatr* [Internet]. 2015 [citado el 19 de enero 2018]; 113 (5): pp. 437-443. Disponible en: <https://goo.gl/DELvQz>. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.437>.
11. Lisa M Adcock, MD, Ann R Stark, MD. Systemic effects of perinatal asphyxia. *Up to Date*. 2015: 1 – 8.
12. Cansino-Vega Rafael Antonio. Asfixia Perinatal. *Revista Médica M.D.* 2009: 1–4 .
13. American College of Obstetricians and Gynecologists, Task Force on Hypertension in Pregnancy. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2013 Nov. 122 (5): 1122 – 1131.

14. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Diagnóstico y tratamiento de la anemia en el embarazo. Guía de Práctica Clínica Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Normatización-MSP; 2014: 11 – 13.
15. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Trastornos hipertensivos del embarazo, guía de práctica clínica Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Normatización-MSP; 2013: 14 – 28.
16. Organización Mundial de la Salud. Diabetes [Internet]. 2016. Available from: [http://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/es/](http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/)
17. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo (pregestacional y gestacional). Guía de Práctica Clínica. Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Normatización-MSP; 2014: 14 – 32.
18. Ríos-Martínez William, García-Salazar Anette María, Ruano-Herrera Leopoldo, Espinosa-Velasco María De Jesús, Zárate Arturo, Hernández-Valencia Marcelino. Complicaciones obstétricas de la diabetes gestacional: criterios de la IADPSG y HAPO. Perinatol. Reprod. Hum. 2014; 28(1): 27-32.
19. Estrada-Altamirano A, Figueroa-Damián R, Villagrana-Zesati R. Infección de vías urinarias en la mujer embarazada. Importancia del escrutinio de bacteriuria asintomática durante la gestación Perinatol Reprod Hum 2010; 24 (3). 182 – 186.
20. Úbeda Miranda JA. factores de riesgo asociados a asfixia perinatal: Hospital Bertha Calderón Roque. [tesis de Post-grado Gineco-obstetricia] Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua;

2003. Disponible en:  
[http://www.minsa.gob.ni/bns/monografias/Full\\_text/gineco\\_obstetricia](http://www.minsa.gob.ni/bns/monografias/Full_text/gineco_obstetricia).

21. González B. Parto y embarazo gemelar, parto pretérmino. En: González J. Obstetricia y Ginecología. 5 ed Barcelona, España: Elsevier; 2006: p.577-624
22. Torres A. síndrome hipoxico isquémico En: Ramirez F manual de neonatología. Mexico: UASLP; 1998: p.64-69.
23. Behrman R, Kliegman R, Jenson H. Nelson Tratado de Pediatría. 17 ed. México: Elsevier Health Sciences Saunders; 2004.
24. Taeusch W, Avery M, Ballard M, Schaffer A. Tratado de Neonatología, Fisiopatología y Manejo del Recién Nacido. 7 ed. Buenos Aires: Panamericana; 2001.
25. Vintzileos A, Campbell W, Ingardia C. The fetal biophysical profile and its predictive value in Gynecology and Obstetrics. EUA: Lippincott Williams and Wilkins; 1983: 62: p271-78.
26. Fenichel G. Neurología pediátrica clínica: Un enfoque por signos y síntomas. 5 ed. España: Elsevier Health Sciences Saunders; 2006.
27. Azzopardi DV, Strohm B, Edwards AD, Dyet L, Halliday HL, Juszczak E et al. Moderate hypothermia to treat perinatal asphyxial encephalopathy. N Engl J Med 2009 October 1;361(14):1349-58.
28. Leaw B, Nair S, Lim R, Thornton C, Mallard C, Hagberg H. Mitochondria, bioenergetics and excitotoxicity: new therapeutic targets in perinatal brain injury. Front Cell Neurosci 2017; 11: 199.



# **ANEXOS**

**ANEXOS N° 1**  
**MATRIZ DE DATOS**

MATRIZ DE DATOS

| N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   |      |      |      |      |      |      | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |      |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|------|
|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.7 |    |    |    |    |    | 11.8 |
| 1  | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1    |
| 2  | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 3  | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2  | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 4  | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1    |
| 5  | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1  | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2    |
| 6  | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 7  | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 8  | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 9  | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 10 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 11 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1  | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 12 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 14 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2    |
| 15 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 16 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 17 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2  | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 18 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 19 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 20 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 21 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 3  | 1  | 1    |
| 22 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1  | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 23 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 24 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 25 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 26 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 27 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |
| 28 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    |
| 29 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1  | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1    |

**ANEXOS N° 2**  
**CUESTIONARIO**

## CUESTIONARIO

ROL DE ENFERMERÍA EN RECIÉN NACIDOS CON ENCEFALOPATÍA HIPOXICA ISQUEMICA QUE REQUIERAN EL TRATAMIENTO DE LA HIPOTERMIA SELECTIVA CON EL SISTEMA DE COOL CAP EN LA SALA DE UCIN DEL HRSJDD TARIJA

Tenga usted un saludo cordial el objetivo de este cuestionario es de determinar el rol y conocimiento de la enfermera ante un paciente con EHI que se encuentran con el tratamiento de la hipotermia selectiva en el H.R.S.J.D.D. de Tarija

**1.- ¿Cuál es la clasificación que se da a la Encefalopatía Hipoxica Isquémica para el tratamiento de la hipotermia selectiva?**

.....

**2.- ¿Cuál es el parámetro de la temperatura rectal del recién nacido que se debe tomar en cuenta en el equipo sistema OLYMPIC COOL CAP?**

Encierre el correcto

- a) 34° a 36° ( )
- b) 34° a 35° ( )
- c) 35° a 36° ( )

**3.- En que modalidad se maneja la Servocuna o Cuna radiante en un paciente con el tratamiento de la hipotermia selectiva**

- a) Modo piel ( )
- b) Modo manual ( )
- c) Modo precalentamiento ( )

**4.- ¿Cuáles son las fases que se realizan en el tratamiento de la hipotermia selectiva?**

- a) Fase pasiva, fase de calentamiento y fase mantenimiento ( )
- b) Fase de enfriamiento, fase de mantenimiento y fase de recalentamiento ( )
- c) Fase pasiva, fase de enfriamiento, fase recalentamiento ( )

**5.- ¿Conoce la normativa en relación al tiempo de inicio para el tratamiento de hipotermia selectiva en el recién nacido?**

- a) Conoce la normativa ( )
- b) No conoce la normativa ( )

**6.- ¿Cuáles son las acciones que se cumplen en el recién nacido en la fase de recalentamiento?**

- a) Restablecer la temperatura gradualmente ( )
- b) Enfriamiento cerebral ( )
- c) Evitar la muerte de las células cerebrales ( )

**7.- ¿Cuántos grados de temperatura se debe aumentar a la cuna radiante para regular la temperatura del recién nacido por hora?**

- a) De 1° a 2° por hora ( )
- b) De 0.2° a 0.5° por hora ( )
- c) De 0.5 1° por hora ( )

**8.- ¿Conoce cuánto tiempo dura la fase del recalentamiento?**

- a) Conoce ( )
- b) No conoce ( )

**9.- ¿Cuántas horas dura en tratamiento de la hipotermia selectiva en recién nacidos con encefalopatía hipoxica isquemica?**

- a) 6 horas ( )
- b) 48 horas ( )
- c) 72 horas ( )

**10.- A las cuantas horas se debe tomar un laboratorio de gases a un recién nacido con encefalopatía hipoxica isquémica grave o moderada.**

- Encierre el correcto** ( )
- a) A las 6 primeras horas de nacido ( )
  - b) A la hora de nacido ( )
  - c) A las 12 horas de nacido ( )

**11.- ¿Qué equipos son indispensables para realizar el tratamiento de la hipotermia?**

R.....  
.....  
.....

**12.- ¿Cuáles son los criterios se deben tomar en cuenta para incluir a un recién nacido al tratamiento de la hipotermia selectiva? Subraye el correcto**

- a) EG menor a 35 semanas, peso mayor a 2000 kg, resucitación con ventilación, ph mayor a 7, apgar de 5 a los 10 minutos. ( )
- b) Neonato de 36 semanas o más, puntuación de apgar inferior a 5 a los 10 minutos de nacer, necesidad de resucitación con ventilación ph arterial inferior a 7 ( )
- c) Todos ( )

**13.- ¿Cuenta con la experiencia de atención de un recién nacido con el tratamiento de hipotermia selectiva utilizando el sistema Coll Cap?**

- a) Con experiencia ( )
- b) Sin experiencia ( )

**14.- ¿Registra cada 15' los signos vitales del recién nacido durante las primeras horas de tratamiento de la hipotermia selectiva?**

- a) Si ( )
- b) No ( )

**15.- ¿Mantiene medidas de asepsia y antisepsia durante el tratamiento de la hipotermia selectiva?**

- a) Si ( )
- b) No ( )

**16.- ¿Hace el control de los gorros de la cabeza y además del cuero cabelludo durante el tratamiento de la hipotermia selectiva?**

- a) Si ( )
- b) No ( )

**17.-¿ Cuantos años de experiencia laboral tiene en el servicio de Neonatología del H.R.S.J.D.D.? Marque el correcto**

|            |  |
|------------|--|
| 2 – 5 años |  |
| 6 –10 años |  |
| 11-15 años |  |
| 16-20 años |  |
| Más de 21  |  |

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN...!!!**



**ANEXOS N° 3**  
**CUESTIONARIO APLICADO**

**ANEXOS N° 4**  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN**

## GUÍA VISUAL DE OBSERVACIÓN

Procedimientos de enfermería en pacientes con EHI en neonatos con el tratamiento de hipotermia selectiva en la sala de UCIN del HRSJDD de Tarija.

| PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN  | SI | NO | OBSERVACIONES |
|--|----|----|---------------|
| La enfermera mantiene una temperatura adecuada del macro y micro ambiente  |    |    |               |
| Controla el buen funcionamiento del monitor multiparametrico, sistema cool, cuna radiante, monitor cerebral y bombas de infusión |    |    |               |
| Registra cada 15 minutos los signos vitales durante las primeras horas   |    |    |               |
| Mantiene la temperatura rectal dentro de los parámetros establecidos   |    |    |               |
| Controla las bombas de infusión y jeringas para evitar un mal funcionamiento   |    |    |               |
| Realiza su balance hídrico de ingresos y egresos   |    |    |               |
| Interpreta las convulsiones en el monitor cerebral   |    |    |               |
| Usa medidas de asepsia y antisepsia  |    |    |               |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Realiza cuidados de la piel   |  |  |  |
| Mantiene la Cuna radiante dentro de los parámetros establecido        |  |  |  |
| Mantiene vías periféricas y centrales permeables                      |  |  |  |
| Controla los gorros de la cabeza y edemas de cuero cabelludo          |  |  |  |
| Toma muestras de gasometría por indicación médica en su debido tiempo |  |  |  |
| Identifica e interpreta los resultados de laboratorio                 |  |  |  |
| Administra su medicación del RN a horario y usando los 10 correctos   |  |  |  |
| Está presente en la recepción y entrega del turno                     |  |  |  |

**ANEXOS N° 5**  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA**