



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIDAD DE ENFERMERÍA DEL NEONATO
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA**

TESINA

Termorregulación en el Neonato

**Que para obtener el grado de Especialista
Enfermera del Neonato**

PRESENTA

L.E. Castrejón López Rocío

ASESOR

E.E.N. Adaí Ramírez Guzmán



Ciudad de México, Enero 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Contenido

Agradecimientos	3
Dedicatorias	4
Introducción	5
Capítulo I. Situación del problema	6
1.1 Planteamiento del problema.....	6
1.2 Pregunta de investigación	7
1.2 Justificación.....	9
1.3 Objetivos:	10
1.4 Metodología.	11
Capítulo II. Marco teórico	12
2.1 Termorregulación en el recién nacido	12
2.2 Producción del calor en el recién nacido.....	12
2.3 Respuesta fisiológica de la hipotermia	14
2.4 Receptores térmicos	17
2.5 Mecanismos de transmisión y pérdida de temperatura en el recién nacido.....	20
2.6 El prematuro en la termorregulación	22
2.7 Características del prematuro en la producción de calor inadecuada	22
2.8 Importancia de la humedad.....	24
2.9 Incubadoras	25
2.10 Cuna radiante.....	29
Capítulo III. Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal	31
3.1 Cuidado térmico en reanimación neonatal	33
3.2 Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal en el traslado intra y extra hospitalario	38
3.3 Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.....	40
3.4 Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal en el.....	43
alojamiento conjunto	43
Resultados	45
Conclusiones	46
Sugerencias	47
Referencias	48
Glosario	51

Agradecimientos

- Al Instituto Nacional de Pediatría por darme la oportunidad de formarme como especialista y así brindar cuidado especializado y de calidad.
- A las tutoras gracias por su tiempo
- A todos mis maestros por compartir sus conocimientos y el amor al prójimo, en este caso a los neonatos.
- A mí tutora la EEN Adaí Ramírez por sus conocimientos, el tiempo, la confianza, labor altruista y su gran corazón, así como su vocación docente, gracias infinitas por su paciencia para sacar adelante este reto.
- A la Doctora Rosa María Ostiguín Meléndez gracias por coincidir en esta vida y por todas sus enseñanzas.

Dedicatorias

- A Dios... no sé qué seas, sé que existes ya que cada cultura y religión tiene un Dios. Sé que te manifiestas de muchas formas. Algunos dirán que es la naturaleza, yo pienso que eres tú, me queda claro que en los momentos difíciles de la vida cada ser humano recurre a ti; sólo me queda agradecer tu infinita misericordia y decirte que gracias porque nunca me has abandonado. Sé que me diste una misión en esta vida y he tratado de cumplirla lo mejor posible.
- A mi esposo, gracias Amor coincidir en esta vida como una vez mencionaste, ya estábamos destinados el uno para el otro, agradezco tu apoyo, paciencia, por ser el eje de mi vida ya que sin ti nada sería igual
- A mis hijos Mayli, Emmanuel y Rocío por apoyo incondicional, por su comprensión y amor; sé que sin usted nada sería igual, los amo infinitamente.
- A mis padres gracias por su apoyo y comprensión y a mi madre por darme la vida
- A mis entrañables amigas, Mary, Claudia, Patricia, Araceli, Anel, Hortensia, Alberto+ desde donde te encuentres, Tere Torres, Tere Basulto, Elizabeth e Irma.
- Y a todas aquellas personas que tuve la suerte de conocer, que hacen de lo cotidiano todo un mundo nuevo, entre ellas los neonatos que atendí y que dejaron en mi parte de su ser...

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) más del 60% de los nacimientos prematuros se producen en África y Asia (11.9 %), no siendo la excepción América del norte (10.6 %), y en América Latina y el caribe (0.9%) los países de ingresos económicos bajos se reporta una media del 12% de los niños nacen prematuros.

La termorregulación en el recién nacido tiene un alto índice de mortalidad, esto asociado a complicaciones de estrés por frío; de tal manera que el periodo de adaptación a la vida extrauterina puede ser inadecuado. Por ello la importancia de la termorregulación neonatal y el cuidado especializado que el profesional de Enfermería pueda ejecutar.

Se realiza una búsqueda de información científica de los últimos cinco años a la fecha, para brindar un panorama general de la necesidad de implementar cuidado especializado y estandarizado en las unidades neonatales; destacando la fragilidad del prematuro el cual a diferencia del recién nacido de término presenta mayor riesgo de hipotermia y el impacto que tiene este tipo de población, siendo necesario realizar un apartado especial.

Posteriormente, se seleccionan y distribuyen todas las intervenciones de Enfermería especializada por servicio, realizando cinco flujogramas para unificar y establecer pautas de cuidado de la termorregulación neonatal.

Capítulo I. Situación del problema

1.1 Planteamiento del problema

La necesidad de la protección térmica del recién nacido se conoce desde hace mucho tiempo, como aludido por Sócrates de Éfeso (98 a 138 d C) en su tratado de cuatro volúmenes "Sobre las enfermedades de las mujeres", que demuestra la importancia de mantener calientes a los recién nacidos¹.

El recién nacido es homeotermo, es decir mantiene su temperatura en límites estrechos y el calor que pierde debe restituirse. El mecanismo primario por el cual el neonato produce calor es un proceso bioquímico a través del metabolismo de la grasa parda, que puede estar limitado por reservas inadecuadas de energía o falta de oxígeno².

En dos revisiones sistemáticas abarcando un periodo de 30 años se reportaron muertes neonatales relacionadas al manejo de la termorregulación (en específico con la hipotermia)³; la cual es prevenible con intervenciones relacionadas a la termorregulación, la alimentación e infección también son resultados del mal manejo de la hipotermia en el neonato hospitalizado⁴. A pesar de esta información⁵ y los esfuerzos por mantener la temperatura estándar con un rápido secado y el uso de sistemas de calor radiante, la hipotermia sigue presentándose en los niños pretérmino y de bajo peso de nacimiento ante el periodo transicional y la hospitalización⁶.

La Biblia provee probablemente el ejemplo más conocido de protección térmica del recién nacido en Lucas 2: 7, 'Y ella dio a luz a su hijo primogénito, y lo envolvió en pañales, y lo acostó en un pesebre. En los tiempos actuales, la mayoría de los casi 4 millones de recién nacidos en todo el mundo no sobreviven a su primer mes de vida y mueren de las complicaciones asociadas con la hipotermia, como lo son la Prematurez e infecciones graves (principalmente sepsis y neumonía) ⁷.

En algunos hospitales se agrega la dificultad para mantener un ambiente térmico favorable en sala de parto y las unidades de cuidados neonatales a pesar de este conocimiento³⁸, estudios recientes indican un incumplimiento sub-óptimo con las recomendaciones actuales para mantener la termorregulación ⁸.

Una proporción significativa de bebés muy prematuros en países de en vías de desarrollo no logran mantener la normotermia después del parto⁹, además la inestabilidad térmica al momento del ingreso a la unidad de cuidados intensivos se ha asociado con la mortalidad¹⁰ y esta condición está asociado al evento adverso inmediato, de esta manera la tasa de edad y la muerte asociada a esta condición son muy altas¹¹.

La disminución y aumento de la temperatura central aumentan la tasa metabólica de recién nacidos que tienen una capacidad muy limitada para mantener la temperatura normal y convertirse fácilmente en hipotermia¹²; aunque la hipertermia también aumenta las necesidades de energía, la hipotermia parece ser más frecuente y con esto un mayor riesgo de complicaciones^{13,14,15}.

1.2 Pregunta de investigación

Anualmente, aproximadamente 3 millones de recién nacidos mueren en todo el mundo durante el período neonatal³. UNICEF informó en 2012 que el 44% de todas las muertes de niños menores de cinco años ocurrieron durante el período neonatal, lo que representa un aumento del 7%. Por lo tanto, se requiere una inversión continua para abordar todas las causas neonatales de muerte⁴.

La mortalidad neonatal es 6 veces mayor en los países en desarrollo o con pocos recursos en comparación con los países desarrollados o con recursos medios o altos. Aproximadamente el 99% de todas las muertes neonatales ocurren en países con recursos limitados⁷.

La mayoría de las muertes neonatales se deben a complicaciones prematuras e intraparto². Asia meridional y los países subsaharianos representan dos tercios de los 1,2 millones de bebés nacidos prematuros y / o con bajo peso cada año y tres cuartas partes de las muertes en el mundo debido a nacimientos prematuros⁸.

El mayor riesgo de desarrollar hipotermia se encuentra entre los primeros minutos y horas después del nacimiento, ya que el recién nacido se adapta al entorno extrauterino³. Incluso en el término recién nacido después del nacimiento, la temperatura

central y de la piel puede descender rápidamente a una velocidad de 0.1 a 0.3 ° C por minuto, respectivamente, en ausencia de una acción termoprotectora inmediata¹⁰. Cada disminución de 1 ° C en la temperatura axilar se asocia con un aumento del 75% en el riesgo de muerte neonatal.⁹ La hipotermia está asociada con procesos metabólicos y otros procesos patofisiológicos perjudiciales^{10,11}. Los bebés hipotérmicos estarán fríos al tacto, inquietos, irritables o letárgicos, hipotónicos, bradicárdicos y se alimentan mal.

A medida que la condición empeore, el neonato se volverá taquipneico, hipoglucemiante, hipóxico, metabólicamente acidótico y apneico¹⁴

Los bebés son susceptibles a la hipotermia por varias razones.

Al nacer, el bebé es liberado de una temperatura uterina de 37 ° C a una temperatura ambiental más fresca.

De hecho, un bebé desnudo expuesto a una temperatura ambiental de 23 ° C al nacer, se ha reportado que tiene la misma pérdida de calor que un adulto desnudo a 0 ° C.¹¹

Los bebés prematuros y pequeños también son particularmente vulnerables debido a sus desventajas fisiológicas⁵.

La hipotermia del recién nacido puede ocurrir en climas más fríos, pero también puede desarrollarse en climas tropicales y más cálidos²⁰.

Cubierto con líquido amniótico húmedo el bebé es susceptible a la pérdida de calor por *evaporación*, especialmente de la cabeza²¹.

Bajo todo este contexto se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles serán las mejores intervenciones de enfermería al neonato en la termorregulación?

1.2 Justificación

La regulación de la temperatura se presenta como un sistema gobernado por un controlador que recibe los impulsos proveniente de los sensores al calor y al frío localizados al hipotálamo, piel, medula espinal, y otros sitios, lo cual provoca que el controlador ponga en marcha, dependiendo del caso, mecanismos de disipación del calor o del frío, entre estos participan la actividad corporal, la circulación sanguínea y las glándulas sudoríparas, entre otros, produciendo una temperatura corporal promedio que depende de o está en función de las variables controladas¹⁶.

De acuerdo con el sistema descrito y a manera de ejemplo; la actividad de los receptores cutáneos al frío es el estímulo principal que producirá y mantendrá la producción extra de calor y la vasoconstricción por lo cual este proceso se encuentra apoyado por la activación de receptores internos al calor, los cuales son la fuerza directriz para poner en funcionamiento los mecanismos de disipación del calor, como sudoración y vasodilatación¹⁷.

En particular muchos estudios observacionales han demostrado mayor mortalidad entre los prematuros hipotérmicos en comparación con aquellos que mantienen la normotermia, aunque la evidencia es insuficiente para sugerir que las intervenciones precisas reducen el riesgo de mortalidad intrahospitalaria. Tomando en cuenta que en la revisión de la literatura resalta que la hipotermia puede ser un marcador de enfermedad y un resultado más precario por asociación y no por casualidad. Por consiguiente el manejo de la termorregulación en el neonato¹⁸ es una intervención fundamental para la estabilización del neonato.

Es deber del profesional de Enfermería conocer y aplicar intervenciones efectivas en esta etapa y contar con conocimientos basados en la evidencia científica simplifica el manejo exitoso de esta intervención¹⁹.

Es primordial para la enfermería especializada adquirir y conocer elementos sobre la termorregulación como complicaciones de la hipotermia, el estrés por frío en el periodo adaptativo y su estancia hospitalaria; los cuales podrán ser un referente para acciones posteriores.

Por tal motivo, es necesario que el profesional especializado de enfermería neonatal disponga con una herramienta de consulta rápida, que le permita brindar estabilidad térmica para evitar las consecuencias del mal manejo de la termorregulación neonatal.

1.3 Objetivos:

General.

- Desarrollar una herramienta de consulta rápida para el cuidado de la termorregulación en el neonato, para formular intervenciones especializadas y de innovación en el cuidado neonatal.

Específicos:

- Destacar la importancia en la termorregulación en el periodo de adaptación neonatal al nacimiento y estancia hospitalaria.
- Aportar al conocimiento del profesional de enfermería en el manejo de la termorregulación neonatal
- Explicar al equipo multidisciplinario la importancia de mantener la termorregulación en el periodo neonatal.

1.4 Metodología.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica abarcando un periodo del 2012 al 2017. La búsqueda de las referencias se llevó a cabo mediante la identificación de títulos en seis bases electrónicas, tomando como plataforma BIDIUNAM: Medline, la Colaboración biblioteca Cochrane, Cinhal y Elsevir. Así como Medigraphic y Scielo esto por la relevancia de lo publicado en México y latino América. Los siguientes términos MeSH o palabras clave como texto se usaron para la estrategia de búsqueda en los siguientes idiomas Inglés: thermoregulation neonate nursing interventions termorregulación, Español: termorregulación, neonato, intervenciones de enfermería. Portugues: termorregulação neonatal, cuidados de enfermagem.

Los títulos obtenidos a partir de la estrategia de búsqueda electrónica se revisaron e identificaron las posibles publicaciones relevantes. Posteriormente, se procedió a conseguir los artículos seleccionados, en texto completo. Siguiendo el mismo procedimiento, se revisaron los artículos para determinar si cumplían con los siguientes criterios de selección literatura de bases indexadas del año 2012 al 2017, que contenga temas de termorregulación neonatal de acuerdo a los términos mes que a continuación se mencionan.

Se capturaron 44 títulos en extenso para posteriormente seleccionar solo 32 en el idioma inglés y 1 en español, cabe mencionar que se incluyeron 3 revisión sistemática, que incluyo a su vez 44 estudios relacionados con la termorregulación sumando un total de 74 estudios. No se incluyeron los resúmenes, apoyados por la escala se Sckell se procedió a seleccionar los estudios, y a la extracción de la información.

El enfoque de la metodología para realizar este trabajo es secuencial, cada etapa precede de la siguiente y no se pueden omitir pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos definir alguna fase.

Parte de una idea que va acotándose y una vez delimitada, se derivan objetivos con la revisión de la literatura para construir un marco con una perspectiva teórica, siguiendo los pasos que a continuación son presentados: La elección de un tema de interés específica, revisión de la literatura en las distintas bases de datos indexadas y con promedio mínimo de cuatro extranjeras y nacionales, selección de artículos y por último se conjunto la información.

Capítulo II. Marco teórico

2.1 Termorregulación en el recién nacido

La termorregulación es el mecanismo con el que la temperatura se mantiene constante; esta tiene lugar en el centro hipotalámico el cual distingue entre la termogénesis o producción de calor y la termólisis o pérdida calórica del organismo¹⁹.

El nacimiento es un desafío para todo ser humano, ya que al pasar del ambiente intrauterino al extrauterino se presenta un significativo cambio térmico, lo que pone a prueba la capacidad de respuesta termorreguladora del recién nacido por consiguiente cuando el feto nace trae una temperatura corporal superior a la de la madre, pero al cabo de 2 a 3 minutos desciende abruptamente pudiendo perder entre 2 a 3°C y aún más por lo cual el proceso de termorregulación es ineficiente en un neonato, más aún en el prematuro, ya que presenta sistemas orgánicos aun inmaduros o mecanismos termorregulatorios ausentes²⁰.

Esto conduce a que el recién nacido tenga mayor facilidad para perder calor en ambientes fríos y por consiguiente mayor facilidad para ganar calor en ambientes cálidos. Esta situación los vuelve vulnerables tanto al enfriamiento como al sobrecalentamiento. El sistema termorregulador se puede dividir en una parte central o núcleo²¹ y otra parte externa superficial en contacto con el medio ambiente; el núcleo comprende la cabeza y los órganos de las cavidades torácica y abdominal de esta manera la periferia: la piel, la grasa del tejido celular subcutáneo, los músculos y el conjunto de las extremidades y así los receptores térmicos en la piel y los centrales envían información hacia el hipotálamo (centro regulador), el cual detecta desviaciones en la temperatura y ejecuta una respuesta a través del sistema autónomo, somático y endocrino)^{20,21}.

2.2 Producción del calor en el recién nacido

La producción de calor en el recién nacido tiene dos componentes. El primero es la “termogénesis no termorreguladora”, que es el resultado del metabolismo basal, la actividad y la acción térmica de los alimentos; aunado las pérdidas de calor superan esta forma de producción, el organismo pone en marcha mecanismos termorreguladores para aumentar la temperatura corporal a expensas de un gran costo energético por lo cual a

esta forma de producción de calor se denomina “termogénesis termorreguladora”, termogénesis química, mecanismo de la grasa parda o estrés térmico de este modo en el recién nacido tiene una forma especial y muy eficiente de termogénesis termorreguladora que es realizada por el metabolismo de la llamada grasa parda. Este un tejido graso especial muy vascular y con una alta capacidad para producir calor a través de reacciones químicas exotérmicas²⁰.

El metabolismo del tejido adiposo pardo y la producción de calor están disminuidos en el prematuro y es mínimo en niños de muy bajo peso de nacimiento y a que este se presenta a partir de las 26 a 28 semanas de gestación y es directamente proporcional a la edad gestacional²¹.

Por otra parte, la grasa parda depende del oxígeno para transformarse en calor a través del proceso de lipólisis, por lo que la hipoxia interrumpe la termorregulación por causar redistribución de la circulación e inefectivo suministro capilar sanguíneo en la grasa parda por lo cual se distribuye en seis áreas principalmente; región interescapular, pequeñas cantidades alrededor de los músculos y vasos sanguíneos de la nuca (especialmente las venas yugulares internas y la carótida común), grandes depósitos en la región axilar, moderadas cantidades en el mediastino entre el esófago y la tráquea, depósito alrededor de los vasos mamarios y grandes cantidades alrededor de los riñones, suprarrenales, columna vertebral y región perineal de este modo cuando un recién nacido debe producir calor por medio del metabolismo de la grasa parda, pone en funcionamiento mecanismos que en corto plazo lo llevarán a hipotermia o consecuencias fisiológicas graves de este modo los neonatos presentan tres mecanismos por los cuales pueden producir calor para aliviar el estrés por frío²⁸:

- a) Vasoconstricción
- b) Lipólisis de grasa parda
- c) Alteraciones de la posición corporal

Por consiguiente, la respuesta inicial del organismo al estrés térmico es vasomotora; así las pérdidas de calor cutáneo dependen del flujo sanguíneo que llega, la vasoconstricción disminuye las pérdidas de calor y la vasodilatación las aumenta y la caída en la temperatura cutánea provoca el inicio de la termogénesis no muscular

(metabolismo de la grasa parda) por mediadores hormonales y el sistema nervioso central.

La respuesta térmica neonatal se inicia a través del incremento de la actividad simpática controlada por el hipotálamo¹⁷, produciéndose liberación de norepinefrina en nervios terminales de la superficie de la grasa parda, lo que desencadena la lipólisis dando como productos ácidos grasos libres que son oxidados, siendo ambas reacciones químicas exotérmicas. El último de los mecanismos de defensa frente al frío es la tendencia que acurrucarse que tiene todos los mamíferos a manera de disminuir la exposición de superficie corporal al medio ambiente^{20,21}, así los neonatos enfermos y prematuros tienden a tener un tono motor y actividad disminuidas, lo que se traduce en una menor capacidad de producción de calor ²⁶.

Éstos típicamente descansan con los brazos y piernas extendidas a diferencia de los recién nacidos de término que lo hacen flectados, exponiendo mayor superficie corporal al ambiente con lo que se pierde una mayor cantidad de calor²⁹.

2.3 Respuesta fisiológica de la hipotermia

Temperatura corporal central normal: Se considera a la temperatura axilar y rectal. El valor normal es de 36,5 - 37,5 °C²⁸.

Temperatura de piel: Se considera a la temperatura abdominal. El valor normal es de 36,0 -36,5 °C).

La hipotermia se puede clasificar de acuerdo con su severidad. SIBEN 2010

- Hipotermia leve:
Temperatura corporal 36 - 36,4 ° C.
- Temperatura de piel 35,5 - 35,9 ° C □
Hipotermia moderada:
Temperatura corporal 32 - 35,9 ° C.
Temperatura de piel 31,5 - 35,4 ° C
- Hipotermia grave:
Temperatura corporal de < 32 ° C. Temperatura de piel < 31,5 ° C

La hipotermia afecta el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo, los más trascendentes son los siguientes (ver tabla 1).

Tabla 1. Funcionamiento de los órganos del neonato durante la hipotermia.

Sistema nervioso central	Por cada grado centígrado de reducción de la temperatura corporal, se reduce en un 5 a 7% el metabolismo cerebral disminuyendo así el consumo de oxígeno.
Sistema cardiovascular	Se registra una bradicardia sinusal (14 latidos por minuto cada grado de descenso de la temperatura, pudiendo registrar 60 latidos por minuto. Se incrementa la resistencia vascular periférica por lo que la presión arterial media (TAM) se mantiene relativamente estable considerando que son recién nacidos cercanos o de término de la gestación una TAM de 40 mmHg es aceptable.
	La vasoconstricción de las arteriolas superficiales disminuye el subcutánea puede tener un efecto sistémico discreto.

Sistema respiratorio	El consumo de oxígeno y la producción de CO ₂ disminuye provocando vasoconstricción pulmonar. Por otro lado incrementa la viscosidad de secreciones bronquiales e hipersecreción
Equilibrio ácido-base	La solubilidad de los gases sanguíneos aumenta, es decir, la presión parcial de oxígeno disminuye y constantemente el pH se alcaliniza.
Hígado y páncreas	Con la hipotermia el metabolismo y depuración de los fármacos se ve disminuida. La hipotermia puede disminuir la secreción de insulina provocando hiperglicemia transitoria irreversible a hipoglicemia.
Sistema renal	<p>La hipotermia suele acompañarse de un grado generalmente leve de insuficiencia renal, con ligeros aumentos de las cifras de urea y creatinina.</p> <p>Sin embargo la exposición de frío produce inicialmente un aumento de la diuresis y esto se debe a intentar mantener el balance neutro o ligeramente positivo.</p>
Electrolitos	<p>Hay variaciones en los niveles de sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo y magnesio. Durante la hipotermia el potasio se transporta desde el extracelular, provocando hipocalcemia, durante el recalentamiento se produce el proceso inverso.</p>

Hidratación y nutrición	Incrementa la hipotermia, el aporte de líquidos se ce restringido de acuerdo a los requerimientos del neonato. La nutrición por vía enteral se ce retardada durante 80 horas debido a que índice parálisis intestinal que empeora con la hipotermia. Se recomienda la nutrición parenteral total (NPT) para contrarrestar los efectos colaterales de la hipotermia.
Sistema Hematológico	En este proceso de hipotermia moderada se puede observar trombocitopenia, disminución plaquetaria y alteraciones de las pruebas de coagulación
Sistema inmunológico	Los neonatos que cursan con hipotermia son más susceptibles a las infecciones bacterianas y presentan además, una disminución del recuento total de leucocitos, sin llegar a la leucopenia.

Guía de práctica clínica de termorregulación en el recién nacido. SIBEN 2010.

2.4 Receptores térmicos

Cutáneos

Se encuentran distribuidos en toda la superficie corporal, encontrándose mayores acúmulos de receptores en la cara y en las manos por tal motivo en situaciones de temperatura contraste de la piel, la frecuencia máxima de descarga de los receptores al frío se encuentra entre los 16 y los 32° c, mientras que los correspondientes al calor están cercanos al 45° c. teniendo en cuenta el coeficiente de temperatura es positivo con los del frío en un límite de +30° c a 47° c, respectivamente teniendo en cuenta que la máxima frecuencia de descarga es cuatro veces más alta en los receptores de calor que en los del frío, de esta manera las respuestas de los termorreceptores cutáneos están en

función de la temperatura de la piel, la velocidad y la dirección de los cambios en la temperatura y del tamaño de la zona estimulada³⁵.

Centrales

Se ubica en el hipotálamo, médula espinal, musculatura esquelética y dentro de abdomen por lo cual la estimulación local del calor en el área preóptica del hipotálamo activa mecanismos disipantes del mismo como son la vasodilatación y sudoración. Al mismo tiempo que se inhibe acciones conservadoras de calor como las reacciones metabólicas y la vasoconstricción, fenómenos que de manera inversa se producen cuando se producen cuando se realizan experimentos de estimulación del hipotálamo con frío. Con respecto a la médula espinal y el tallo encefálico, se ha demostrado que por medio de experimentos electrofisiológicos, que también cuentan con receptores de calor y frío, aunque se ha podido demostrar que de estos últimos son raramente estimulados en condiciones naturales de la temperatura²¹.

Vías de termosensibilidad ascendente (vía aferente).

En el recién nacido, la capacidad de producir calor es limitada y los mecanismos de pérdida pueden estar aumentados, según la edad gestacional y los cuidados en el momento del nacimiento y el periodo de adaptación. Los termorreceptores cutáneos se conectan con el SNC a través de los axones que corren dentro de los nervios aferentes, los cuales después de la decusación de las pirámides continúan por el fascículo talámico espinal hasta llegar al tálamo dando fibras colaterales a la formación reticular y al hipotálamo por lo cual la termorregulación es una función fisiológica crítica en el neonato ligada a la supervivencia, a su estado de salud y a la morbilidad asociada, es la habilidad de mantener un equilibrio entre la producción y la pérdida de calor para que la temperatura corporal esté dentro de cierto rango normal²⁸.

En la búsqueda bibliográfica se obtienen diferentes parámetros de temperatura del neonato (ver Tabla 2) se utilizarán para clasificar el grado de hipotermia de acuerdo la Guía de Práctica Clínica de Termorregulación del SIBEN 2010

Tabla 2. Valores normales de la temperatura neonatal en los diferentes programas y autores.

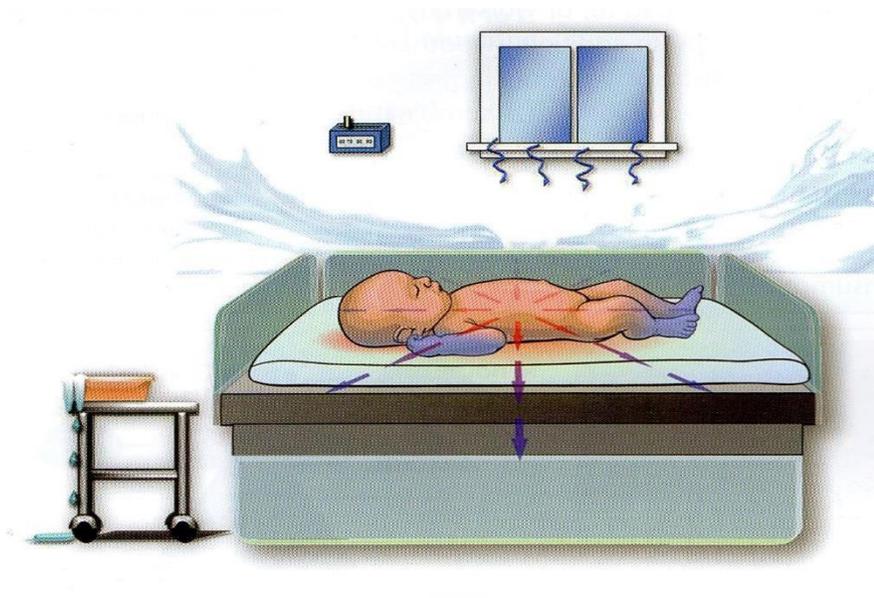
<i>Programa y/o Autor</i>	<i>Valores de la temperatura</i>	
ACORN 2012	Axilar	Piel
	36.3°C- 37.2°C	36.5- 37 ° C
S.T.A.B.L.E. 2015	Temperatura Central Normal	
	36.5-37.5°C	
INPEr Normas y procedimientos 2015	Corporal	
	36.5- 37.2°C	
Organización Mundial de la Salud 2009	Axilar	Rectal
	36.5°C a 37.5°C	36.5 a 37.5°C
Cloherthy 2017	Corporal	Axilar
	36.5-37.5°C	36.5-37.5°C
Academia Americana de Pediatría (AAP) 2009.	Axilar	
	Rectal	
SIBEN 2010	36.5°C a 37.°C	36.5 °C a 37.5°C
	Axilar	Rectal
Tamez-Silva 2009.	36.5-37.5°C	36.5-37.5° C
	Corporal	Axilar
	36.5 a 37.5°C	36.5 a 37.5°C

2.5 Mecanismos de transmisión y pérdida de temperatura en el recién nacido

Los cuatro mecanismos de transmisión y pérdida de temperatura en el recién nacido por los cuales el calor es transferido desde y hacia la superficie corporal son:

- **Conducción:** mecanismo en que la transmisión de calor se produce por contacto directo entre superficies con temperatura diferente. El calor puede ser directamente con una superficie fría o ganado de una superficie caliente. Por ejemplo: colchones, placas radiológicas, ropa, contacto físico con manos frías, etc.
- **Convección:** es la pérdida o ganancia de calor corporal hacia una corriente de aire o agua que envuelve al recién nacido. Las posibles causas de este tipo de pérdidas son el flujo de aire frío a través de la piel o membranas mucosas del neonato, corrientes de aire provenientes de puertas, ventanas, aire acondicionado, ventiladores, habitación fría, corredores, aire exterior, flujo de oxígeno frío
- **Evaporación:** estas pérdidas se producen a través de la piel y están relacionadas con la cantidad de sudor y con la humedad relativa. Son mayores cuando la humedad es baja. Son las pérdidas conocidas como “pérdidas insensibles”. Es precisamente la evaporación el modo más importante de pérdida precoz de temperatura luego del nacimiento en el neonato muy prematuro.
- **Radiación:** pérdida de calor en forma de energía electromagnética desde el cuerpo a objetos más fríos en la habitación. El calor puede ser perdido por el cuerpo del neonato a una pared o ventana fría cercana y puede ser ganado por una fuente de energía radiante como una lámpara de calor^{20,21,37}.(ver tabla 4)

Fig. 1 Mecanismos de trasmisión y pérdida de temperatura en el recién nacido



Tomado de: Learner Manual The S.T.A.B.L.E. Program 2013

**Tabla 3. Signos de hipotermia en el neonato.
Signos y síntomas de la alteración en la termorregulación**

Cuerpo frío al tacto	Mala perfusión
Cianosis central y/o acrocianosis (existe después de las primeras horas de vida)	Disminución de la actividad Letargia/ Irritabilidad
Aumento del requerimiento de oxígeno	Disminución de los reflejos, hipotonía
Respiraciones irregulares y/o apnea, taquipnea	Llanto, succión, débil
Intolerancia alimentaria	Hipoglicemia
Distensión abdominal, aumento del residuo gástrico	Edema
	Dificultad para descansar

Guía de práctica clínica de termorregulación en el recién nacido. SIBEN 2010.

2.6 El prematuro en la termorregulación

Se considera prematuro un bebé nacido vivo antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación. Los niños prematuros se dividen en subcategorías en función de la edad gestacional:

- Prematuros extremos (menos de 28 semanas)
- Muy prematuros (28 a 32 semanas)
- Prematuros moderados a tardíos (32 a 37 semanas)

2.7 Características del prematuro en la producción de calor inadecuada.

La habilidad para aumentar la tasa metabólica en respuesta al estrés por frío empieza alrededor de las 28-30 Semanas de gestación, los prematuros con mayor edad de gestación pueden aumentar la producción de calor, pero la respuesta es más débil debido a:

- Depósito limitado de sustratos metabólicos como glucosa, grasa, glucógeno, etcétera.
- Producción de calor principalmente por termogénesis química a través del metabolismo de grasa parda.
- La producción de calor incrementa el consumo de oxígeno, desafiando el sistema cardiovascular y pulmonar inmaduros.
- Alta tasa metabólica.
- Mayores pérdidas por evaporación debido a la inmadurez de la piel.
- Respuesta muscular involuntaria incompleta (calosfrío), para incrementar la producción de calor³⁶.

Aislamiento limitado.

- Debido a las capas tanto de grasa subcutánea como de grasa parda, que son delgadas o escasas, y al pobre desarrollo muscular.
- Respuesta vasomotora insuficiente.

- Se tiene la capacidad para regular el flujo sanguíneo con vasoconstricción periférica en RN > 1,000 gramos; sin embargo, es insuficiente para evitar la pérdida de calor.
- Respuesta sudomotora insuficiente.
- Existe producción de sudor a partir de las 29 SDG, pero la respuesta es más lenta y menos eficiente, en comparación con los RN de término^{36,37}.
-

Tono motor y actividad disminuida.

Recién nacidos prematuros con pobre tono muscular, para adoptar la posición con flexión de extremidades, para reducir el área de superficie corporal y evitar la pérdida de calor por consiguiente:

1. la **relación cabeza-cuerpo** está descompensada: presentan una cabeza grande, desproporcionada con respecto a las extremidades.
2. Tienen una **piel** muy fina, brillante y arrugada. A través de ella se transparentan las venas y arterias superficiales. El color puede ser más sonrosado al nacer, pero muchos prematuros sufren ictericia los días siguientes.
3. La **masa muscular** es pobre, y tienen poca grasa. Tienen las palmas de las manos y las plantas de los pies enrojecidos y con pocos surcos.
4. Los **genitales** están poco desarrollados.
5. En los niños, los testículos todavía no han descendido hacia el escroto y tienen un pene muy pequeño, y en las niñas los labios mayores no cubren a los menores.
6. Suelen tener una capa de vello fino y suave por todo el cuerpo (**lanugo**), que desaparecerá según vayan creciendo.
7. A veces las **uñas** son muy pequeñas, y los **párpados** están fusionados (se abrirán con el tiempo). Las orejas también suelen estar poco desarrolladas.

Por ende se define la termorregulación neonatal como la regulación de la temperatura especíen en los temperatura corporal de un recién nacido, sobre la cual influyen los fenómenos de evaporación, conducción, radiación y convección.

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

Al emplear el término hipotermia se debe distinguir entre la hipotermia no controlada (accidental, espontánea) y la hipotermia inducida por métodos artificiales empleada con fines terapéuticos para el tratamiento de diversas formas de lesiones cerebrales^{36,37}. El recién nacido prematuro tiene una forma especial y muy eficiente de termogénesis termorreguladora que es realizada por el metabolismo de la llamada grasa parda. Este un tejido graso especial muy vascular y con una alta capacidad para producir calor a través de reacciones químicas exotérmicas^{20,21}.

Los neonatos presentan tres mecanismos por los cuales pueden producir calor para aliviar el estrés por frío: vasoconstricción, lipólisis de grasa parda y alteraciones de la posición corporal de esta manera la respuesta inicial del organismo al estrés térmico es vasomotora²⁴, así las pérdidas de calor cutáneo dependen del flujo sanguíneo que llega, por lo que la vasoconstricción disminuye las pérdidas de calor y la vasodilatación las aumenta³⁰

Bajo condiciones normales, la temperatura uterina es de 37.9 °C y fluctúa poco, al nacer, la transición del ambiente intrauterino al extrauterino crea un cambio térmico significativo que desafía la habilidad de termorregulación del Recién Nacido prematuro, por lo cual la inmadurez de cada órgano, sistema y tamaño corporal, los prematuros son vulnerables tanto al enfriamiento como al sobrecalentamiento; tienen una tasa metabólica mayor que los lactantes y adultos, la que se debe no sólo a las demandas de energía relacionadas con el crecimiento, sino también a los requerimientos relacionados con la gran área de superficie corporal y el aumento de la relación superficie-masa³¹.

2.8 Importancia de la humedad

En el prematuro, la cantidad de calor que se puede perder por el mecanismo de evaporación es particularmente importante.

Esto ocurre en forma de pérdidas insensibles de agua y se conoce como PTEA. La contribución de las PTEA a la estabilidad térmica del RN es compleja y depende de muchos factores²⁰.

Las características anatómicas lo predisponen a estas pérdidas, pero el factor más significativo en este proceso es la humedad relativa del aire circundante.

Dentro de la fisiología del RN, lo que tiene mayor importancia es el aumento de la permeabilidad de la piel, debido a su delgadez e inmadurez²¹.

La barrera que produce el estrato corneo, es la mayor resistencia a la difusión del agua. En el neonato de muy bajo peso, el estrato córneo está pobremente desarrollado y funcionalmente deficiente, por lo cual existe una relación exponencial entre las PTEA y la edad gestacional que es especialmente marcada en los primeros días de vida, de esta manera las consecuencias iatrogénicas y fisiológicas de altas pérdidas de agua incluyen: deshidratación, desequilibrio electrolítico, trauma del estrato corneo superficial y potencial absorción percutánea de tóxicos por lo cual el manejo de un prematuro se puede simplificar manteniéndolo en un ambiente húmedo y caliente hasta que mejore el control de su temperatura³⁴.

Las PTEA han sido consideradas como el principal factor que contribuye a la pérdida de peso e hipotermia en el neonato, así la relación inversa entre incremento de las PTEA a menor edad gestacional ha sido demostrada desde 1979 con mediciones de las PTEA en prematuro y de término³⁴.

La recomendación en el manejo del neonato, además de alcanzar el ambiente térmico neutro, es el control de la humedad hasta del 100% en prematuros de 26 a 28 SDG, humedad del 70 al 80% en prematuros entre 29 a 32 SDG, del 50 a 60% en prematuros de 33 a 34 semanas, menor del 50% para RN de 35 semanas, y humedad del 30% para RN a término³⁶.

A pesar de esta evidencia, existe una variabilidad importante en la humedad relativa de las incubadoras para el manejo de los prematuros, incluso hasta la ausencia de humedad relativa en incubadoras en los primeros días de la vida, desconociéndose su impacto clínico en el grupo de prematuros menores de 1,500 gramos, más allá de la pérdida de peso y deshidratación³⁷.

2.9 Incubadoras

Las incubadoras están diseñadas para reducir las cuatro formas de pérdida de pérdida de calor, específicamente por evaporación, conducción, radiación, y convección. Las incubadoras de doble pared reducen principalmente las pérdidas por radiación y en menor grado, las debidas a conducción. Es el equipo de uso común para calentar al RN

premature diferencia de las cunas radiantes proporcionan temperatura y humedad relativa que generan beneficios en el control térmico

Un elemento importante para obtener el ambiente térmico neutro sin duda son las incubadoras que proveen calor mediante convección (aire caliente), el cual disminuye el gradiente de temperatura entre el ambiente y el Recién Nacido siempre que sea posible debe haber disponible una incubadora precalentada de 34 a 36 °C³⁶.

La temperatura prefijada se alcanzará en 30 a 45 minutos; este punto es relevante ya que debido a que el consumo de oxígeno es mínimo con el gradiente de temperatura menor de 1.5 °C, la temperatura de la incubadora debe programarse 1.5 °C más alta que la temperatura corporal del Recién Nacido y ajustarla cada 30 a 60 minutos, de igual manera el vestir o cubrir al recién nacido es insuficiente para calentarlo, cabe mencionar que poner al neonato en la incubadora no garantiza que tenga un ambiente térmico neutro ya que los Recién Nacidos con peso bajo y críticamente enfermos pueden requerir temperaturas más altas para mantener una temperatura axilar de 36.5 a 37.5 °C³⁷.

Humedad.

Se ha demostrado que la humidificación de la incubadora reduce la pérdida de calor por evaporación, así como las pérdidas insensibles de agua, cuyo uso es habitual en los pacientes con menos de 1.200g o de 30-32 semanas de gestación durante los primeros 10-14 días de vida. La preocupación y el riesgo de una posible contaminación bacteriana se han tenido en cuenta los nuevos diseños de incubadoras, que cuentan con dispositivos de calentamiento que elevan la temperatura del agua hasta que se destruye la mayoría de los microorganismos.

El método más común de humidificación es el sistema integrado pasivo, que consiste en un reservorio de agua ubicado en la bandeja del colchón sobre el cual pasa el flujo de aire. La humedad se evapora hacia el flujo del aire que circula en la incubadora, es un procedimiento simple y de bajo costo, pero no permite los aportes estables de humedad, no se logran altas concentraciones y es difícil de limpiar sin molestar al RN.

Existen otros humidificadores disponibles que consisten en un reservorio de agua independiente, calentando activamente y separado del flujo de aire, ingresa a la incubadora por un proceso de vaporización⁴⁴.

La principal ventaja de los humidificadores pasivos es que no ingresan partículas de aerosol en el aire, donde podría haber desarrollo y crecimiento de gérmenes. Estos

sistemas son servocontrolados, permitiendo un control preciso de la humedad necesaria para cada RN; ofrecen la ventaja de ser modulados y fáciles de limpiar.

El nivel óptimo de humedad a usar debe ser determinado y evaluado por la edad gestacional, madurez de la piel, capacidad para mantener la temperatura corporal y su condición general⁴⁵.

A medida que la piel del RN madura, el control de la temperatura mejora, las PTEA son de menor proporción, por lo que los niveles de humedad pueden reducir hasta llegar a suspenderse cuando ya no sea necesaria.

En las unidades de cuidados especiales que cuenten con incubadoras para el manejo de los RN, un alza térmica no necesariamente significa proceso infeccioso o respuesta inflamatoria sistémica, antes de solicitar estudios de laboratorio como citometría hemática y reactantes de fase aguda, proponemos descartar que la causa sea por manejo incorrecto de la incubadora en temperatura o en la humedad relativa.

En la tabla 3 se resumen las condiciones ambientales y del RN a considerar para decidir la temperatura en las incubadoras.

TABLA 4. Rango de la temperatura del ambiente térmico según el peso y la edad del recién nacido en la incubadora

<i>Edad y peso</i>	Temperatura inicial(o C)	Rango de la temperatura en (o. c)
<i>0-6 horas menos de 1.200 g.</i>	35	34.0-35.4
1.200 – 1.500 g	34.1	33.9-34.4
1.501-2.500g	33.4	32.8-33.8
Màs de 2.500 g (>36 semanas)		
<i>6-12 horas</i>	35	34.0-35.4
Menos de 1.200g	34	33.5-34.4
1.200- 1.500 g	33.1	32.2-33.8
1.501-2.500 g	32.8	31.4-33.8
Màs de 2.500 g (> 36)		
<i>12-24 horas</i>	34	34,0-35,4
de 1.200g	33.8	33.3-34.3
1. 200-1500g	32.8	31.8-33.8
1.501-2.500g	32.4	31.0-33.7
Màs de 2.500 g (y >36)		
<i>24-36 horas</i>	34	34.0- 35.0
Menos de 1.200 g	33.8	33.0- 34.1
1.200 - 1.500 g	32.6	31.4-33.4
1.501-2.500 g	32.1	30.1-33.2
Màs de 2.500g (> 36 semanas)		
<i>36-48 horas</i>	34	34.0-35.0
Menos de 1.200 g	35.5	33.0- 34.1
1.200- 1.500 g	32.5	31.4-33.5
1.501-2.500 g	31.7	30.5-33.3
Màs de 2.500 g (y> 36 semanas)		
<i>48-72 horas</i>	34	34.0-35.0
Menos de 1.200 g	33.5	33.0-34
1.200- 1.500 g	32.5	31,2-33.4
1.501- 2.500 g	31.7	30.1-33.2
Màs de 2.500 g (y > 36 semas)		
<i>72-96 horas</i>	34	34.0-35.0

<i>Menos de 1.200 g</i>	33.5	33.0-
<i>1.200 -1.500 g</i>	32.2	34.0
<i>1.501-2.500 g</i>	31.3	31.1-
		32.2
		29.8-
		32.8

Màs de 2.500 (y>36 semanas)

4-5 días

5-6 días

6-8 días

8-10 días

10-12 días

Fuente: Tamez- Silva. Control ⁵

2.10 Cuna radiante

Las cunas radiantes son aparatos médicos diseñados que brindan una zona térmica de confort a los neonatos, con el fin de que puedan mantener una temperatura corporal de 36.5 a 37.5 °C, al igual de lo que ocurre en las incubadoras, sin embargo el dispositivo de las mismas es bastante diferente de las incubadoras para humanos.

La importancia de ayudar al neonato en la manutención del equilibrio térmico, radica en proporcionar un ambiente termo neutral en el cual el consumo de oxígeno y su metabolismo se reduzcan al mínimo, de manera tal que las calorías y nutrientes que ingiera se dediquen a la maduración, desarrollo y crecimiento de su organismo.

Los recién nacidos que son sometidos a este tratamiento son:

Pacientes prematuros o pacientes de bajo peso que presentan problemas de termorregulación u homeostasis térmica (es decir presentan problemas de incapacidad de compensar las variaciones de temperatura) y en consecuencia son incapaces de mantener un equilibrio térmico. Neonatos que poseen alguna enfermedad crítica que requiera una intervención constante de parte de personal médico²⁵.

Por lo cual el rápido recalentamiento en este aparato biomédico puede asociarse con mayores problemas orgánicos, metabólicos, cutáneos y cerebrales que pueden repercutir negativamente en el tratamiento y evolución del neonato e incluso hasta quemaduras La

cuna de calor radiante esta diseñadas para proporcionar calor radiante a los neonatos, con el fin que estos puedan mantener una temperatura corporal de 36.5° a 37.5°.

Por lo general estas cunas están construidas en tres bloques de diseño:

- 1- Fuente de calor: el cual puede ser de tubo de cuarzo, cerámica o de luz infrarroja, también con difusores y lámparas incandescentes.
- 2- Unidad de Control: Alarmas, control de calefactor manual y control servo controlado.
- 3- Plataforma: donde se encuentra el colchón, porta chasis de placas de Rx, entre otros. El perímetro está delimitado por medio de unas paredes con material transparente que aportan seguridad ante caídas del neonato y permiten, además, la administración, de fototerapia, ventilación mecánica y otros tratamientos.

Principio de funcionamiento

- La cuna radiante aporta calor al neonato por radiación.
- Es fundamental que el calor irradiado sobre el colchón sea lo más uniforme posible en toda su superficie.
- Existen dos modos de funcionamiento: modo manual y modo servo.

Es necesario Visualizar cuidadosamente los componentes del brazo superior del equipo; identificar el panel de alarmas y sus funciones, el panel frontal de control de operación, resistencia de irradiación, lámparas para fototerapia, luz para examen médico, etc.

Panel frontal de operación.

4. Identifique en la parte posterior del brazo superior los principales controles y conectores del módulo calefactor.

Controles y conectores de modulo calefactor.

5. Observe cada componente en la base de la cuna, verifique el estado de los paneles extremos y laterales, utilice la manija de inclinación para variar el grado de elevación que se puede alcanzar, verifique la ubicación y estado de la bandeja para chasis radiográfico. Paneles extremos y laterales. Manija de inclinación. Bandeja de chasis radiográfico.

6. Identifique las partes y funcionamiento del panel de alarmas, la función de los controles y la importancia que radica en la modulación de parámetros.

Verificación de luz de reconocimiento y fototerapia.

1. Identifique el panel de control en la parte superior de la cuna térmica (depende del modelo de la cuna).
2. Verificar el funcionamiento del encendido izquierdo del panel el cual se utiliza para el funcionamiento de la luz de reconocimiento.
3. Verificar el funcionamiento de la lámpara de fototerapia (accesorio), esta se controla con el encendido central del panel.
4. El encendido se encuentra en la parte superior casi en todos los modelos así como el calefactor, es la encargada del calentamiento térmico hacia el neonato. Verificar su correcto funcionamiento (el servocontrol se encuentre bien pegado a la piel del neonato o manual esto en gradiente –porcentaje- de calor)²⁵

Capítulo III. Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal

Para entender las intervenciones de enfermería primero debemos analizar estos términos por separado.

La primera definición de enfermería fue dada por Florence Nightingale en 1859, en las Notes of Nursing en donde la define como “la encargada de la salud personal de alguien... y lo que la enfermería tiene que hacer... es poner al paciente en las mejores condiciones para que la naturaleza actúe sobre él” ²⁶.

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define el término cuidar (Del ant. coidar, y este del alt. cogitare, pensar) como “asistir, guardar y conservar”.

Virginia Henderson fue una de las primeras enfermeras modernas que a través de su teoría (1987) definió la función de enfermería como “... ayudar al individuo, sano o enfermo, a realizar actividades que contribuyen a su salud o recuperación (o a una muerte tranquila), que llevaría a cabo sin ayuda si contara con la fuerza, voluntad o conocimientos necesarios, haciéndolo de tal modo que se le facilite la consecución de independencia lo más rápidamente posible”.

Una definición vigente es “Enfermería se ha definido desde hace tiempo como la ciencia y arte (no una ciencia pura, no un arte puro, sino una combinación de ambos).

El objeto de estudio de la enfermería es el cuidado, el cual se concibe como todas las acciones que realiza la enfermera con la intención de que las personas desarrollen al

máximo sus capacidades para mantener y conservar la vida y permitir que continúe o esforzarse en compensar las alteraciones de las funciones ocasionadas por un problema de salud, indagando formas de compensar la carencia que se presenta¹².

Analizando lo anterior podemos concluir que la enfermería comprende la función de cuidar en la salud y en la enfermedad, desde el nacimiento hasta la muerte, abarcando los aspectos físicos, mentales, sociales y espirituales que puedan influir para mejorar o afectar la salud o la enfermedad¹².

Para Collière, “el cuidar es ante todo un acto de vida, el sentido de cuidar representa una infinita variedad de actividades dirigidas a mantener la vida, es un acto individual que uno se da así mismo cuando adquiere autonomía, pero, del mismo modo, es un acto de reciprocidad que se tiene que dar a cualquier persona que temporal o definitivamente, requiere ayuda para asumir sus necesidades vitales, que el ciudadano representa una variedad de actividades dirigidas a mantener la vida”³².

Existen dos tipos de cuidados; los de costumbre o habituales (CARE) relacionados con las funciones de conservación de continuidad de la vida y los de curación (cure) relacionados con la necesidad de reparar todo aquello que obstaculiza la vida de esta manera los cuidados CARE, tiene como función mantener la vida basados en todo tipo de hábitos, costumbres y creencias.

Estos cuidados están limitados en la medida en que adquirimos autonomía, contribuyen a nuestro desarrollo y también se ven influenciados por las fuentes de energía vital²⁰. Los cuidados CARE, tiene por objeto limitar la enfermedad, luchar contra ella y atacar sus causas.

Las intervenciones de enfermería (actividades enfermeras), son definidas por el Nursing Interventions Classification (NIC) como “todo tratamiento, basado en el conocimiento y juicio clínico, que realiza un profesional de la enfermería para favorecer el resultado esperado del paciente”. Las intervenciones de enfermería se pueden clasificar en directas o indirectas. Así como aquellos iniciados por la enfermera, el médico y otros proveedores de tratamiento²⁶.

El conocimiento del manejo de la temperatura corporal en el recién nacido permite valorar el estado de salud y el periodo transicional en el neonato es sus diferentes clasificaciones en sus primeras 72 horas¹⁷.

Durante el proceso de cuidado es importante establecer estrategias dirigidas a reducir la pérdida de calor asociadas a cada intervención y cada mecanismo de pérdida. Identificar los factores de riesgos relacionados con la termorregulación en el periodo neonatal permitirá realizar las intervenciones para prevenir la hipotermia en forma precoz y oportuna.

Temperatura: En los organismos vivos, la temperatura varía según las especies. En el ser humano se mantiene constante por la capacidad que tiene para regular, independientemente de las variaciones climatológicas o estacionales.

La temperatura corporal en estado normal permanece constante por acción del equilibrio entre el calor corporal producido o termogénesis o el calor perdido o termólisis siendo así el grado de calor mantenido en el cuerpo por equilibrio entre la termogénesis y la hemolisis.

La valoración de la temperatura corporal es un procedimiento que se realiza para medir el grado de calor del organismo humano en la región axilar, cefálica y la cavidad rectal³⁷.

Por lo cual se requiere del siguiente material y equipo según sea a necesario.

- Recipiente con termómetro digital o laser
- Solución antiséptica (para limpieza del termómetro)
- Hoja de registros clínicos
- Bolígrafo para registrar el resultado

3.1 Cuidado térmico en reanimación neonatal

La pérdida de calor al nacimiento, se produce por cuatro diferentes mecanismos, cuyos principios fisiológicos son parecidos a los de un objeto físico con la transferencia de calor a los objetos y ambiente a su alrededor.

Ambiente térmico neutro.

Se define como ambiente térmico neutro (termoneutralidad) el rango de temperatura ambiente dentro de la cual la temperatura corporal está dentro del rango normal, el gasto

metabólico es mínimo (consumo de oxígeno y glucosa), y la termorregulación se logra solamente con procesos físicos basales y sin vasoconstricción periférica.

De esa manera el niño está en equilibrio térmico con el ambiente. Este rango de temperatura es muy pequeño si el niño es muy inmaduro y se va haciendo mayor a medida que el niño va madurando²⁵.

En el estado de termoneutralidad el recién nacido no gana ni pierde calor, y el consumo de O₂ es mínimo al igual que el gradiente de temperatura central y periférica a diferencia de temperatura entre la central y periférica se denomina temperatura delta T. cuando la diferencia es mayor de 1°C es un signo predictor de estrés térmico²¹.

Este rango de temperatura es muy pequeño si el niño es muy inmaduro y se va haciendo mayor a medida que el niño va madurando, en el estado de termoneutralidad el Recién Nacido no gana ni pierde calor, y el consumo de O₂ es mínimo al igual que el gradiente de temperatura central y periférica²⁵.

El gradiente de temperatura entre la central y periférica se denomina temperatura delta T. Cuando la diferencia es mayor de 1° C es un signo predictor de estrés térmico.

Por tanto es fundamental no solo prevenir la hipotermia sino también el estrés térmico (diferencia de Temperatura axilar y periférica >1°C) En el RNMBP el estrés térmico se asocia con aumento de la morbilidad y de la mortalidad neonatal^{8-4 25- 43}.

1. Preparar material y equipo necesarios para recibir al neonato a su nacimiento asegurándose del funcionamiento de cada uno de los materiales necesarios (cuna de calor radiante, reflejantes para el servo control, termómetro, mantas)
2. En la reanimación neonatal es conveniente contar con cuna de calor radiante en temperatura óptima 37° C.
3. Mantas previamente calentadas
4. Desinfección de artefactos que estarán en contacto con el neonato.
5. Termómetro digital
6. Valorar la temperatura que de objetos que entran en contacto con el recién nacidos
7. Introducir al RNBP inmediateamente después de nacer, sin secar en una bolsa de polietileno, evita con efectividad una disminución de la temperatura.

8. La bolsa de polietileno debe de cubrir todo el cuerpo incluida cabeza y dejando solo la cara expuesta Solo si no es posible cubrir la cabeza con la bolsa de polietileno se colocará un gorro de algodón.
9. La reanimación se realiza con el niño colocado dentro de la bolsa, en la cuna de calor radiante.
10. Secarlo con manta previamente calentada, estimularlo y cambiarle la manta por una seca y caliente
11. Colocar al recién en la región abdominal de la madre contacto piel a piel siempre que sea posible.
12. Todos los gases que respire el niño deben de estar húmedos calientes. Con soporte respiratorio (ventilación mecánica,) la temperatura de los gases inspirados debe ser de 37°C. 39° C – 2° C para llegar a nivel del pulmón a 37°C.
13. En modalidad de CPAP-flow, cánulas de alto flujo, usar el calefactor en 37°C y 2°C para llegar las fosas nasales a 35° C, Con calentador humidificador automático, utilizar modo invasivo.
14. Monitorización de la temperatura axilar continua y control frecuente cada 15 minutos ajustando la temperatura de la incubadora a la temperatura axilar que vaya teniendo el niño.

Si a pesar de lo expuesto anteriormente al niño le sigue bajando la temperatura axilar, es necesario buscar las fuentes de pérdida de calor y aumentar la temperatura ambiental de la cuna de calor radiante a 37°.

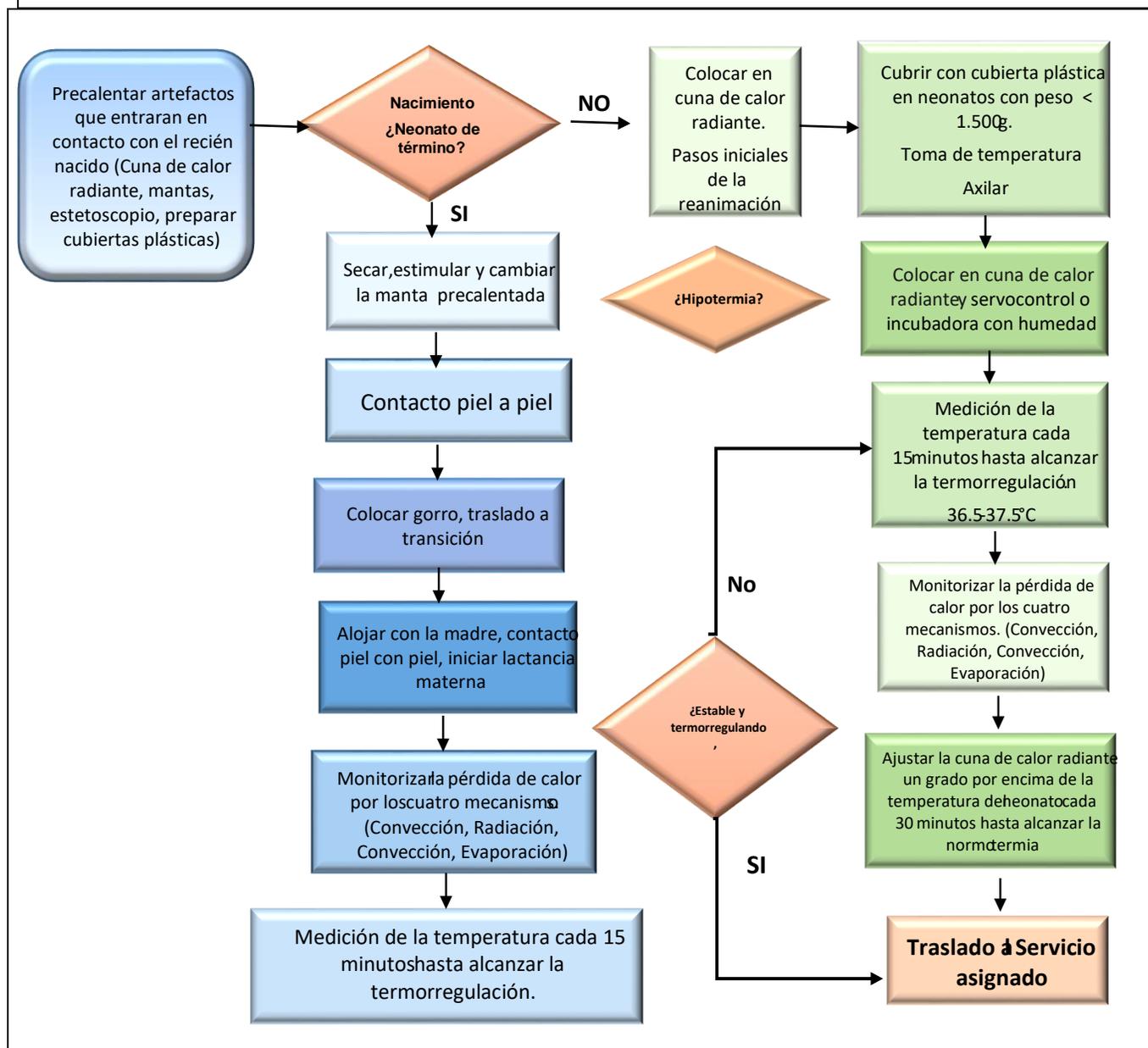
Si al niño presenta hipotensión o le aumenta la frecuencia cardiaca, es necesario comprobar que no existe sobrecalentamiento y será necesario disminuir la velocidad de calentamiento un grado cada 15 minutos^{25,37}

Tabla 5. Temperatura del neonato con respecto a su edad gestacional

<i>Edad</i>	Temperatura
	Grado de calor mantenido en el cuerpo por el equilibrio entre la termogénesis y termólisis
<i>Antes de nacer</i>	Similar a la materna
<i>Recién nacido</i>	36.5 a 37.5° C.

Elaboró: L.E. Castrejón López R. 2018

Flujograma 1. Cuidado térmico en reanimación neonatal



Elaboro: L.E. Rocio Castrejón L. 2018

3.2 Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal en el traslado intra y extra hospitalario

El transporte neonatal debe hacerse de manera rápida y segura, por personal calificado, en el marco de un programa que permita establecer en forma prospectiva guías, servicios de consulta y consensos de tratamiento.

El objetivo es proveer cuidado antes y durante el traslado evitar la desestabilización de la temperatura, para continuar su recuperación en el lugar de aceptación, con el menor costo y la mayor efectividad.

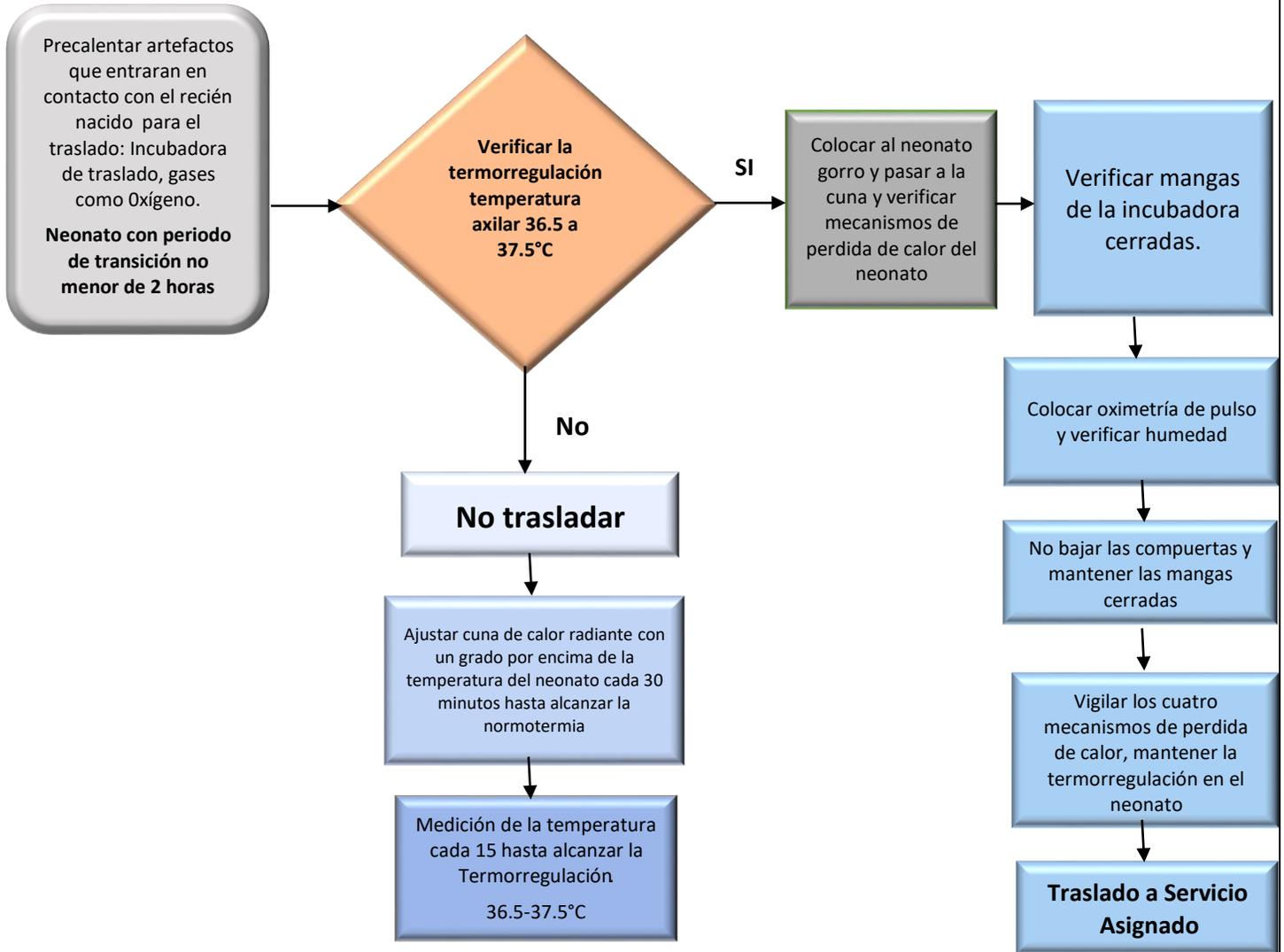
El sistema de traslado debe ofrecer al equipo de transporte todo lo técnicamente necesario para poder proveer un cuidado adecuado.

Debe ser coordinado por personal profesional y estar integrado al sistema.

Entre los requerimientos está la provisión de seguridad para el neonato con niveles de calidad y cuidado equivalentes a los ofrecidos en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal.

1. Preparar material y equipo necesario para el traslado del neonato asegurándose del funcionamiento de cada uno en este caso:
2. Incubadora de traslado en temperatura optima 37° C. (ver Tabla 4) Valorar la temperatura de artefactos que entran en contacto con el recién nacidos (termómetro, mantas, termómetro, manos del equipo multidisciplinario)
3. Tomar temperatura axilar con termómetro digital
4. Colocar servo control en región media abdominal con parche antirreflejante
5. Verificar toma de la temperatura para su traslado según el peso y la edad del recién nacido.
6. Colocar oximetría de pulso, vigilar frecuencia respiratoria y cardiaca (vigilar que se encuentren en parámetros según edad gestacional)
7. Antes y durante el transporte es fundamental asegurar la estabilidad térmica fisiológica del Recién Nacido para evitar complicaciones irreversibles (hipotermia, hipoxia, bradicardia etc.) durante el proceso de transferencia (consultar flujograma 2)²²

Flujograma 2. Termorregulación neonatal. Traslado intra y extrahospitalario



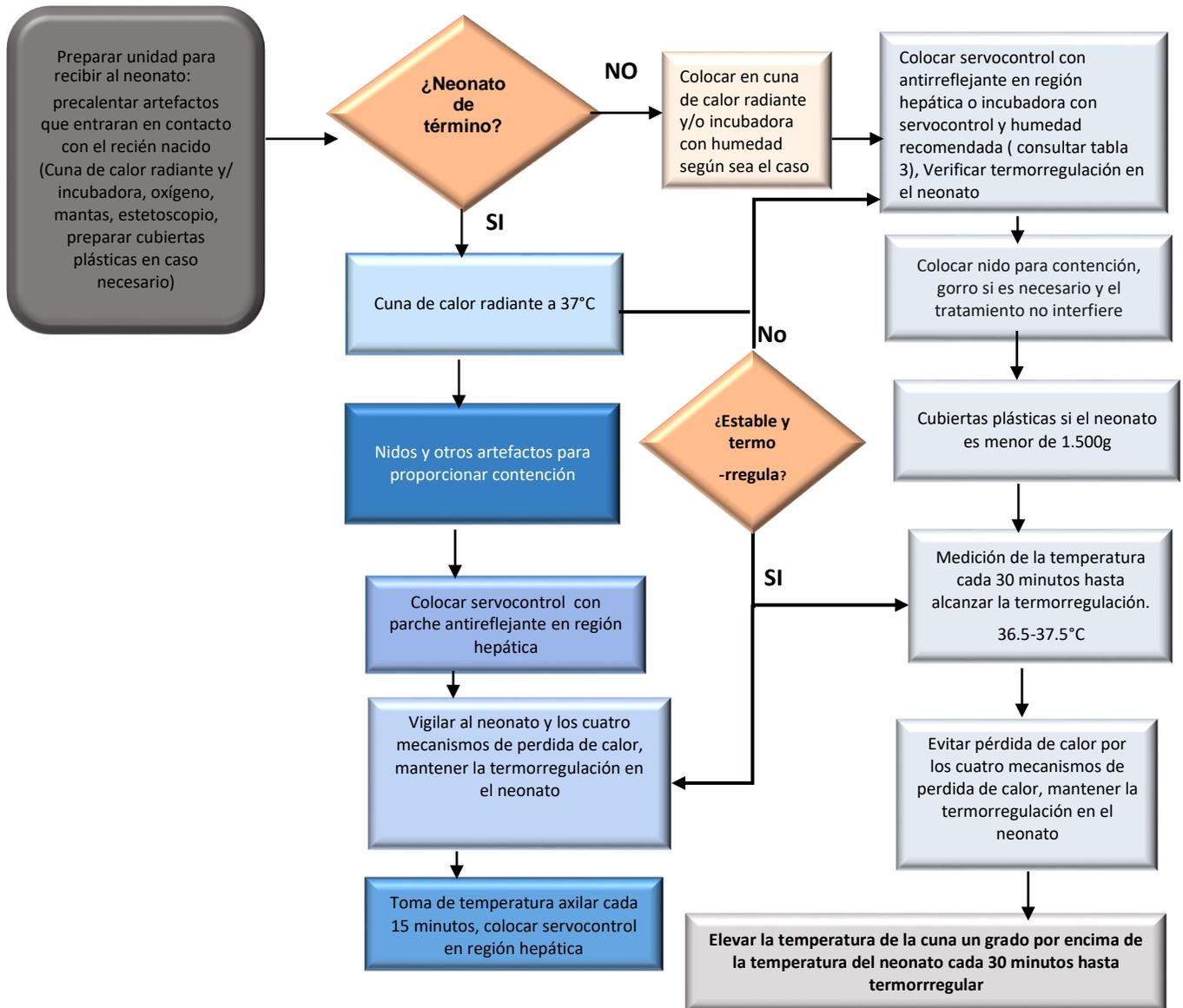
Elaboró L.E. Castrejón López R. 2018

3.3 Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Los bebés recién nacidos que necesitan atención médica intensiva se admiten en el área especial del hospital llamada unidad neonatal de cuidados intensivos (“NICU”, por sus siglas en inglés). La UCIN combina tecnología avanzada y profesionales de la salud capacitados para brindar cuidado especializado para los pacientes más pequeños.

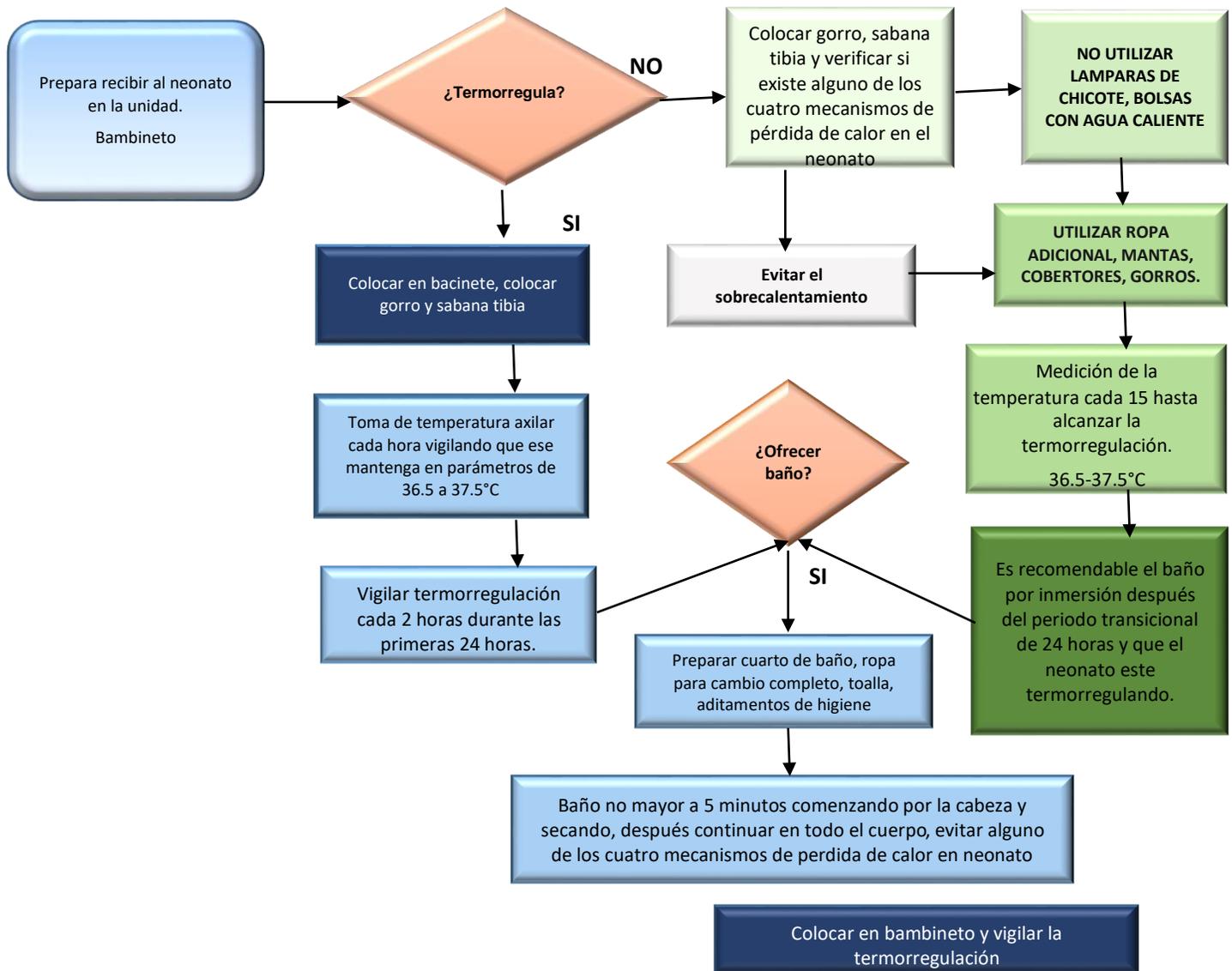
- Lavado de manos antes y después del contacto con el recién nacido
- Precalentar artefactos o cualquier objeto que estará en contacto con el recién nacido (cuna de calor radiante, incubadora, oxígeno, mantas, estetoscopio, prepara cubiertas plásticas en caso necesario)
- Elaborar nidos de contención para los recién nacidos prematuros
- Utilizar cubiertas plásticas o túneles para proporcionar ambiente térmico
- Para temperatura cutánea o de piel: línea media abdominal, entre apéndices xifoides y el ombligo.
- Cubrir la punta del sensor con un cobertor de aluminio que refleje las ondas infrarrojas emitidas por la fuente de calor.
- Para temperatura axilar, el sensor se situará en el hueco axilar, dejando la punta del sensor sin proteger y fijándolo a piel a 0,5 cm de la punta.
- Toma de temperatura cada 15 minutos, colocar servocontrol en región hepática
- Control térmico en incubadora con humedad controlada (ver tabla □ Ropa: calcetines y gorro (si la institución lo permite).
- Mantas de tela que permita retener el calor (tela caliente o de algodón)
- No realizar baño de rutina
- Brindar el primer baño a neonatos prematuros después de los primeros 15 días y posterior cada 7 días si el estado del paciente lo permite.
- Realizar solo aseo de cavidades y corporal (hasta alcanzar la estabilidad y el peso del neonato)
- Evitar el baño de esponja en neonatos pretermo
- Realizar baño de esponja en neonatos de términos solo si su condición lo permite
- Evitar pérdida de calor por cualquiera de los cuatro mecanismos de pérdida de calor (Consultar flujograma 3)^{20,21,22,25,37}.

Flujograma 3. Termorregulación neonatal. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales



Elaboró L.E. Castrejón López R. 2018

Flujograma 4. Termorregulación neonatal. Unidad de Terapia intermedia y Crecimiento y desarrollo



Elaboró L.E. Castrejón López R; 2018.

3.4 Intervenciones de enfermería en la termorregulación neonatal en el alojamiento conjunto

El alojamiento conjunto representa un avance en la atención del recién nacido, este servicio permite una relación más estrecha entre la madre, el recién nacido y el equipo de salud. Su interrelación, sin duda, les reporta enormes beneficios, en especial para el recién nacido de término. El alojamiento conjunto permite a la madre convivir con su hijo, lo que fortalece los lazos afectivos y desarrolla una mayor sensibilidad por los problemas prioritarios de este; el cual experimentara el periodo transicional establece una estrecha relación madre hijo que estimula la lactancia natural y sensibiliza a la madre para aceptar los consejos sobre los cuidados de su hijo; por lo cual la madre atender al recién nacido desde las primeras horas de vida, lo cual permite al profesional de la salud atender al binomio y evitar riesgos potenciales como puede ser el manejo no efectivo en la termorregulación, por lo cual cabe destacar las siguientes intervenciones de enfermería.

1. Contacto piel con piel
2. Verificar la temperatura del neonato (36.5° C a 37.5°C)
3. Toma de temperatura con termómetro digital en zona axilar
4. Prepara sitio para ofrecer el primer baño (Contar con periodo de transición de 24 horas)
5. Agua caliente 35-37° c.
6. Ropa precalentada y a la mano.
7. Evitar corrientes de aire
8. Ofrecer primer baño de inmersión no mayor a 5 minutos, según su termorregulación y condición del paciente
9. Evitar algún mecanismo de pérdida de calor en el neonato
10. No dejar al neonato mojado, comenzar por la cabeza y secar, después continuar con todo el cuerpo (consultar Flujograma 6)³⁷

Intervenciones de enfermería en los mecanismos de pérdida de calor en el neonato.

		PRETERMINO		TERMINO		
		NACIMIENTO	HOSPITALIZADO	NACIMIENTO	HOSPITALIZADO	
Mecanismos de pérdida de calor en el recién nacido	Prevención					
	Conducción	<p>Valorar temperatura de objetos que entran en contacto con el recién nacido- precalentar-</p>	<p>Ambiente en temperatura controlada</p> <p>Calentar mantas que estarán en contacto con el recién nacido</p>	<p>Ambiente térmico neutro</p>	<p>Contacto piel a piel</p> <p>Ofrecer calor</p> <p>Gorro/ ropa caliente o frazadas que mantengan la temperatura del bebe</p>	<p>Cubrir con gorro, mantas o cobertores según sea el caso, no tocar con manos frías, precalentar estatoscopio o cualquier otro artefacto en contacto con el neonato</p>
	Radiación	<p>Prevenir cercanías con objetos más frío interponer elementos que eviten pérdidas.</p> <p>Precalentar la incubadora antes de introducir al niño evitar incubadoras cerca de puertas, ventanas y aire acondicionado que enfríen sus paredes.</p>	<p>Calentar estereoscopios, balanzas, y artefactos que estará en contacto con el paciente.</p>	<p>Evitar bajar barandales de cuna o abrir innecesariamente mangas o puertas de la incubadora</p> <p>evitar corrientes de aire o colocar cerca de puertas o ventas</p> <p>Verificar la temperatura de las cunas.</p> <p>Evitar sacar al neonato de incubadoras innecesariamente(bañarlo fuera de su ambiente)</p>	<p>Calentar incubadoras previo al nacimiento, mantas estetoscopio y cualquier artefacto que este en contacto con el recién nacido</p> <p>Agua para baño</p>	<p>Precalentar mantas y evitar telas que no conserven el calor. Colocar gorro en la medida de lo posible. Evitar corrientes de aires o depositar al neonato en babinetos cerca de las puertas o ventanas</p>
	Evaporación	<p>Secado de la piel</p> <p>Mantenerlo seco</p> <p>Utilización de humedad ambiente según EG, días de vida.</p> <p>Calentar y humidificar gases corporales</p>	<p>Secado mínimo mantener en bolsa para evitar perdida de temperatura calentar gases que estén en contacto con el paciente (oxígeno en camp, casca en CPAP y ventilación mecaniza)</p>	<p>Mantener al neonato seco, calentar gases (oxígeno y/o humedad de la incubadora) entre otros.</p>	<p>Secar al neonato con mantas previamente calentadas</p>	<p>Calentar y humidificar gases corporales micronebulizaciones, instilación y lavados bronquiales</p>
Convección	<p>Evitar corrientes de aire.</p> <p>Calentar oxígeno y aerosoles</p> <p>Aseo con agua caliente</p> <p>Levantar paredes laterales de cuna o radiante</p>	<p>Ofrecer primer baño la termorregulación y condición del paciente no mayor a 5 minutos nunca por inmersión (esponja de preferencia sin sacar de su microambiente con mantas precalentadas para el cambio de ropa inmediata.</p> <p>Evitar corrientes de aire</p>	<p>Retrasar el baño hasta los primeros 7 días.</p> <p>Posterior a este sólo una vez a la semana</p> <p>Ofrecer primer baño según condición y estabilidad del paciente (no rutina)</p>	<p>Permitir periodo de transición las primeras 24 horas</p> <p>(no recordable baño)</p>	<p>Prepara sitio para ofrecer el primer baño.</p> <p>Agua caliente, ropa precalentada y a la mano.</p> <p>Evitar corrientes de aire, dejar al neonato mojado, comenzar por la cabeza y secar, después continuar con todo el cuerpo</p>	

Fuente: Guía de termorregulación del SIBEN 2010; Programa E.S.T.A.B.L.E. 2012 y ACO^rN 2015

Resultados

Con base en el análisis de la literatura consultada, así como los objetivos planteados en este trabajo se obtuvieron los siguientes resultados.

- ✓ La termorregulación neonatal se encuentra enfocada principalmente a la edad gestacional de los neonato, entre más prematuros mayor es el riesgo de sufrir hipotermia
- ✓ La hipotermia neonatal es prevenible en la mayor parte de los casos, en especial a la hora del nacimiento.
- ✓ Es más factible que el recién nacido prematuro pueda sufrir hipotermia que hipertermia, aunque los dos eventos son dañinos para el neonato, estos asociados principalmente con alto índice de mortalidad.
- ✓ Es más difícil revertir la hipotermia que la hipertermia.
- ✓ Bajo todo este panorama se realizaron 4 flujogramas en las distintas áreas neonatales de intervenciones de Enfermería en la Termorregulación del Neonato..

Conclusiones

Con base en el análisis de la literatura consultada, así como los objetivos planteados en este trabajo se llegó a la siguiente conclusión.

- Se destacó la importancia en la termorregulación en el periodo de adaptación neonatal al nacimiento y estancia hospitalaria.
- Se aportaron al conocimiento del profesional de enfermería en el manejo en el manejo de la termorregulación neonatal.
- Conservar la termorregulación del recién nacido en sus primeros minutos de vida y las horas posteriores; es un cuidado fundamental que compete directamente al personal de la salud en este caso al personal de enfermería
- La termorregulación es una intervención que llevarla a cabo no tiene un costo económico, de otra manera si teniendo graves repercusiones en la calidad y el pronóstico del neonato a corto y largo plazo.
- La termorregulación es controlable, y se puede evitar la hipotermia con intervenciones de enfermería efectivas ya que la OMS reporta una tasa alta de mortalidad a nivel mundial por un mal manejo en el neonato recién nacido en periodo de transición
- El costo económico en el mal manejo de la termorregulación es muy alto, y este se asocia a estancias muy largas en las unidades de terapia intensiva neonatal, impactando en el estado de salud del neonato, repercutiendo en la dinámica familiar, así como en el alta
- La termorregulación en el recién nacido de término y pretérmino es un factor determinante para el pronóstico de vida.

Sugerencias

- Se sugiere realizar intervenciones educativas con el personal de enfermería para concientizar de la importancia de la termorregulación.
- Contar con herramientas como diagramas de flujo dentro de las salas de parto y servicios donde se atiende a los recién nacidos, para un manejo óptimo de la termorregulación.
- Evitar prácticas de rutina como lo es el baño, bajar las barandas de las cunas, abrir las mangas de las incubadoras por tiempo indefinido, colocar artefactos fríos en la piel del neonato, no calentar gases que se encuentran en contacto con el recién nacido (oxígeno etc.) y otros factores que afectan el periodo transicional del recién nacido.
- Contar con los conocimientos para manejar servo control en el recién nacido hospitalizado.
- Estandarizar la termorregulación en el contacto piel a piel y llevar a cabo el programa canguro en las instituciones hospitalarias.

Referencias

1. Beck S; Wojdyla D, Say CL, Betran A, et al. The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bull 31 World Health Organ* 2010;88:31–38
2. Lunze K. Thermal protection of the newborn in resource-limited environments. *Journal of Perinatology* 2012; 32. 317-324
3. Mc Call ELM; Alderdice FH; Vohara S; Johnston L. Interventions to prevent hypothermia at preterm in at preterm and/or low birth weight infants. *Cochrane base of systematic Reviews* 2018:2
4. Altimer I. Thermoregulation: What's New? What's not? *Newborn Infant Nurs Rev.* 2012; 12:51-63.
5. Neuk F; Flenad VD; Mark K. Transfer of preterm infants from incubator to open cot at lower versus higher body weight: base of systematic reviews 2012:1.
6. Vilinsky A; Sheridada A; Reschercher L: Preventing peri-operative maternal and neonatal hypothermia after skin-to-skin contact. *Journal of Neonatal Nursing* 2016:22- 163-7
7. Sahin S; Alkan M; Bidev D; Visceral fat necrosis in a newborn after whole body hypothermia. *The Journal of pediatrics.* 2015; (166) 1545-47.
8. Cleveland L; Hill CH; Strauss HW; Condo Dicioccio H. Systematic Review of skin-to-skin care for full-term, Healthy Newborns. *AWHONN the association of women's health, obstetric and neonatal Nurses.* 2017 108. 857-63.
9. Silva AB; Laszczyk J; Wrobel LC; Ribeiro FL. A thermoregulation model for hypothermic treatment of neonates. *Medical Engineering and Physics.* 2016 (988) 998.
10. Robin B. Thermal stability of the premature infant in neonatal intensive care. *Newborns & infant Nursing Reviews.* 2014 (14) 72-76.
11. Debe CN. Neonatal thermoregulation. *Neonatal Nurses Association . Elsevier* 2006 (12)69-74.
12. Parmar N. A study to evaluate the effectiveness of planned teaching programme on thermoregulation of neonates in terms of knowledge and practice among staff nurse working in neonatal intensive care unit (N.I.C.U) of selected government hospitals attached with medical college in Gujarat state. *Asian J. Nursing Edu. And Research* 2017: (7) 4
13. Kenner C; Boykova M. Council of international Neonatal Nurses, Inc. (COINN) update. 2015 (15) 85-86
14. Organización Mundial de la Salud, OMS. Centro de prensa: Nacimientos prematuros. Nota descriptiva No. 363. Noviembre de 2013 [internet] [consultado el 04 de abril 2018] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>
15. Rodríguez WM, Udetta ME. Bioética en neonatología. En: *Neonatología Clínica.* Mc Graw Hill. México Distrito Federal. 2004. Páginas 13-24.
16. Lozano GC., Flores TM., Castro MM. et al. Límites de la viabilidad neonatal.

Perinatología y Reproducción Humana. 2013 27:(2)

17. Guytón AC, Hall JE. La circulación en: Tratado de fisiología médica. Décimo tercera edición. Elsevir. España 2016. P. 169-71.
18. Anthony PC, Thibodea AG. Anatomía y fisiología. Décima edición .Interamericana Mc Graw-Hill. México, Distrito Federal. 1993 P.410-13.
19. Fundamentos de la reanimación neonatal en: Reanimación Neonatal 7a. Edición. American Hert Association. American Academy of Pediatrics.Estados Unidos de America 2016. P4-9.
20. Eichenwald E; Hansen RA. Cloherty y Stark Manual de neonatología. 8ª. Edición Wolters Kluwer. Barcelona España 2017
21. Hernández Veles Z. Proceso de atención de enfermería aplicado a un lactante menor con alteración en las necesidades de oxigenación, eliminación y evitar peligros. Tesis Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad de México. 2017
- 23.Robin B. Thermal stability of the premature infant in neonatal intensive care. Newborns & infant Nursing Reviews. 2014 (14) 72-76
24. Danes Chantero E. Proceso de atención de enfermería aplicado a un recién nacido pretermo en el servicio de UCIN realizado en el hospital Bite Médica. Tesis Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México 2017
25. Tamez Nascimento R; Pantoja Silva M. Enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal asistencia del recién nacido de alto riesgo. 3ra. Edición Editorial Panamericana. Buenos Aires Argentina. 2012
26. Alfaro- LeFevre R. Aplicación del proceso enfermero, fundamento del razón científico. Point 8ª. Edición Barcelona., España.2014.
27. Rosas A, Mendoza M. Efecto de inductores de madurez pulmonar fetal. Rev Esp Med Quirurg 2014;13:181- 185.
28. Blanco D, García-Alix A, Valverde E, Tenorio Violeta E, Vento. Cabañas F & Neonatología, Comisión de Estándares de la Sociedad Española de neonatología Mosby España 2011.
29. Paper presented at the Anales de Pediatría Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica. 2014
30. Bulechek, Gloria M . Guía de estándares para su aplicación clínica. Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC): Elsevier Health Sciences 2012
31. Busto Naval, Covadonga del. Hipotermia en el recién nacido a término. Una nueva técnica para cuidados de enfermería. Universidad de Oviedo, España. 2012
32. Collière, Marie F. Promover la vida. De las prácticas de las mujeres cuidadoras a los cuidados de enfermería. Mc Graw Hill. E.U. 2009
33. Robin B. Thermal stability of the premature infant in neonatal intensive care. Newborns & infant Nursing Reviews. 2014 (14) 72-76.

34. Mellado Patricio A. Hipotermia en el neurointensivo. Bases fisiológicas y fisiopatología,(internet) recurso en línea consultado el 02-03-2018 disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/2006/Hipotermia1.pdf>
35. Parra Sáiz, Ma. Isabel, & Cuesta Miguel, Josefa. Cuidados de enfermería en la hipotermia Enfermería integral, 2013. Páginas 103, 84.
36. Patino, Luz H. Fisiología y fisiopatología de la regulación térmica en el niño: consideraciones anestésicas. Revista colombiana de anestesiología, 2013 19 (1), 49-73.
37. Quiroga, Ana, Chattas, Guillermina, Gil Castañeda, A, & Montes Bueno, M. Guía de práctica clínica de termorregulación en el recién nacido. Sociedad Iberoamericana de Neonatología-Capitulo de Enfermería-Nov.2010
38. Raile, Martha, & Marriner, Ann. Modelos y teorías en enfermería: séptima edición España: Elsevier 2011.
39. Rodríguez Bonito R. Manual de neonatología (2ed). México: McGraw-Hill Interamericana. 2012
40. SAMIC, Hospital de Pediatría. Cuidados en enfermería neonatal (3a ed.). Buenos Aires: Journal 2018
41. Sanhueza Rios, Gustavo A. Variaciones del ambiente térmico de prematuros hospitalizados en la unidad de neonatología del hospital clínico regional de Valdivia. (Licenciatura en Enfermería Grado), Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.2009
42. Sola Hernández; A. Cuidados neonatales: En: descubriendo la vida de un recién nacido enfermo (Vol. 2). Buenos Aires: Ediciones Médicas. 2011
43. Vilinsky AM. Hypothermia in the newborn: An exploration of its cause, effect and prevention. British Journal of Midwifery 2014 (22) 8
44. Wilson E; Rolf FM; Norman M; Misselwitz B; Howell EA; Admission Hypothermia in very preterm infants and neonatal mortality and morbidity. The journal of pediatrics. 2016;175:61-7.
45. Neuk F; Flenad VD; Mark K. Transfer of preterm infants from incubator to open cot at lower versus higher body weight. Cochrane Neonatal Group Chochane batabase of sistematic reviews 2012:1.
46. Sahin S; Alkan M; Bidev D; Viscerl fat necrosis in a newborn arfter whole body hipotermia. The Journal of pediatrics. 2015: (166) 1545-4

Glosario de términos

- **Recién nacido** es un bebé que tiene 28 días o menos desde su nacimiento, bien sea por parto o por cesárea
- **Neonato** Un neonato es un bebé que tiene 28 días o menos desde su nacimiento, bien sea por parto o por cesárea
- **Recién nacido a término:** Producto de la concepción de 37 semanas a 41 semanas de gestación, equivalente a un producto de 2,500 gramos o más.
- **Recién nacido postérmino:** Producto de la concepción de 42 semanas o más de gestación.
- **Recién nacido con bajo peso:** Producto de la concepción con peso corporal al nacimiento menor de 2,500 gramos, independientemente de su edad de gestación
- **Prematurez:** Cualquier recién nacido vivo antes de las 37 semanas de gestación o antes de los 260 días cumplidos
- **Recién Nacido prematuro** es el producto de la concepción de 25 a 37 semanas de gestación equivalente a un producto de 500 gramos a menos de 2500 kilogramos
- **Clasificación del prematuro:**
 - **Extremadamente prematuro** < 28 semanas de gestación
 - **Muy prematuro** 28-32 semanas de gestación
 - **Moderadamente prematuro tardío** 32-37 semanas de gestación.
- **Termorregulación:** función fisiológica crítica en el neonato ligada a la supervivencia, a su estado de salud y a la morbilidad asociada. Es la habilidad de mantener un equilibrio entre la producción y la pérdida de calor para que la temperatura corporal este dentro de cierto rango normal.
- **Vasoconstricción:** Disminución del calibre de un vaso por contracción de las fibras musculares.
- **Lipólisis de grasa parda:** Es el tejido adiposo de tipo marrón tiene la función de mantener la temperatura corporal. Es una **grasa** buena porque participa en la quema de calorías y en la reducción de depósitos de lípidos.
- **Posición:** es la relación de la totalidad del cuerpo y el medio que le rodea.
- **Postura:** Etimológicamente proviene de la palabra latina positura, que significa planta, acción, figura, situación o modo en que está colocada una persona, animal o cosa. Si

atendemos a criterios funcionales, podrían entenderse como la tensión que nuestro cuerpo desarrolla para conseguir la posición ideal con una eficacia máxima y un gasto energético mínimo.

- **Temperatura corporal central normal:** Se considera a la temperatura axilar y rectal. El valor normal es de 36.5 a 37.5°
- **Temperatura de piel:** es la temperatura abdominal la cual oscila entre 36°C 36.5°C
- **Hipotermia:** Disminución de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal.
- **Hipotermia leve:** Temperatura corporal de 36 a 36.4 c
- **Hipotermia moderada:** Temperatura corporal de 32 a 35.9 c
- **Hipotermia grave:** Temperatura corporal de < 32°c
- **Temperatura de piel < 31.5 c**
- **Mecanismos de pérdida de calor**
 - **Conducción:** mecanismo en que la transmisión de calor se produce por contacto directo entre superficies con temperatura diferente. El calor puede ser directamente con una superficie fría o ganado de una superficie caliente. Por ejemplo: colchones, placas radiológicas, ropa, contacto físico con manos frías, etc.
 - **Convección:** es la pérdida o ganancia de calor corporal hacia una corriente de aire o agua que envuelve al recién nacido. Las posibles causas de este tipo de pérdidas son el flujo de aire frío a través de la piel o membranas mucosas del neonato, corrientes de aire provenientes de puertas, ventanas, aire acondicionado, ventiladores, habitación fría, corredores, aire exterior, flujo de oxígeno frío
 - **Evaporación:** estas pérdidas se producen a través de la piel y están relacionadas con la cantidad de sudor y con la humedad relativa. Son mayores cuando la humedad es baja. Son las pérdidas conocidas como “pérdidas insensibles”. Es precisamente la evaporación el modo más importante de pérdida precoz de temperatura luego del nacimiento en el neonato muy prematuro.
 - **Radiación:** pérdida de calor en forma de energía electromagnética desde el cuerpo a objetos más fríos en la habitación.
- **Pérdidas insensibles de agua (PTEA).** La contribución de las PTEA a la estabilidad térmica del RN es compleja y depende de muchos factores.
- **Servocontrol:** Mecanismo auxiliar que multiplica automáticamente y con exactitud el esfuerzo realizado por una máquina

- **Incubadora:** Aparato donde se tiene a los niños recién nacidos prematuros o con problemas de salud para facilitar el desarrollo de sus funciones orgánicas o para mantenerlos aislados del exterior y en unas condiciones específicas de calor, nivel de oxígeno, alimentación y control médico.
- **Cuna de calor radiante:** Aparato biomédico para diseñado para brindar una zona térmica de confort a los neonatos, con el fin de mantener la temperatura corporal optima 36.5°C a 37.5°C.
- **Humedad:** Cantidad de agua, vapor de agua o cualquier otro líquido que está presente en la superficie o el interior de un cuerpo o en el aire.
- **Ambiente térmico neutro:** Rango de la temperatura ambiente dentro de la cual la temperatura corporal está dentro del rango normal (36.5- 37.5°C) cuando el gasto metabólico es mínimo (consumo de oxígeno y glucosa) y la termorregulación se logra solamente con procesos fisiológicos basales y sin vasoconstricción periférica.
- **Cuidados:** Es la acción de cuidar (preservar, guardar, conservar, asistir). El **cuidado** implica ayudarse a uno mismo o a otro ser vivo, tratar de incrementar su bienestar y evitar que sufra algún perjuicio.
- **Enfermería:** Es una profesión que comprende la atención, cuidado autónomo y colaboración de la salud del ser humano. Los enfermeros se dedican, a grandes rasgos, a tratar los problemas de salud potenciales o reales que presenta una persona
- **Unidad Tocoquirúrgica:** Es el área donde se recibe y controla a las pacientes en trabajo de parto. Se les asiste en el mismo, se les vigila en el puerperio inmediato se les proporciona atención en el recién nacido
- **Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales:** es una unidad especial en el hospital para los bebés nacidos antes de término, muy prematuros o tienen alguna afección médica grave. La mayoría de los bebés que nacen muy prematuros necesitarán atención en la UCIN.
- **Alojamiento conjunto:** El recién nacido y su madre (binomio madre-hijo) permanecen juntos después de la media hora que prosigue al nacimiento, a partir de ahí, estarán juntos las 24 horas del día, a partir de su nacimiento y hasta el momento en que ambos sean dados de alta