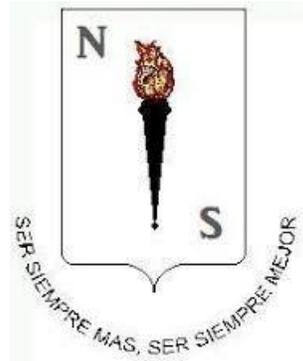


ESCUELA DE ENFERMERÍA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CLAVE: 8722



TESIS:

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL NEONATO PREMATURO,  
EN LA PERSPECTIVA DE MARJORY GORDON.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA.

PRESENTA:

ALMA YARELI ONTIVEROS GUZMÁN.

ASESOR DE TESIS:

LIC.EN ENF. MARÍA DE LA LUZ BALDERAS PEDRERO.

MORELIA, MICHOACÁN 2020.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

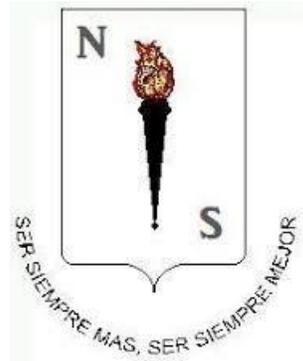
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

ESCUELA DE ENFERMERÍA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CLAVE: 8722



TESIS:

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL NEONATO PREMATURO,  
EN LA PERSPECTIVA DE MARJORY GORDON.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA.

PRESENTA:

ALMA YARELI ONTIVEROS GUZMÁN.

ASESOR DE TESIS:

LIC. EN ENF. MARÍA DE LA LUZ BALDERAS PEDRERO.

MORELIA, MICHOACÁN 2020.

## DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi Amor a mis padres ya que son mi pilar, por su apoyo en mi formación académica, por su sacrificio y esfuerzo, por darme de lo mejor para mi futuro y por creer en mi capacidad aunque hemos pasado momentos difíciles, siempre han estado brindándome todo y cada cosa que he necesitado, por su comprensión, cariño y amor.

## AGRADECIMIENTO

A Dios porque su bondad no tiene fin, me permite sonreír ante todos mis logros que son el resultado de su prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta de que los pone en frente mío para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras.

Con afecto a mi familia, quienes siempre estuvieron alentándome cuando el camino se nublaba; Alma Rosa y Ramiro que, con dedicación, tiempo, paciencia me guiaron hasta la última etapa y siempre con el mismo cariño y convicción.

A ti Ramón que me apoyaste de muchas formas impresionantes y por tu amor invaluable, tus enseñanzas las he tomado mucho en cuenta para aplicarlas en mi vida.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 VIDA Y OBRA.....	5
2.2 INFLUENCIAS.....	5
2.3 HIPÓTESIS.....	6
2.4 JUSTIFICACIÓN .....	6
2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
2.6 OBJETIVOS.....	7
2.6.1 GENERAL.....	7
2.6.2 ESPECÍFICOS.....	7
2.7 MÉTODOS.....	7
2.8 VARIABLES.....	8
2.8.1 INDEPENDIENTE .....	8
2.8.2 DEPENDIENTE: .....	8
2.9 ENCUESTA Y RESULTADOS .....	9
2.10 GRAFICADO .....	14
3. GENERALIDADES .....	15
3.1 CONCEPTO .....	15
3.2 ANTECEDENTES.....	16
3.3 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL PARTO PREMATURO .....	17
3.4 VALORACIÓN DEL RECIÉN NACIDO. ....	21
3.5 COMPLICACIONES RELACIONADAS CON LA PREMATURIDAD.....	25
3.6 ALTERACIONES RESPIRATORIAS MÁS FRECUENTES EN LOS PREMATUROS.....	31
3.7 SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA.....	32
3.8 APNEA. ....	41
4. TIPOS DE APNEA.....	42
4.1 APNEA DEL PREMATURO .....	45
4.2 TAQUIPNEA TRANSITORIA DEL RECIÉN NACIDO .....	46

4.3 ATELECTASIA.....	47
4.4 NEUMOTÓRAX. ....	49
4.5 ENFISEMA INTERSTICIAL.....	51
4.6 HIPERTENSIÓN PULMONAR .....	52
4.7 NEUMONIAS INFECCIOSAS.....	54
4.8 OXIGENOTERAPIA .....	59
5. FORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO.....	60
5.1 RIESGOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO .....	62
5.2 GENERALIDADES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	63
5.3 EQUIPO PARA LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	65
5.4 MONITORIZACIÓN.....	65
5.5 TEST DE SILVERMAN ANDERSON. ....	66
5.6 COMPLICACIONES OFTALMOLÓGICAS EN EL PREMATURO.....	67
5.6.1 RETINOPATÍA DEL PREMATURO.....	70
5.7 NEURODESARROLLO DEL RECIÉN NACIDO PREMATURO.....	74
5.8 INFLUENCIA DE LA PREMATURIDAD SOBRE EL SNC.....	76
6. SECUELAS DE LA PREMATUREZ.....	81
6.1 NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO. ....	83
6.2 APARATO DIGESTIVO DEL NEONATO. ....	86
6.3 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y FUNCIONALES DEL TRACTO DIGESTIVO EN EL NEONATO PREMATURO. ....	86
6.4 SOPORTE NUTRICIONAL PARENTERAL.....	88
6.5 NUTRICIÓN PARENTERAL .....	89
6.6 LACTANCIA MATERNA Y RECIÉN NACIDO PREMATURO .....	91
6.7 INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN A LA SALUD.....	93
6.8 FORMAS DE TRANSMISIÓN DE INFECCIONES EN LA UCIN.....	94
7. SEPSIS TEMPRANA Y TARDÍA EN EL NEONATO.....	96
7.1 FISIOLÓGÍA DEL CONTROL TÉRMICO.....	99
7.2 TERMORREGULACIÓN .....	101
7.3 FISIOLÓGÍA DEL DOLOR DEL RECIÉN NACIDO.....	102
7.4 RESPUESTAS AL ESTÍMULO DOLOROSO EN NEONATOS.....	104

7.5 COMPLICACIONES DEL DOLOR A CORTO Y A LARGO PLAZO.....	107
7.6 INFRAESTRUCTURA DE LOS SRVICIOS DE NEONATOLOGÍA .....	110
7.7 DIVISIÓN DEL ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES.....	112
7.8 EQUIPAMIENTO .....	112
8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN NEONATOS PREMATUROS.....	114
8.1 INGRESO DEL NEONATO A LA UCIN .....	116
8.2 LA SEGURIDAD DEL PACIENTE NEONATAL.....	119
8.3 MONITORIZACIÓN DEL NEONATO .....	121
8.4 REGULACIÓN TÉRMICA.....	127
8.5 PROCEDIMIENTOS INVASIVOS.....	130
8.5.1 INSERCIÓN DEL ACCESO VENOSO PERIFÉRICO.....	130
8.6 CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA INSERCIÓN DEL CATÉTER UMBILICAL ARTERIAL Y VENOSO AL RECIÉN NACIDO PREMATURO.....	134
8.6.1 CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL CATÉTER .....	137
8.7 INSTALACIÓN DE SONDAS AL NEONATO .....	138
8.7.1 CUIDADOS DE ENFERMERÍA.....	141
8.8 ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA DEL RECIÉN NACIDO INTUBADO .....	142
8.9 PROCEDIMIENTOS CON MÍNIMA MANIPULACIÓN.....	144
9. CONCLUSIÓN:.....	147
10. BIBLIOGRAFÍA .....	151
10.1 BÁSICA.....	151
10.2 COMPLEMENTARIA .....	154
11. GLOSARIO .....	156
12. ANEXOS .....	170

## 1. INTRODUCCIÓN

El término neonato se define como recién nacido, periodo de vida que abarca las primeras cuatro semanas de vida, durante este tiempo, van sucediendo cambios de manera muy rápida. En cuanto a recién nacido prematuro se entiende que es el nacido vivo anterior a la semana 37 de gestación. Según las semanas de gestación se puede clasificar en: extremadamente prematuro, si la gestación se interrumpe antes de las 28 semanas; muy prematuro, si el tiempo de gestación ha alcanzado entre las 28 y las 32 semanas y prematuro moderado o tardío, si el parto se ha producido entre las 32 y 37 semanas de gestación.

Existe otra clasificación en función de su peso al nacimiento: bajo peso (<2500 gr), muy bajo peso (<1500gr) y extremo bajo peso (<1000 gr). El factor de riesgo más importante para la prematuridad es el antecedente de parto pretérmino previo. Además, existen otros factores como: nivel socio-económico bajo, multigestas, tabaquismo, desnutrición, estrés, edad materna extrema, infección, entre otras.

Los neonatos prematuros tienen mayor riesgo de desarrollar problemas de salud que aquellos que nacen de término. El grado de prematuridad repercute en un mayor número de complicaciones. El prematuro es un recién nacido en el que sus órganos no han alcanzado la madurez completa para poder hacer frente al entorno extrauterino, lo que le hace más vulnerable. Debido a esta inmadurez encontramos problemas a diferentes niveles:

Respiración periódica con pausas de apnea por su inmadurez neurológica, y un mayor riesgo de distrés respiratorio por déficit de surfactante o enfermedad de membrana hialina, bajo tono muscular y disminución de los reflejos, termorregulación deficitaria y riesgo de hipotermia, sistema digestivo con poca capacidad gástrica y un tránsito intestinal lento. Además, el reflejo de succión-deglución no está desarrollado en menores de 34 semanas.

Inestabilidad metabólica: hipoglucemias/hiperglucemias, retinopatía del prematuro, más frecuente con el uso de oxígeno, sepsis por su inmadurez inmunológica. El problema más importante surge de su sistema neurológico, que debe alcanzar su madurez en el medio extrauterino. Durante la estancia del recién nacido en la unidad va a ser sometido a un gran número de intervenciones y de situaciones estresantes, todas ellas pueden determinar su desarrollo neurológico funcional y estructural. El riesgo de muerte neonatal es mayor durante el periodo neonatal, en su mayoría cuando no reciben una atención oportuna o no se tiene el recurso suficiente para ello.

En las unidades asistenciales de neonatología, ofrecen atención especializada y multidisciplinar que conlleva a una complejidad cumpliendo además requisitos asistenciales, funcionales, estructurales y organizativos de forma que garantiza las condiciones de seguridad, calidad y eficiencia adecuadas para atender las necesidades sanitarias de los neonatos.

Las unidades asistenciales se dividen en: cuidados intermedios neonatales, es la unidad asistencial en la que bajo la responsabilidad de un médico especialista en neonatología y sus áreas específicas en conjunto con el personal de enfermería se brinda la atención a los recién nacidos mayores de 32 semanas de gestación, peso superior de 1500 gramos o neonatos con una patología que necesita de cuidados medios.

Unidad de cuidados intensivos neonatales, a cargo de un médico y personal de enfermería especialista en neonatología y sus áreas específicas, que brindan atención a los recién nacidos con patología médico quirúrgica, con compromiso vital, que precisa de medios y cuidados especiales de manera continua.

El personal de enfermería en neonatología, ejecuta diferentes actividades dirigidas a la atención y restauración del neonato entre los cuales se le realiza una serie de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, (extracción sanguínea, administración de tratamiento, cateterización de venas periféricas, aspiración de secreciones, mantenimiento de temperatura corporal, entre otros). Dichos cuidados son

indispensables para su adaptación y puede ser factor importante en tan relevante etapa de transición. De esta forma, el personal de enfermería debe asumir responsablemente el manejo, cuidado y protección de todos los neonatos.

En cada uno de los capítulos se abordarán temas de importancia a cerca del neonato prematuro y los cuidados de enfermería que se deben de ejecutar. También es de suma importancia iniciar a alimentar el neonato con leche materna pues ésta es lo mejor por la gran cantidad de nutrientes que contiene al que nació prematuro luego de que comienza a ganar peso y su función respiratoria alcanza estabilidad, porque si no se implementa como tal lo llevará un proceso aún más prolongado en su desarrollo.

Los avances en el tratamiento de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos neonatales, los cambios en el manejo obstétrico y el avance en los cuidados perinatales han aumentado la supervivencia de los prematuros, pero, a pesar de ello no se ha observado, una disminución significativa en las secuelas a largo plazo resultado de la exposición de un niño inmaduro a áreas que no son apropiadas para su neurodesarrollo.

Los monitores, respiradores, bombas de perfusión, pulsoxímetros, pruebas invasivas y tratamiento de su inmadurez, se encuentran establecidos en el protocolo en la unidad de actuación que constituye su soporte vital y garantiza su supervivencia dentro de la UCIN. Esto constituye un medio estresante, con un excesivo nivel lumínico (unos 150 lux), una contaminación acústica (llantos, voces indiscriminadas) de aproximadamente 85 dB, procedimientos dolorosos y agotadores. Todo ello conforma un acumulo de estímulos nocivos, susceptibles de dejar secuelas, que hace que hasta el más mínimo esfuerzo en la respiración espontánea suponga toda una proeza.

Los cuidados centrados en el desarrollo y en la familia, que no se centran tanto en curar patologías sino más bien favorecer todo el proceso de vinculación con los padres y facilitar el desarrollo neurosensorial y emocional del neonato prematuro. La nueva corriente intenta mejorar el ambiente donde están inmersos los prematuros,

disminuyendo los estímulos agresivos y se trata de forma cuidadosa el dolor, para que el sistema nervioso madure de forma organizada como lo habría hecho si estuviera dentro el útero materno.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 VIDA Y OBRA**

Marjory Gordon Nació en 1914 en Baltimore, Maryland. Murió el 22 de junio del 2007. Empezó su carrera de enfermera en la escuela de enfermeras del Providence Hospital de Washington D.C, fue una teórica y profesora que creó una teoría de valoración de enfermería conocida como patrones funcionales de salud de Gordon. Fue líder internacional en ésta área de conocimiento de enfermería. Fue la primera presidenta de la NANDA, Miembro de la Academia de Enfermería (ANA) en 1977.

Es autora de cuatro libros, incluyendo manual de diagnósticos enfermeros (Manual of Nursing Diagnosis). Sus libros aparecen en 10 idiomas, en cuarenta y ocho países. Ha contribuido significativamente al desarrollo de un lenguaje enfermero estandarizado. Su obra en este campo tiene implicaciones en la investigación, educación, evaluación, competencia y el establecimiento de un núcleo de conocimiento enfermero basado en evidencias.

### **2.2 INFLUENCIAS**

Marjory Gordon es una de las enfermeras, que en su nominación como "leyenda viva" de la Academia Americana de enfermería, la hermana de la leyenda Callista Roy dijo, "ella cogió una idea.... Ella comenzó este trabajo cuando las computadoras acababan de empezar. Y, ahora ésta es la base para el componente de enfermería del registro médico electrónico.

El interés de Gordon empezó como una casualidad, con una concentración en el cuidado médico-quirúrgico adulto, ella había apuntado enfocar su trabajo doctoral en su interés de largo plazo (Neurofisiología). Pero cuando los estudios de posgrado en ese campo parecían más complejos que su utilidad real, se concentró en su lugar en la psicología cognitiva. Su interés en el razonamiento y el juicio clínicos la llevó a asistir a la primera Conferencia de enfermería sobre el diagnóstico de enfermería

patrocinada por la Facultad en la Universidad de St.Louis. Demostró ser un acontecimiento crucial, porque de esa reunión en 1972 vino, 10 años más tarde, en la Asociación Norteamericana de la Diagnósis de la Enfermería. Gordon sirvió como primer Presidente.

### **2.3 HIPÓTESIS**

¿Los cuidados de enfermería que se deben brindar a los neonatos prematuros, implica la identificación de sus necesidades para ejecutar los cuidados y ayudar a complementar su desarrollo?

### **2.4 JUSTIFICACIÓN**

Es importante que el profesional de enfermería identifique las valoraciones que se deben de realizar al recién nacido prematuro desde el momento del nacimiento, porque así logrará conocer su condición y se tomen las consideraciones necesarias para mantenerlo en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y lograr un buen desempeño en los cuidados neonatales.

La característica que define a un neonato prematuro es la inmadurez a nivel del organismo, de acuerdo a estas consideraciones, a menor edad gestacional, más graves y frecuentes son los problemas de adaptación y más complejo es su tratamiento. Muchos de estos bebés mueren o pueden llegar a sufrir algún tipo de discapacidad física o neurológica.

A este grupo de edad, se debe aplicar especial cuidado así como, favorecer el estado respiratorio, conservar la temperatura corporal, proporcionar cuidados de la piel, ayudar a mantener el estado nutricional, pues representan un gran desafío en las unidades neonatales. Las enfermeras deben de aplicar el seguimiento adecuado para su manejo porque los prematuros no están totalmente preparados para la vida extrauterina lo que hace calificarlo totalmente dependiente y vulnerable.

## **2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El profesional de enfermería cumple con múltiples funciones dentro del área de la salud, su participación es amplia y fundamental dando el impacto de sus acciones en la calidad, calidez, eficiencia y efectividad de la atención.

Según la organización mundial de la salud (OMS), considera prematuro un bebé nacido vivo antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación. Luego de nacer, los neonatos prematuros son instalados en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) acorde a su edad gestacional y de las condiciones en que se encuentre puede necesitar permanecer, desde días, hasta semanas para el término de su desarrollo.

## **2.6 OBJETIVOS**

### **2.6.1 GENERAL**

Describir cuales son los cuidados de enfermería que se deben brindar en neonatos prematuros en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

### **2.6.2 ESPECÍFICOS**

- Determinar cuál es la valoración que debe realizar enfermería al neonato prematuro.
- Identificar cuál es la frecuencia de los casos con la que nacen prematuros.
- identificar factores de riesgo del neonato prematuro de complicaciones durante su estancia hospitalaria.
- Describir si el personal implementa la educación para la salud en el área de trabajo.

## **2.7 MÉTODOS**

Los métodos de investigación son herramientas para la recolección de datos, formular y responder preguntas para llegar a conclusiones a través de un análisis sistemático y teórico aplicado a algún campo de estudio.

En la investigación mencionada se utilizarán los siguientes métodos:

- Experimental: Comprobación de hechos a confirmar. Utilizado generalmente en disciplinas como la medicina, la psicología y la enfermería entre otras; entre sus características están la manipulación de la información, de las variables independientes y la distribución aleatoria de los sujetos de los grupos de estudio; auxiliándose de diseños que les permita controlar las situaciones creadas en ambientes prediseñados.
- Inductivo: Va de lo particular a lo general, toma en cuenta la observación y la experiencia de la realidad para llegar a la construcción de leyes generales; es útil para generar conocimiento nuevo.

## **2.8 VARIABLES**

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.

La variable independiente es la variable que el investigador desea medir (la causa), mientras que la variable dependiente es el efecto (o efecto asumido), que depende de la variable independiente. En la investigación mencionada se utilizaran las siguientes variables:

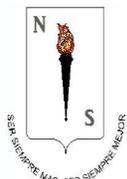
### **2.8.1 INDEPENDIENTE**

- Neonato Prematuro

### **2.8.2 DEPENDIENTE:**

- Cuidados de enfermería en el Neonato Prematuro

## 2.9 ENCUESTA Y RESULTADOS



### ESCUELA DE ENFERMERIA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD

#### Questionario dirigido al personal de Enfermería

- Conteste lo que se le pide

	SI	NO
1. ¿Ha recibido capacitación constantemente a cerca del servicio de UCIN?		
2. ¿Conoce el manejo de incubadoras?		
3. ¿Tiene acceso a manuales del uso de incubadoras en caso que presente dudas sobre su manejo?		
4. En el caso de que exista un protocolo de manejo en termorregulación, en su servicio ¿está al tanto del mismo?		
5. ¿Regula con frecuencia la temperatura de las incubadoras?		
6. ¿Sabe lo que es la hipotermia?		
7. ¿Conoce los mecanismos por los que los prematuros pueden perder temperatura?		
8. ¿Identifica las complicaciones de la hipotermia?		
9. ¿Utiliza alguna escala para medir el dolor en neonatos?		
10. De acuerdo a las normas de asepsia, realiza el lavado de manos y cumple con el uso de bata y mascarilla?		
11. ¿Se da cuenta que los efectos de la luz pueden causar daño sobre el prematuro?		
12. ¿Comprende usted el significado retinopatía del prematuro?		

13. ¿Conoce las formas preventivas de la retinopatía del prematuro?		
14. ¿Realiza adecuadamente la administración de oxígeno en el neonato?		
15. ¿Identifica los riesgos que produce la oxigenoterapia en el prematuro? 16. ¿Valora el requerimiento de oxígeno según la edad gestacional y peso del RN? 17. En su servicio ¿existe control oftalmológico en el neonato, que se somete a oxigenoterapia?		
18. ¿Identifica los signos de estrés que presenta un prematuro? 19. ¿Realiza acciones que conduzcan el neurodesarrollo del prematuro?		
20. ¿Ejecuta acciones para favorecer el neurodesarrollo del prematuro?		
21. ¿Ayuda al recién nacido con una postura adecuada que favorezca la respiración de éste? 22. ¿Realiza constantemente la valoración del Silverman en neonatos con deficiencia respiratoria?		
23. ¿Lleva a cabo los cuidados necesarios para la piel del neonato? 24. ¿Identifica las Etapas nutricionales en el prematuro? 25. ¿Conoce las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral? 26. ¿Reconoce los cuidados del catéter percutáneo en neonatos?		
27. ¿Realiza curación del catéter percutáneo 24 horas posterior a la instalación ? 28. ¿Sabe identificar los tipos de acceso venos?		

29. ¿Está al tanto de las complicaciones que puede presentar el neonato tras la demora en la reanimación neonatal?		
30. ¿Conoce las complicaciones en el SNC por hipoxia?		

1. ¿Ha recibido capacitación constantemente a cerca del servicio de UCIN?

De 40 encuestadas 17 respondieron afirmativamente

2. ¿Conoce el manejo de incubadoras?

De 40 encuestadas 29 respondieron afirmativamente

3. ¿Tiene acceso a manuales del uso de incubadoras en caso que presente dudas sobre su manejo?

De 40 enfermeras encuetadas 33 contestaron afirmativamente

4. En el caso de que exista un protocolo de manejo en termorregulación, en su servicio ¿está al tanto del mismo?

De 40 enfermeras 24 contestaron afirmativamente

5. ¿Regula con frecuencia la temperatura de las incubaduras?

De 40 enfermeras 38 contestaron afirmativamente

6. ¿Sabe lo que es la hipotermia?

Todas las respuestas fueron afirmativas

7. ¿Conoce los mecanismos por los que los prematuros pueden perder temperatura?

De 40 encuestadas, 18 fueron respuestas afirmativas

8. ¿Identifica las complicaciones de la hipotermia?

De 40 encuestadas, 31 fueron afirmativas

9. ¿Identifica la presencia del dolor en neonatos?

De 40 encuestadas, 15 fueron afirmativas

10. De acuerdo a las normas de asepsia, realiza el lavado de manos y cumple con el uso de bata y mascarilla?

Todas las respuestas fueron afirmativas

11. ¿Se da cuenta que los efectos de la luz pueden causar daño sobre el prematuro?

De 40 encuestadas, 32 respondieron afirmativamente

12. ¿Comprende usted el significado retinopatía del prematuro?

De 40 encuestadas 30 fueron afirmativas

13. ¿Conoce las formas preventivas de la retinopatía del prematuro?

De 40 encuestadas, 26 respondieron afirmativamente

14. ¿Realiza adecuadamente la administración de oxígeno en el neonato?

Todas respondieron afirmativamente

15. ¿Identifica los riesgos que produce la oxigenoterapia en el prematuro?

De 40 encuestadas, 23 respondieron afirmativamente

16. ¿Valora el requerimiento de oxígeno según la edad gestacional y peso del RN?

De 40 encuestadas 20 respondieron afirmativamente

17. En su servicio ¿existe control oftalmológico en el neonato, que se somete a oxigenoterapia?

Todas las respuestas fueron afirmativas

18. ¿Identifica los signos de estrés que presenta un prematuro?

De 40 encuestadas, 24 fueron respuestas afirmativas

19. ¿Realiza acciones que conduzcan el neurodesarrollo del prematuro?

De 40 encuestadas, 15 respondieron afirmativamente

20. ¿Ejecuta acciones para favorecer el neurodesarrollo del prematuro?

De 40 encuestadas, 31 respondieron afirmativamente

21. ¿Ayuda al recién nacido con una postura adecuada que favorezca la respiración de éste?

De 40 encuestadas, 37 fueron respuestas afirmativas

22. ¿Realiza constantemente la valoración del Silverman en neonatos con deficiencia respiratoria?

Todas las respuestas fueron afirmativas

23. ¿Lleva a cabo los cuidados necesarios para la piel del neonato?

De 40 encuestadas, 34 respondieron afirmativamente

24. ¿Identifica las etapas nutricionales en el prematuro?

De 40 entrevistadas, 15 respondieron afirmativamente

25. ¿Conoce las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral?

De 40 encuestadas, 31 respondieron afirmativamente

26. ¿Reconoce los cuidados del catéter percutáneo en neonatos?

Todas las respuestas fueron afirmativas

27. ¿Realiza curación del catéter percutáneo 24 horas posterior a la instalación?

Todas las respuestas fueron afirmativas

28. ¿Sabe identificar los tipos de acceso venos?

Todas las respuestas fueron afirmativas

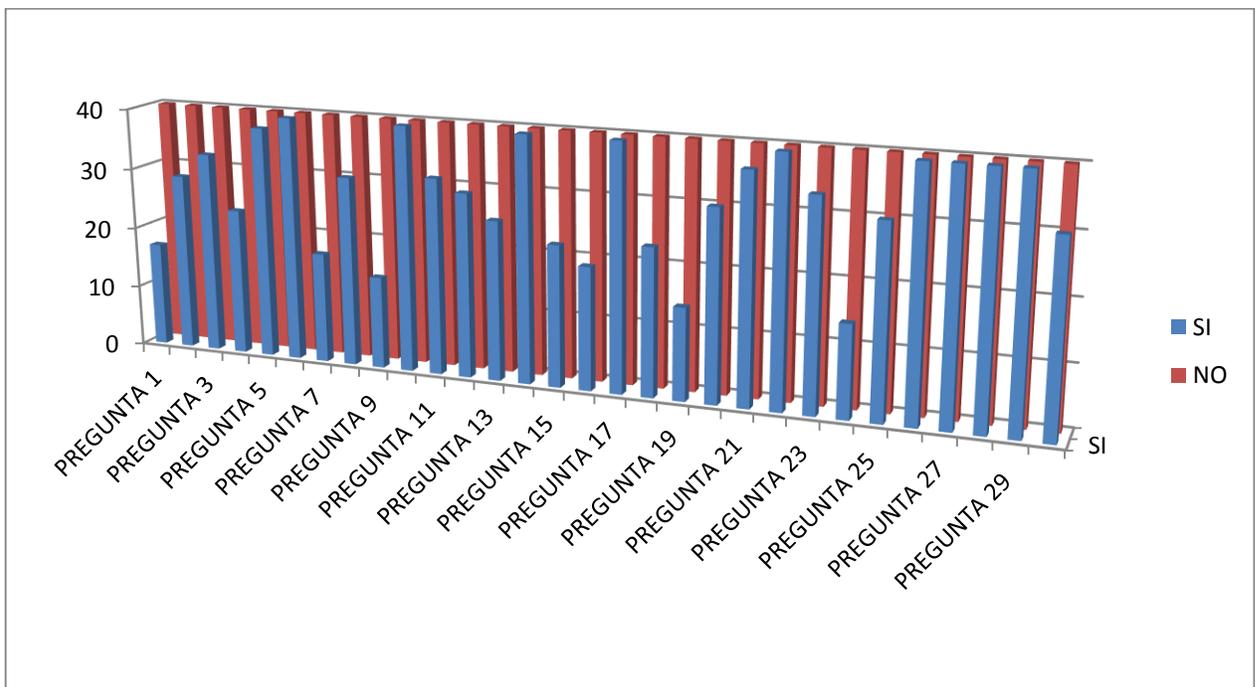
29. ¿Está al tanto de las complicaciones que puede presentar el neonato tras la demora en la reanimación neonatal?

Todas las respuestas fueron afirmativas

30. ¿Conoce las complicaciones en el SNC por hipoxia?

De 40 encuestadas, 31 respondieron afirmativamente

## 2.10 GRAFICADO



### 3. GENERALIDADES

#### 3.1 CONCEPTO

- **Parto:** Conjunto de fenómenos activos y pasivos que permiten la expulsión del producto, la placenta y sus anexos por vía vaginal. Se divide en tres periodos: dilatación, expulsión y alumbramiento.
- **Parto prematuro:** Expulsión del producto del organismo materno de 28 semanas a menos de 37 semanas de gestación
- **Recién nacido:** Niño que tiene menos de 28 días. Estos 28 primeros días de vida son los que comportan un mayor riesgo de muerte para el niño
- **Periodo neonatal:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta los primeros 28 días de vida.
- **Cuidado:** Atención oportuna, rápida, continua y permanente, orientada a resolver problemas particulares que afectan la dimensión personal de los individuos que demandan un servicio institucionalizado.
- **Cuidados intensivos:** Forma de proporcionar atención médica multi e interdisciplinaria a pacientes en estado crítico.
- **Incubadoras:** Son unas camas cerradas con fuente de calor húmedo.
- **Cunas térmicas:** Son sistemas para calentar al neonato a través de calor radiante, habitualmente se utilizan para facilitar el abordaje directo al neonato. Permiten una atención más inmediata.
- **Monitores:** Son unos sistemas que permiten controlar los signos vitales constantemente, son aparatos eléctricos. Habitualmente los monitores más extendidos son los que controlan ritmo cardiaco, ritmo respiratorio, presión arterial y saturación de oxígeno.
- **Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales:** Lugar delimitado físicamente con su respectiva área tributaria, donde se ubican el mobiliario y equipamiento necesarios para la atención del neonato en estado crítico.

### ➤ **3.2 ANTECEDENTES**

- La historia de la Neonatología inició con los primeros pasos en la rama de la neonatología que datan de 1892, con las observaciones de Pierre Budin, médico de origen francés, considerado el padre de la Neonatología el cual escribió un libro para lactantes con problemas nacidos de un parto prematuro y diferenció a los lactantes en pequeños y grandes para la edad gestacional.
- En 1914 el Dr. Julius Hess en Chicago, inició unidades de cuidados para recién nacidos prematuros en el Hospital Michael Reese.
- En 1924 Albrecht Peiper se interesó en la maduración neurofisiológica de los recién nacidos prematuros.
- En la década de 1940 comenzó la unificación de criterios para el manejo de los recién nacidos prematuros, aparecieron las primeras incubadoras para estabilización térmica. Son clásicas las observaciones de Budin sobre la influencia de la temperatura ambiente en la mortalidad de los prematuros, siendo el primero en usar botellas de vidrio con agua caliente para termorregulación durante el traslado neonatal.
- En 1953 Virginia Apgar contribuyó con la escala para evaluación del grado de asfixia perinatal y de adaptación a la vida extrauterina.
- En 1957 Ethel Dunham escribió el libro "El Prematuro".
- Desde 1960 la cirugía neonatal ha sido cada día más agresiva , lográndose en la actualidad hacer cirugía intrauterina.
- En 1967 el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia reconoció la necesidad de la estrecha relación entre el Obstetra y el Neonatólogo para disminuir la morbimortalidad perinatal, iniciándose en 1973 el primer Servicio de Cuidados Perinatales en EEUU.
- En la década de los 70 hubo progresos importantes en la nutrición, la alimentación por sondas, la alimentación parenteral.

- En el período reciente Volpe ha contribuido con la fisiopatología y clasificación de la hemorragia intracraneana y las convulsiones neonatales; Sarnat con la fisiopatología de la encefalopatía hipóxico isquémica.
- Desde la década de 1970 se insiste cada vez más en el cuidado especial de enfermería, en los cuidados de asepsia, antisepsia y lavado de manos para prevención de infecciones intrahospitalarias. Uno de los cambios más destacados en la Neonatología ha sido la atención intensiva para el recién nacido prematuro y la vigilancia estrecha de los problemas respiratorios, junto al uso de la ventilación mecánica.
- En 1953 Donald y Lord introdujeron el uso del ventilador ciclado.
- En 1971 Gregory, Kitterman y Phibbs introdujeron la Presión Positiva Continua en las vías aéreas (CPAP). Poco después Bird con la colaboración de Kirby, desarrollaron el primer ventilador neonatal a presión positiva , el "Baby Bird". Posteriormente se conoció aún más sobre la fisiología respiratoria neonatal y mejoraron notablemente los resultados en la asistencia respiratoria mecánica de los recién nacidos. Destacan las contribuciones de Downes, Anderson, Silverman, Gregory y Fujiwara en la actualidad con el uso de surfactante.

### **3.3 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL PARTO PREMATURO**

El parto inmaduro es una denominación que corresponde a una subdivisión del parto prematuro y se refiere al que acontece entre las 22 y 27 semanas de gestación. Su frecuencia oscila entre el 5 y 9%.

La mayoría de los partos prematuros ocurren por razones desconocidas, pero hay estudios que demuestran la magnitud relativa de las interacciones entre numerosos factores clínicos, ambientales y sociales que incrementan los riesgos de parto prematuro, como las exposiciones ambientales al cigarro, uso de drogas, sintomatología clínica entre ellas el sangrado en el embarazo, anomalías uterinas, Infecciones de vías urinarias a repetición, corioamnionitis, ambientales la mayoría de veces son consideradas como riesgo menor; sin embargo estos tienen sustancial impacto en la población porque hay gran prevalencia de ellos:

- Antecedentes socioculturales y biológicos.
- Edad materna.

La edad comprendida entre 20-35 años es la ideal para la reproducción. Por debajo o por encima de estos límites la frecuencia de partos prematuro aumenta. La embarazada adolescente es de alto riesgo materno y perinatal.

La adolescencia es una etapa del crecimiento y desarrollo humano con características muy especiales por los cambios fisiológicos, psicológicos y sociales que abarcan a esta población, siendo el embarazo una condición de riesgo por las posibles complicaciones desde el punto de vista médico, obstétrico y perinatal, lo que tiene mayor significado mientras más temprana sea la edad de la adolescente.

- Estado civil.

La embarazada soltera, condiciona un alto riesgo materno de amenaza de parto pretérmino, ya que con frecuencia estas mujeres se encuentran aisladas en cuanto a la integración familiar y social con poco acceso a la información y protección, generando un nivel de estrés más elevado el cual desencadena niveles altos de cortisol el cual se ha relacionado con parto pretérmino.

- Escolaridad materna.

Existe evidencia que las madres con poco nivel educativo, son quienes tienen menos posibilidades de un buen control prenatal y así poder detectar factores de riesgo que puedan ser modificados de forma apropiada e impartir nociones adecuadas de un buen control prenatal, además existe evidencia que en estas poblaciones el pronóstico en cuanto a una buena evolución del parto más desfavorable y que en los niños existe un mayor número de déficit neurosensorial aunque la causa no ha sido determinada.

- Estado nutricional bajo.

La desnutrición materna (IMC < 18.5) suele llevar a una alteración del crecimiento fetal que perpetua el círculo pobreza desnutrición-pobreza a través de generaciones.

La subnutrición previa al embarazo no corregida, asociada con poca ganancia de peso durante el embarazo, aumenta la morbilidad y mortalidad neonatal.

➤ Tabaco, Alcohol y drogas.

Se ha postulado al alcoholismo tanto agudo como crónico, tiene efectos en los diferentes estadios de la gestación, especialmente cuando es crónico. La OMS define el alcoholismo como la ingestión diaria de alcohol superior a 50 gramos en la mujer, puesto que se ha demostrado que atraviesa rápidamente la placenta, durante el embarazo puede dañar al embrión o al feto.

La exposición a tóxicos más estudiada es la del hábito de fumar, han propuesto dos mecanismos generales de interferencia del cigarrillo con el crecimiento fetal; por una parte, el efecto del monóxido de carbono sobre la ecuación de equilibrio entre el oxígeno y la hemoglobina, de manera que menor cantidad de oxígeno es captado por la hemoglobina; por otra parte, la nicotina actuaría como inhibidor de apetito, todo esto pudiendo desencadenar o precipitar un trabajo de parto prematuro. El hábito de fumar juega un papel mucho más significativo en el retardo del crecimiento intrauterino que en el parto pretermino. Sin embargo las mujeres fumadoras tienen de 20% a 30% más probabilidad de tener un parto pretermino.

➤ Complicaciones médicas y patologías concomitantes con el embarazo.

➤ Antecedente de parto prematuro.

Es el de mayor trascendencia ya que tiene una recidiva de un 17-40%, el riesgo de un parto prematuro aumenta progresivamente con cada nuevo parto de pretérmino. La historia de un parto pretérmino previo sigue siendo uno de los factores de riesgo más importantes. El riesgo de recurrencia de un parto pretérmino en mujeres con antecedentes de prematuridad, es mayor y al parecer depende de la cantidad de partos pretérminos previos. La literatura ha reportado que una mujer con parto pretérmino previo, tiene 2.5 veces más riesgo de presentar un parto pretérmino espontáneo en su próximo embarazo.

➤ Paridad.

La amenaza de parto pretérmino es más frecuente en mujeres que han tenido 4 o más partos.

➤ Anemia.

La anemia por deficiencia de hierro en la embarazada aumenta el riesgo de nacimientos prematuros y bajo peso al nacer.

➤ Infecciones del tracto urinario.

Es probable que la bacterias produzcan un estímulo de la síntesis de prostaglandinas ya sea en forma directa por medio de la fosfolipasa o a través de ciertos mediadores inflamatorios, el factor de agregación plaquetaria y el factor de necrosis tumoral, el aumento de las prostaglandinas circulantes incrementa la actividad uterina y desencadenando contractibilidad que puede llevar a parto prematuro.

➤ Complicaciones obstétricas.

➤ Preeclampsia-eclampsia.

Se ha postulado una falla en los mecanismos fisiológicos de adaptación circulatoria al embarazo, síndrome de mala adaptación circulatoria, cuyas diversas manifestaciones clínicas pueden presentarse por separado o asociadas entre sí al nivel materno y/o fetal numerosas evidencias clínicas y experimentales apoyan la teoría de que la reducción de la perfusión trofoblástica ósea, la isquemia tisular sería el hecho desencadenante de la hipertensión, esta es una enfermedad endotelial y dentro de las múltiples funciones que le competen al endotelio está la secreción de sustancia tales como la prostaglandina, el óxido nítrico y la proteína c, juegan un papel importante en el desarrollo de parto prematuro.

➤ Rotura prematura de membranas.

La ruptura prematura de membranas tiene lugar antes de que el producto llegue a término y el inicio del trabajo de parto, si éste no se inicio pronto puede sobrevenir una infección ascendente de la cavidad ovular teniéndose que culminar el embarazo independientemente a la viabilidad del producto. Se consideran un síndrome iniciado

por mecanismos múltiples, incluyendo la infección/inflamación, isquemia/hemorragia útero y otros procesos mediados inmunológicamente. Sin embargo, un mecanismo preciso no se puede establecer en la mayoría de los casos.

➤ Hemorragias.

La hemorragia transvaginal en el primer trimestre del embarazo se relaciona con aumento resultados adversos, la hemorragia tanto leve como copiosa se relaciona con pérdida subsiguiente del embarazo, trabajo de parto pretérmino y desprendimiento prematuro de placenta.

La metrorragia de la segunda mitad del embarazo, sea por desprendimiento de placenta marginal o por placenta previa, es un factor de riesgo tan importante como el embarazo múltiple. El sangrado del segundo trimestre no asociado con placenta previa o desprendimiento, en forma significativa al parto pretérmino.

➤ Placenta previa.

Como consecuencia de la ubicación anómala de la placenta, ésta al actuar como un impedimento para el descenso dificulta el encajamiento; además expone a romperse la membrana por su fragilidad y al parto prematuro.

➤ Desprendimiento prematuro de placenta normo inserta.

En ésta, la compresión de los vasos que se produce reduce el flujo sanguíneo causando anoxia a nivel del útero produciendo aumento de la permeabilidad de las paredes de los capilares origen de los edemas y hemorragias, factores que colaboran en el desarrollo del hematoma retroplacentario, el cual al producirse en el espesor del miometrio seria la causa del infarto miometrial y anoxia fetal, desencadenando el parto prematuro.

### **3.4 VALORACIÓN DEL RECIÉN NACIDO.**

Los cuidados después del parto, se basan en la coordinación entre la asistencia obstétrica y pediátrica, procurando una anticipación a las situaciones que así lo

requieran. El momento del parto es un acto íntimo que requiere un entorno que favorezca la confianza, la comodidad y la relajación de la mujer gestante, Independientemente de que el RN sea recibido si su estado lo permite, directamente sobre el abdomen de su madre o de la utilización de una cuna térmica provista de una fuente de calor radiante, la temperatura óptima de la sala de expulsión debe ser, al menos de unos 20°C.

En aquellos partos en los que no haya ningún factor de riesgo, será suficiente con una sola persona encargada del RN, con la debida formación para llevar a cabo las maniobras de reanimación neonatal inicial, y siempre habrá de estar localizable la persona capaz de realizar una reanimación completa.

Inmediatamente después del parto, es preciso evaluar el esfuerzo respiratorio, la frecuencia cardíaca, el color, el tono y la actividad refleja del recién nacido; todos estos son componentes clave de la puntuación de Apgar asignada al minuto y a los 5 minutos del parto. La puntuaciones de Apgar de 8 a 10 indican que el recién nacido está realizando una buena transición a la vida extrauterina; las puntuaciones  $\leq 7$  a los 5 minutos (especialmente si se mantienen después de los 10 minutos) se asocian con tasas más altas de morbilidad neonatal.

Muchos recién nacidos normales tienen cianosis 1 minuto después del nacimiento, que desaparece a los 5 minutos. La cianosis que no desaparece puede indicar anomalías cardiopulmonares congénitas o depresión del SNC.

Además de la puntuación de Apgar, debe evaluarse a los recién nacidos para detectar malformaciones macroscópicas (p. ej., polidactilia) y otras alteraciones importantes. En condiciones ideales, la evaluación debe realizarse bajo un calefactor radiante y con la familia cerca.

Las intervenciones preventivas incluyen la aplicación de un agente antimicrobiano en ambos ojos (p. ej., tira de 1 cm de eritromicina al 0,5%, tira de 1 cm de tetraciclina al 1%, 2 gotas de solución de nitrato de plata al 1%) para prevenir la oftalmia por

gonococo y clamidia, y la administración de vitamina K, 1 mg por vía IM, para prevenir la enfermedad hemorrágica del recién nacido.

Es preciso alentar la permanencia del recién nacido con la madre y el amamantamiento temprano, de manera que la familia pueda conocer al lactante y pueda recibir asesoramiento de los miembros del personal durante la hospitalización. Es más probable que la lactancia sea exitosa cuando la familia recibe apoyo frecuente y adecuado.

Es de suma importancia la revisión del material que va a ser empleado para la estabilización y cuidados iniciales del RN, y la comprobación de su correcto funcionamiento por parte del personal en todos y cada uno de los partos. Se recomienda asimismo, que en cada paritorio haya un punto determinado para la realización de la estabilización o la reanimación del neonato.

Es conveniente armar el equipo fuera de la unidad del paciente, controlar las conexiones y el correcto funcionamiento, antes de exponer al neonato al tratamiento. El flujo apropiado de gases en el halo es de 8 a 10 litros. Cuando se supera esta velocidad de flujo se generan alteraciones en la calidad de la humidificación, en el control de temperatura de la mezcla y turbulencia dentro del hemicilindro, provocando molestias e irritabilidad en el neonato.

Si la velocidad del flujo es menor, aumenta la concentración de CO<sub>2</sub> dentro del habitáculo. En algunas situaciones especiales, como en niños prematuros, se puede utilizar un flujo menor y la recomendación es de 2 a 3 litros por kilo de peso, pero con un mínimo de 5 litros. Es decir, que el menor flujo a administrar en un halo es de 5 litros.

Si el servicio de Neonatología no cuenta con administración central de gases o mezcladores (blenders), se pueden utilizar gas envasado, tubo de aire comprimido y de oxígeno. La mezcla se realiza usando una llave en y para conectar las tubuladuras entre sí y luego conectar al halo.

Es fundamental, asegurar la relación óptima entre O<sub>2</sub> y aire comprimido para lograr la FiO<sub>2</sub> adecuada. No existe evidencia sobre la temperatura adecuada para la administración de gases, si bien hay consenso en que alrededor de 35-36°C es un valor aceptable. Si el calentador humidificador no permite regular la temperatura en grados centígrados y lo realiza en valor numérico, es adecuado utilizarlo con valores entre 3 y 4.

Valoración en el periodo neonatal inmediato: Es necesario realizar una primera inspección para comprobar el buen estado del RN, la cual puede realizarse manteniendo el contacto piel con piel con la madre, lo que favorece que se pueda informar al mismo tiempo de la situación del RN. La capacidad del RN de mantener una temperatura normal y una frecuencia respiratoria y cardiaca normales indica que el proceso de adaptación se está realizando en condiciones normales.

Para la realización del test de Apgar al minuto y a los 5 minutos es universal, aún cuando los RN estén vigorosos y sanos. Contacto precoz piel con piel en el momento del nacimiento, y tras un parto transcurrido con normalidad, el niño tiene un llanto vigoroso, adquiere un color sonrosado, tiene buen tono, procede de una gestación a término y el líquido amniótico es claro, puede favorecerse el contacto inmediato madre-hijo limitándonos a ofrecerle unos cuidados de rutina: evitar pérdida de calor, limpiar la vía aérea y secarle.

El RN, después del parto, presenta un periodo aproximado de dos horas en el que se encuentra en un estado de alerta tranquila, que le permite interactuar con su madre y padre, iniciando el importante proceso de vinculación. Para ello se le coloca en decúbito prono sobre el abdomen materno, poniendo en relación directa la piel de madre e hijo. Entre los beneficios de esta práctica, además del incuestionable efecto beneficioso en el proceso de vinculación, se ha demostrado una mayor frecuencia y duración de la lactancia materna, disminuye el tiempo medio de llanto del niño, mejora los niveles de glucemia y favorece la estabilidad cardiorrespiratoria.

También se ha demostrado menor grado de ingurgitación mamaria y de ansiedad en las madres que practicaron el contacto piel con piel. En ningún meta análisis, se han puesto de manifiesto efectos indeseables del contacto piel con piel. De todas formas, es recomendable que todo el proceso de contacto piel con piel esté siempre supervisado por un profesional con experiencia en valoración de recién nacidos. El tiempo de contacto piel con piel debería ser de al menos 50 minutos sin ninguna interrupción, siendo deseable que se prolongue hasta 120 minutos.

A pesar de la escasa información con respecto al tiempo ideal de contacto piel con piel, con este intervalo de tiempo (50-110 minutos) la probabilidad de hacer una toma de forma espontánea es 8 veces mayor que si el tiempo es inferior a 50 minutos. La mayoría de los profesionales sanitarios se han formado para valorar al RN en una cuna de reanimación, por ello aprenderlo a valorar sobre el pecho y adjudicar el test de Apgar sin separar al niño de su madre, requiere de un esfuerzo y entrenamiento progresivo de los profesionales hasta que poco a poco vayan adquiriendo destreza en esta valoración.

En los casos de cesárea con anestesia regional, si bien no es posible poner en práctica el contacto piel con piel de manera inmediata al nacimiento, resulta de suma importancia acercar al RN a la madre con el fin de favorecer un contacto inicial lo más precoz posible, así como iniciar la lactancia materna tan pronto como su estado general o su nivel de conciencia (en los casos de anestesia general) lo permitan.

### **3.5 COMPLICACIONES RELACIONADAS CON LA PREMATURIDAD.**

La patología prevalente del prematuro es la derivada del binomio inmadurez-hipoxia, por el acortamiento gestacional y la ineficiente adaptación respiratoria postnatal tras la supresión de la oxigenación placentaria; con frecuencia el test de Apgar es bajo y necesita reanimación neonatal.

- Patología Respiratoria.

La función pulmonar del prematuro está comprometida por diversos factores entre los que se encuentran la inmadurez neurológica central y debilidad de la musculatura respiratoria, asociada a un pulmón con escaso desarrollo alveolar, déficit de síntesis de surfactante y aumento del grosor de la membrana alveolo capilar. La vascularización pulmonar.

Tiene un desarrollo incompleto con una capa muscular arteriolar de menor grosor y disminución del número de capilares alveolares. Por último existe una probable hiposensibilidad de quimiorreceptores responsables del servo control.

La patología respiratoria es la primera causa de morbi-mortalidad del prematuro y viene representada por el distrés respiratorio por déficit de surfactante o enfermedad de Membrana Hialina, seguida de las apneas del pre término y la displasia broncopulmonar, en secuencia cronológica de su aparición. Otras patologías neuropáticas posibles son evolutivas como el neumotórax, la hipertensión pulmonar, atelectasia, enfisemas intersticial, edema de pulmón, neumonías infecciosas o aspirativas etc.

El uso de cafeína no sólo mejora las apnea del prematuro, sino, además se ha mostrado eficaz para reducir la tasa de la broncodisplasia y la supervivencia libres de secuelas del desarrollo neurológico. La oxigenoterapia con objetivos de saturación restringidos, parece contribuir a una reducción significativa en la incidencia de retinopatía de la prematuridad y a la integridad de mecanismos antioxidantes en los recién nacidos de riesgo.

#### ➤ Patología Neurológica.

La inmadurez es la constante del SNC del prematuro, que afecta a un sistema con escasa capacidad de adaptación postnatal por tener una cronología madurativa relativamente fija. La estructura anatómica está caracterizada por la fragilidad de la estructura vascular a nivel de la matriz germinal y escasa migración neuronal, pobre mielificación de la sustancia blanca y crecimiento exponencial de la sustancia gris. La susceptibilidad a la hipoxia, a los cambios de la osmolaridad y tensionales, hacen

que el sangrado a nivel subependimario sea frecuente con la producción de la hemorragia intraventricular (HIV) y su forma más grave de infarto hemorrágico.

La leucomalacia periventricular representa el daño hipóxico de la sustancia blanca y su incidencia es del 1-3% en los prematuros de muy bajo peso. La sintomatología neurológica del neonato es a menudo sutil y generalizada, con escasos signos focales. El estudio del SNC del prematuro con técnicas ecografías simples y doppler, constituye una rutina asistencial sistemática en estos pacientes.

La permeabilidad aumentada de la barrera hematoencefálica puede producir kernicterus. La inmadurez hepática y la demora del tránsito digestivo hacen que sea más frecuente la hiperbilirrubinemia. Existen curvas de tasas de bilirrubina, edad y peso que hacen la indicación terapéutica con márgenes de seguridad.

➤ Complicaciones Oftalmológicas.

La detención de la vascularización de la retina que produce la prematurez y el posterior crecimiento desorden de los vasos, es el origen de retinopatía del prematuro (ROP). La tasa de ROP es desciende conforme aumenta la EG; las formas severas aparece en con EG inferior a 28 semanas y pesos inferior a 1000gr.

El grado de ROP en el 11% de los prematuros con peso inferiora1500gr, pero solo requiere tratamiento quirúrgico un 4,4 %. Los prematuros son una población de riesgo oftalmológico por el potencial daño de las áreas visuales centrales y por la prevalencia de alteraciones de la refracción, por lo que deben de ser revisados periódicamente.

➤ Cardiovasculares.

La hipotensión arterial precoz es más frecuente cuanto menor es el peso. Esta hipotensión puede estar relacionada con la incapacidad del sistema nervioso autónomo para mantener adecuado tono vascular o contornos factores como la hipovolemia, la sepsis y /o disfunción cardiaca. La tensión arterial media debe ser igual o superior a la EG del prematuro como regla general.

El controvertido tratamiento actual incluye el uso de drogas vasoactivas (Dopamina o Dobutamina o Adrenalina y /o hidrocortisona) y de suero fisiológico como expansor de volumen, ambos usados con indicación estricta. La persistencia del ductus arterioso (PDA) es una patología prevalente en los prematuros, debido por una parte a la insensibilidad al aumento de la oxigenación y por otra parte a la caída anticipada de la presión pulmonar.

La intensidad de la repercusión hemodinámica del corto circuito, hará la indicación terapéutica con indometacina, ibuprofeno endovenoso o el cierre quirúrgico si procede. La respuesta a los inhibidores de la prostaglandina es mejor cuanto más precozmente se administren.

➤ **Gastrointestinales.**

La succión y su coordinación con la deglución se completan entre las 32-34 semanas; existen trastornos de tolerancia con escasa capacidad gástrica, reflujo gastroesofágico y evacuación lenta. La motilidad del intestino es pobre y con frecuencia se presentan retrasos de la evacuación y meteorismo. El tubo digestivo es susceptible de maduración sustrato inducida por lo que se consigue eficaz digestión de forma rápida, siendo el déficit más persistente el de la absorción de las grasas y de las vitaminas liposolubles. El uso de alimentación trófica precoz, y los soportes nutricionales parenterales, junto con el uso de leche materna fortificada, son los pilares básicos de la alimentación del prematuro.

➤ **Inmunológicos.**

El sistema inmune del recién nacido prematuro, es incompetente respecto al recién nacido a término. La inmunidad inespecífica o general es ineficaz, con vulnerabilidad de la barrera cutánea, mucosa e intestinal, disminución de la reacción inflamatoria e incompleta fagocitosis y función bactericida de los neutrófilos y macrófagos.

La inmunidad específica, muestra una disminución de IgG que es de transferencia materna, con práctica ausencia de IgA e IgM; la respuesta de la inmunidad celular es relativamente competente. La incapacidad de limitar la infección a un territorio

orgánico, hace que la infección neonatal sea sinónimo de sepsis, con focos secundarios que comprometen severamente el pronóstico como es la meningitis neonatal.

Si tenemos en cuenta las manipulaciones médicas que el prematuro precisa, con procedimientos invasivos múltiples (cateterismos vasculares, entubación endotraqueal, alimentación parenteral etc.) asociados a la ecología hospitalaria donde es atendido, la posibilidad de adquirir una infección es alta, a las que se añade una respuesta limitada que compromete su pronóstico.

Las infecciones de origen vírico (citomegalovirus, rubéola, herpes), bacteriano (tuberculosis) o parasitario (toxoplasmosis) forman un capítulo que se encuentra asociado con cierta frecuencia a neonatos de bajo peso, acompañando de sintomatología específica propia, a menudo séptica.

➤ Metabolismo.

La termorregulación está afectada por un metabolismo basal bajo con escasa producción de calor, disminución de la reserva grasa corporal, un aumento de la superficie cutánea relativa y deficiente control vasomotor, que condicionan una conducta poiquiloterma con mayor tendencia a la hipotermia que a la hipertermia.

➤ Metabolismo hidrosalino.

El agua representa más del 80% del peso corporal del recién nacido prematuro, que es portador de inmadurez renal que le impide la reabsorción correcta del sodio y agua filtrada, junto con incompetencia para la excreción de valencias ácidas y el adecuado equilibrio de la excreción de fósforo y calcio.

Las necesidades hídricas son elevadas y deben manejarse los aportes controlados, porque las sobrecargas se encuentran implicadas en patogenia del PDA, de la EN o de la broncodisplasia. La acidosis metabólica tardía ocurre en preterminos alimentados con fórmulas, por incapacidad renal de excretar los catabólicos ácidos de las proteínas. Se corrige adecuadamente con aportes de alcalinizantes.

El metabolismo calcio fosfórico debe ser regulado con aportes adecuados no solo de vitamina D, sino con aportes suplementarios de ambos electrolitos acordes con las pérdidas renales detectadas, para conseguir adecuada mineralización ósea y evitar la osteopenia del prematuro.

➤ Metabolismo de los Hidratos de Carbono.

Caracterizado por los escasos depósitos de glucógeno que junto con la interrupción de los aportes de glucosa umbilical, hace que se produzca un descenso de la glucemia. Los prematuros más extremos tienen una pobre capacidad de regulación de la insulina, situación que condiciona con frecuencia hiperglucemias y necesidad de aportes de insulina. Las necesidades diarias de hidratos de carbono se cifran entre 11 y 16 g/kg/día.

➤ Hematológicos.

La serie roja del prematuro tiene valores promedios inferiores, con una tasa de eritroblastos aumentada. Se produce un descenso progresivo de los hematíes, producida por la hemólisis fisiológica sumada a las extracciones hemáticas repetidas. La reposición periódica con aliquotas de concentrado de hematíes es frecuentemente requerida en los prematuros de muy bajo peso.

La anemia tardía del prematuro, más allá de los 15 días de vida asocia a la iatrogénica un componente hiporregenerativo medular. El uso de eritropoyetina y los suplementos férricos consiguen disminuir el número de transfusiones necesarias. Más excepcionales la aparición de un déficit de vitamina E, que presenta rasgos de anemia hemolítica.

La serie blanca del recién nacido prematuro es muy variable y sus alteraciones no son específicas. Una leucocitosis importante puede estar relacionada con la administración de corticoides prenatales o una leucopenia con la involución placentaria precoz de las hipertensas y la disminución de los factores estimulantes de colonias de granulocitos de origen placentario.

Ambos trastornos también pueden ser secundarios a la infección neonatal. Las plaquetas al nacimiento están en rango de la normalidad. La trombocitopenia evolutiva se asocia a la sepsis. La trombocitosis evolutiva en los primeros meses de vida, puede ser significativa.

- Endocrinos.
- Tiroides: se detectan signos de hiperfunción tiroidea, que puede encubrir un hipotiroidismo subyacente; Así mismo en preterminos gravemente enfermos se puede producir un hipotirocinemia transitoria. Debe realizarse un cribaje tiroideo a los 3 días de vida y repetirlo con un mes de intervalo, como práctica asistencial rutinaria. Existe diferencia tras glándulas endocrinas, como la suprarrenal, la hipófisis, que se encuentran en estadios madurativos incompletos. La trascendencia clínica es variable, como la inadecuada secreción de esteroides suprarrenales que puede ser responsable de las alteraciones hidroelectrolíticas.

### **3.6 ALTERACIONES RESPIRATORIAS MÁS FRECUENTES EN LOS PREMATUROS**

La posibilidad de aparición de episodios de apnea y bradicardia en lactantes prematuros es inversamente proporcional a su edad gestacional. Sin embargo, el pediatra debe considerar otros diagnósticos cuando la apnea y/o bradicardia aparecen después del alta. Tales condiciones incluyen: anemia grave, reflujo gastroesofágico grave (RGE), la hipoxia o broncoespasmo relacionados con la enfermedad pulmonar crónica (EPC), infección (virus sincitial respiratorio), el mal funcionamiento o la infección de una derivación ventrículo-peritoneal, convulsiones...

La apnea puede reaparecer en los neonatos prematuros después de recibir anestesia general para un procedimiento quirúrgico (p. ej., reparación de hernia inguinal). En estos casos, el pediatra puede tener que considerar la rehospitalización, ante la posibilidad de un evento potencialmente letal.

- La Enfermedad Pulmonar Crónica.

Inicialmente, llamada displasia broncopulmonar, la enfermedad pulmonar crónica de la prematuridad y sus manifestaciones han cambiado en los últimos años. La incidencia de la “nueva displasia broncopulmonar” es mayor del 60% en los bebés menores de 26 semanas de gestación y se aproxima al 100%, en los que pesan menos de 500 g al nacer

### **3.7 SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA**

#### ➤ Embriología.

El desarrollo morfológico del pulmón se cumple en tres estadios: una fase glandular durante la cual se establecen las divisiones de los bronquios, una fase canalicular de vascularización y ramificación adicional del sistema bronquial y una fase alveolar en la cual se diferencian los alvéolos definitivos.

La fase canalicular empieza hacia las 16 semanas de gestación y se caracteriza por una aceleración de la vascularización, por la formación de un epitelio cuboide que tapiza los bronquios terminales y por el desarrollo de un fino epitelio respiratorio, al final de la fase canalicular puede tener lugar la respiración. La fase alveolar empieza hacia las 24-26 semanas de la gestación, en esta etapa el neonato tiene de 5-8% de la cantidad de alvéolos que posee el adulto, el surfactante existe en el pulmón fetal ya a las 16 semanas.

#### ➤ Definición.

Se define como SDR al cuadro clínico caracterizado por dificultad respiratoria progresiva en el RNP secundaria a deficiencia de factor tensoactivo pulmonar en ausencia de una malformación congénita que en su curso natural puede iniciar tan pronto como al nacer o pocas horas después del mismo.

#### ➤ Fisiopatología.

El SDR tipo I se debe a un déficit de surfactante a nivel del epitelio alveolar, el surfactante es una sustancia lipoprotéica que se sintetiza y libera en el pulmón a medida que progresa la edad gestacional, tiene como función principal la reducción

de la tensión superficial y permite de esta manera una adecuada dilatación de los alvéolos, evitando la atelectasia, que es la alteración anatomopatológica de la enfermedad.

La producción de surfactante, disminuye por factores como: el frío, acidosis, hipovolemia, hipotermia, hipoglicemia, hipoxemia, diabetes mellitus, isoimmunización Rh severa, asfixia, y postreperusión. Así también, existen factores que aceleran su producción como uso de corticoides antenatales, recién nacidos con peso bajo para su edad gestacional o hipotróficos, hijos de madres toxémicas, y en pacientes con ruptura prematura de membranas (RPM).

Los recién nacidos con SDR pueden presentar edema pulmonar, que es una acumulación de agua y solutos en los espacios alveolares e intersticiales, cuando la acumulación excede la capacidad del intersticio, el líquido pasa a los alvéolos acompañado de proteínas; el pulmón se congestiona.

Al entrar el aire a los pulmones permite que se desplace líquido, pero también disminuye la presión hidrostática de la circulación pulmonar e incrementa el flujo sanguíneo pulmonar, cerca del 10% del líquido pulmonar sale de los pulmones por los vasos linfáticos, los que a su vez drenan hacia el conducto torácico y de éste a la vena cava superior.

Condiciones que incrementan la presión de la microvasculatura pulmonar, como hipoxemia, asfíxia, insuficiencia cardíaca y aquellas asociadas con concentraciones bajas de las proteínas plasmáticas, como es el caso del neonato prematuro, en donde puede disminuir el proceso de la eliminación del líquido pulmonar, contribuyendo en algunas ocasiones al desarrollo del SDR. Shunts intrapulmonares, como es el caso del SDR I, en la que debido al colapso alveolar múltiple, secundario al déficit de surfactante, se produce un trastorno grave de la relación ventilación/perfusión (V/Q), debido a la existencia de zonas perfundidas pero no ventiladas.

La compliance o distensibilidad, se refiere a la propiedad de elasticidad o distensibilidad de los pulmones y de la pared torácica y se expresa como el cambio o

incremento de volumen producido por unidad de cambio de presión, compliance = Vol/ presión. Cuanto mayor sea la compliance o distensibilidad, mayor será el volumen entregado por unidad de presión. En el recién nacido, la pared torácica es muy elástica, por lo que la compliance depende fundamentalmente de la distensibilidad pulmonar, en más del 80%. Esta compliance se calcula para un RN normal entre 2-6ml/cm H<sub>2</sub>O, estando muy disminuida en el SDR, alrededor de 0.2-0.8ml/cm H<sub>2</sub>O.

➤ Determinación prenatal de la maduración pulmonar.

Los fosfolípidos del líquido amniótico guardan una adecuada relación con los del pulmón, debido a que el líquido pulmonar mantiene un flujo hacia la cavidad amniótica, aportando surfactante y modificando los niveles de fosfolípidos en el líquido amniótico; un índice lecitina/esfingomielina (L/E) mayor de 2, indica que la maduración pulmonar es satisfactoria y por lo tanto, el RN no tendrá déficit de surfactante.

➤ Aceleración farmacológica de la maduración pulmonar.

El usar esta terapéutica, apoyada por varios meta análisis, reduce de manera significativa la incidencia de SDR, la hemorragia intraventricular y la enterocolitis e incrementa la supervivencia. En los recién nacidos de 24–28 semanas, las pruebas de disminución de la incidencia de SDR son menos concluyentes, pero la gravedad del síndrome y la incidencia de hemorragias intraventriculares graves disminuyen de manera significativa. Las recomendaciones del NIH (National Institutes of Health) son las siguientes:

- Todos los fetos de 24 – 34 semanas son candidatos a este tratamiento.
- En la decisión no debe influir la raza, el sexo, ni ruptura prematura de membranas.
- Todas las pacientes con tratamiento tocolítico deben recibir esteroides.
- Como el tratamiento es eficaz en menos de 24 horas, sólo en las pacientes en que se prevé un parto inmediato no debe administrarse el tratamiento. Debido a la

reducción de hemorragia intraventricular las pacientes con gestación menor de 30 semanas deben recibir el tratamiento.

- En caso de amnionitis franca, puede suspenderse el tratamiento.
- La dosis es 12 mg de betametasona cada 24 horas en dos dosis y dexametasona 6 mg cada 12 horas en 4 dosis.

➤ Clínica.

El SDR puede presentarse desde las primeras horas después del nacimiento, sobre todo en el prematuro extremo o en el asfixiado; complementaria a la evaluación clínica, se requiere de una gasometría y una radiografía de tórax, así como conocer con detalle la historia perinatal, para poder emitir un diagnóstico. Las principales manifestaciones clínicas son las siguientes:

- Quejido
- Tiraje intercostal
- Taquipnea
- Aleteo nasal
- Cianosis

Pueden presentar apnea, por lo que debe considerarse previamente la inestabilidad térmica o sepsis, siendo un signo de hipoxemia y falla respiratoria.

Es de utilidad la valoración periódica del silverman ante un recién nacido con dificultad respiratoria, sin embargo, esta escala tiene sus limitaciones, como es el caso de RN con depresión neurológica, hemorragia intracraneana, asfixia. En prematuros extremos en los que se ha demostrado un menor peso y edad gestacional, el puntaje de silverman pierde valor predictivo.

El quejido es un mecanismo compensatorio que realiza el RN para aumentar la presión respiratoria final y disminuir el colapso alveolar, lo cual se debe a un cierre de la glotis para mantener el volumen pulmonar y el intercambio de gases durante la espiración.

La frecuencia respiratoria está aumentada (taquipnea), acompañada o no de cianosis, que no responde al aumento de la concentración oxígeno. A la auscultación se encuentra disminución del murmullo vesicular, rudeza respiratoria y estertores diseminados. La severidad de los síntomas se alcanzan a las 48–72 horas; pero el utilizar terapia con surfactante permite acortar este período y a los 6-7 días se puede observar una mejoría si no se presentan complicaciones.

➤ Hallazgos radiológicos:

El reconocimiento de las características radiológicas, favorece el diagnóstico adecuado y oportuno. El diagnóstico de SDR está basado en una combinación clínica, evidencia de prematurez, gasometría con acidosis respiratoria e hipoxemia, exclusión de otras causas de SDR y hallazgos radiológicos.

El infiltrado reticular es consecuencia de atelectasias alveolares o puede ser, un componente de edema pulmonar. La silueta cardiaca puede ser normal o ligeramente aumentada de tamaño, se observa prominente en los RN asfixiados, en hijos de madres diabéticas, en los recién nacidos obtenidos por cesárea o porque está desarrollando falla cardiaca por ductus. Hay que hacer notar que estos hallazgos radiológicos no son exclusivos del SDR, ya que esta misma imagen puede encontrarse en neumonía por estreptococo del grupo B, aspiración de líquido amniótico, edema pulmonar y en el estadio inicial de la displasia broncopulmonar.

- Grados del síndrome de dificultad respiratoria (SDR):
- Grado I: Se observa un infiltrado retículo-granular o esmerilado no intenso, pulmones poco aireados, volumen pulmonar reducido, el broncograma está presente, pero es mínimo y la silueta cardiaca tiene límites bien definidos.
- Grado II : Corresponde a un SDR moderado, el moteado o infiltrado es difuso y el broncograma aéreo es más nítido, llega a la línea medio-clavicular, la silueta cardiaca tiene bordes borrosos y volumen pulmonar reducido.
- Grado III : Incremento del grado II, el moteado más intenso y el broncograma alcanza la periferia del pulmón, silueta cardiaca no definida.

- Grado IV: Es una enfermedad grave, se observa una opacificación general o muy intensa de todo el pulmón, resulta imposible distinguir la silueta cardíaca, todo el pulmón está ocupado.
- Gasometrías.

El trastorno gasométrico inicial en el SDR, es la acidosis respiratoria más hipoxemia. Con un pH menor de 7.27, CO<sub>2</sub> mayor de 45 y O<sub>2</sub> menor de 50, requiere de ventilación mecánica. La acidosis metabólica también es indicativa de soporte ventilatorio. Durante la ventilación mecánica pueden permitir cifras elevadas de CO<sub>2</sub> (mayor de 45) sin cambios en su pH y con saturación mayor del 90%, así se minimiza la lesión pulmonar; una complicación frecuente en estos pacientes, se conoce como hipercapnia permisiva.

➤ Diagnóstico diferencial

- Neumonías, más frecuente cuando hay antecedentes maternos de infección, corioamnionitis con RPM.
- Neumotórax.
- Taquipnea transitoria del RN o SDR tipo II.
- Cardiopatía congénita.
- Anomalías anatómicas del pulmón como hipoplasia o hernia diafragmática.
- Síndromes aspirativos (líquido amniótico).
- Insuficiencia cardíaca.
- Trastornos neurológicos como hemorragia intraventricular lesiones del nervio frénico.

➤ Diagnóstico

Aunque el diagnóstico definitivo es anatomopatológico, el antecedente de prematuridad, la evolución clínica, las radiografías de tórax y los valores de los gases sanguíneos y del equilibrio ácido básico ayudan a establecer el diagnóstico. Resulta indistinguible, en lo que se refiere a diagnóstico diferencial, la neumonía por

estreptococo del grupo B; hay otra entidad grave y letal como la proteinosis alveolar congénita.

#### ➤ Tratamiento

A continuación se listan factores esenciales en el tratamiento de los recién nacidos con enfermedad de membrana hialina:

- Prevención de la hipoxia y acidosis (metabolismo tisular normal, óptima producción de surfactante y prevención de cortocircuito de derecha a izquierda).
- Adecuada administración de líquidos (para evitar hipovolemia y choque, así como edema, sobre todo edema pulmonar).
- Reducción de las demandas metabólicas.
- Prevención de atelectasia y edema pulmonar.
- Mínimo insulto pulmonar por barotrauma u oxígeno.

En cuanto a tratamientos a seguir, los mejores cinco de ellos son los siguientes: tratamiento con reemplazo de factor tensoactivo, administración de oxígeno, presión positiva continua de la vía respiratoria, ventilación mecánica y terapia de soporte.

#### ➤ Terapia con reemplazo de factor tensoactivo.

Este tratamiento se puede utilizar como profilaxis en el momento del nacimiento de los prematuros con alto riesgo de enfermedad de membrana hialina (EMH) y en los recién nacidos con EMH establecida. Se ha demostrado la reducción de la gravedad de la EMH, así como la disminución de la incidencia de mortalidad y displasia broncopulmonar.

#### ➤ Administración de oxígeno

Debe administrarse lo suficiente para mantener una tensión arterial de 50 a 80 mmHg; ese rango es suficiente para mantener las demandas metabólicas. El aumento de oxígeno inspirado produce una elevación de la presión alveolar de oxígeno en las unidades con ventilación y perfusión baja. En consecuencia, mejora la vasoconstricción por hipoxia y reduce el cortocircuito de derecha a izquierda.

- Presión positiva continua de la vía respiratoria.

Se indica en tratamiento de recién nacido con EMH que presente dificultad respiratoria mínima, que requiere FIO<sub>2</sub> bajo al 40% para mantener una PaO<sub>2</sub> de 50 a 80 mmHg y una PaCO<sub>2</sub> menor de 50 mmHg. Es una terapia que reduce la necesidad de ventilación mecánica y la incidencia de morbilidad pulmonar crónica.

- Ventilación mecánica.

El inicio puede determinarse por la decisión de administrar factor tensoactivo. El recién nacido menor de 1 500 g requiere ventilación mecánica. Las indicaciones son PaCO<sub>2</sub> mayor de 50 mmHg, PaO<sub>2</sub> menor de 50 mmHg con saturación menor de 90% con FIO<sub>2</sub> al 50% o apnea, además de hipercapnia con pH menor de 7.20. Los niveles de PaCO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub> dependen del curso de enfermedad y el tamaño del recién nacido.

- Terapia de soporte: En el tratamiento de soporte es preciso estar al tanto de los siguientes factores:
  - Temperatura. Se debe mantener un ambiente cálido para que el consumo de oxígeno sea mínimo.
  - Vigilancia de gases en sangre.
  - Manejo de líquido y apoyo nutricional.
  - Corrección de la acidosis metabólica.

Sostén de la presión arterial, evitar la hipotensión y mantener hematócrito arriba de 45% para mejorar la perfusión periférica, estimulación mínima, evitar el aumento de oxígeno, antibioticoterapia, por lo general se administran dos antibióticos.

- Complicaciones.
  - Hemorragia cerebral : Se presenta en prematuro, sobre todo si es menor de 1 500 g, que requirió asistencia ventilatoria, con mejoría clínica pulmonar al tercero o cuarto día y que después experimentó deterioro súbito, incluyendo paro respiratorio. Se monitoriza con ultrasonido de cráneo.

- Coagulación intravascular diseminada (CID) La mayoría de los recién nacidos con EMH presenta tiempo de protrombina (TP) y tiempo parcial de tromboplastina (TPT) prolongados desde el nacimiento, hasta que la mejoría clínica es evidente. Además presentan niveles bajos de factores de coagulación y trombocitopenia, característicos de CID, con riesgo de fenómenos hemorrágicos; es común en neonatos con sepsis o asfixia grave.
- Fuga de aire: El recién nacido que requiere presión positiva manual o en ventilación asistida, o ambas, puede presentar fuga de aire. La disección de aire intersticial después de la rotura de los alvéolos pasa al espacio intersticial y forma enfisema pulmonar intersticial. El aire en las vainas perivasculares diseca hacia el hilio e invade el mediastino y puede ocasionar acumulación de aire mediastinal, que causa neumomediastino; este último puede impedir el retorno venoso al corazón.

La acumulación de aire puede localizarse donde se refleja la pleura visceral con la parietal. Al romperse con una presión elevada provoca neumotórax en uno o ambos lados, y así el aire puede pasar también de puntos mediastinales al espacio pleural. En ocasiones puede disecar el pericardio, en donde se refleja sobre los vasos pulmonares en unión con la pleura, lo que provoca neumopericardio y causa taponamiento cardiaco. Es frecuente que el neumotórax provoque deterioro súbito del estado del recién nacido, hipotensión, bradicardia, apnea o acidosis persistente. En raras ocasiones el aire puede disecar los músculos pilares del diafragma y descender, esto origina neumoperitoneo, que puede complicarse con rotura de víscera hueca.

- Infección: Es otra complicación frecuente que provocan gérmenes gramnegativos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* y *Escherichia coli*. Se puede presentar por diferentes vías como catéteres o equipo respiratorio, sondas, etcétera.
- Persistencia del conducto arterioso: Es frecuente y complica la etapa de curación de la EMH, aparece aproximadamente al tercer día de vida; se ausculta un soplo característico del conducto, con aparición de insuficiencia cardiaca asociada con

un gran cortocircuito de izquierda a derecha a través del conducto, y pulsos saltones con pericardio hiperactivo; puede cerrarse con indometacina o intervención quirúrgica.

- Anemia: Es secundaria a extracciones múltiples. Cuando el médico calcula que la cantidad representa 10 a 15% del volumen sanguíneo total, debe considerar la conveniencia de reponerse con sangre total.
- Complicaciones tardías.
- Enfermedad pulmonar crónica. Ocurre en 5 a 30% de los sobrevivientes de tratamiento respiratorio.
- Retinopatía del prematuro. Los recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacimiento son los de mayor riesgo, siempre debe realizarse exploración oftalmológica detallada.
- Deterioro neurológico. Ocurre en 10 a 15% de los sobrevivientes de EMH. Los factores que contribuyen son premadurez e inmadurez al nacimiento, junto con problemas neurológicos como hemorragia intraventricular y leucomalacia periventricular.

### **3.8 APNEA.**

La apnea se define como la ausencia de respiración (flujo de gas respiratorio) por un período de 20 segundos o más (lo más aceptado), con o sin disminución de la frecuencia cardíaca; también se considera un episodio de ausencia de flujo en la vía aérea de menor duración con repercusión cardiocirculatoria (bradicardia y/o hipoxemia). La apnea es más frecuente en tanto más inmaduro el recién nacido es. Es un signo de muchas enfermedades del período neonatal.

La apnea del neonato a término es siempre preocupante y demanda una inmediata evaluación. La apnea puede producir desaturación y ésta bradicardia. Apnea sin bradicardia no es preocupante. Pero la bradicardia puede ocurrir a los 10 segundos, sobre todo cuando hay esfuerzo respiratorio, por cierre de la glotis durante la apnea mixta, pero es más frecuente después de los 20 segundos. La bradicardia es generalmente sinusal.

La apnea que se asocia a bradicardia puede producir efectos hipóxico-isquémicos deletéreos importantes sobre la hemodinámica central, que puede llegar a la parada cardiorrespiratoria. Durante la bradicardia la presión del pulso aumenta, el volumen minuto no se altera, excepto al final, con disminución progresiva de la velocidad de flujo sistólico de la arteria cerebral anterior. El flujo sanguíneo cerebral se preserva hasta que la bradicardia es  $< 80/\text{min}$ . Los episodios repetidos de apnea pueden repercutir sobre el desarrollo neurológico posterior.

#### **4. TIPOS DE APNEA.**

Existen tres tipos de apnea: central, obstructiva y mixta (la más frecuente). Episodios cortos de apnea son usualmente de origen central, mientras que los prolongados son a menudo apneas mixtas.

La apnea central se debe a la inmadurez de los centros de control de la respiración del bulbo raquídeo; se caracteriza por la ausencia de flujo de gas sin movimiento de la pared torácica. Hay respuesta atenuada del centro respiratorio al  $\text{CO}_2$  y respuesta paradójica a la hipoxia que produce apnea en vez de hiperventilación.

La denominada apnea obstructiva se produce por una obstrucción de los tejidos blandos hipofaríngeos, flexión del cuello, oclusión nasal o cierre laríngeo. Hay ausencia del flujo de aire a pesar del movimiento de la pared torácica.

##### ➤ Apnea obstructiva del sueño.

El diagnóstico de apnea obstructiva del sueño se realiza en recién nacidos con apnea cuando todos los episodios ocurren durante el sueño y las apneas se asocian a movimientos respiratorios torácicos y abdominales y no existe entrada de aire por la nariz y la boca. Estos pacientes usualmente tienen deformidades que producen aumento de la resistencia al paso del aire por las vías respiratorias altas (estenosis de las coanas, hipoplasia facial de la línea media, mandíbula pequeña, síndrome de Down o paciente con paladar abierto<sup>1</sup>). El tratamiento depende de la causa.

- Evento asociado con apnea que pone en peligro la vida del niño

El diagnóstico de evento que pone en peligro la vida asociado (ALTE del inglés apparent life-threatening events) con apnea cursa con palidez, cianosis o plétora; posturas tónicas o hipotónicas; y la necesidad de estimulación agresiva para que se recuperen del episodio. El diagnóstico de ALTE con apnea no debe realizarse en pacientes con apnea del prematuro ni en pacientes con apneas obstructivas del sueño. En los pacientes con el diagnóstico de ALTE con apnea es necesario buscar de forma sistemática la causa del evento. El tratamiento depende de la causa.

La apnea mixta es una combinación de las dos anteriores y es generada por un evento central. Cesa la respiración, usualmente al final de la espiración, sin alcanzar el intercambio respiratorio, indicando que la vía aérea está obstruida. Hay colapso de los tejidos blandos de la faringe, más cuando el cuello está en flexión. Generalmente es prolongada.

La frecuencia de la apnea aumenta durante el sueño activo (movimientos oculares rápidos). Paradójicamente el movimiento del tórax es común durante el sueño activo y puede causar caída de la PaO<sub>2</sub>, porque la respiración y la inhibición del tono muscular faríngeo durante el sueño activo puede contribuir al colapso de la vía aérea y a la apnea obstructiva.

- Etiología.

La etiología de la apnea del neonato se clasifica en dos grupos:

- Apnea primaria:

Es más frecuente a menor edad gestacional relacionada a:

- Inmadurez central en el control de la respiración.
- Respuesta ventilatoria disminuida al CO<sub>2</sub>.
- Menor número de sinapsis entre neuronas del centro respiratorio y menor mielinización.

- Relación con etapa de sueño REM.
- Disminución de vías aferentes al centro respiratorio. No tiene relación con el síndrome de muerte súbita infantil.

La frecuencia de apneas del prematuro aumenta con posiciones en las cuales el cuello está doblado, con intervenciones que producen dolor y con el uso de anestesia general u otras medicaciones que deprimen el sistema nervioso central. Como lo establece su definición, el diagnóstico del síndrome de apneas del prematuro es de exclusión.

Por lo tanto, otras causas de apneas en los prematuros tales como septicemia, anomalías metabólicas, problemas cardíacos, incoordinación faríngea, hipoxia, anemia, convulsiones, deben ser descartadas antes de hacer el diagnóstico del síndrome de apnea del prematuro. Las apneas en el prematuro producen disminución en la perfusión cerebral.

El tratamiento de las apneas cuando estas ocurren en el contexto del síndrome de apnea depende del tipo de apnea que predomina. En los casos en que la mayoría de las apneas son centrales la droga de elección es la cafeína; mientras que cuando la mayoría de las apneas son obstructivas el tratamiento de elección es la aplicación de presión positiva continua

➤ Apnea Secundaria:

Debida a varias causas: medicamentos a la madre, hipo/hipertermia, dolor, fatiga muscular, sepsis precoz, sepsis nosocomial, infección viral respiratoria, alteración metabólica (glucosa, calcio, sodio, etc.), depresión farmacológica, hipoxemia, reflujo gastroesofágico, obstrucción vía aérea, anemia de la prematuridad, ductus arterioso persistente, convulsión, malformación del SNC, hidrocefalia post-HIV, anestesia, cirugía. La apnea que se presenta en el primer día de vida es debida a alguna patología, en particular la sepsis y la hemorragia intraventricular.

#### 4.1 APNEA DEL PREMATURO

La apnea se presenta en el prematuro entre un 50-60%, de las cuales un 40% son de origen central, 10% obstructiva y 50% mixta. Casi todos los prematuros dejan de sufrir pausas de apnea cuando llegan a una edad equivalente a las 37 semanas de gestación. La mortalidad por apnea hoy es mínima.

La apnea de la prematuridad se debe a inmadurez del centro respiratorio y se presenta generalmente después del tercer día de vida. La incidencia es alrededor del 50% en los neonatos <1500g, 92% en <1250g y 95%-100% en los nacidos antes de las 28 semanas de edad gestacional. La apnea de la prematuridad es tanto más frecuente cuanto menor es la edad gestacional y en los más inmaduros persiste frecuentemente después de las 34 semanas y en ocasiones hasta después de las 40 semanas de edad postconcepcional.

A veces en la apnea de la prematuridad los ataques ocurren repetidamente, simulando una respiración periódica. La apnea y la respiración periódica tienen al parecer una fisiopatología común, siendo la apnea la máxima expresión. La respiración periódica del prematuro no se considera patológica. Son factores de riesgo: temperatura ambiental elevada, decúbito supino, cuello flexionado, asfixia previa, incoordinación faríngea, secreción en las vías aéreas, ventilación mecánica. La mayoría de las apneas del prematuro ocurren durante el sueño activo y menos en el sueño ligero o despierto.

El neonato de término y el prematuro duermen el 80 % del día y el sueño activo del prematuro es >50 %. El neonato pretérmino responde menos al CO<sub>2</sub> y si tiene apnea responde aún mucho menos. La respuesta ventilatoria es deprimida durante el sueño activo más que en el sueño lento. La sensibilidad ventilatoria al CO<sub>2</sub> está más deprimida en el sueño activo. El prematuro tiene también una respuesta atípica a la hipoxia.

➤ Pronóstico de la apnea del prematuro.

La apnea que comienza después de la segunda semana de vida de un prematuro previamente sano o en un neonato a término de cualquier edad es un evento crítico que requiere inmediata investigación. Casi todos los prematuros dejan de realizar pausas de apnea cuando llegan a una edad equivalente a las 37 semanas de gestación.

El pronóstico es generalmente bueno, excepto si la apnea es severa, recurrente y refractaria al tratamiento. No es bueno si el neonato tiene hemorragia intraventricular, DBP y retinopatía de la prematuridad. No predice el síndrome de muerte súbita. Generalmente la apnea desaparece a las 36 semanas de edad postconcepcional. En caso de requerirse monitorización en el hogar, esta se realiza hasta las 43 semanas de edad postconcepcional.

#### **4.2 TAQUIPNEA TRANSITORIA DEL RECIÉN NACIDO**

Es una enfermedad no infecciosa, que ocurre generalmente en el niño pretérmino (<37 semanas de gestación) o cercanos al término, nacidos por cesárea. Se caracteriza por una frecuencia respiratoria  $> 60x'$ , y dificultad respiratoria después de las primeras seis horas de vida. Se debe a la retención de líquido pulmonar con atrapamiento secundario de aire.

La eliminación del líquido pulmonar comienza con el trabajo de parto hasta en un 45%, seis horas previas al nacimiento, debido al incremento de las catecolaminas maternas. Esto causa un cambio funcional del canal epitelial de sodio (eNaC) lo que conduce la absorción de sodio y líquido pulmonar al intersticio; posteriormente este líquido será drenado a través de los linfáticos y a la circulación venosa pulmonar. El líquido pulmonar restante que no logró ser absorbido a través del canal de sodio se elimina gracias al incremento de la presión de O<sub>2</sub> con las primeras ventilaciones del recién nacido lo cual induce una vasodilatación capilar, lo que permite el paso del líquido al espacio vascular.

Habitualmente la eliminación del líquido pulmonar requiere hasta seis horas; sin embargo, se puede obstaculizar, lo cual incrementa el grosor de la membrana alvéolo capilar y propicia la TTRN.

Entre los factores que obstaculizan el drenaje del líquido pulmonar se encuentran: Factores obstétricos. Nacimiento por operación cesárea, parto prolongado, pinzamiento tardío del cordón umbilical, Asma materna, diabetes gestacional, enfermedad materna (cervicovaginitis e IVU) en el primer trimestre del embarazo y ruptura de membranas (> 12 h). Factores neonatales. Recién nacido masculino, Apgar < 7 puntos y macrosomía.

### **4.3 ATELECTASIA**

El término de atelectasia se asocia con el colapso de una región pulmonar periférica, segmentaria o lobar, o bien al colapso masivo de uno o ambos pulmones, que motiva la imposibilidad para realizar el intercambio gaseoso. Esta situación anómala es consecuencia de diferentes trastornos pulmonares o extrapulmonares, por lo que dicha entidad patológica no es una enfermedad “per se” sino la manifestación de una patología pulmonar subyacente.

Cualquiera que sea la causa de la atelectasia, una compresión externa, una obstrucción intrabronquial o la inactivación o ausencia de surfactante, el colapso se acompaña de absorción del aire contenido en los alveolos, asociado a la pérdida de volumen de la zona afectada. El niño presenta una mayor predisposición para el desarrollo de atelectasia que en el adulto, debido a que las vías aéreas son más pequeñas y por lo tanto presentan una mayor tendencia al colapso. A esto hay que añadir el menor número de canales de ventilación colateral y una estructura del tórax que presenta mayor debilidad con respecto al adulto.

#### ➤ Fisiopatología.

La atelectasia compromete el funcionalismo pulmonar cualquiera que sea la patología que la produce, causando alteraciones en la mecánica pulmonar y por lo

tanto en el intercambio gaseoso. Se produce un compromiso en la “compliance” pulmonar ( $\text{compliance} = \text{volumen} / \text{presión}$ ), afectándose esta elasticidad pulmonar en relación a la duración del colapso pulmonar, puesto que a mayor duración de la atelectasia, se requerirán presiones de insuflación superiores para lograr una expansión de los territorios colapsados.

Las resistencias elásticas que presentan los pulmones del adulto y del niño son similares, sin embargo la pared torácica del niño pequeño y lactante es más distensible, y la retracción de dicha pared contribuye a crear una dificultad para insuflar los pulmones en relación al adulto, por lo que en estos pequeños el trabajo necesario para introducir un volumen de aire en los pulmones es superior respecto al adulto. El mecanismo fisiopatológico de formación de la atelectasia es diferente dependiendo de la causa del colapso.

En atelectasia por obstrucción bronquial tiene lugar la reabsorción del aire contenido en los alveolos, debido a que la presión parcial de éstos es menor que la presión de la sangre venosa, produciéndose el paso de los gases alveolares a la sangre, hasta el colapso completo. Este mecanismo de reabsorción de gases, se efectúa en periodos de tiempo diferentes dependiendo del contenido gaseoso del alveolo. Si se respira aire atmosférico, el gas se reabsorbe en las 2-3 horas posteriores a la obstrucción, pero si el paciente está respirando oxígeno al 100%, esta reabsorción es mucho más rápida, consiguiéndose el colapso completo minutos después de la obstrucción.

Esto explica la frecuente aparición de atelectasia postoperatoria cuando se precisan altas concentraciones de oxígeno. En los pulmones existe una ventilación colateral a través de los poros intra-alveolares (poros de Kohn), de las comunicaciones bronquio-alveolares (canales de Lambert) y de las anastomosis directas de las vías aéreas con diámetros entre 30 y 120 micras, que pueden verse modificadas según la intensidad y extensión de la atelectasia.

Una vez que se presenta el colapso pulmonar, se produce una hipoxia alveolar, que inicialmente puede ser intensa, ya que el área afectada no está ventilada pero

permanece profundida; inmediatamente se establece una vasoconstricción pulmonar local, y el flujo sanguíneo de las áreas atelectásicas se desvía a otras regiones mejor ventiladas, para tratar de conservar el equilibrio ventilación-perfusión y así tratar de mejorar la hipoxemia arterial. Esta respuesta vascular está influenciada por la cantidad de pulmón colapsado y por el estado previo de salud del pulmón no colapsado.

Las consecuencias funcionales más importantes de la obstrucción bronquial son las siguientes: hipoxemia, retención de secreciones con éstasis de las mismas y producción de tapones mucosos, hiperinsuflación del tejido pulmonar adyacente y edema pulmonar en la reexpansión. En atelectasia por compresión, el colapso pulmonar se produce porque el parénquima es comprimido por una causa extrínseca, dando lugar a salida del aire alveolar a través de las vías aéreas permeables.

En el colapso por contracción o cicatrización, se produce una disminución del volumen pulmonar, debido a la presencia de alteraciones fibrosas locales o generalizadas en pulmón o pleura, que impiden su expansión completa. Cuando el pulmón se retrae, la presión intrapleural se negativiza, dando lugar a la desviación de las estructuras mediastínicas hacia el lado afecto para compensar la pérdida de volumen, ocasionando también una hiperinsuflación compensatoria de las áreas pulmonares no afectadas.

#### **4.4 NEUMOTÓRAX.**

El neumotórax es una acumulación de aire entre el pulmón y la pared torácica que se produce cuando el aire escapa del pulmón.

- Este trastorno puede desarrollarse en recién nacidos con trastornos pulmonares, como el síndrome de dificultad respiratoria (síndrome de distrés respiratorio) o el síndrome de aspiración meconial, que reciben tratamiento con presión positiva continua en vía aérea o que están utilizando un respirador.

- El pulmón puede colapsarse, la respiración se ve dificultada y la presión arterial disminuye.
- El diagnóstico se basa en los síntomas y en los resultados de la radiografía de tórax.
- A los recién nacidos con síntomas se les proporciona oxígeno y se extrae el aire de su cavidad torácica utilizando una aguja y una jeringa.

El neumotórax se produce con mayor frecuencia en recién nacidos con rigidez pulmonar, como en el síndrome de dificultad respiratoria. En raras ocasiones, el neumotórax aparece como complicación del uso de la presión positiva constante en las vías respiratorias (una técnica que permite a los recién nacidos respirar espontáneamente mientras reciben oxígeno ligeramente presurizado o aire a través de una cánula nasal) o del uso de un respirador.

Si el neumotórax está bajo presión la presión positiva continua en la vía aérea o un respirador, puede acabar en colapso del pulmón y dificultad respiratoria. Asimismo, si está bajo presión, el neumotórax puede comprimir las venas que transportan la sangre al corazón, con lo que las cavidades cardíacas contienen menos sangre, el gasto cardíaco disminuye y la presión arterial del recién nacido se reduce.

El aire que se escapa de los pulmones hacia los tejidos centrales del pecho se denomina neumomediastino. A diferencia del neumotórax, esta afección por lo general no afecta la respiración.

Se sospecha de la existencia de un neumotórax cuando en los recién nacidos con enfermedad pulmonar subyacente, o bajo terapia con presión positiva continua en la vía aérea o con un respirador, empeora la dificultad respiratoria (distrés respiratorio), cae la presión sanguínea, o tienen lugar ambas cosas. Cuando se examina a estos recién nacidos, los médicos advierten una reducción del ruido del aire al entrar y salir del pulmón en el lado del neumotórax. En recién nacidos prematuros, puede usarse una luz de fibra óptica para que ilumine el lado afectado del tórax del recién nacido en un cuarto oscuro (transiluminación positiva). Este procedimiento se utiliza para

detectar aire libre en el área que rodea los pulmones (cavidad pleural). La radiografía de tórax proporciona un diagnóstico definitivo.

Los recién nacidos asintomáticos no requieren tratamiento alguno. Los recién nacidos a término con síntomas leves se introducen en una pequeña tienda en la que se bombea oxígeno (cámara de oxígeno) para que respiren aire con mayor contenido en oxígeno que el aire del ambiente. Sin embargo, si la respiración del recién nacido es difícil o si el nivel de oxígeno en sangre disminuye, y especialmente, si la circulación de sangre está afectada, el aire debe ser extraído rápidamente de la cavidad torácica con ayuda de una aguja y una jeringa.

En los recién nacidos con dificultad significativa, que están con presión positiva continua en la vía aérea o con un respirador, los médicos necesitan, a veces, introducir un tubo de plástico en la cavidad torácica para succionar y extraer continuamente el aire de la cavidad torácica. Por lo general el tubo puede retirarse al cabo de varios días. Un neumomediastino puede observarse mediante radiografías y no requiere tratamiento.

#### **4.5 ENFISEMA INTERSTICIAL**

El enfisema intersticial (EI) es una enfermedad pulmonar infrecuente, relacionada con un barotrauma, y observada casi exclusivamente en neonatos con síndrome de distrés respiratorio. En este contexto, el aire puede acceder al intersticio pulmonar a lo largo de los paquetes vasculares bronquiales debido a cambios súbitos en los volúmenes pulmonares y a la presión transpulmonar. Los cambios secundarios que se producen en los sacos alveolares causan la rotura de los septos alveolares. La diferencia de presión, que siempre es mayor en el compartimento alveolar que en el mediastino, facilita el flujo de burbujas de gas hacia el compartimento mediastínico, lo que causa un neumomediastino. Por efecto de la gravedad, las burbujas de gas alcanzan el cuello, produciendo un enfisema subcutáneo.

La aparición de episodios de este tipo tras la práctica de una espirometría rutinaria es muy rara, incluso en pacientes con antecedentes clínicos de CFPE. Los casos de EI

descritos en la literatura científica son escasos, si no es en relación a lesiones barotraumáticas agudas en el ámbito neonatal o pediátrico, especialmente en prematuros con distrés respiratorio tratados con ventilación mecánica o en pacientes con deficiencia de surfactante.

Esta enfermedad aguda es extremadamente rara en pacientes adultos: solamente se ha notificado algún caso esporádico tras un trasplante pulmonar o en pacientes sujetos a presión positiva continua (CPAP) de alta presión, como se observó en un paciente con neumonía grave.

El aire extra-alveolar tiene un movimiento centrípeto en relación al mediastino y en algunas ocasiones, como en este caso, puede alcanzar los tejidos blandos del cuello y producir un enfisema subcutáneo.

#### **4.6 HIPERTENSIÓN PULMONAR**

La hipertensión pulmonar persistente en los niños recién nacidos (HPPRN) es un síndrome de insuficiencia respiratoria aguda caracterizado por la elevación sostenida de la resistencia vascular pulmonar (RVP) asociada ésta con la resistencia vascular sistémica normal o baja, ocasionada al nacer por una falla en la relajación de la vasculatura de la arteria pulmonar (AP), lo que causa hipertensión pulmonar con cortocircuitos extrapulmonares de derecha a izquierda a través del conducto arterioso (CA) y del foramen oval (FO), lo que a su vez ocasiona hipoxemia severa.

Es así como la falta de aporte de oxígeno a los tejidos y la falla cardíaca que ocasiona da lugar a una alta morbomortalidad en los neonatos. En cuanto a su etiología, la más frecuente es la asociada con el síndrome de aspiración de meconio, a la asfixia perinatal, al síndrome de dificultad respiratoria, a la neumonía, a la sepsis y a la hernia diafragmática congénita (HDC).

➤ Factores de riesgo.

Entre éstos se han informado: la ruptura prolongada de membranas, la fiebre materna, las madre fumadoras, las exposición a medicamentos en el embarazo:

como los AINES (indometacina, salicilatos, ibuprofeno, naproxeno) y los antidepresivos inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), o diversas enfermedades en la madre: como la obesidad, la diabetes y el asma; otros factores de riesgo prenatal son el sufrimiento fetal agudo, el líquido amniótico teñido de meconio y el nacimiento por cesárea.

En el neonato se considera como factor de riesgo: el sexo masculino, la ascendencia racial, la edad de gestación al nacer (35-37 semanas) o de término, desnutrición intrauterina, Apgar bajo y meconio en la vía aérea. Otros factores de riesgo son la hipotermia, la hipoglucemia, la hipocalcemia y la policitemia.

➤ Etiología y fisiopatología.

Se estima que en 5% de los casos, la etiología es idiopática y en 70% es secundaria a enfermedades pulmonares ya mencionadas, la terapia prenatal con medicamentos diversos y en ocasiones por displasia alveolocapilar, que es una causa severa e intratable de esta enfermedad, es así como la identificación de la causa o causas es deseable para su tratamiento etiológico y su pronóstico.

Con base en la morfología de la vasculatura pulmonar esta hipertensión puede ser ocasionada por causas fisiopatológicas: mala adaptación, mal desarrollo e hipodesarrollo de la vasculatura pulmonar. En el último trimestre del embarazo, la administración de medicamentos antiinflamatorios como la aspirina, indometacina y el ibuprofeno producen disminución de la ciclooxigenasa y síntesis de prostaglandinas, lo que puede ocasionar constricción prenatal del conducto arterioso; sin embargo, en un estudio multicéntrico reciente se informa que la administración de ibuprofeno y acetaminofén durante el embarazo no incrementa el riesgo de la HPP.

Por otro lado, la ingestión de antidepresivos inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) en etapa tardía de la gestación aumenta el riesgo de la HPPRN por incremento del receptor 5 HT<sub>2A</sub> y la activación de la Rho quinasa, la que causa vasoconstricción pulmonar, aunque esto ha sido motivo de controversia.

#### **4.7 NEUMONIAS INFECCIOSAS.**

La neumonía es uno de los estados patológicos más frecuentes en el periodo neonatal; puede causar complicaciones, secuelas graves y aún la muerte. Con el empleo cada vez más frecuente de procedimientos invasivos de las vías respiratorias en el recién nacido que requiere cuidado intensivo, el riesgo de infección pulmonar se ha incrementado. Llega a presentarse en los primeros dos a tres días después del nacimiento neumonía adquirida en el útero o después de 72 h, neumonía adquirida en el hospital o en la comunidad. Se manifiesta también como una infección aislada o que se acompaña de septicemia.

##### ➤ Características de los microorganismos.

Debido a la diversidad de orígenes y vías por las cuales la infección puede adquirirse, es amplio el abanico de microorganismos capaces de causar infección pulmonar en el recién nacido. En el caso de adquisición congénita algunos de los agentes etiológicos son microorganismos como virus de inclusión citomegálica, herpes, rubéola, *Toxoplasma gondii*, *Treponema pallidum*, enterobacterias y *Listeria monocytogenes*.

En cambio, cuando hay neumonía intrauterina o adquirida durante el parto, predominan microorganismos colonizadores o causantes de infección de la vía genital materna, como enterobacterias, *Streptococcus agalactiae* (grupo B), *L. monocytogenes*, *Chlamydia trachomatis* y *Ureaplasma urealyticum*, entre otros.

Cuando la infección es intrahospitalaria, los gérmenes más frecuentes son los que colonizan el personal, equipos y ambiente hospitalario, como estafilococo, enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa*, agentes micóticos como *Candida* y, en raras ocasiones virus, entre los que sobresale el sincitial respiratorio.

Cuando la neumonía posnatal se adquiere en la comunidad, los agentes más comunes son los virales, como el sincitial respiratorio, influenza A y parainfluenza. A esta edad se consideran poco frecuentes *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*. Durante el periodo neonatal la neumonía constituye un problema

frecuente y es causa de complicaciones graves y muerte. En estudios de autopsias, se ha demostrado que 15 a 38% de los mortinatos y 20 a 32% de los neonatos muertos dentro de las primeras 72 horas de vida tienen evidencia histológica de neumonía.

Además, el número cada vez mayor de neonatos expuestos a procedimientos invasivos de vía respiratoria ha incrementado la cifra de casos de infección pulmonar durante la etapa neonatal. Por otra parte, la neumonía neonatal llega a presentarse como brotes o epidemias en salas de cuneros o de cuidado intensivo debido a un origen único de infección.

➤ Patogenia.

La neumonía neonatal puede ser clasificada en cuatro formas, según la vía por la cual el agente causal alcanza el tejido pulmonar: 1) congénita, 2) intrauterina, 3) adquirida durante el parto y 4) posnatal. En la neumonía congénita el microorganismo es adquirido por vía hematogenotransplacentaria, es decir, la infección pulmonar constituye sólo un componente de una infección grave generalizada.

En la neumonía intrauterina el germen llega a la bucofaringe del producto de la gestación de manera ascendente desde el aparato genital materno; se asocia con infección del líquido amniótico por rotura prematura de las membranas fetales y con la infección genital materna, o ambas. Estas dos variantes de neumonía son difíciles de diferenciar tanto desde el punto de vista clínico como radiológico; algunos autores las reportan de manera indistinta como “neumonía congénita intrauterina”.

En la forma adquirida durante el parto (transparto), el microorganismo alcanza el pulmón a través de la bucofaringe cuando el producto aspira secreciones de la vía genital materna o líquido amniótico contaminado, por tanto, a menudo se relaciona con la rotura prematura de membranas y asfixia al nacimiento. La neumonía posnatal con frecuencia es de origen nosocomial, transmitida por quienes atienden al niño.

El empleo de procedimientos invasivos de la vía respiratoria en unidades de cuidados intensivos, además de la simple estancia en ella, causa una profunda alteración del patrón de colonización de la vía respiratoria del recién nacido. Predominan gérmenes potencialmente patógenos de origen nosocomial, como enterobacterias y estafilococos.

Por otra parte, los tubos endotraqueales y otros procedimientos médicos de esta clase, dañan y obstaculizan la función del aparato mucociliar del epitelio respiratorio lo que, aunado a un sistema inmunitario inmaduro, hacen al neonato sobre todo al prematuro particularmente susceptible de sufrir infecciones pulmonares. La neumonía posnatal también puede ser de origen comunitario, en tales casos el agente causal casi siempre es transmitido por otros miembros de la familia.

➤ Manifestaciones físicas.

Fuera de los casos de neumonía congénita o intrauterina, en los cuales con frecuencia se trata de mortinatos o neonatos gravemente enfermos con datos sistémicos de infección grave, asfixia o apnea y que mueren dentro de las primeras 24 horas, los datos físicos a la exploración en recién nacidos con neumonía por lo general son escasos e inespecíficos, y corresponden a signos de cualquier otro proceso infeccioso sistémico. Por eso son raras y más bien tardías las manifestaciones respiratorias más específicas.

Los niños con neumonía inicial pueden presentar dificultad respiratoria durante las primeras horas del nacimiento. Si son prematuros, la presentación puede ser casi indistinguible de la enfermedad de membrana hialina (EMH). Las características que tienden a sugerir neumonía en lugar de EMH incluyen rotura prolongada de membranas, aparición inicial de apnea, una mala perfusión y choque, además de otros signos compatibles con la sepsis. Además de la dificultad respiratoria, parte de quienes nacen con enfermedad más grave pueden mostrar evidencia de hipertensión pulmonar y cortocircuito sanguíneo de derecha a izquierda.

Esos neonatos pueden tener una PaO<sub>2</sub> lábil y un grado de hipoxia desproporcionado a la gravedad de la enfermedad pulmonar que se percibe en la radiografía de tórax. En estos niños la hipertensión pulmonar es secundaria a la infección y a la enfermedad pulmonar del parénquima. El cortocircuito de derecha a izquierda puede ser un problema central y suele acompañarse de morbilidad y mortalidad significativas.

#### ➤ Diagnóstico

El diagnóstico de neumonía en el recién nacido es difícil. En la mayoría de los casos se establece sólo con base en: a) la información presuntiva de la historia ginecoobstétrica, b) los pocos datos obtenidos del examen físico del neonato, c) los resultados de laboratorio, por lo general inespecíficos y d) la apariencia radiológica del tórax. Además de ser poco frecuente el establecimiento del diagnóstico etiológico, varios procesos no infecciosos llegan a simular un cuadro de neumonía, y aun a estos trastornos no infecciosos puede agregarse una neumonía de origen infeccioso.

De cualquier manera, un neonato con neumonía debe ser considerado como un paciente de alto riesgo de complicaciones y muerte, por lo que debe ser evaluado para comprobar el origen del proceso infeccioso. Algunos parámetros de la biometría hemática son útiles en la identificación del neonato infectado y, a pesar de no ser específicos para el diagnóstico de neumonía, con síndrome de dificultad respiratoria, la presencia de neutropenia o de una elevada relación bandas/neutrófilos en las primeras 72 horas de vida se asocia en 82% de casos con infección bacteriana.

Otras pruebas útiles, también inespecíficas, son la determinación de la velocidad de sedimentación globular, niveles séricos de proteína C reactiva, inmunoglobulina M, haptoglobina y fibronectina, entre otras. El patrón radiográfico de tórax que se encuentra con mayor frecuencia es el de consolidación con broncograma aéreo; sin embargo, la imagen radiológica puede ser muy variable, lo cual depende del agente etiológico, de la duración del proceso infeccioso al momento del estudio, de la

presencia de patología pulmonar no infecciosa asociada y de la respuesta inmunitaria del recién nacido.

En caso de neumonía congénita, es frecuente que la radiografía de tórax sea normal, o que sólo presente el moteado difuso comúnmente visto en casos de aspiración. Un infiltrado fino granular difuso con broncograma aéreo similar visto en neonatos con enfermedad de membranas hialinas se observa en neumonía por estreptococo del grupo B y *Listeria monocytogenes*.

El hemocultivo realizado como parte del estudio integral del neonato infectado permite detectar el agente etiológico; sin embargo, en un buen número de casos el cultivo resulta negativo a pesar de la toma de más de una muestra. Algo similar sucede con el cultivo del líquido cefalorraquídeo, que también se debe llevar a cabo en todo recién nacido infectado, sobre todo en el paciente con sepsis en quien se determina un riesgo aproximado de 25% de participación del proceso infeccioso a nivel del sistema nervioso central. El líquido pleural, en caso de derrame, constituye una buena fuente para el aislamiento bacteriológico.

#### ➤ Tratamiento.

Una vez que el diagnóstico se sospecha y después de obtener las muestras apropiadas, se inicia a la brevedad manejo antibiótico. El tratamiento empírico inicial en casos de neumonía congénita o intrauterina que se adquiere durante el parto debe incluir una ampicilina y un aminoglucósido. Si se usa gentamicina, es preciso determinar los niveles máximos y de mantenimiento de este antibiótico en sangre, para asegurar que la dosificación y la frecuencia de administración sean las apropiadas.

En el caso de neumonía nosocomial un esquema apropiado consiste en la asociación de una penicilina antiestafilocócica y un aminoglucósido (cuadro 15-3). Estos esquemas pueden variar de acuerdo con los gérmenes más frecuentes en la unidad de neonatología, además cabe modificarlos si se obtienen tanto la

identificación microbiológica como los estudios de susceptibilidad, o si la respuesta clínica del paciente no es la adecuada.

#### **4.8 OXIGENOTERAPIA**

La administración de oxígeno se indica en presencia de hipoxemia documentada, sospecha clínica de hipoxia en situaciones de emergencia, o ante eventos patológicos que impliquen aumento del consumo de oxígeno, como un episodio de convulsiones. Los objetivos planteados en la administración de oxígeno son lograr la normoxemia, disminuir el gasto cardíaco asociado y prevenir las complicaciones derivadas de la hipoxia. Para administrar oxígeno en recién nacidos es necesario conocer algunos conceptos que van a ser determinantes para el buen uso del dispositivo elegido.

- Flujo: es la cantidad de gas administrado, medida en litros por minuto.
- FiO<sub>2</sub>: es la fracción inspirada de Oxígeno, expresa concentración y se mide en porcentaje.

El oxígeno es la droga más utilizada en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y, como toda droga, tiene riesgos y beneficios que no deben ser olvidados. Por este motivo, debe estar indicado y dosificado. El oxígeno para ser administrado en neonatos se utiliza mezclado con aire, humidificado, calentado y monitorizado, con una FiO<sub>2</sub> o concentración conocida. Existen numerosas formas de administración del oxígeno. La elección estará relacionada con la duración de la terapéutica, las características y la patología del paciente y el efecto buscado.

- Administración de Oxígeno mediante un halo:

El halo es un hemcilindro de acrílico transparente, abierto en sus extremos, que se coloca rodeando la cabeza del recién nacido, con el fin de concentrar la mezcla inspirada. Se utiliza en neonatos con alteración en la oxigenación, que pueden sostener una mecánica ventilatoria espontánea efectiva, generalmente en la fase aguda de la enfermedad respiratoria.

➤ Ventajas:

- Es un método que permite ofrecer altas concentraciones de Oxígeno, entre 0,21 (21%) y 1,0 (100%).
- Permite un monitoreo continuo de la FiO<sub>2</sub> aportada.
- Favorece la fluidificación de secreciones respiratorias.

➤ Desventajas:

- Limita la movilización del neonato.
- Disminuye la observación del paciente.
- Dificulta el examen físico y los procedimientos.

Las indicaciones generales de la oxigenoterapia, independientemente de la causa que las provoque, son las siguientes:

- Tratar la hipoxemia y la hipoxia tisular. La hipoxemia es la disminución de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO<sub>2</sub>), mientras que la hipoxia consiste en el déficit de O<sub>2</sub> en los tejidos, lo que se compensa aumentando las fracciones de O<sub>2</sub> inspirado.
- Disminuir el trabajo del miocardio. El aparato cardiovascular también actúa como mecanismo compensador de la hipoxemia, hipoxia o ambas. La oxigenoterapia ofrece eficaz apoyo en muchos estados de enfermedad porque evita el excesivo trabajo miocárdico o reduce el trabajo miocárdico existente.
- Reducir el trabajo respiratorio. La hipoxemia genera un aumento del trabajo respiratorio a través del propio estímulo hipoxémico sobre la ventilación. El aumento de la fracción de oxígeno inspirado, además de aliviar el trabajo respiratorio, mantiene una oxigenación adecuada.

## **5. FORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO**

Son los dispositivos que llevarán el O<sub>2</sub> al RN, y éstos deberán escogerse de forma individualizada en función de las necesidades de cada uno, tanto clínicas, de edad como de grado de tolerabilidad y cumplimiento.

La oxigenoterapia suministra oxígeno suplementario a concentraciones que oscilan entre el 24 y el 100%. La velocidad del flujo de oxígeno se cuantifica en litros por minuto (lpm). La concentración, descrita en forma de porcentaje, es la mezcla de aire ambiente y oxígeno suministrado.

La base de la oxigenoterapia es proveer la fracción inspirada de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>) necesaria y constante para mantener una adecuada oxigenación tisular.

- Incubadora. Cumple la doble función de mantener la termoneutralidad y aportar la concentración de O<sub>2</sub> precisa en cada caso. En la práctica, en las incubadoras no se obtienen niveles
- Estables de FiO<sub>2</sub> debido a las actividades de cuidado del neonato, que hacen bajar la FiO<sub>2</sub>.
- Casco: Técnica para administrar O<sub>2</sub> a través de una pequeña cámara de plástico transparente que cubre toda la cabeza. Para aquellos neonatos con respiración espontánea y que cursa con insuficiencia respiratoria leve. Si el flujo es apropiado, pueden alcanzarse FiO<sub>2</sub> hasta el 100%. El flujo debe ser suficiente para prevenir la acumulación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Puntas nasales. Es el dispositivo más utilizado y consta de dos pequeños vástagos que dirigen el O<sub>2</sub> al interior de las fosas nasales (debe vigilarse que estén permeables). Puede suministrar una FiO<sub>2</sub> máxima del 40% y está condicionada por el patrón respiratorio del niño.
- Mascarilla. Suministra una concentración exacta de O<sub>2</sub> independientemente del patrón respiratorio del niño, ya que en ella se produce un chorro de O<sub>2</sub> a alta velocidad que arrastra el aire del ambiente de forma proporcional a su velocidad, de modo que, aunque se modifique el flujo, la FiO<sub>2</sub> permanece estable. La mascarilla Venturi permite alcanzar una FiO<sub>2</sub> máxima del 50%. Deben ser blandas, de plástico flexible y transparente, para permitir ver la cara del niño
- Presión positiva continua (CPAP). Administra O<sub>2</sub> y aire comprimido con presión continua a través de gafas nasales o mascarilla. Lo que consigue es mantener

una presión positiva durante la espiración que mejora la distensión de los alveolos, y disminuye las apneas del prematuro.

- Cánula endotraqueal (TEC). Se trata de la ventilación mecánica. Precisa de la intubación del neonato y la utilización de un respirador, que suministra el O<sub>2</sub> directamente en la vía aérea del neonato.

## **5.1 RIESGOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO**

En general, la terapia de oxígeno es un tratamiento seguro con efectos secundarios mínimos si una persona no tiene las condiciones de salud que pueden ser agravadas.

Los efectos secundarios de la terapia de oxígeno son pocos y raros, pero pueden incluir:

- Dolor de oído. Es uno de los efectos secundarios más comunes de la terapia de oxígeno. El dolor se produce cuando el cuerpo trata de igualar la presión en los oídos. En algunos casos, el oído interno está dañado físicamente debido a una presión superior a la normal. Algunas personas experimentan una leve molestia en lugar de dolor, pero debe tenerse en cuenta, ya que puede indicar una complicación.
- Ruptura del tímpano. Es significativamente menos frecuente, pero es más probable que ocurra en las personas sordas o con dificultades auditivas. Las rupturas tímpano pueden conducir a una mayor pérdida de la audición y puede tomar un mes en sanar. En algunos casos, si el tímpano no se cura por sí solo, un médico podría colocar un parche sobre él como un procedimiento ambulatorio.
- Barotrauma de los senos nasales. Es especialmente raro y ocurre por razones similares a la ruptura del tímpano. El barotrauma es una herida física que se produce en el cuerpo a causa de una diferencia en la presión del aire. Por ejemplo, algunos buzos están en riesgo de barotrauma cuando se sumergen demasiado profundo o demasiado rápido. Mientras que el barotrauma de ciertas

actividades como el buceo a veces puede ser fatal, esto no es así con la terapia de oxígeno.

El riesgo de oxígeno-toxicidad para el neonato se resume en esta afección:

- Displasia broncopulmonar (DBP).

Por pulmón inmaduro afecto de membrana hialina al que se le añade el efecto de la presión y exposición prolongada al oxígeno en concentraciones elevadas. Necrosis neuronal en el sistema nervioso central. Disminuye el flujo sanguíneo cerebral hasta un 20-30%. Retinopatía del prematuro (ROP). Es una alteración de la proliferación de los vasos retinianos inmaduros. Es el efecto adverso de la oxigenoterapia en el cual nos vamos a centrar en este proyecto, cuya patogenia está condicionada a estos factores fundamentales:

- Inmadurez vascular retiniana.
- Acción del O<sub>2</sub> sobre el vaso inmaduro, factores que intervienen en la oxigenación de los tejidos.
- Tiempo de exposición al O<sub>2</sub>.

## **5.2 GENERALIDADES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.**

Es cuando el proceso de entrada y salida de aire de los pulmones se hace total o parcialmente por equipamientos: ventiladores mecánicos. Se vuelve necesaria cuando el paciente por algún motivo, está imposibilitado de mantener su ventilación pulmonar adecuadamente.

- Invasiva: El paciente es ventilado a través de una vía aérea artificial y la presión positiva es entregada directamente en las vías respiratorias inferiores.
- No invasiva: El paciente es ventilado a través de una mascarilla nasal, oro nasal, u otras. La presión positiva es entregada directamente en las vías respiratorias superiores y el paciente tiene un automatismo respiratorio constante.
- Objetivos

- Ventilación alveolar. Eliminar el CO<sub>2</sub> y mantener un nivel adecuado de PaCO<sub>2</sub> (presión arterial de dióxido de carbono)
- Oxigenación arterial. Suministrar oxígeno y mantener un nivel adecuado de PaO<sub>2</sub> (presión arterial de oxígeno)
- Conceptos
  - Ciclo respiratorio: Constituido por la inspiración y la espiración: disparo, mantenimiento, ciclado (cambio de la fase inspiratoria a la espiratoria) y espiración .
  - Volumen tidal (Vt): Es el volumen de aire inspirado en cada respiración.
  - Volumen minuto:  $Fr \times Vt$ .
  - Presión: es la fuerza por la unidad de superficie necesaria para desplazar un vol. Corriente.
  - PEEP. Presión positiva al final de la espiración. Recluta alveolos que estaban cerrados, permitiendo que se drenen, aumenta la PaO<sub>2</sub>, reduce la necesidad de FiO<sub>2</sub>, elimina y previene atelectasias.
  - PIP( presión inspiratoria pico). Determina gradiente de presión entre el inicio y fin de la inspiración. PIP Alto, incrementa volumen tidal (volumen circulante, aumenta la eliminación de CO<sub>2</sub>, disminuye PaCO<sub>2</sub>, aumenta PMVA y así mejora la reparación, PIP aumenta el riesgo de baro trauma, fuga de aire y BDP.
  - PMVA: Presión media de la vía aérea. Presión promedio durante un ciclo respiratorio completo. Depende de PIP, PEEP, FR, TI y TE. Relación directa con la oxigenación.
  - Distensibilidad. Es la capacidad que tienen los pulmones de dejarse distender por efecto de la presión positiva y de retornar a la posición de reposo después de una expansión.
  - Compliance pulmonar. Es la cantidad de volumen que el pulmón es capaz de almacenar por unidad de presión de volumen

- Resistencia. . Es la oposición al paso del flujo de aire a través de la vía aérea y el tubo endotraqueal. Cuanto mayor es la resistencia, mas fácil es el paso del aire y por consiguiente, mayor será la presión que el aire ejercerá a la pared de las vías aéreas.
- Modo ventilatorio. El patrón de flujo, presión y volumen entregado al paciente denomina el modo de soporte ventilatorio.
- Respiraciones. Respiraciones en ventilación mecánica neonatal: Controlada Asistida (A/C), asistida, sincronizada (SIMV), ventilación mandataria intermitente (IMV), soportadas por presión (PSV).

### **5.3 EQUIPO PARA LA VENTILACIÓN MECÁNICA.**

- Para la intubación.
  - Tubo endotraqueal (TET): el tamaño depende de la edad y de la vía de entrada (boca, nariz). Tiene balón en adultos y algunos pediátricos.
  - Fiadores de distinto calibre.
  - Laringoscopio con palas de distintos tamaños y curvaturas.
  - Pinza de Maguill.
  - Jeringa para insuflar el balón.
  - Sistema de fijación del tubo (por ejemplo: Haid).
  - Equipo de apoyo Ambú con reservorio y conexión a caudalímetro.
  - Dos fuentes de O<sub>2</sub> : Una para el ventilador y otra para el ambú.
  - Equipo de aspiración (estéril) y aspirador.
  - Cánula de Guedell.
  - Manómetro de balón: inflable para medir la presión del mismo.
  - Pilas de repuesto para el laringoscopio.

### **5.4 MONITORIZACIÓN.**

El control clínico del recién nacido en estado crítico se basa, primordialmente, en la observación y en la evaluación directa y continua, y exige monitorizar los principales parámetros vitales, para detectar precozmente alteraciones hemodinámicas y actuar

en consecuencia. Los aparatos son el complemento del enfermero en el correcto y completo seguimiento de la evolución del paciente.

Monitor cardiaco y respiratorio: monitor para electrocardiograma (ECG), conector con tres cables (convencional) o hasta cinco cables (completo) que permite ver la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria. La frecuencia cardiaca (FC) la deduce el monitor contando el número de ondas R por minuto en el ECG, de la frecuencia respiratoria (FR) ofrece un dato numérico (FR) de forma continua y una onda que indica el tipo de respiración.

### **5.5 TEST DE SILVERMAN ANDERSON. (Figura 1)**

El test de Silverman es un examen que valora la función respiratoria de un recién nacido, basado en cinco criterios. Cada parámetro es cuantificable y la suma total se interpreta en función de dificultad respiratoria. Contrario a la puntuación de Apgar, en la prueba de Silverman y Anderson, la puntuación más baja tiene el mejor pronóstico que la puntuación más elevada. Los criterios evaluados en la prueba de Silverman son:

- Movimientos toraco-abdominales:
  - Rítmicos y regulares = 0 puntos
  - Tórax inmóvil y abdomen en movimiento = 1 punto
  - Tórax y abdomen suben y bajan con discordancia = 2 puntos
- Tiraje intercostal, es decir, hundimiento de los espacios intercostales:
  - No se aprecia = 0 puntos.
  - Discreto = 1 punto.
  - Acentuado y constante = 2 puntos
- Retracción xifoidea, es decir, de la punta del esternón:
  - No se aprecia = 0 puntos.
  - Discreta = 1 punto.
  - Acentuada y constante = 2 puntos
- Aleteo nasal:

- No se aprecia = 0 puntos.
- Discreta = 1 punto.
- Acentuado y constante = 2 puntos.
- Quejido espiratorio a la auscultación:
  - No se aprecia = 0 puntos.
  - Leve = 1 punto.
  - Acentuado y constante = 2 puntos

La sumatoria de los puntos obtenidos durante la evaluación se interpreta así:

- Recién nacido con 0 puntos, sin asfixia ni dificultad respiratoria.
- Recién nacido con 1 a 3 puntos, con dificultad respiratoria leve.
- Recién nacido con 4 a 6 puntos, con dificultad respiratoria moderada.
- Recién nacido con 7 a 10 puntos, con dificultad respiratoria severa.

## **5.6 COMPLICACIONES OFTALMOLÓGICAS EN EL PREMATURO**

- Miopía: La miopía de los prematuros suele aparecer precozmente y puede ser severa. Se diferencia característicamente de la miopía habitual de los niños por su inicio muy precoz. Se detecta en algunos casos desde los primeros meses de vida y los casos severos con más de 6 dioptrías de miopía van en aumento progresivo hasta los 3 años de edad por lo menos.
- La incidencia global de miopía aumenta al bajar el peso de nacimiento y también progresivamente con la mayor gravedad de ROP alcanzada durante la evolución aguda de la enfermedad. Va disminuyendo a mayor Peso de Nacimiento (PN) y Edad Gestacional (EG) al nacer. La incidencia general en todos los prematuros extremos es de alrededor de 30%. Su prevalencia no se correlaciona tanto con la etapa aguda de la ROP, sino con el grado de cicatrización que este proceso puede haber dejado en el ojo, aunque no se haya producido un desprendimiento retinal, pero más aún si este se produjo. Incluso los prematuros que nacieron pesando menos de 1250 gramos y que no desarrollaron nunca ROP, tienen una incidencia de miopía no despreciable que llega a un 10%. La miopía de los

prematurales debe corregirse con anteojos cuando su magnitud interfiere con un adecuado desarrollo psicomotor.

- Anisometropía: Además de tener miopía, un 30% de los prematuros tiene anisometropía. La anisometropía consiste en tener un poder refractivo diferente entre ambos ojos. Esto es especialmente peligroso ya que el ojo más miope tiende a ambliopizarse lo que significa perder la AV potencial máxima del ojo, durante la infancia porque el cerebro escoge utilizar el ojo menos miope con el que ve mejor y suprime la imagen desenfocada del ojo más miope, generándose así una pérdida de agudeza visual por no uso del ojo afectado.
- Esta pérdida de agudeza visual se convierte en irreversible pasados los 9 años de edad. Es necesario tomar la agudeza visual a los niños prematuros a lo largo de la infancia para poder detectar peor visión en un ojo que el otro. Si la miopía en el ojo mejor es pequeña, el defecto del ojo peor puede pasar totalmente desapercibido hasta que es muy tarde para corregirlo. La anisometropía obliga a indicar lentes ópticos a los niños afectados para prevenir la ambliopía, y si esta ya se ha producido en algún grado, está indicado además parchar el mejor ojo diariamente por algunas horas para recuperarla.
- Astigmatismo: El astigmatismo significativo es también más frecuente en los prematuros que en los niños de término, presentándose hasta un 40% de los casos, más si tuvieron ROP y más mientras más grave fue ésta (19). El astigmatismo significativo produce mucho desenfoque de la imagen retinal por lo que también requiere la corrección con lentes ópticos en la infancia para prevenir la ambliopía en la cual el ojo nunca aprende a ver realmente nítido porque nunca se enfrenta a imágenes lo suficientemente claras como para entrenarse en esa tarea de discriminación fina.
- Estrabismo: El estrabismo también es más frecuente en prematuros que en niños de término. El seguimiento de la cohorte del ET - ROP encontró un 20% a los 6 meses y 30% a los 9 meses entre los con retinopatía de alto riesgo. En los con ROP de bajo riesgo bajaba a 10%.
- Generalmente se trata de una endo-desviación o estrabismo convergente de magnitud variable que tarda más en estabilizarse en el tiempo, pero también

pueden observarse otras desviaciones. Peor agudeza visual en un ojo que en el otro es un factor de riesgo, ya sea causada por asimetría de la visión por secuelas de la retinopatía o por anisometropía. Con los años la desviación tiende a ir disminuyendo espontáneamente, y puede incluso convertirse en una exodesviación o estrabismo divergente. En general no tiene buen resultado quirúrgico por su misma inestabilidad y por la gran facilidad de sobre corregirse eventualmente a largo plazo.

- La principal alteración visual que produce este estrabismo no es visión doble (diplopia) como en el adulto, sino que ausencia de desarrollo de la visión binocular al no utilizar el cerebro ambos ojos simultáneamente. Además de esto, existe el riesgo de ambliopía del ojo desviado con mayor frecuencia ya que el cerebro tiende a suprimir esta imagen.
- Para enfrentar el riesgo de ambliopía en estos niños es imprescindible mantenerlos bajo un control oftalmológico seriado durante la infancia en el cual se corrijan con lentes los vicios de refracción (miopía, astigmatismo y anisometropía) y se combata la ambliopía con parche diario por algunas horas al ojo de mejor agudeza visual a fin de estimular la visión de ojo más débil.
- Otras alteraciones: La atrofia óptica por hipoxia también puede verse en prematuros pero no se da aisladamente sino que generalmente con PC, epilepsia y retardo del desarrollo sicomotor asociado. Al parecer la vía óptica anterior es más resistente al daño y por ende cuando este se observa, suele ir acompañado del de la vía óptica posterior donde se asocia con otras alteraciones neurológicas. De los infantes prematuros, los que desarrollan ROP revelan un gran riesgo de visión pobre, miopía y estrabismo, la incidencia de hemorragia vítrea ha sido reportada alrededor de 43%, y se ha reportado una asociación entre el grado de severidad de hemorragia vítrea y severidad de ROP. Aproximadamente el 60-80% de los prematuros con peso menor a 1,250 g, presentarán ROP entre el primero y segundo mes de vida, de éstos la mayoría de los casos (90%) se resuelve, y el resto (10%) progresa a estadios más severos, incluso la ceguera. El examen de estos pacientes debe realizarse a las 4-6 semanas después del nacimiento.

### 5.6.1 RETINOPATÍA DEL PREMATURO.

La ceguera de la infancia por retinopatía del prematuro (ROP) es el resultado del crecimiento anormal de los vasos sanguíneos en el lecho vascular de la retina en desarrollo. Todos los años aparecen nuevos casos de ceguera en los prematuros menores de 1500 gramos, y si bien su etiología no se conoce exactamente, se piensa que la ROP ocurre como resultado de una compleja interacción entre el oxígeno y los factores de crecimiento vascular.

Puede prevenirse en gran medida, con cuidados de enfermería y médicos muy minuciosos y seguros respecto de la administración de oxígeno. Cuando un recién nacido recibe oxígeno por cualquier método en la internación hay que evitar tanto la hipoxia como la hiperoxia. La retinopatía del prematuro es una enfermedad proliferativa de los vasos sanguíneos de la retina, que afecta esencialmente a los niños prematuros.

La incidencia de ROP es inversamente proporcional a la edad gestacional y al peso de nacimiento. Los RN de menos de 32 semanas y por debajo de los 1500 gramos tiene mayor riesgo de padecerla, aunque lo habitual es verlo en menores de 1000 gramos y por debajo de las 28 semanas.

Es una enfermedad ocular originada en una alteración en la vasculogénesis de la retina que puede producir un desarrollo anormal de la misma, llevando a la pérdida parcial o total de la visión. La retina es avascular hasta la semana 16 de gestación, madurando en la ora serrata nasal en la semana 36 y la temporal termina de vascularizarse en la semana 42 a 45 postconcepcional.

La vasculogénesis retiniana se desarrolla en condiciones de hipoxia relativa, la PaO<sub>2</sub> fetal es baja, y sería uno de los estímulos para el crecimiento de los vasos. La exposición temprana de los vasos inmaduros de la retina del prematuro a altas concentraciones de oxígeno causa vasoconstricción y obliteración, es decir desarrollo anormal de los vasos, que afecta la visión. La retina del prematuro está vascularizada en forma incompleta y en general será tanto más inmadura cuanto menor sea la edad gestacional y el peso.

➤ Etiología.

Se considera multifactorial la etiopatología y patogénesis de la retinopatía las cuales pueden ser deficiencia de vitamina E, la luz ambiental, la acidosis, el shock, la sepsis, la apnea, la anemia, la reapertura del conducto arterioso, pero es producto principalmente de una toxicidad indirecta de la administración de oxígeno, producida por una neovascularización en respuesta a la vasoconstricción en la retina por el oxígeno.

➤ Desarrollo normal de la retina

Para poder comprender la ROP es necesario conocer el desarrollo de la retina en el feto y, especialmente su vascularización. La retina es la capa más interna del globo ocular y posibilita la formación de las imágenes. Sus nueve capas celulares altamente especializadas comienzan a organizarse y a migrar hacia la semana 16 de la gestación.

Hasta ese momento, la retina es avascular; es decir, no posee irrigación propia. Recibe el oxígeno necesario por difusión desde la coroides, capa subyacente y ricamente vascularizada. Al iniciarse la migración de los elementos neuronales que darán origen a las capas de la retina. Ésta se torna muy activa metabólicamente, y el oxígeno que recibía desde la coroides resulta insuficiente. Por lo tanto comienza a liberar sustancias vasogénicas (FCEV: factor de crecimiento endoteliovascular) que darán origen a la vasculatura propia.

La vasculatura de la retina se desarrolla a partir de células fusiformes (spindle cells) que migran desde el área del disco óptico hacia la retina anterior, denominada ora serrata. Las células comienzan a canalizarse y, gradualmente, se desarrolla una red de capilares a partir de un proceso de atrofia e hipertrofia selectiva que depende de las demandas metabólicas de la retina adyacente. Estos vasos alcanzan la ora serrata nasal a las 36 semanas y la temporal a las 40 semanas posconcepcionales.

Así, un bebé que nace a las 26 presentará la mayor parte de su retina avascular; es decir, sin vasos, ya que restarían 10 semanas para completar el lado nasal y 14

semanas para terminar de vascularizar la retina temporal. Esto constituye la primera causa de desarrollo de la enfermedad, una vascularización incompleta y, por ende, vulnerable. En el útero el feto crece y se desarrolla con una presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) de 25 a 30 mmHg.

En el momento de nacer al iniciarse la respiración pulmonar, la PaO<sub>2</sub> asciende rápidamente a los niveles normales del adulto (alrededor de 100 mmHg). El feto estará listo para enfrentar esta transición al alcanzar el término, con un pulmón maduro, con surfactante suficiente y un sistema antioxidante preparado para neutralizar los productos del metabolismo del oxígeno a nivel celular, los radicales libres.

Estas sustancias citotóxicas son neutralizadas eficazmente, primero a nivel pulmonar y luego en cada órgano o tejido, sin embargo, no sucede lo mismo en el prematuro. La retina en formación no sólo sufre el efecto de los radicales libres de oxígeno, sino que además, el aumento de la PaO<sub>2</sub> frena su normal vascularización al disminuir la producción de FCEV. Cuanto más inmaduro nace un niño, menos retina vascularizada tiene y, por tanto, más grave será la enfermedad que desarrolle.

#### ➤ Toxicidad del oxígeno en el nacimiento

La transición hacia la vida extrauterina constituye un gran desafío, el cual se torna más complejo si el niño nace antes de término. Para que el recién nacido sobreviva es imprescindible que sus sistemas cardiovascular y pulmonar estén preparados, lo cual no sucede en el prematuro

Es importante recordar que en el útero el feto crece y madura en un medio relativamente hipóxico y que el nacimiento constituye una transición inmediata hacia un medio relativamente hiperóxico. La naturaleza prepara al pulmón para su nuevo rol de órgano respiratorio, madurando el sistema surfactante hacia el final de la gestación. Asimismo, provee los medios para proteger al pulmón neonatal de un aumento de entre 5 a 7 veces en la tensión de oxígeno y, por lo tanto la producción

de radicales libres, que se manifiesta de manera inmediata al momento del nacimiento, al iniciarse la respiración pulmonar.

- Clasificación de la ROP.
- La ROP se clasifica por estadios, localización y extensión.
- ESTADIO 0: Vascularización incompleta sin signos de ROP.
- ESTADIO 1: Línea de demarcación que se describe como una línea blanca ubicada entre la retina vascular y avascular, con la presencia de anastomosis o cortocircuitos arteriovenosos intrarretinales.
- ESTADIO 2: Se trata de un cordón prominente de color blanco o rosado que hace relieve sobre la retina.
- ESTADIO 3: Cordón con proliferación fibrovascular extrarretinal que se caracteriza por el desarrollo de neovasos y tejido fibroso desde el cordón hacia la cavidad vítrea. Este estadio puede ser leve, moderado o grave.
- ESTADIO 4: Desprendimiento parcial de la retina. Se puede clasificar como 4<sup>a</sup>A (extrafoveal) y 4<sup>a</sup>B (incluye la fovea).
- ESTADIO 5: Desprendimiento total de la retina. Este estadio, antes llamado fibroplasia retrolental, se acompaña de una cámara anterior aplanada y pupila miótica de difícil dilatación. Otros cambios incluyen leucocoria, glaucoma, y menos frecuentemente catarata.
- Enfermedad Plus: dilatación venosa y tortuosidad de las arterias de la retina, indica rápida progresión de la enfermedad y es un criterio quirúrgico.
- Enfermedad Pre-plus: Modificaciones en el polo posterior de la retina presentando ligera dilatación y tortuosidad incipiente, 63% de los casos progresará a Plus y necesitarán tratamiento quirúrgico.
  
- Tratamiento.

El CRYO-ROP study en 1988 estableció que se debía tratar la retinopatía cuando alcanzaba las características de retinopatía umbral, dado que su evolución espontánea tenía un riesgo de ceguera de un 50%. El E T - R O P ( Early Treatment for Retinopathy of Prematurity) study, constató que algunas retinopatía con unas

características concretas tenían mejores resultados funcionales y anatómicos si se indicaba el tratamiento de forma precoz antes de alcanzar el estadio umbral, por ello actualmente algunas retinopatías se tratan en estadio preumbral.

Actualmente, el tratamiento de elección es la ablación de la retina avascular con láser de todo. Los resultados obtenidos con láser y con crioterapia son superponibles, pero el láser requiere menor manipulación del ojo, es menos traumático, es más fácil de aplicar cuando la retinopatía es posterior y además, induce menos miopía. Lamentablemente, un pequeño porcentaje de casos, a pesar del tratamiento evolucionan a desprendimiento de retina y se debe realizar una cirugía vitreoretiniana, muy compleja en estos niños y con malos resultados funcionales.

### **5.7 NEURODESARROLLO DEL RECIÉN NACIDO PREMATURO.**

La Neurología del desarrollo está fundamentada en la Neuropediatría clásica y en la Psicología Infantil, estudia el Neurodesarrollo (ND) normal del ser humano y sus desviaciones. Es una disciplina médica con fronteras no bien definidas que posee un amplio campo de investigaciones y paulatinamente se ha ido ampliando, diversificando, enriqueciéndose y aclarando diferentes incógnitas.

Frente a la Neurología del Desarrollo hay diferentes puntos de vista y expectativas. El obstetra necesita retroalimentarse en relación a la evolución a corto y a largo plazo con respecto a las decisiones tomadas frente a situaciones aún no muy claras en el campo de la Perinatología, buen ejemplo son la prematuridad extrema y la asfisia perinatal. Sin dudas, las curvas de mortalidad neonatal expresadas en función básicamente del peso y de la edad gestacional deberían ir acompañadas con las de la morbilidad del ND.

El Sistema Nervioso es el más complicado y complejo del ser humano, recibe información del interior y del exterior y al mismo tiempo genera información, que puede ser transportada a otras partes distantes del cuerpo y puede ser transformada, almacenada y comparada. Su examen a cualquier edad es difícil, pero en el recién

nacido resulta más complejo aún. Existen métodos clínicos, neurofisiológicos, imagenológicos, bioquímicos y otros.

El problema principal de la Neurología del Desarrollo consiste en los cambios dinámicos que experimenta el Sistema Nervioso durante su desarrollo y maduración.

Desde el punto de vista clínico existen métodos para la evaluación de la madurez alcanzada y para la evaluación de la integridad neurológica neonatal.

La maduración neurológica posee una rapidez extrema entre las 28 y las 40 semanas de edad gestacional.

Cuando existe alguna patología neonatal, serían los exámenes paraclínicos los más útiles y se abren paso por delante de la clínica. Un niño prematuro intubado y ventilado solo puede ser examinado clínicamente a través de un brazo o una pierna libres para valorar el tono pasivo de miembros, que están aún bajo la influencia de la postura intrauterina. Es en estas horas donde juega un papel de estrellato la ultrasonografía trasfontanelar y la electroencefalografía.

Posteriormente cuando el niño haya salido de la gravedad se podrá apreciar de modo progresivo su integridad neurológica a través del tono, los reflejos, el sensorio y las funciones neurosensoriales y las de interacción con el ambiente.

Puede decirse que con el paso de los días el examen clínico se enriquece y será posible evaluar mejor la integridad neurológica y tomarlo como punto de partida para la evolución posterior.

Este examen debe realizarse en condiciones ambientales apropiadas, parece lo mejor un medio templado con temperaturas alrededor de 28 a 30 grados centígrados, deberá evitarse el calor irradiado, la luz deberá ser lo suficientemente fuerte pero no tan brillante que irrite al niño. Este deberá ser examinado sobre una mesa con superficie blanda. A la madre se le preguntará si desea estar o no en el momento de la valoración, en caso afirmativo deberá explicársele brevemente en qué consiste y tratar de no provocarle temores con las manipulaciones.

## **5.8 INFLUENCIA DE LA PREMATURIDAD SOBRE EL SNC.**

La prematuridad es una condición compleja debido a la interacción de múltiples factores (genéticos, ambientales, maternos y fetales). La población de infantes pretérminos es muy heterogénea respecto a su etiología, complicaciones y pronóstico. Aunque ésta fue inicialmente definida por el peso al nacer (<2500 g) y ahora por la edad gestacional (<37 semanas), la característica que define la prematuridad es un desarrollo inmaduro para la vida extrauterina.

Los niños pretérminos al nacer muestran un amplio rango de anormalidades neuromotoras las cuales en ocasiones pueden persistir y acompañarse de un retardo y/o trastorno motor así como también un trastorno motor fino, déficit visuo-espacial, alteraciones en la función ejecutiva, visuo-perceptual y problemas con la ejecución motora.

Los trastornos motores en estos niños pueden ir desde una parálisis cerebral ligera-severa, hasta un trastorno motor funcional ligero denominado disfunción neuromotora (DN) o trastorno en el desarrollo de la coordinación. Para muchos de estos pacientes el trastorno motor es menos discapacitante que las alteraciones asociadas a ellos (esfera ejecutiva, trastornos cognitivos y motor fino).

**Prematuridad y anomalías anatomo-funcionales cerebrales** El sistema nervioso central, en general, durante el último trimestre de la gestación y el primer mes de vida neonatal cambia su forma macroscópica cada semana. Así, la valoración de la existencia de alteraciones debe realizarse siempre teniendo en cuenta lo esperado para una determinada edad, lo que recientemente se ha visto facilitado por estudios que han permitido obtener patrones de normalidad del desarrollo encefálico, en infantes vivos, prematuros y a término).

Durante el segundo e inicios del tercer trimestre de gestación ocurren una serie de eventos complejos e interrelacionados, que posibilitan el correcto desarrollo cerebral. Estos eventos incluyen: la migración neuronal, la proliferación de células gliales, la formación de axones y espinas dendríticas, el establecimiento de sinapsis, la

mielinización, la muerte celular programada y la estabilización de las conexiones corticales.

La estabilización de dichas conexiones trae consigo una reducción en la densidad de sinapsis existentes, lo cual permitirá un manejo más eficiente de la información . Este proceso madurativo es controlado genéticamente con interacciones precisas en el ambiente intrauterino normal. Sin embargo, en un ambiente extrauterino, con obvias diferencias fisiológicas este proceso puede ser objeto de importantes modificaciones: la respuesta cerebral será regionalmente específica y dependerá del momento concreto del periodo gestacional en que actuó el agente causal, y de la naturaleza y la duración de los posibles agentes lesivos.

Las anomalías cerebrales producidas podrían contribuir a explicar los problemas cognitivos, conductuales y emocionales que aparecen a largo plazo en los niños prematuros. Diversas investigaciones cuantitativas utilizando estudios de neuroimagen cerebral, señalan al igual que Peterson et al que los niños prematuros al nacer muestran anomalías anatómicas cerebrales, las cuales consisten en una reducción de la sustancia gris cortical, esencialmente en regiones parieto–occipitales y en menor extensión, en ambas cortezas sensorio–motoras.

Todas estas alteraciones estructurales se correlacionan significativamente con medidas de desarrollo cognitivo obtenidas a los 20 meses de edad corregida. Por tanto, al predecir las consecuencias adversas a largo plazo se permite de manera concomitante identificar los sujetos que podrían beneficiarse de las intervenciones terapéuticas tempranas. Se ha descrito la presencia en la sustancia blanca de una ligera asimetría en las regiones parieto–occipitales, las cuales fueron mayores en el hemisferio izquierdo y menores en el hemisferio derecho.

Las anomalías funcionales presentes en los niños prematuros sugieren que durante las primeras semanas de vida postnatal los mismos presentan un descenso del flujo sanguíneo cerebral dado por una disminución en el volumen de sangre que entra y sale del cerebro por unidad de tiempo. No obstante, al comparar la velocidad del flujo

con respecto a fetos de la misma edad que permanecen en el útero la misma está aumentada, lo cual acompañado de la inmadurez y fragilidad de los vasos del cerebro prematuro, podría contribuir a la aparición de hemorragias en la matriz germinal que tapiza los ventrículos laterales.

Otros estudios señalan que en los niños prematuros el flujo sanguíneo depende pasivamente de la presión sanguínea sistémica, con una notable variabilidad en función de las fluctuaciones de la tensión arterial sin capacidad de autorregulación, de esta forma la ocurrencia de descenso de la presión arterial situarían al cerebro del prematuro en una situación de riesgo para sufrir un accidente hipóxico–isquémico.

Los avances dados en las neuroimagenes han contribuido a la identificación de diversas malformaciones congénitas permitiendo además establecer la correlación entre las alteraciones cognitivas con el substrato de la lesión. Concretamente la resonancia magnética (RM) estructural, es la mejor técnica actual para mostrar la anatomía de la sustancia blanca y gris, lo cual con el desarrollo del análisis volumétrico en los últimos años permite la detección de atrofas regionales muy sutiles.

Al igual que en la etapa neonatal, a la edad de 8 años se han cuantificado reducciones de la sustancia gris cortical, especialmente en la región sensori–motora, pero también se ha visto afectado la corteza premotora, parieto–occipital y temporal medial, así como el cerebelo . La afectación de la sustancia blanca se observa más claramente en estas edades, relacionada con el más tardío desarrollo de los acúmulos de mielina . Concretamente existe una atrofia del cuerpo caloso de alrededor del 35 %, más notable en la parte media del cuerpo y en el istmo . En cuanto a las estructuras subcorticales existe una reducción del 30 % en el volumen de la amígdala y de un 12 % en los ganglios basales, predominantemente las partes motoras.

Prematuridad, crecimiento y composición corporal Es sabido que los nacidos prematuramente experimentan un pobre crecimiento en los primeros meses de vida. Sin embargo, esto puede suceder durante los primeros 2 a 3 años de vida y aun hasta la adolescencia. A los 20 años de edad los varones nacidos extremadamente pretérmino son pequeños al compararlos con sus pares en edad. La rápida ganancia de peso en los primeros meses de vida ha sido asociada con incremento de la adiposidad y obesidad en la adultez.

Roggero et al han demostrado que los bebés prematuros muestran un aumento del porcentaje de la masa de grasa al llegar a la edad corregida y han logrado recuperar las reservas de grasa y el retraso del crecimiento extrauterino durante el primer mes de edad corregida. Pero, este rápido aumento de peso podría conllevar el desarrollo de obesidad en la edad adulta. Pocos estudios han examinado el impacto de la prematuridad, la trayectoria de crecimiento y la nutrición temprana de estos niños en la sensibilidad a la insulina en niños mayores y adolescentes. Aunque se ha sugerido que los bebés prematuros pueden ser más propensos a desarrollar resistencia a la insulina en la adultez, se necesitan de estudios prospectivos para confirmar estos hallazgos.

Prematuridad y trastornos cognitivos Los niños pretérminos presentan un rango de inteligencia normal, pero con valores medios inferiores a los que presentan los niños a término aún después de ser ajustado por estado socioeconómico y el trastorno o daño neurológico . El trastorno cognitivo es la discapacidad más común en estos niños y su prevalencia se incrementa con la disminución de la edad gestacional y el peso al nacer .

Entre un 8–11% de los niños nacidos entre las 28–32 semanas de gestación y entre un 14–54 % de los niños que nacieron entre las 26–28 semanas de gestación tuvieron puntajes cognitivos por debajo de las dos desviaciones estándar en comparación con sólo 1– 2% de los sujetos controles nacidos a términos. Muchos niños pretérminos con coeficiente de inteligencia normal tienen problemas con la atención, memoria, procesamiento complejo del lenguaje, razonamiento no verbal,

habilidades viso–perceptuales y/o en las funciones ejecutivas que interfieren en el aprendizaje, la conducta y su rendimiento escolar.

La dificultad en el procesamiento complejo del lenguaje hace que el niño le sea más difícil comprender y seguir los contenidos en la escuela, las alteraciones tempranas del lenguaje elevan el riesgo de que posteriormente aparezcan dificultades en el aprendizaje principalmente en la lectura y la escritura. Estas alteraciones se ven incrementadas por las alteraciones visuo–espaciales, visuo–perceptuales y las funciones motoras finas frecuentes en estos niños.

Los niños nacidos antes de las 28 semanas de gestación muestran una velocidad de procesamiento, atención, memoria de trabajo, flexibilidad mental menor, mayores dificultades en la organización y planeamiento de secuencia de acciones en comparación con los nacidos después de las 28 semanas de gestación .

Los problemas conductuales son más comunes en niños pretérminos que en controles a término, con una elevada prevalencia del déficit de atención e hiperactividad, conductas antisociales, ansiedad y depresión. Un meta–análisis reciente de 9 estudios sobre problemas conductuales en niños nacidos pretérmino encontró que los problemas de atención fueron más pronunciados en niños muy pretérminos y/o peso al nacer por debajo de 1500 g. De manera general los niños pretérminos en ocasiones tienen problemas de atención sin hiperactividad y sin disrupción de la conducta o trastorno de la misma.

La investigación de las funciones ejecutivas en niños prematuros es relativamente escasa, principalmente en las edades tempranas. Son la edad escolar y la adolescencia las etapas más frecuentemente estudiadas mediante tareas viso–espaciales, perceptivas, del desarrollo del lenguaje o aspectos conductuales; algunas de las cuales evalúan funciones ejecutivas como la inhibición, la memoria de trabajo, la atención selectiva y sostenida mostrando diferencias en su funcionamiento durante la edad escolar en niños prematuros que no presentaron complicaciones graves.

Las diferencias entre niños nacidos a término y prematuros sin alteraciones neurológicas no son exclusivas de la puntuación intelectual sino también en su funcionamiento ejecutivo. Esto supone una mayor vulnerabilidad en el desarrollo neurobiológico del cerebro del prematuro, especialmente los circuitos prefrontales dorso laterales. Debido al papel de las funciones ejecutivas en el aprendizaje, las numerosas dificultades cognitivas se interpretan como dificultades cognitivas en términos de disfunción ejecutiva con repercusión en el mantenimiento de la atención, la hiperactividad y los problemas de aprendizaje.

El pronóstico sobre el desarrollo cognitivo de los recién nacidos prematuros es muy variable. En este sentido se ha demostrado que existe una clara relación entre la prematuridad y un bajo rendimiento cognitivo y escolar en la niñez. Algunos estudios han demostrado que los adolescentes nacidos prematuros, al ser comparados con niños controles, presentan un rendimiento menor en funciones cognitivas específicas, y que un 15–20 % de los adolescentes con este tipo de antecedentes necesitan refuerzo extraescolar y/o han repetido un curso académico

## **6. SECUELAS DE LA PREMATUREZ.**

- Alteraciones sensoriales: visión y audición.

Los déficits visuales y auditivos son dos de las secuelas que más pueden afectar a la calidad de vida de los niños prematuros.

- Audición: La audición debe valorarse en todo niño prematuro. Habitualmente se incluyen en protocolos de detección precoz de hipoacusia, ya que la prematuridad es uno de los principales factores de riesgo. En algunos hospitales (como es el caso del nuestro) estos protocolos son universales, es decir, todos los niños al nacer son incluidos en el protocolo para hacer despistaje de la hipoacusia. Se realiza mediante Otoemisiones acústicas. Si no pasan este escalón o tienen factores de riesgo, como es el caso de los niños prematuros, se realizan además Potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEATC).

- La hipoacusia: Se clasifica en 4 grados: leve, pérdidas de 21 a 40dB; moderada, pérdidas de 41 a 70 dB; grave, pérdidas de 71 a 90 dB y profunda, pérdidas mayores a 90 dB.
- Visión: Los defectos de refracción (hipermetropía, miopía, astigmatismo y anisometropía) a los 10 años son 4 veces más frecuentes en prematuros que en niños a término y los niños que recibieron crioterapia por ROP son los que tienen más riesgo de presentarlos.
- Alteraciones cognitivas y problemas de aprendizaje: Las alteraciones cognitivas constituyen una morbilidad de gran relevancia social y familiar. En los estudios a largo plazo llevados a cabo en niños prematuros o con bajo peso al nacimiento un hallazgo común es la mayor prevalencia de alteraciones cognitivas (inteligencia, memoria, lenguaje) con un cociente de desarrollo más bajo. Entre un 10% a un 25% de los niños muy prematuros presentan graves alteraciones cognitivas.

Además del déficit cognitivo global, también los trastornos puntuales del desarrollo como alteraciones del lenguaje, problemas con la lectura, con la escritura o con las matemáticas son más frecuentes. En niños prematuros existe una correlación positiva entre el grado de prematuridad y una subóptima evolución cognitiva incluso en ausencia de alteraciones graves físicas o mentales.

Los niños prematuros presentan junto a las alteraciones motoras y déficits cognitivos, problemas de conducta como se constatan en algunos estudios de seguimiento, cuyos resultados han sido analizados en varios metaanálisis. Los resultados concluyen que en edad escolar los niños que habían sido muy prematuros o con muy bajo peso al nacimiento presentaban una mayor incidencia de conductas de internalización (ansiedad, depresión, aislamiento) o bien de externalización (TDAH, conductas de oposición o enfrentamiento) comparados con niños de su medio nacidos a término

La dificultad para adaptarse socialmente es percibida por los propios niños y por sus padres sobre todo en niños con déficits cognitivos o con trastornos de conducta. Sin

embargo, la percepción que los propios niños tienen sobre sus limitaciones es más optimista que la que tienen sus padres y profesores.

➤ Trastornos del crecimiento.

Son muchos los estudios que han valorado el crecimiento de los prematuros en los 2 primeros años de vida con resultados diferentes. Varios refieren una recuperación peor y más tardía en los niños que además de prematuros presentan CIR o bajo peso para su edad de gestación.

En una cohorte de niños españoles RNBMP, a los 2 años se iguala la puntuación Z de peso y talla tanto de niños nacidos con peso adecuado a su edad de gestación como de los niños nacidos con bajo peso. Se refiere que los prematuros con bajo peso para la edad de gestación alcanzan el percentil inferior de la normalidad de peso y talla más tarde que los de peso adecuado a su edad de gestación, pero se equiparan a los 2 años y hay una discreta mejor evolución de la talla que del peso.

## **6.1 NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO.**

➤ Energía.

El aporte energético es necesario para mantener el metabolismo basal, la temperatura corporal normal y el crecimiento corporal. Variará dependiendo de las patologías y/o medicaciones administradas.

En el caso de recién nacidos de muy bajo peso al nacer, se tendrá en cuenta la necesidad de crecimiento compensatorio necesario para superar el déficit energético acumulado durante las primeras semanas de vida, por lo cual se recomienda un aporte de 110 a 140 kcal/kg/día. Este valor puede variar en función a la edad gestacional y peso de nacimiento.

Las proteínas son necesarias para la formación de nuevos tejidos y para su reparación. La estimación de los requerimientos de las proteínas está fundamentada en las necesidades de crecimiento fetal a la misma edad gestacional. Es importante

tener en cuenta que si el aporte proteico no es el adecuado, el exceso de calorías resultará en depósito de tejido adiposo.

El aporte de aminoácidos desde el primer día de vida tiene como objetivo evitar el consumo de depósitos endógenos de energía y proteínas. Por ejemplo, un recién nacido prematuro extremo de 26 semanas y 1000 g pierde 1,6 g/día de proteínas en 7 días (11,2 g en una semana), lo que representa el 13% de su contenido proteico corporal. Además deja de ganar 1,8 g/día correspondientes a su acreción proteica normal equivalente a 12,6 g si hubiera continuado creciendo intraútero. Y, en el término de una semana, presentará un déficit de proteínas aproximado del 27% en relación a un feto de igual edad gestacional que permaneció en útero.

Los prematuros no son capaces de sintetizar varios aminoácidos, entre ellos cisteína, taurina y glicina, que deben ser aportados por la dieta. La taurina es un aminoácido que participa como neurotransmisor en el desarrollo del sistema nervioso, en el mantenimiento de la función de los receptores de la retina y en la conjugación de las sales biliares, favoreciendo la absorción de las grasas, resultando esencial en los niños prematuros. Muchas unidades incrementan progresivamente el aporte proteico. Esta práctica no está basada en evidencia, si no más bien es empírica y condicionada por la limitación del aporte hídrico.

#### ➤ Grasas.

Las grasas constituyen la principal fuente energética para lactantes prematuros, por lo que se recomienda un aporte del 40-60% de la energía total en forma de lípidos. Los lípidos caracterizan por su alta densidad energética, sirven de vehículo para las vitaminas liposolubles y colaboran en la función de las membranas celulares, el desarrollo del sistema nervioso central y la retina. Los ácidos grasos de cadena larga  $\omega$ -6 y  $\omega$ -3 son críticos para el desarrollo neurológico y especialmente para la maduración cortical retiniana y visual.

También ejercen efectos de modulación de la respuesta inflamatoria. Los niños prematuros presentan dificultad para la digestión y absorción de este macronutriente

debido a la inmadurez pancreática, hepática y a la menor síntesis de sales biliares con una baja concentración intraluminal de ellas. Si bien a nivel del estómago comienzan a actuar la lipasa lingual y la gástrica, estos niños presentan bajos aportes de lipasa pancreática. Los neonatos que reciben leche humana presentan una mejor digestión y absorción de las grasas debido a la lipasa presente en la leche humana.

Los triglicéridos de cadena media (TCM), se absorben directamente por vía porta, por no requerir sales biliares para su digestión ni absorción. Sin embargo, su utilización en concentraciones superiores al 40% puede causar distensión abdominal, cólicos; deposiciones líquidas y vómitos. Actualmente, algunos autores recomiendan aportes de DHA 2 a 3 veces más elevados que el contenido en las fórmulas infantiles (55-60 mg/kg/d). Estos aportes parecen seguros y mejoran las funciones visuales y cognitivas especialmente en prematuros pequeños.

➤ Hidratos de carbono.

Los hidratos de carbono constituyen una fuente de energía rápidamente disponible. El adecuado aporte previene el catabolismo de tejidos corporales, así como también constituyen una fuente importante de carbono para la síntesis de aminoácidos y ácidos grasos no esenciales. Un aporte insuficiente de glucosa exógena puede resultar en hipoglucemia, con la consecuente lesión cerebral o de otros órganos, ya que la glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo cerebral, eritrocitario, de la médula renal y la retina.

En los primeros días, la resistencia y el relativo déficit de insulina, el flujo elevado de glucosa, el estrés, los corticoides y la falta de aporte enteral suelen provocar hiperglucemia. La administración temprana de aminoácidos favorece la tolerancia a la glucosa. Una ingesta total de carbohidratos mayor a 15,5 g/kg/día puede ser aceptable cuando la ganancia de peso del lactante es insuficiente.

➤ Agua y electrolitos.

La restricción cuidadosa de la ingesta de líquidos y sodio durante los primeros días posnatales reduce el riesgo de enfermedad pulmonar crónica. En esta etapa es muy importante el cuidado de las pérdidas insensibles. Las incubadoras con sistema de humidificación variable disminuyen las pérdidas insensibles y por consiguiente la pérdida de peso postnatal, la hipernatremia y el requerimiento de líquidos.

## **6.2 APARATO DIGESTIVO DEL NEONATO.**

El desarrollo del tracto digestivo del neonato comienza en la cuarta semana de gestación y se constituye embriológicamente a partir del endodermo.

Durante la vida intrauterina va modificando su estructura y adquiriendo funcionalidad, de manera que cuando el feto alcanza la gestación a término, está en condiciones de cumplir con todas las etapas de procesamiento del alimento y absorción de nutrientes.

La maduración anatómica y funcional del intestino es óptima a las 33-34 semanas de edad gestacional (EG) para la adecuada absorción y utilización de nutrientes con alimentación enteral.

Previamente la actividad enzimática necesaria para este proceso es insuficiente y no hay adecuada secreción hormonal en el intestino.

El conocimiento de la evolución del sistema digestivo en el neonato y cuando suceden los hitos fundamentales de crecimiento y desarrollo, permite planificar el cuidado nutricional en los neonatos de pretérmino de acuerdo a la EG.

## **6.3 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y FUNCIONALES DEL TRACTO DIGESTIVO EN EL NEONATO PREMATURO.**

La inmadurez del tracto gastrointestinal determina que la entrega de nutrientes debe ser mediante vía parenteral, la que debe iniciarse, en lo posible, dentro de las primeras 24 horas de vida, pues será la principal fuente de nutrientes durante los primeros 10 días de vida. Se recomienda que el tiempo de exposición a este método

sea reducido debido a que se asocia a atrofia de la mucosa intestinal, hecho por el que se procura obtener, lo antes posible, un mayor aporte por parte de la nutrición enteral.

Durante la administración por vía parenteral se inicia la alimentación enteral mínima con el fin de prevenir la atrofia intestinal y alcanzar la progresión hasta la alimentación enteral completa, disminuyendo la nutrición parenteral.

La alimentación enteral se inicia de forma lenta y progresiva, y es utilizada debido a que la alimentación por vía oral está contraindicada en prematuros menores de 32-34 semanas de gestación pues supone un gran gasto energético y alto riesgo de aspiración, este último generado por la incoordinación entre succión deglución respiración.

De esta forma, en el momento en que la nutrición enteral cubra el 35-50% de los requerimientos, se inicia la disminución de la nutrición parenteral, para retirarla por completo cuando se haya alcanzado a cubrir el 75-100% de los requerimientos por vía entera. Los reflejos en el prematuro no están desarrollados por tanto los definen:

- Reflejo tusígeno ausente o débil.
- Esfínter gastroesofágico incompetente.
- Aumento del tiempo de vaciado gástrico.
- Disminución de la motilidad intestinal.
- Válvula íleocecal incompetente.
- Reflejo recto esfinteriano disminuido.
- Coordinación succión deglución deficiente.
- Mala absorción de grasas por disminución de sales biliares y lipasa pancreática.
- Mala absorción de lactosa por disminución de lactasa.
- Digestión incompleta de las proteínas por niveles enzimáticos bajos.
- Pérdida de calorías y proteínas en las deposiciones.

## 6.4 SOPORTE NUTRICIONAL PARENTERAL

### ➤ Indicaciones

- Periodo neonatal: en el pretérmino, cuando no es posible utilizar el TGI por inmadurez. En el recién nacido a término malnutrido, con asistencia respiratoria (en este caso se inicia precozmente la nutrición enteral). En los recién nacidos normales o pretérmino con patología del TGI médica o quirúrgica.
- En situaciones de insuficiencia intestinal o afectación del TGI que no permite cubrir todos los requerimientos (síndrome de intestino corto, enfermedad de Crohn, etc.).
- Enfermedades extradigestivas: enfermos oncológicos durante la quimioterapia o durante el trasplante de médula ósea, situaciones hipercatabólicas (quemados, politraumatizados) epidermólisis bullosa con lesiones graves de piel, etc.

### ➤ Elección del catéter.

Para una duración prolongada son de elección los de silicona y poliuretano, ya que son más blandos y menos trombogénicos y traumáticos. El acceso puede ser periférico a través de una vena subcutánea. Estos catéteres son de corta duración para una suplementación nutricional parcial. Una NP total requiere un catéter central. En los niños hospitalizados suele usarse un catéter central de acceso periférico o percutáneo a través de una vena profunda (subclavia, yugular o femoral). Cuando la NP programada es de larga duración debe administrarse en el domicilio del paciente. La NPD requiere un catéter central.

- ### ➤ Viac o Hickman.
- La porción extravascular de estos catéteres tiene una parte con cubierta de dacrón que queda tunelizada. Para uso intermitente se utilizan los catéteres con un reservorio subcutáneo, ideales para tratamientos intermitentes pero menos interesantes para administrar NP. El extremo del catéter debe quedar a 0,5 cm por fuera de la línea cardíaca en lactantes pequeños y a 1 cm en los lactantes mayores y niños.

La colocación del catéter puede ser percutánea o mediante técnica quirúrgica, con la que el daño en la vena es mayor. Hay que saber que la cateterización múltiple puede

llevar a trombosis y que los catéteres de más de una luz tienen más riesgo de bacteriemia. Previamente a la inserción debe aplicarse clorhexidina al 2%. El catéter debe ser dedicado exclusivamente a la administración de NP, y si es posible no debe usarse para la extracción de muestras ni para la perfusión de sangre o drogas

## **6.5 NUTRICIÓN PARENTERAL**

La nutrición parenteral total (NPT) es la administración intravenosa de todos los nutrientes (grasas, carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas) necesaria para cubrir los requerimientos metabólicos y del crecimiento en el neonato crítico. Se utiliza como reemplazo o suplemento de la alimentación cuando no se puede lograr una nutrición adecuada con la vía enteral. Cuando se analiza el índice riesgos-beneficios, es importante tener en cuenta las positivas ventajas que suponen para un neonato grave el empleo de la NPT, la base científica y la práctica clínica han sido revisadas de manera exhaustiva y completa en los últimos años.

Los objetivos de la nutrición se pueden englobar en tres aspectos.

1. Crecimiento a corto plazo y retención de nutrimentos.
  - Simular curvas de crecimiento intrauterino.
  - Simular composición del feto de referencia.
  
2. Morbilidad neonatal.
  - Mejorar la tolerancia futura a la alimentación.
  - Reducir la frecuencia de enterocolitis.
  - Abatir la infección nosocomial.
  - Resultados a largo plazo.
  - Favorecer el desarrollo del sistema nervioso central.
  - Pendiente de los índices de alergia.
  - Impacto de la enfermedad de inicio en la edad adulta.

Vías de administración.

- Central

Se utiliza una vena central. Este tipo de NPT se utiliza en pacientes que requieren una administración prolongada de nutrientes. La ventaja de esta vía es que se pueden administrar soluciones hipertónicas (dextrosa de 15 a 25%); su desventaja estriba en que aumenta el riesgo de infección o complicaciones por el cateterismo.

➤ Periférica.

Esta vía se emplea en caso de que la NPT se administre por poco tiempo. Tiene menos complicaciones y la desventaja es que la máxima concentración de glucosa que se puede utilizar es de 12.5 a 15 por ciento.

Indicaciones La NPT está indicada en pacientes que no pueden alimentarse por vía oral. Las indicaciones más frecuentes en el recién nacido son:

- Problemas gastrointestinales. Malformaciones congénitas del aparato digestivo (gastrosquisis, enfermedad de Hirschsprung, hernia de Bochdalek, enterocolitis necrosante, íleo paralítico, malabsorción).
- Problemas pulmonares que requieran ayuno prolongado, como enfermedad de membrana hialina o síndrome de aspiración de meconio. Premadurez extrema.
- Si el periodo posquirúrgico requiere ayuno prolongado (más de tres días).
- Asfixia grave.
- Componentes de la nutrición parenteral.

Las fuentes energéticas disponibles para la NPT consisten en carbohidratos, proteínas y grasas. Las proteínas aportan de 8 a 15% del total de las calorías, las grasas 40% y el resto los carbohidratos; además se incorporan macrominerales como calcio, fósforo y magnesio. Los oligoelementos que se integran son sodio, potasio y cloro. En cuanto a vitaminas, las liposolubles A, D, E y K, así como las hidrosolubles, que componen el complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido fólico, pantotenato y cianocobalamina) y la vitamina C.

➤ Contraindicaciones

- Choque séptico: El uso de lípidos disminuye la función del sistema reticuloendotelial, interfiere con la función leucocitaria y disminuye la oxigenación.

- Desequilibrios hidroelectrolítico y metabólico La administración de proteínas aumenta la acidosis metabólica, pero se observan niveles anormales de glucosa.
- Hiperbilirrubinemia: Se presenta a causa de la unión competitiva de la bilirrubina y ácidos grasos con la albúmina, cuando la bilirrubina indirecta se encuentra en zona indefinida de los nomogramas del doctor Cokington o la directa en 4 mg o más.

Las complicaciones que se producen con la NPT son las que se listan a continuación:

- Infecciones. La NPT afecta notoriamente el nivel de IgA, disminuyéndola, aumentando así el riesgo de infección y de translocación bacteriana incrementando la sensibilidad para gramnegativos.
- A causa del cateterismo, como pueden ser extravasación, trombosis venosa, embolismo pulmonar.
- Anormalidades metabólicas: alteraciones en niveles de glucosa, acidosis metabólica en electrolitos, hiperamonemia.
- Anormalidades sanguíneas: disfunción plaquetaria y leucocitaria.
- Colestasis.

## **6.6 LACTANCIA MATERNA Y RECIÉN NACIDO PREMATURO**

### ➤ Lactancia materna.

La lactancia materna es “el proceso por el cual la madre suministra nutrientes, inmunidad y componentes reguladores del crecimiento al recién nacido” a través del pecho<sup>1</sup>. La leche materna es el alimento ideal para un recién nacido de manera exclusiva durante sus seis primeros meses de vida y, de forma complementaria, hasta los dos años. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF afirman que la lactancia materna reduce la mortalidad infantil y produce beneficios que llegan hasta la edad adulta.

Los niños y adolescentes que se alimentaron mediante lactancia materna tienen menos probabilidades de desarrollar sobrepeso u obesidad, dislipemias, diabetes, hipertensión, asma y leucemias infantiles. Además, como demuestran diversos estudios, los niños alimentados con leche materna obtienen mejores resultados en pruebas de inteligencia, habiéndose sugerido que favorece el desarrollo sensorial y cognitivo.

Asimismo, la leche materna tiene un efecto protector frente a enfermedades infecciosas, como la diarrea o la neumonía, debido a los anticuerpos maternos que posee, reduciendo así la mortalidad neonatal<sup>3</sup>. Por otro lado, también produce beneficios de salud en la madre, ya que disminuye el riesgo del desarrollo de cáncer de ovario y de mama y ayuda a separar los embarazos, debido a que la lactancia exclusiva durante los primeros seis meses provoca amenorrea.

La lactancia materna es un acto que se aprende, es decir, que necesita apoyo de los profesionales sanitarios para la realización de una técnica adecuada. Por eso en 1992, la OMS y UNICEF llevaron a cabo la Iniciativa “Hospitales amigos del niño” y así impulsar la lactancia natural. En esta Iniciativa se encuentra el decálogo “Diez pasos hacia una feliz lactancia natural” elaborado para que esta comience desde el principio de manera correcta en las unidades de maternidad y se ayude a la madre a superar sus dificultades.

El decálogo propone fomentar el contacto piel con piel entre madre e hijo después del nacimiento y sugiere el comienzo inmediato de la lactancia la primera hora de vida. Esta deberá ser de forma exclusiva, a excepción de indicación médica, y será a demanda.

A pesar de la multitud de beneficios que posee esta forma de alimentación, tanto para el niño como para la madre, la lactancia materna tiene una prevalencia bastante baja. A nivel mundial menos del 40% de los niños menores de 6 meses son alimentados por leche materna de manera exclusiva.

En el caso de un parto prematuro la leche materna presenta algunas diferencias. La leche de prematuro suele producirse durante el primer mes tras un parto prematuro. Cubre las necesidades del recién nacido prematuro. Tiene mayor contenido en proteínas, grasas, calorías y cloruro sódico que la leche madura. También son mayores los niveles de vitaminas liposolubles, lactoferrina e IgA. Por otro lado posee menor cantidad de lactosa y vitamina C, en cambio los niveles de minerales y vitaminas del grupo B son similares a la leche madura. Es importante destacar que a veces existen dificultades en la lactancia

Durante el embarazo las mamas ya se preparan para la producción de leche. A partir de la 6ª y 7ª semana se produce el crecimiento de la glándula mamaria y se desarrolla la estructura lóbulo-alveolar, gracias al aumento de los niveles de estrógenos y progesterona, que hacen que la hipófisis segregue prolactina. La leche que secreta la madre después del nacimiento de un prematuro se denomina leche humana de pretérmino (LHPm).

En el pasado la leche de la propia madre no se consideraba una alternativa de alimentación para el prematuro, con el argumento de que la inmadurez de éste le impedía succionar la cantidad de leche necesaria. Esto puede ser válido, sin embargo en la actualidad un mayor número de niños prematuros ingieren leche de su madre ya sea por sonda o vaso.

## **6.7 INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN A LA SALUD.**

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), son eventos que ocurren en todos los hospitales del mundo. Se asocian a factores propios del paciente, así como al proceso de atención en salud. Su ocurrencia es en parte consecuencia de la complejidad de la medicina actual, en la que hay cada vez más pacientes de mayor edad, o prematuros más pequeños, y pacientes con múltiples y graves patologías producto de terapias agresivas.

Siendo mayor el riesgo en los enfermos que requieren procedimientos como cirugías, ventilación asistida, o instalación de vías de acceso a la sangre, entre otros. Los

países que más han avanzado en el control de IAAS, con las mejores prácticas, han logrado reducirlas, pero no eliminarlas, y los expertos concuerdan que sería muy difícil lograrlo.

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) contribuyen a la mortalidad de los recién nacidos en la Región de las Américas, especialmente de aquellos más vulnerables, los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos de neonatología, de bajo peso al nacer. Estos recién nacidos requieren los procedimientos más invasivos, tienen una piel inmadura y sensible que no proporciona una barrera fuerte frente a los microorganismos ambientales y su sistema inmune tiene una capacidad limitada para responder a la infección. (Organización Panamericana de la Salud).

Estas infecciones contraídas durante una estadía en el hospital son un conjunto de distintas patologías con factores de riesgo diferentes.

Entre las pocas medidas que contribuyen globalmente a la que la prevención de las infecciones está el uso de material estéril o desinfectado de alto nivel según sea el caso, la aplicación de técnica aséptica en la realización de procedimientos invasivos y el lavado de manos en la atención de pacientes.

Las IAAS constituyen una de las mayores causas de morbilidad en las unidades de cuidado intensivo neonatal con costos elevados e importantes implicaciones en la seguridad de los pacientes. Los pacientes con IAAS permanecen 3 veces más tiempo, requieren más cuidado domiciliario que aquellos que no ha desarrollado ningún tipo de infección.

## **6.8 FORMAS DE TRANSMISIÓN DE INFECCIONES EN LA UCIN.**

- Contacto directo: es la forma más frecuente de transmisión de gérmenes entre paciente y paciente y la causa más importante de infecciones endémicas y epidémicas en la UCIN. A través de las manos del personal o de las visitas los microorganismos se transmiten de un paciente colonizado o infectado a otro.

Estos microorganismos pueden colonizar las manos del personal cuando el lavado de las mismas no es adecuado.

Los guantes son un elemento importante de protección para evitar la contaminación con materia fecal del RN. Cuando se utilicen guantes para evitar el contacto con secreciones o excreciones los mismos deben ser removidos inmediatamente después de haber finalizado el procedimiento. De lo contrario a través del guante contaminado se contaminará la unidad paciente y el equipamiento, favoreciendo así la transmisión de paciente a paciente.

Debido a que las manos se contaminan al sacarse los guantes, es indispensable el lavado de manos inmediatamente luego de removerlos. La sobre población de pacientes en la UCIN y el bajo índice enfermera / paciente son los factores que más atentan contra el cumplimiento de estas recomendaciones y la causa más importante de brotes epidémicos.

- Contacto indirecto: es la transmisión de microorganismos a través de objetos inanimados, tales como estetoscopios, termómetros etc., contaminados con gérmenes patógenos pueden transmitirlos de paciente en paciente cuando son de uso común o no se higienizan adecuadamente. Este modo de transmisión no es tan frecuente como el contacto directo.

El contacto indirecto también puede ser causa de transmisión, a través de las manos mal lavadas de virus respiratorios y enterovirus.

- Contacto a través de macro gotas: Se refiere a la transferencia de microorganismos a través de grandes gotas que se expelen al hablar, toser o estornudar. De esta forma el equipo de salud puede transmitir a los pacientes gérmenes que colonizan sus fauces o gérmenes de enfermedades respiratorias, tales como, Bordetella pertusis, Neisseria meningitidis.
- Streptococcus pyogenes. Esta situación se puede prevenir usando barbijo o manteniéndose a un metro de distancia de los pacientes, ya que estas gotas se trasladan a cortas distancias.

Contacto a través de micro gotas: se refiere a la transmisión de microorganismos que quedan suspendidos en pequeñas gotas que permanecen suspendidas en el aire por horas y al ser inhaladas penetran a los pulmones. Algunas de las enfermedades que se transmiten de esta manera son la tuberculosis, gripe, varicela, sarampión. Los pacientes con estas enfermedades deber ser aislados habitaciones individuales y el personal que los asiste debe ingresar con barbijo.

- Fuente común: se refiere a la infección causada por soluciones, medicación o antisépticos contaminados con gérmenes que posteriormente colonizan y producen brotes de IH. El uso de medicación en múltiples dosis y la inadecuada infección del equipamiento abren la puerta a los brotes de infección por fuente común. Se han publicado brotes de este tipo producidos por la contaminación de alimentación parenteral, lípidos, leche materna, sangre, antisépticos, solución para el lavado de manos, etc. La Burkholderia cepacia puede sobrevivir en desinfectantes, antisépticos y agua destilada por tiempo prolongado.

## **7. SEPSIS TEMPRANA Y TARDÍA EN EL NEONATO**

Los microorganismos más comúnmente implicados en la sepsis neonatal difieren entre instituciones, sin embargo los gram negativos como Klebsiella pneumoniae, Escherichia Coli , Pseudomonas aeruginosa y Salmonella han sido reportados como importantes agentes etiológicos de sepsis, sobre todo en la sepsis de presentación temprana. De los microorganismos gram positivos, el estreptococo del grupo B Staphylococcus aureus, estafilococos coagulasa negativo y Listeria Monocytogenes son los más comunmente aislados .

- Factores de riesgo.
- La sepsis neonatal temprana se encuentra asociada comúnmente a ruptura prematura y prolongada (más de 18 horas) de membranas, corioamnionitis, colonización del tracto genital con Estreptococo del Grupo B, infección de vías urinarias, edad de gestación menor de 37 semanas, restricción en el crecimiento intrauterino, asfixia al nacimiento y sexo masculino, lo cual puede estar

relacionado con genes inmunorreguladores ligados al cromosoma X. En países en vías de desarrollo el acceso a los servicios de salud y el nivel sociocultural son factores agregados. Otros determinantes de riesgo incluyen historia de inmunodeficiencias y algunos errores del metabolismo, tal como la galactosemia.

➤ Manifestaciones clínicas.

El diagnóstico temprano y oportuno de sepsis neonatal no es fácil por que las manifestaciones clínicas son inespecíficas y pueden avanzar rápidamente a estadios más avanzados. Los signos de alarma identificados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son los siguientes: convulsiones, rechazo al alimento, dificultad respiratoria, hipoactividad, polipnea.

Las manifestaciones clínicas son inespecíficas y muy variadas dependiendo de la gravedad de presentación. Algunas de las principales son: distermias, dificultad respiratoria, ictericia, apneas (con más frecuencia en prematuros), distensión abdominal, hepatomegalia, letargia, sangrados, hipoactividad, palidez, oliguria, cianosis, piel marmórea, crisis convulsivas, irritabilidad, esplenomegalia, vómito, diarrea, hipotensión arterial, petequias o equimosis, trombocitopenia y acidosis.

➤ Diagnóstico.

La sospecha clínica es lo principal para poder llegar al diagnóstico de sepsis neonatal e idealmente confirmarse con cultivos positivos en sangre, orina, líquido cefalorraquídeo (LCR) u otros sitios normalmente estériles. El diagnóstico debe hacerse oportunamente para poder instalar un tratamiento adecuado. ( ver algoritmos de manejo del recién nacidos con riesgo de infección. Ante cualquier cuadro sugestivo de sepsis, se debe realizar estudio diagnóstico completo.

En sepsis temprana se deben incluir hemocultivos (central y periféricos) y cultivo de líquido cefalorraquídeo. En sepsis tardía se debe incluir además urocultivo. En casos de infecciones localizadas (por ejemplo osteoartritis), se debe cultivar el sitio de infección. Prácticamente cualquier problema neonatal puede presentarse como

sepsis, debido a esto es importante que se realice una historia clínica y exploración física adecuadas, toma de biometría hemática completa.

➤ Tratamiento.

El manejo empírico inicial de antibióticos debe hacerse con base en la experiencia de cada hospital, siempre teniendo en cuenta el patrón de resistencia y sensibilidad. En sepsis neonatal temprana el tratamiento debe iniciarse con ampicilina y un aminoglucósido (gentamicina ó amikacina), en ocasiones especiales se puede sustituir el aminoglucósido por cefotaxima, sobre todo si existe la sospecha de neuroinfección (está demostrado que esteriliza el LCR con mayor rapidez). En recién nacidos con sepsis tardía adquirida en la comunidad, es posible utilizar el mismo esquema, sin embargo en sepsis nosocomial, el tratamiento debe estar orientado a combatir los microorganismos presentes en cada institución.

Se debe evitar el uso empírico de antimicrobianos de amplio espectro, sin embargo en situaciones especiales, se requiere el empleo de cefalosporinas de tercera o cuarta generación, o inclusive carbapenems (cepas multiresistentes productoras de betalactamasas de espectro extendido).

Debido a la alta prevalencia de infecciones por estafilococo coagulasa negativo, de manera empírica se puede utilizar vancomicina en sospecha de sepsis nosocomial, pero si los cultivos se reportan negativos en 48 horas, esta se debe suspender. En los pacientes en que se presente falla del tratamiento inicial, se deberá ampliar el esquema antimicrobiano, así como la toma de cultivos de control.

Las dosis varían de acuerdo a la edad cronológica y de gestación del neonato. La evidencia actual de ensayos clínicos controlados aleatorizados no apoya el uso rutinario de inmunoglobulina intravenosa y factor estimulante de colonias de granulocitos. El uso de pentoxifilina como adyuvante en el manejo de sepsis reduce la mortalidad en neonatos pretérmino, sin embargo debido a debilidades metodológicas de los estudios al respecto, no es adecuado utilizarlo de manera rutinaria hasta la obtención de mejor evidencia.

Dependiendo de las condiciones clínicas del paciente en el caso de sepsis grave o choque séptico se deberá proporcionar apoyo ventilatorio, suministro de líquidos, aminas e incluso corticoesteroides en el caso de hipotensión refractaria a las mismas o en caso de sospecha de insuficiencia suprarrenal. Es indispensable realizar la corrección del equilibrio ácido base y proporcionar apoyo calórico y nutricional ya sea por vía enteral o parenteral según sea el caso.

## **7.1 FISIOLÓGÍA DEL CONTROL TÉRMICO**

La homeostasis del organismo necesita de una temperatura constante dentro de límites estrechos. Este equilibrio se mantiene cuando hay relación entre la producción y la pérdida de calor. La producción de calor en el recién nacido tiene dos componentes. El primero es la “termogénesis no termorreguladora”, que es el resultado del metabolismo basal, la actividad y la acción térmica de los alimentos.

Cuando las pérdidas de calor superan a la producción, el organismo pone en marcha mecanismos termorreguladores para aumentar la temperatura corporal a expensas de un gran costo energético. A esta forma de producción de calor se denomina “termogénesis termorreguladora”, termogénesis química, mecanismo de la grasa parda o estrés térmico.

En condiciones de estrés por frío, la temperatura corporal central es inicialmente normal a expensas de un gran costo energético. Cuando el niño pierde la capacidad para mantener su Temperatura corporal normal, cae en hipotermia. Las respuestas neonatales primarias al estrés por frío son la vasoconstricción periférica y la termogénesis química (metabolismo de la grasa parda).

Por este mecanismo, el recién nacido hipotérmico consume glucosa y oxígeno para producir calor y pone al recién nacido en situación de riesgo de hipoxia e hipoglucemia. Cuando un recién nacido debe producir calor por medio del metabolismo de la grasa parda, pone en funcionamiento mecanismos que en el corto plazo lo llevarán a hipotermia y los riesgos que esto implica.

➤ Ambiente térmico neutro

Se define como ambiente térmico neutro (termoneutralidad) un setting idealizado definido como el rango de temperatura ambiente dentro del cual la temperatura corporal está dentro del rango normal, el gasto metabólico es mínimo, (consumo oxígeno mínimo y glucosa), y la termorregulación se logra solamente con procesos físicos basales y sin control vasomotor (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 madurando. En el estado de termoneutralidad el RN no gana ni pierde calor, y el consumo de O<sub>2</sub> es mínimo al igual que el gradiente de temperatura central y periférica. 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.

➤ Mecanismos de pérdida y ganancia de calor en el recién nacido.

La cantidad de calor que se pierde y la rapidez con que se pierde es proporcional al gradiente de temperatura entre el RN y el medio que le rodea (aire, líquido, sólido u objetos cercanos).

Cuanto mayor es la superficie de contacto, mayor es la transferencia de calor.

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

➤ Conducción.

Pérdida o ganancia del calor corporal a una superficie fría o caliente en contacto directo con el recién nacido, contacto con objetos no precalentados (balanzas, colchones, placas radiológicas y estetoscopios)

➤ Convección.

Pérdida o ganancia de calor corporal hacia una corriente de aire o agua que envuelve al recién nacido, circulación de aire frío hacia un área expuesta del recién nacido. La inmersión en agua con temperatura inadecuada

➤ Evaporación.

Pérdida de calor corporal asociado a exposición de la piel y/o tracto respiratorio a una concentración de humedad menor a la necesaria. características de la piel húmeda y fina al nacimiento. (Hasta las dos semanas de edad postconcepcional)  
Proceso normal de respiración

➤ Radiación.

Pérdida de calor corporal hacia un objeto más frío que no está en contacto directo con el niño, recién nacido rodeado de objetos o superficies más frías.

➤ Signos de hipotermia:

Cuerpo frío al tacto, cianosis central y/o acrocianosis (existe después de las primeras horas de vida), aumento del requerimiento de oxígeno, respiraciones irregulares y/o apnea / Taquipnea, intolerancia alimentaria, distensión abdominal, aumento del residuo gástrico, bradicardia, mala perfusión periférica, disminución de la actividad, letargia / Irritabilidad, disminución de los reflejos, hipotonía, llanto débil, succión débil, hipoglucemia, edema.

➤ Signos de hipertermia secundaria a sobrecalentamiento.

Taquipnea, apnea, taquicardia, hipotensión, rubor, extremidades calientes, irritabilidad, alimentación irregular, letargia, hipotonía, postura en extensión, llanto débil o ausente, temperatura de piel mayor que central.

## **7.2 TERMORREGULACIÓN**

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 normal. En el recién nacido, la capacidad de producir calor es limitada y los mecanismos de pérdidas pueden estar aumentados, según la edad gestacional y los cuidados en el momento del nacimiento y el periodo de adaptación.

Valores normales de temperatura en el recién nacido a término (OMS 1997):

- Temperatura corporal central normal: Se considera a la temperatura axilar y rectal. El valor normal es de 36,5 - 37,5 °C.
- Temperatura de piel: Se considera a la temperatura abdominal. El valor normal es de 36,0 -36,5 °C). Academia Americana de Pediatría (AAP).

La hipotermia se puede clasificar de acuerdo a su severidad.

- 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.

### **7.3 FISIOLÓGÍA DEL DOLOR DEL RECIÉN NACIDO**

El dolor fué definido en 1979 por la Asociación Internacional del dolor, como “una experiencia sensitiva y emocional desagradable ocasionada por una lesión tisular real o potencial”. La asociación Americana de Diagnóstico de Enfermería (NANDA), define el dolor, como “un componente emocional que no puede ser expresado por el recién nacido”. El dolor de la persona, está incluido en todos los modelos de enfermería; se debe considerar que es una realidad personal, una experiencia subjetiva, cada individuo le da valor a la experiencia dolorosa, que varía de acuerdo a las características, tipo, intensidad y duración del dolor.

Los receptores de los estímulos dolorosos son terminaciones nerviosas libres que se encuentran distribuidas por todo el cuerpo. Se localizan principalmente en las capas superficiales de la piel y en tejidos internos como el periostio, paredes arteriales y superficies articulares. Los estímulos mecánicos, químicos o térmicos estimulan los nociceptores y se transforman en estímulos eléctricos (potencial de acción). Estos se transmiten a través de dos tipos de fibras nerviosas: fibras largas mielinizadas "A-delta", y fibras "C" no mielinizadas hasta el asta dorsal de la médula espinal, para luego ascender por el tracto espinotalámico lateral alcanzando el tálamo y la corteza cerebral.

El sistema nociceptivo es modulado por neurotransmisores que atenúan o amplifican la transmisión. Del mismo modo, los componentes afectivos y emocionales del estímulo doloroso se modulan a través de experiencias pasadas y la memoria. Los neurotransmisores que inhiben la percepción del dolor son opioides endógenos como la beta-endorfina, encefalinas y dinorfina. Otros neurotransmisores como la serotonina y el ácido gamma-amino butírico (GABA) también participan en la disminución de la percepción dolorosa.

➤ Desarrollo cronológico de la maduración nociceptiva:

En la semana sexta de gestación se inician las conexiones entre neuronas sensoriales y células en el asta dorsal de la médula espinal. A la 20ª semana ya están presentes los receptores sensoriales en superficies cutáneas y mucosas y se han desarrollado el número final de neuronas. Cuatro semanas después se completan las conexiones sinápticas entre médula-tronco cerebral-tálamo-corteza. En la 30ª semana nos encontramos la mielinización definitiva de las vías dolorosas al tronco encefálico y tálamo. Así como una madurez total de la corteza.

En el recién nacido, los receptores y vías de transmisión y procesamiento del dolor están ya presentes, por cuanto que durante la gestación se han ido desarrollando y madurando dichas estructuras y mecanismos. Los primeros receptores cutáneos para el dolor se han detectado en la región perioral ya a la 7ª semana de edad

gestacional, de forma casi simultánea al inicio del desarrollo del neocórtex fetal (8ª semana), estructura integradora del dolor.

Hacia la 20ª semana se han completado el resto de receptores cutáneo-mucosos, y en torno a la 30ª semana de edad gestacional se establece la mielinización de las vías del dolor en tronco cerebral, tálamo y finalmente en los tractos nerviosos espinales, completándose dicho proceso en torno a las 37 semanas.

La no mielinización o mielinización insuficiente no implica ausencia de transmisión del estímulo doloroso, sino una transmisión más lenta del mismo. El sistema nervioso periférico se considera funcional en la semana 20 postconcepcional. La transmisión y respuesta al dolor forma parte de un complejo sistema en el que interaccionan numerosos mecanismos neuroendocrinos, con componentes tanto de sobre estimulación como de inhibición.

En el recién nacido a término y pretérmino están inmaduros aún muchos mecanismos inhibitorios, por lo que el neonato puede presentar incluso respuestas fisiológicas y hormonales exageradas frente a un mismo estímulo doloroso que las mostradas por niños de mayor edad o adultos, presentando menor umbral del dolor cuanto menor es la edad gestacional del paciente.

#### **7.4 RESPUESTAS AL ESTÍMULO DOLOROSO EN NEONATOS**

##### ➤ Respuestas fisiológicas

- Alteraciones en la frecuencia cardíaca.
- Alteraciones en la frecuencia respiratoria.
- Aumento de la presión intracraneal.
- Alteraciones en la tensión arterial.
- Desaturación de oxígeno.
- Náuseas y vómitos.
- Midriasis.
- Disminución del flujo sanguíneo periférico.

##### ➤ Respuestas bioquímicas

- Hipercatabolismo
  - Hiper cortisolismo
  - Hipoprolactinemia
  - Hipoinsulinemia
- Respuestas conductuales:
- Llanto.
  - Insomnio.
  - Agitación.
- Percepción del dolor en neonatos

Hay evidencias que demuestran que los neonatos son capaces de sentir el dolor. Existen datos suficientes para afirmar que antes de las 28 semanas de gestación, el feto ha desarrollado los componentes anatómicos, neurofisiológicos y hormonales necesarios para la percepción del dolor pero con el inconveniente de que la vía inhibitoria descendente nociceptiva no está funcionalmente madura hasta varias semanas o meses después del.

En los niños nacidos a término o pretérmino, se ha demostrado una respuesta fisiológica y hormonal al dolor similar, y a menudo exagerada, si la comparamos con la de niños de mayor edad y personas adultas con menor umbral del dolor a menor edad gestacional. En los neonatos se encuentra desarrollado el sistema endocrino, que es capaz de liberar cortisol y catecolaminas en respuesta al estrés doloroso.

No obstante, existen algunas diferencias básicas en la neurofisiología de la percepción del dolor en los niños. Los impulsos nociceptivos viajan por las vías ascendentes espinal-talámicas preferentemente a través de fibras no mielinizadas, existiendo una relativa capacidad de neurotransmisión negativa en ellas. Además es posible que tengan una concentración más alta de receptores de sustancia.

Poseen un umbral de excitación y sensibilización más bajo, lo que conlleva mayores efectos centrales con los estímulos nociceptivos. Estos factores parecen ser los responsables de que la sensación dolorosa sea más severa en niños que en

personas adultas. También hay evidencias que apuntan a una respuesta diferente al dolor en neonatos expuestos a estímulos dolorosos entre las semanas 28 y 32 de la gestación, en comparación con los que no han sufrido experiencia dolorosa.

Múltiples estudios sugieren que la exposición temprana repetida y prolongada al dolor puede contribuir a alteraciones en el desarrollo cognitivo y de aprendizaje de neonatos. Los niños RN pretérminos, especialmente aquellos nacidos con un peso extremadamente bajo, tienen un alto riesgo de sufrir alteraciones en el aprendizaje y el desarrollo en la edad escolar. Parece ser que estos niños son particularmente vulnerables a los estímulos positivos o negativos, por lo que el dolor puede tener en estos casos consecuencias mayores.

Existen datos que afirman que antes de las 28 semanas de gestación, el feto ha desarrollado los componentes anatómicos, neurofisiológicos y hormonales necesarios para la percepción del dolor, pero con el inconveniente de que la vía inhibitoria descendente nociceptiva no está funcionalmente madura hasta varias semanas o meses después del nacimiento.

En los niños nacidos de término o pretérmino, se ha demostrado una respuesta fisiológica y/u hormonal al dolor similar, y a menudo exagerada si la comparamos con los niños de mayor edad y de personas adultas con menor umbral del dolor a menor edad gestacional. En los neonatos se encuentra desarrollado el sistema endocrino que es capaz de liberar cortisol y catecolaminas en respuesta al estrés doloroso.

- Los receptores del dolor pueden ser clasificados en dos tipos:
- Las fibras mielinizadas A (subdivididas al mismo tiempo en fibras  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\gamma$ ), estas fibras son denominadas también como las transmisoras del dolor rápido, ya que la persona experimenta el dolor captado por estas fibras una décima de segundo después de la aplicación del estímulo que provoca el dolor. Este dolor es punzante, localizado y agudo.
- Las fibras C no mielinizadas, son denominadas como las transmisoras del dolor lento. Este, se traduce en una sensación dolorosa palpitante y de quemazón.

En neonatos el dolor es transmitido mayoritariamente mediante fibras nerviosas no mielinizadas por lo que el dolor es comunicado de una manera mucho más lenta y difusa que en los adultos. Sin embargo, conocemos que el 90% de las fibras nociceptoras del adulto corresponde a fibras Aδ, por lo que a diferencia de lo que se pensaba en la antigüedad, la calidad del dolor percibido por los adultos y los neonatos puede ser muy similar.

El sistema nociceptivo es regulado por neurotransmisores o neuromoduladores, sustancias químicas que aumentan o disminuyen la magnitud de la transmisión de los estímulos. De la misma manera, los componentes afectivos y emocionales del estímulo doloroso se modulan a través de experiencia pasada y la memoria, aspecto que los neonatos carecen, ya que no tienen experiencias pasadas dolorosas. Los neuromoduladores pueden ser clasificados en dos grupos :

- Facilitadores de la transmisión. Algunos de estos neuromoduladores más habituales son el péptido P, el péptido intestinal vasoactivo (VIP) y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP).
- Inhibidores de la transmisión, también consideradas como las morfina endógena sintetizadas por el propio organismo. Estos opiáceos endógenos (endorfinas, encefalinas y dinorfina) son secretadas por el sistema hipotálamo hipofisario a partir de precursores polipéptidicos de alto peso molecular. Otros inhibidores son el ácido gamma-amino butírico (GABA) y la serotonina.

En el neonato todas estas sustancias están presentes, pero también es evidente una existencia mayor de sustancias facilitadoras de la transmisión del dolor, frente a los inhibidores. Las sustancias inhibidoras son numéricamente insuficientes. Por ejemplo, la serotonina, sustancia inhibidora, no alcanza concentraciones útiles hasta la sexta semana postparto.

## **7.5 COMPLICACIONES DEL DOLOR A CORTO Y A LARGO PLAZO**

En un corto plazo, el recién nacido experimenta un aumento de la secreción y liberación de hormonas relacionadas con el estrés (catecolaminas, cortisol y

glucagón), que alteran las funciones fisiológicas de este, como por ejemplo experimentar elevación del catabolismo, del consumo de oxígeno, de la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, disminución de la saturación de oxígeno y del flujo sanguíneo cutáneo.

La hipoxemia, el aumento de las secreciones y atelectasia, favorecen las complicaciones respiratorias en un alto porcentaje a los RN prematuros menores de 32 semanas de gestación, debido a su inmadurez pulmonar y falta de surfactante en cantidad suficiente al nacer para evitar el colapso alveolar

En el cerebro, el neonato puede manifestar un aumento de la presión intracraneana, elevando así las posibilidades de una hemorragia intracraneal o de una isquemia cerebral. A nivel de la función urinaria y gastrointestinal, se puede observar la aparición de espasmos musculares, y de inmovilidad que contribuye a la aparición de enterocolitis necrotizante, complicación grave en los RN a nivel del intestino, que puede provocar una isquemia y como consecuencia la resección de parte del intestino.

Los cambios en la presión intratorácica y los movimientos respiratorios asociados con el dolor agudo ocasionan alteraciones en el volumen y flujo sanguíneo cerebral. Procedimientos invasivos como aspiración de secreciones endotraqueales, instalación de sonda orogástrica y punción de talón originan variaciones en el flujo y oxigenación cerebral, lo que implica el riesgo de hemorragia intraventricular con secuelas en el neurodesarrollo.

En pacientes prematuros, debido a la inmadurez de su desarrollo neurológico, los efectos dolorosos pueden dar cambios tanto estructurales como psicológicos, lo que, a largo plazo, les puede hacer más propensos a déficits atencionales, cognitivos y de aprendizaje, así como alteraciones psicológicas y baja tolerancia al dolor.

Las respuestas que se producen frente a un estímulo doloroso, ya referidas en el apartado anterior, nos permiten, a su vez, establecer diversas escalas y formas de detectar y en su caso mensurar el grado de dolor en el recién nacido. Existen varias

escalas para medir el dolor en el recién nacido. Deben ser fácilmente mensurables, reproducibles y estar validadas para poder considerar su uso habitual.

Se recomienda la medición del dolor cada 4-6 horas, sobre todo tras la aplicación de cualquier procedimiento o estímulo doloroso. Entre las escalas que han sido diseñadas para evaluar el dolor en el período neonatal, las más recientes son CRIES, PIPP y NIPS. Algunas de las escalas más utilizadas son:

➤ Neonatal Infant Pain Scale (NIPS):

Valora las reacciones del comportamiento facial como respuesta al estímulo doloroso del pinchazo de una aguja en el talón. Describe cambios en la expresión facial, llanto, patrón respiratorio, movimientos de brazos y piernas y el estado al despertar. Esta escala no debe utilizarse de forma aislada, debe tenerse en cuenta el estado global del niño y su ambiente.

➤ Premature Infant Pain Profil (PIPP):

Es una escala de medida multidimensional desarrollada para la valoración del dolor en bebés nacidos a término y pretérmino. Está muy bien aceptada por tener en cuenta la edad gestacional. Se compone de siete parámetros que incluyen indicadores de conducta, desarrollo y fisiológicos. Cada indicador se valora de 0 a 3.

Un rango de 21 corresponde a una edad gestacional menor a 28 semanas, y para más de 36 semanas el máximo es de 18. Para todas las edades gestacionales un valor menor o igual a 6 indica la no existencia de dolor o la presencia de un mínimo dolor, y valores mayores o igual a 12 indican dolor moderado o intenso. La utilidad clínica ha sido establecida por comparación con el CRIES.

Ha sido validado para el dolor postoperatorio y para determinar la eficacia de la sacarosa en intervenciones no farmacológicas en niños pretérmino y grandes prematuros.

➤ CRIES Score (Crying, Requires Sleeplessness):

Es una medida de dolor postoperatorio. Valora cinco parámetros (llanto, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y tensión arterial sistólica, expresión facial y periodos de sueño) con una valoración máxima de 10 puntos, cada parámetro tiene una valoración de 0,1 ó 2.

➤ Neonatal Facing Coding System (NFCS):

Se desarrolló para su uso en la evaluación del dolor ante procedimientos y requiere entrenamiento y tiempo para la codificación. Es una medida descriptiva basada en la expresión facial, por lo que puede presentar variaciones individuales sustanciales en la expresión y el vigor de las respuestas. Se compone de 9 expresiones faciales distintas y ha demostrado su capacidad para detectar cambios en la expresión facial como respuesta a la punción con aguja en niños de todas las edades, incluso en neonatos muy prematuros, aunque con menos sensibilidad que en niños más maduros.

➤ COMFORT Score :

Actualmente es una de las más utilizadas. Fue introducida en 1992 y validada mediante un estudio aleatorizado y controlado en 1996, que valora parámetros tanto físicos como conductuales (6). Los parámetros a valorar: Agitación y el estado de alerta del neonato, la respuesta respiratoria para niños con ventilación mecánica o el llanto en niños con respiración espontánea, los movimientos físicos, el tono muscular y la tensión facial. Una puntuación igual o mayor a 17 indica necesidad de ajustar la analgesia.

## **7.6 INFRAESTRUCTURA DE LOS SRVICIOS DE NEONATOLOGÍA**

Para el ministerio de salud a nivel de nuestro país según la normativa 013 manual de habilitación de establecimientos proveedores de Servicios salud, dice que el servicio de neonatología de estar ubicado contiguo a labor y parto, área climatizada, de acceso restringido.

Se consideran dos tipos de áreas de neonatología de acuerdo a la procedencia del recién nacido: abierta cuando procede del exterior del establecimiento; cerrada cuando directamente de labor y parto o sala de operaciones.

Para el ingreso a neonatología se dispone de un filtro de aislamiento que incluye Vestidor, lavamanos, jabón desinfectante, toallas y gancho para colgar batas.

Neonatología dispone de incubadoras térmicas, las cuales son vigiladas y monitoreadas constantemente por el personal de salud del servicio. La estación de enfermeras, funciona como puesto de recepción y control de pacientes neonatos, localizada estratégicamente para que mantengan una vigilancia continua de los niños encamados.

- A lo interno de cada una de las áreas se debe realizar una división:
- Cuidados mínimos: niños estables que no requieren oxígeno y están canalizados, solo tratamiento a través de sello de heparina, fototerapia
- Cuidados intermedios: niños que necesitan cuidados especiales
- Cuidados intensivos: manejo con cpap nasal o ventilación mecánica, utilización de oxígeno a través de cámara cefálica, soluciones parenterales.
- Área de amamantamiento: en el área de neonatología se debe adecuar un área para amamantamiento para las madres que acuden a alimentar a sus bebés. La ubicación del servicio de neonatología tiene que cumplir los siguientes requisitos básicos.
- Estar lo más próximo al salón de partos (permite la movilización rápida de los pacientes con afecciones).
- Tener luz exterior (mejora la iluminación del departamento).
- Sistema de iluminación adecuado (luz fluorescente en cada área).
- Sistema de climatización apropiado (temperatura entre 24 y 28°C)
- Tener colores claros (para minimizar la distorsión en la percepción del color).
- Estar distribuido en:
- Salas de terapia intensiva.
- Salas de terapia intermedia.

- Salas de aislamiento para pacientes infectados.
- Laboratorio.
- Área de visitas.
- Área de servicio: almacenes, estación de enfermería.

Consta además de otras áreas que pertenecen al departamento de neonatología, que deben estar situadas cercanas a ella, tales como: área de reanimación, alojamiento conjunto, banco de leche y sala de observación.

### **7.7 DIVISIÓN DEL ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES.**

Los servicios de neonatología deben reunir ciertas condiciones y organización para elevar la calidad de la atención al neonato, deben estar integrados por personal calificado y con experiencia, tener una buena localización en el área hospitalaria y estar provisto de una buena tecnología.

Estas unidades deben presentar los requisitos siguientes:

- Recursos humanos
- Personal médico.
- Neonatólogos.
- Pediatras.
- Especialistas en nutrición y dietética.
- Personal de enfermería.
- Licenciadas en enfermería.
- Enfermeras especialistas en neonatología.
- Técnicos de la salud (radiólogos y laboratoristas).
- Auxiliares generales.

### **7.8 EQUIPAMIENTO**

El servicio o unidad de neonatología deberá estar dotada del equipamiento necesario para otorgar un adecuado soporte vital del paciente neonato enfermo,

recuperar su gravedad hasta lograr condición de estabilidad y mejoría, además poder dar el apoyo necesario de confort cuando no podamos curar.

Se deben ir incorporando todos los avances tecnológicos que se requieran de acuerdo al nivel de complejidad correspondiente.

- Incubadoras: son unas camas cerradas con fuente de calor húmedo, que concentran el calor, poseen fuente de oxígeno, presentan un sistema de control de temperatura interior y de piel del neonato (servo control), sistema de humidificación del ambiente y sistema de posiciones para adoptar varios planos de inclinación.
- Cunas térmicas: son sistemas para calentar al neonato a través de calor radiante.
- Monitores: son aparatos eléctricos que nos permiten controlar los signos vitales constantemente (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y saturación de oxígeno).
- Ventiladores: son máquinas que ventilan artificialmente al paciente para suplir la función mecánica del pulmón.
- Bombas de infusión: son equipos que permiten la administración de soluciones en el tiempo exacto, la administración de drogas en microdosis, de forma lenta.
- Lámpara fototerapia: se utiliza para los pacientes que presentan ictericia.
- Succionadores: es un equipo diseñado para la aspiración de secreciones en la vía aérea, que tiene por objetivo mantener la vía aérea permeable, aspirando del árbol bronquial las secreciones que el paciente no puede eliminar de forma espontánea, facilitando la respiración del paciente y su correcta oxigenación.
- Bombas de alimentación enteral: es una bomba peristáltica rotativa controlada por medio de un microprocesador (computadora), la cual proporciona una alimentación entérica controlada por medio de un sistema seguro y fácil de usar.
- Bombas inyectoras: se utilizan para administrar líquidos intravenosos (IV), tales como antibióticos, anestesia regional, medicamentos antiarrítmicos y agentes quimioterápicos. Las bombas de jeringa garantizan la entrega de volumen con alta exactitud y un flujo constante para volúmenes pequeños.

- Carro de paro: es un equipo indispensable en las unidades de atención de pacientes en estado crítico, contiene medicamentos de uso controlado, material de reposición periódica o equipos que se utilizan durante la reanimación cardiopulmonar.

## **8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN NEONATOS PREMATUROS**

La función de la enfermera en los servicios de neonatología está fundamentada en la identificación, el seguimiento y control de los cuidados de salud de los neonatos. La piedra angular de esta definición viene definida por el concepto de cuidados y definimos estos como "todas aquellas intervenciones de salud y promoción de esta, específicas de los niños recién nacidos". Estas intervenciones deben de ser normalizadas y estructuradas adecuadamente, actualmente la NIC (Nursing Interventions Classification) que traducido al español CIE (Clasificación de intervenciones de Enfermería) es el organismo que se encarga de esta tarea.

- Conocer sus límites: Los límites del profesional de Enfermería en los servicios de neonatología deben de ir definidos por el nivel de preparación y experiencia del profesional, este contacto inicia desde que el neonato interactúa con el mundo exterior hasta que cumple un mes de edad. Conlleva cuidados desde los más básicos de protección e higiene de la salud hasta los más específicos de mantenimiento de la vida en condiciones óptimas.
- Tener conocimientos de aplicabilidad de los cuidados: Los conocimientos de los profesionales de Enfermería vienen dados por su experiencia, pero sin duda alguna, también con el desarrollo del nivel de adquisición de conocimientos científicos que redunden en las intervenciones que se aplican a los neonatos.
- Tareas específicas:

En las unidades de neonatología hay muchas tareas específicas, que solo se suelen realizar en estos servicios, aquí enunciaré algunas de las más habituales:

- Alimentación por lactancia materna
- Alimentación parenteral

- Obtención de gases capilares
- Canalización de vías periféricas
- Canalización de vías centrales de acceso periférico
- Curación de cordón umbilical
- Aseo e higiene de la piel y mucosas del neonato
- Garantizar la permeabilidad de la vía aérea
- Garantizar el bienestar del neonato: medidas de control del neonato.

➤ Enfermería en terapia intensiva neonatal

Hablar de cuidados intensivos en muchas ocasiones no lleva a confusiones, incluso dentro de los profesionales que nos dedicamos a la salud. Se considera que los pacientes que están en este tipo de unidades, son pacientes que por su estado clínico pueden tener o tienen una eventualidad que puede desencadenar un estado crítico para el paciente, entendiendo como estado crítico, aquel que por evolución clínica pudiese alterar gravemente una o más de las constantes vitales, ritmo cardíaco, respiratorio, presión arterial y temperatura. Dependiendo de que se haya establecido el cuadro de estado crítico o no, podemos dividir estas unidades en:

- Vigilancia Intensiva (UVI): Se controlan las constantes vitales de manera continua para el control de una patología con fines diagnósticos o pronósticos, estas unidades deben de estar dotadas de monitores para el control de las constantes vitales, cada día se suele utilizar más como constante vital la saturación de Oxígeno.
- Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN): Se controla y se pone tratamiento a un estado crítico, estas unidades están compuestas por monitorización y aparatos específico para suplir las distintas constantes vitales.

Es evidente que para el control y tratamiento de un paciente en estado crítico se necesita mucho más personal que para la vigilancia. El personal que está en este tipo de unidades debe de ser muy calificado y estar habituado a aplicar tratamientos delicados.

En las unidades de Cuidados Intensivos Neonatales los pacientes habitualmente suelen estar conectados a ventiladores supliendo la función mecánica del pulmón, ya que debido a las características de los neonatos la función mecánica pulmonar es una función que se altera con mucha frecuencia. En muchas ocasiones estas unidades están juntas físicamente, pero los profesionales deben de distinguir claramente en qué situación clínica se encuentra su paciente, para ellos en la atención del recién nacido necesita de un ambiente adecuado dentro de las áreas del servicio de neonatología.

## **8.1 INGRESO DEL NEONATO A LA UCIN**

- Definición.
- Recepción del recién nacido: El ingreso del recién nacido a la unidad de terapia intensiva intermedia o básica es un evento muy importante, en el cual se está definiendo gran parte de su tratamiento, y de las condiciones en las cuales se lleve a cabo dependerá su posterior recuperación. Por tal motivo, el centro receptor deberá estar preparado para recibir y asistir al neonato y a su familia. El recién nacido debe ser recibido por el equipo de salud, y la unidad debe disponer de los elementos necesarios para una atención adecuada según su estado o la patología del caso.
- Alcance Aplica para todos los servicios de cuidado intensivo, cuidado intermedio y cuidado básico neonatal.
- Objetivo Unificar criterios de enfermería para la admisión del recién nacido de acuerdo con la unidad neonatal, y según las normas institucionales.
- Recursos necesarios
- Servocuna, incubadora o cuna.  
Balanza.
- Monitor, brazaletes, electrodos, fonendoscopio, termómetro.
- Bombas de infusión.
- Equipo para ventilación y administración de oxígeno.

- Fuente central de oxígeno, aire comprimido y aspiración (dos de cada uno).
- Equipo para tomar muestras sanguíneas.
- Equipo para acceso venoso o arterial.
- Recurso humano
- Neonatólogo o pediatra.
- Auxiliar de enfermería.
- Profesional de enfermería.
- Terapeuta respiratoria.
- Precauciones
- Verificar el estado del recién nacido; revisar su brazaletes de identificación y su sexo.
- Revisar la remisión.
- Firmar los consentimientos de hospitalización.
- Explicar claramente a los padres el estado actual del recién nacido, los horarios de visita, los compromisos y los elementos que deben traer a la UCIN de uso personal para el neonato: pañales, algodón, crema antipañalitis, gorro y patines.
- Pesar al recién nacido.
- Tomarle la tensión arterial en sus cuatro extremidades.
- Informar a los padres cualquier anomalía durante el ingreso (laceraciones de la piel, deformidades, etc.).
- Verificar el número de la historia clínica, y preguntar por las creencias religiosas de los padres.
- Procedimiento
- El recién nacido es anunciado a la respectiva unidad (por parte del profesional de enfermería de la sala de partos, o bien, por remisión con el pediatra de turno, y determinando qué cuidados requiere) (flujograma 1).
- La enfermera del servicio informa a la auxiliar de enfermería y a la terapeuta para preparar la unidad según el estado clínico, la edad gestacional y el peso del recién nacido.

- El recién nacido ingresa; el profesional de enfermería, el auxiliar de enfermería, el neonatólogo o pediatra y la terapeuta lo reciben y verifican su estado clínico (signos vitales).
- Se ubica al neonato en la unidad. Se verifican: la manilla de identificación de su sexo; el estado de la piel, su color, los accesos venosos y si el recién nacido requirió reanimación neonatal, si trae canalizada la vena umbilical o un acceso venoso periférico con líquidos endovenosos; se monitoriza; se inician los procedimientos según los requerimientos.
- El neonatólogo o pediatra explica a los padres los riesgos y posibles complicaciones inherentes a la patología del neonato y a los tratamientos. El padre o la madre y el neonatólogo o pediatra firman los consentimientos de hospitalización y de transfusiones (y los de cirugía y anestesia, si el neonato las requiere).
- El profesional de enfermería y auxiliar de enfermería se presentan a los padres e informan los cuidados de enfermería y los procedimientos necesarios para su tratamiento, solicitan la firma del consentimiento informado de los procedimientos de enfermería y explican cómo pueden participar en el cuidado de su bebé.
- El profesional de enfermería indica a los padres los horarios de visita. Los padres pueden ingresar las 24 horas, excepto durante los cambios de turno de enfermería y durante los procedimientos. Se recomienda a las madres descansar en las noches porque las jornadas son extenuantes.
- Los abuelos pueden visitar por 2 horas, 1 hora en la mañana y 1 hora en la tarde y, dependiendo de las normas de cada unidad, también se permite la entrada de los hermanos del recién nacido bajo estricto seguimiento y apoyo del personal de la unidad, de la trabajadora social y de la psicóloga.
- La información médica solo será brindada por el pediatra en la clínica, y en ningún caso, por vía telefónica. La enfermera indicará también los implementos necesarios (pañales, algodón para limpieza perianal) y las condiciones para el ingreso, así como los servicios adicionales (lactario, registro notarial y vacunación).

- El auxiliar de enfermería registra el ingreso del neonato y anota los números de los teléfonos en los que se puedan ubicar a la madre y al padre en caso de emergencia, se asientan en el libro de registro de nacimientos, en la hoja de ingreso del recién nacido y en la hoja de identificación del recién nacido.
- El profesional de enfermería o la auxiliar solicitan al área de admisiones el ingreso a la unidad neonatal, diligencia los registros de enfermería con el dato de identificación del recién nacido con el número de identificación y nombre del recién nacido como hijo de (nombres y apellidos de la madre).

## **8.2 LA SEGURIDAD DEL PACIENTE NEONATAL**

- Definición.

Es un conjunto de elementos estructurales, estrategias, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencia científica, para incentivar, promover y gestionar la implementación de prácticas seguras en la atención en salud del recién nacido, con el fin de ejecutar procesos institucionales seguros y eliminar la presencia de eventos adversos e incidentes.

Alcance Aplica para todos los servicios de cuidado intensivo neonatal, cuidado intermedio y cuidado básico neonatal.

- Objetivo.
- Estandarizar un protocolo de atención que establezca barreras de seguridad en las unidades que se ocupan del recién nacido, para incentivar, promover y gestionar la implementación de prácticas seguras en la atención en salud del neonato, con el fin de ejecutar procesos institucionales seguros y eliminar la presencia de eventos adversos e incidentes.
- Recurso humano
- Profesional de enfermería.
- Auxiliar de enfermería.

- Neonatólogo o pediatra.
- Terapeuta respiratoria.
- Procedimiento Con el fin de minimizar la posibilidad de que se presente algún evento adverso durante la atención de los pacientes en la prestación de servicios de salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció las siguientes estrategias:
  - Identificación correcta de los pacientes.
  - Mejora de la comunicación efectiva.
  - Mejora en la seguridad de los medicamentos.
  - Garantizar cirugías llevadas a cabo en el lugar correcto, mediante el procedimiento correcto y al paciente correcto.
  - Reducción de las infecciones adquiridas por la atención.
  - Reducción del riesgo de lesiones en el paciente por caídas o procedimientos.
  - Identificación del paciente Implica que durante toda su estancia hospitalaria el recién nacido tenga una pulsera de identificación que lleve los datos necesarios (nombre completo de la madre, número de identificación, sexo, fecha y hora de nacimiento) que permitan corroborar su identidad. Es de suma importancia escribir con letra clara, evitar errores de ortografía al escribir el nombre de la madre; es imprescindible verificar los datos consignados, ante algún error se deben cambiar las manillas del binomio madre-recién nacido.

Estos datos deben garantizar la identificación del neonato para protegerle su legítimo derecho a la identidad y al privilegio del vínculo materno. Los datos de identificación del recién nacido consignados en la manilla deben corresponder con los de la hoja de identificación del ingreso a la unidad neonatal, en esta última se refuerza la identificación con las huellas plantares del recién nacido junto a los datos de identificación de los padres y sus números telefónicos.

- El brazalete debe contar con los datos mínimos obligatorios del paciente:
  - Hijo(a) de + Nombre completo de la madre: los dos nombres y los dos apellidos.
  - Historia clínica (documento de identidad de la madre).
  - Sexo del paciente.

- Fecha de nacimiento (día, mes y año).
- Hora de nacimiento.
- Peso y talla.

### 8.3 MONITORIZACIÓN DEL NEONATO

- El control clínico del recién nacido en estado crítico se basa, primordialmente, en la observación y en la evaluación directa y continua, y exige monitorizar los principales parámetros vitales, para detectar precozmente alteraciones hemodinámicas y actuar en consecuencia. Los aparatos son el complemento del enfermero en el correcto y completo seguimiento de la evolución del paciente.
- Definición
- Monitorización es el procedimiento mediante el cual se hacen una toma y una medición de las constantes vitales en el paciente hospitalizado, ya sea manualmente o por medio de un monitor. Las constantes vitales son los parámetros que indican el estado hemodinámico del paciente; la monitorización básica no invasiva, por su parte, es la medida de dichas constantes sin la invasión de los tejidos.

Se consideran los principales parámetros fisiológicos: la frecuencia cardiaca (FC); 2) la frecuencia respiratoria (FR); la presión arterial por medio del manguito neumático (PA), la temperatura periférica (T<sup>o</sup>); además, se incluyen actualmente la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) mediante pulsioximetría y valoración del dolor.

- Alcance
- Dirigido a todas las unidades de cuidado intensivo, cuidado intermedio y cuidado básico neonatal, así como a las de urgencias de pediatría y las salas de adaptación.
- Objetivo
- Incentivar las buenas prácticas en la monitorización segura del recién nacido, con el fin de identificar de manera oportuna los parámetros fisiológicos del neonato e

interpretar, detectar y evaluar los problemas para actuar de forma oportuna, segura y con calidad ante cualquier situación que ponga en riesgo la vida de los pacientes.

- Recursos humanos: Todo el talento humano que presta sus servicios de salud en las unidades de cuidado intensivo, intermedio y básico neonatal, así como en urgencias de pediatría y en la sala de adaptación.
- Recursos materiales:
  - Monitor cardíaco y respiratorio: monitor para electrocardiograma (ECG), conector con tres cables (convencional) o hasta cinco cables (completo) que permite ver la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria. La frecuencia cardíaca (FC) la deduce el monitor contando el número de ondas R por minuto en el ECG, de la frecuencia respiratoria (FR) ofrece un dato numérico (FR) de forma continua y una onda que indica el tipo de respiración.
  - Electrodo neonatales, que estarán colocados en el tórax del recién nacido.
  - Equipo para la monitorización de la presión arterial: conector con un solo cable, el cual se acoplará al manguito que lleve el recién nacido en una de sus extremidades.
  - La monitorización de la temperatura corporal periférica es posible mediante un cable conectado a un electrodo que se pondrá en la piel del paciente; también se puede obtener, en los neonatos, a través de la incubadora o de la cuna térmica que ocupa el recién nacido; o de forma manual, con un termómetro estándar.
  - Equipo para monitorizar la saturación de oxígeno: se compone de un sensor que tiene un emisor de luz y un receptor.
  - Monitor de presiones invasivas para medir la presión arterial invasiva, la presión venosa central o cualquier tipo de presión corporal.
  - Precauciones Se enuncian algunas precauciones en cuanto a la toma de la presión arterial invasiva:
    - Determinar el punto cero para la calibración y la presión de los parámetros por verificar, en el ángulo flebostático.
    - La recalibración de los transductores debe hacerse una vez por turno.
    - Vigilar que no haya burbujas de aire en el circuito; si las hay, deben ser retiradas.

- La formación de coágulos se previene mediante la infusión continua de soluciones, generalmente heparinizadas, en cantidad de media a una unidad de heparina por cada 1 ml de solución. La presencia de trombos puede producir alteraciones y pérdida del catéter.
- Utilizar transductores de presión invasiva neonatal o pediátrico, conectar la llave de tres vías al catéter umbilical (toma de nuestras) a continuación colocar la extensión corta del transductor (15 cm), para que ocurra la transmisión de la presión. Se recomienda no conectar la extensión larga (120 cm) del transductor.
- Principales complicaciones posibles: trombosis, isquemia, embolización, necrosis de las extremidades, hematomas, complicaciones infecciosas, pérdida accidental del catéter, inyección intraarterial de sustancias.
- Frecuencia cardíaca
- El trazado gráfico del electrocardiograma a través de un monitor es una onda continua que muestra la actividad eléctrica cardíaca de un paciente. La calidad de la señal del ECG se ve afectada por la preparación cutánea de la zona de colocación de los electrodos, la calidad del parche y la colocación de la derivación. La preparación cutánea es esencial para obtener una lectura precisa de ECG; el punto donde se ponen los electrodos debe estar limpio y seco, y se procurará colocarlos sobre una superficie lisa y suave.
- El registro electrocardiográfico continuo permite ver la frecuencia cardíaca y el ritmo. El monitor deduce la frecuencia cardíaca contando el número de ondas R por minuto en el ECG.
- Recomendaciones para la valoración del pulso
- El pulso se valora mediante la palpación utilizando la porción distal de los dedos índice y corazón. En el caso de los recién nacidos, se recomienda palpar los pulsos femoral, axilar y braquial.
- El pulso cardíaco apical y los tonos cardíacos se valoran mediante auscultación con fonendoscopio. Se recomienda palpar cada pulso de forma individual, y evaluar la frecuencia, el ritmo, la amplitud y el contorno; y de forma simultánea, para detectar cambios en la sincronización y la amplitud.

- Se deben comparar los pulsos de las extremidades del mismo lado y los del contralateral, con el fin de detectar variaciones.
- El paciente debe adoptar una postura cómoda y relajada.
- La enfermera debe verificar si el paciente ha recibido medicamentos que afectan la frecuencia cardiaca.
- Frecuencia respiratoria
- Definición: Son los movimientos respiratorios; el ciclo respiratorio comprende una fase inspiratoria (activa, de entrada de aire en los pulmones con la introducción de oxígeno) y una fase de espiración (pasiva; durante ella, se expelen el anhídrido carbónico hacia el exterior). Se mide de forma manual y aislada contando el movimiento abdominal producido en un minuto; o de forma continua, por medio de un monitor que ofrecerá un dato numérico (FR) y una onda que indicará el tipo de respiración.
  
- Técnica
- Se deben monitorizar los movimientos respiratorios del recién nacido, mediante el control de la frecuencia (respiraciones/minuto) y el patrón respiratorio: regular, superficial o irregular. El ciclo respiratorio comprende una fase inspiratoria que es activa y una fase de espiración (pasiva). Se mide de forma manual y aislada contando las contracciones torácicas producidas en un minuto; o de forma continua, por medio de un monitor que nos ofrecerá un dato numérico (FR) y una onda que nos indicará el tipo de respiración. La valoración por enfermería debe basarse en el conteo de las respiraciones por minuto, el análisis y la identificación de signos de dificultad respiratoria.
- Presión arterial
- Definición: Es la presión ejercida por la sangre a su paso por las paredes arteriales. Es determinada por el gasto cardiaco y la resistencia vascular periférica; por ello, refleja tanto el volumen de eyección de la sangre como la elasticidad de las paredes arteriales. Existen dos medidas de presión:
- La presión arterial sistólica, que es la fuerza que ejerce la sangre en cada punto de la arteria que la sostiene, la presión que soporta la arteria durante la sístole

(contracción cardiaca) es la presión máxima y durante la diástole (relajación cardiaca) es un importante determinante de la perfusión coronaria,

- La presión arterial diastólica, que es la mínima. La presión arterial media representa el poder que dirige la fuerza hidrostática para realizar funciones de difusión y filtración.
- Es necesario asegurarse de que el manguito tiene el tamaño adecuado para la extremidad. La colocación del manguito se hará de forma que abarque toda la circunferencia del miembro (brazo o pierna) sin apretar, y la anchura debe comprender 2/3 de la extremidad. El neonato debe estar preferiblemente en posición supina con el brazo desnudo y extendido.
- La medición de la presión arterial también se puede obtener de forma continua e invasiva mediante la instalación de un catéter arterial ubicado en la arteria, ya sea central (arteria umbilical) o periférica (radial, pedial, cubital, tibial posterior y femoral), conectada a un sensor de monitorización y a un sistema de transcripción de presiones (transductor de presión arterial), donde es convertida en señales electrónicas, registra una curva y el dato numérico de presiones.
- Temperatura: Es el equilibrio entre la producción de calor por el cuerpo y su pérdida. La medición de la temperatura periférica se hará mediante termómetro digital o de forma continua mediante un electrodo que detecta la temperatura de la piel, y que en el caso de los neonatos se obtiene por medio del servocontrol de la incubadora o cuna térmica o del monitor.

Siempre se comprobará de forma manual según cuidados ordenados (UCIN: cada hora; intermedios: cada 2 horas; mínimos: cada 6 horas) mediante termómetro estándar digital con medición en grados centígrados. Se necesitará el sensor de piel o servocontrol, el cual se dispone para la temperatura cutánea en la zona del hígado (debajo de la última costilla del lado derecho) y se asegura a la piel con una fijación llamada “dispersor de calor”. Todo el manejo se realizará a través de la pantalla principal de la incubadora donde el control se establece tanto por la temperatura del aire deseada como por la temperatura de la piel.

- Saturación de oxígeno

- La oximetría de pulso es una herramienta para monitorizar el porcentaje de hemoglobina saturada con oxígeno del recién nacido. Este método no invasivo puede detectar la baja saturación de oxígeno (hipoxemia) en un recién nacido antes de que se vuelva clínicamente evidente por la aparición de cianosis o de bradicardia. La pulsioximetría es de singular importancia en los recién nacidos prematuros o de muy bajo peso, ya que el tratamiento con oxigenoterapia puede producir importantes secuelas posteriores, como la displasia broncopulmonar y la retinopatía del prematuro.
- Técnica adecuada para la colocación del sensor de pulsioximetría
- El sensor debe estar colocado en una zona de la piel y de tejidos lo suficientemente delgada, con capilares lo suficientemente cerca de la superficie como para que la fuente de la luz pueda atravesar la piel con facilidad y ser detectada por el sensor. En un recién nacido, funciona bien en el lado de la muñeca o la palma de la mano. También son colocados en las extremidades de los dedos de las manos o de los pies.
- Cuidados por enfermería
- Se deben reemplazar los electrodos una vez pierdan su calidad adhesiva, o cuando estén sucios.
- El personal de enfermería debe hacer control de la piel, para evitar lesiones o alergias en cada manipulación.
- Se debe tener en cuenta la organización de los cables en la incubadora, de forma que no se enrollen alrededor del cuello del recién nacido o puedan producir isquemia en alguna extremidad. Siempre se debe verificar en el monitor la frecuencia cardíaca; si esta no arroja parámetros confiables, revisar: el contacto de los electrodos; la agitación/movimiento del paciente; la baja amplitud de la onda; el defecto o la desconexión de un cable, y la mala colocación de las derivaciones.
- Falsa alarma en el monitor que muestra bradicardia o taquicardia, y a la auscultación se evidencia FC normal, puede ser debida a complejos muy pequeños para ser registrados o complejos QRS y ondas T grandes contadas

como dobles, se debe regular el tamaño y verificar si hay mal contacto de los electrodos y si es necesario cambiarlos.

- La velocidad del trazado debe ser de 25 mm/seg y 10 mm de amplitud; se debe evitar su colocación en prominencias óseas.
- Usar derivaciones adecuadas (colocación de electrodos).
- Usar electrodos de buena calidad, y verificar la adherencia de los electrodos.
- Verificar la presencia de gel “fresco” en los electrodos.
- Utilizar pinzas y cables en buen estado.
- Los monitores de signos vitales con presión invasiva están bajo el seguimiento del área de ingeniería biomédica, que calibra los siguientes parámetros cada tres meses: ECG en amplitud y frecuencia, saturación de oxígeno en frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en varios puntos. En los monitores de tensión arterial no invasiva (NIBP, por la siglas del inglés non-invasive blood pressure), se calibran varios rangos de presión y valores de presión diastólica, sistólica y media y la presión invasiva en sistólica, diastólica, gasto cardíaco con temperatura corporal. Una vez conectado el paciente al monitor, se establecerán las alarmas adecuadas a la edad, estado y patología del recién nacido, con los valores máximos y mínimos esperados.
- Educar al personal en relación con el uso del monitor.
- Sensibilizar al personal sobre la necesidad de no desactivar las alarmas.

#### **8.4 REGULACIÓN TÉRMICA**

La termorregulación consiste en mantener una temperatura corporal estable y adecuada por medio de mecanismos que regulan las pérdidas y la producción de calor.

- Producción de calor

Para que la temperatura corporal sea estable, la producción de calor debe ser igual a la pérdida y esto se logra principalmente por tres mecanismos diferentes:

- Actividad muscular voluntaria

- Actividad muscular involuntaria (escalofríos, temblores)
- Termogénesis no dependiente de la actividad muscular.

Los prematuros extremos tienen en los primeros días una actividad muscular mínima, tanto voluntaria como involuntaria, sumada a una muy escasa grasa parda. Esto los hace vulnerables en su regulación térmica y producen seguidamente alteraciones en la temperatura corporal.

- Cuidados de enfermería en pérdidas de calor por convección
  - Corrientes de aire, procurar que las puertas de las salas de recepción se mantengan cerradas.
  - Uso de sabanas plásticas evita que el bebe pierda calor.
  - Uso de bolsas plásticas para meter prematuros apenas nacen para que no pierdan calor.
  - Calentar y humidificar el O<sub>2</sub>, para no lesionar las mucosas y fluidificar secreciones y no perder calor.
  - Mantener cerradas puertas de incubadoras para evitar la entrada de corriente de aire frio del ambiente y pérdidas de calor.
  
- Cuidado de Enfermería en pérdidas de calor por conducción.
  - No usar balanza fría(utilizar compresas precalentadas)
  - No usar estetoscopio frio
  - Tocar al bebe con manos cálidas
  - Ganar calor por medio de contacto de piel a piel de la madre con el recién nacido
- Cuidados de Enfermería por pérdida de calor por radiación.
  - Las servo cunas irradian calor pero también incrementan perdidas transdérmicas.
  - Tenemos ganancia de calor por radiación cuando colocamos a un bebe en luminoterapia.
  
- Cuidados de Enfermería en pérdidas de calor por evaporación.
  - Bañar y secar al bebe rápido.

- Cuando se usan incubadoras con humedad y se abren las puertas se recomienda colocar una sábana plástica y mantener pestillos con mangas, esto evita pérdida de calor por evaporación.
- También él bebe pierde calor en contacto con sabanas mojadas.
  - En sala de partos.
  - Diferenciar los cuidados del RNT y RNMBP.
  - Encender la cuna térmica o calor radiante (si no está encendido) y ponerlo a la potencia máxima. (Radiación)
  - Encender el colchón del calor radiante a 37°C (Conducción).
  - Calentar toda la ropa que va a estar en contacto con él bebe. (Conducción).
  - Evitar puertas abiertas que produzcan corrientes de aire. (Convección).
  - La temperatura ambiental recomendada es de 24°C - 26°C (OMS 2010).
  - Las Intervenciones para evitar la pérdida de calor y aportar calor son rápidas, hasta los 10 minutos después del nacimiento.
  - Si el RNT no puede colocarse encima de la madre (piel con piel), utilizar fuente de calor (Radiación) y secado rápido (Evaporación) cubrirlo con sabanillas secas y tibias (Convección-Conducción). Cambiar rápidamente la sabana mojada. Cubrir la cabeza con la sabana primero y luego colocar un gorro de material aislante.
  - Los gorros de malla tubular y algodón no cumplen la función de disminuir las pérdidas de calor.
  - Utilizar en la sala de partos oxígeno húmedo y caliente para evitar la pérdidas de calor. (Convección, Evaporación).
  - Levantar las paredes laterales de la cuna térmica (Convección) o cubiertas. Protectoras de plástico (Evaporación, Convección) mientras están en la cuna radiante si se va a demorar tiempo el traslado.
  - Si el niño RNT ha nacido en buenas condiciones, puede ser colocado con su madre contacto piel a piel secándolo encima de ella y cubriéndolo con paños .calientes, lo que le dará un ambiente térmico adecuado. (temperatura axilar entre 36.5 y 37,5°C).

- En los RN de bajo peso y edad gestacional (< 1500g o <33 sem) después del parto puede disminuir rápidamente la temperatura central como consecuencia de una pérdida de calor por evaporación, y convección.
- Utilizar bolsas de polietileno en prematuros pequeños. La evidencia científica demuestra que introducir al RNMBP inmediatamente después de nacer, sin secar en una bolsa de polietileno, evita la disminución de la temperatura. La bolsa de polietileno debe de cubrir todo el cuerpo incluida cabeza y dejando solo la cara expuesta.
- La reanimación se realiza con el niño colocado dentro de la bolsa, en la cuna de calor radiante.
- No olvidar que la mayoría de los RN necesitan ayuda externa para mantener su temperatura corporal en las primeras 12-24hs después del nacimiento.

## **8.5 PROCEDIMIENTOS INVASIVOS.**

### 8.5.1 Inserción del acceso venoso periférico.

- Definición.

Procedimiento invasivo consistente en la colocación de un catéter corto en una vena periférica para realizar tratamiento intravenoso de corta duración, administración de medicamentos o sustancias con fines diagnósticos.

Alcance: Aplica para todos los servicios de cuidado neonatal intensivo, intermedio y básico, de la sala de adaptación y partos y los servicios de urgencias pediátricas.

Objetivo general: Dotar a los profesionales de enfermería de un protocolo para la canalización y mantenimiento de una vía venosa periférica, unificando los criterios de actuación.

- Objetivos específicos:
  - Canalizar un vaso sanguíneo para obtener un acceso venoso periférico, cuando se requiera administración de soluciones para hidratación, medicamentos con fines diagnósticos o terapéuticos y/o hemoderivados.

- Disminuir la infección asociada al cuidado de la salud.
- Disminuir las complicaciones derivadas de la cateterización y del uso del acceso venoso periférico.
- Disminuir el índice de accidentes con punzantes de los profesionales.
- Materiales:
  - Solución sacarosa para vía oral al 25 %.
  - Catéteres N.º 22 y 24.
  - Guantes estériles; gasas estériles.
  - Antiséptico: Alcohol al 70 % o Clorhexidina al 2 % o pañín (toallita antiséptica impregnada de gluconato de clorhexidina b.p. al 1 %) o isopañín (toallita antiséptica impregnada de alcohol isopropílico al 70 %).
  - Jeringa de 3 o 5 cm<sup>3</sup> con SSN. Extensión anestesia neonatal, llave de tres vías y tapón estéril.
  - Material de sujeción: tela adhesiva no tejida o apósito transparente adhesivo. Sistema de perfusión, solución endovenosa, fármaco prescrito, tubos para recolección de muestras. La solución endovenosa debe estar rotulada, con información referida a su contenido, paciente al que va dirigida la solución, velocidad de infusión, fecha y hora de preparación y responsables de la elaboración y verificación de la misma.
  - Contenedor de residuos biopeligrosos y para objetos cortopunzantes.
- Precauciones:
  - Evitar el uso de joyas; mantener las uñas cortas y sin esmalte.
  - Hacer lavado de las manos antes y después del procedimiento.
  - Aplicar la antisepsia de la piel con el antiséptico vigente en la institución: alcohol al 70 % o clorhexidina al 2 % o pañín (toallita antiséptica impregnada de gluconato de clorhexidina b.p. al 1 %) o isopañín (toallita antiséptica impregnada de alcohol isopropílico al 70 %).
  - Aplicar las normas de bioseguridad. Todas las punciones venosas deben hacerse con guantes estériles.

- Utilizar el catéter venoso periférico de menor calibre posible, el calibre del catéter debería ser inferior al de la vena elegida para permitir el paso de sangre en el vaso y la hemodilución de los preparados que se infunden. Los catéteres demasiado gruesos lesionan la capa interna del vaso y dificultan u obstruyen el flujo sanguíneo.
  - La punción e instalación del catéter venoso periférico debe ser realizada con técnica aséptica.
  - En caso que la punción sea fallida, se debe cambiar el catéter para realizar una nueva.
  - Cuando se prevé que el paciente requerirá transfusión sanguínea, se le debe instalar un catéter del calibre adecuado.
  - Hacer un manejo correcto de los desechos hospitalarios.
  - Cada hora y cada vez que corresponda administrar un medicamento se debe observar y valorar el sitio de punción en búsqueda de signos de flebitis, infiltración u otra complicación, si se observa algún signo de estas complicaciones, se debe apagar la infusión y cambiar el acceso venoso periférico.
  - En neonatos, los catéteres venosos periféricos no deben ser reemplazados en plazos establecidos, solo cuando es necesario y deben ser retirados al terminar la indicación.
  - Evitar canalizar venas situadas debajo de una infiltración o lesiones de piel.
  - Valorar la venopunción periférica más frecuentemente en el recién nacido que esté en brazos de sus padres, por el riesgo de infiltración al manipularlo.
  - Indicar a los padres los cuidados específicos del acceso venoso periférico al pasar el bebé: no halar los equipos ni obstruirlos y dejarlos a la vista del personal de salud.
- Procedimiento
- Informar a la familia del neonato sobre el procedimiento que se va a realizar.
  - Proporcionar intimidad al recién nacido.
  - Realizar lavado higiénico de manos con agua y jabón antiséptico antes y después de realizar la canalización.

- Preparar el material y purgar el sistema en el cuarto de medicamentos.
- Elegir el sitio de punción, en una posición cómoda para el recién nacido y para el profesional que va a realizar la técnica (altura adecuada, material al alcance de la mano) y con adecuada iluminación.
- Administrar sacarosa 25 % 2 a 5 minutos antes o permitir el amamantamiento antes y durante la punción.
- Seleccionar la vena: abordar siempre de la zona distal a la proximal, preservando así el trayecto venoso para futuras canalizaciones. Canalizar en miembros superiores, antes que en miembros inferiores.
- Colocarse guantes estériles.
- Aplicar alcohol al 70 % o clorhexidina al 2 % en un área de 3 cm a 5 cm<sup>2</sup> del sitio de inserción por tres veces con gasas impregnadas en desinfectante o pañines o isopañines diferentes y esperar 30 segundos a que seque.
- Realizar punción sin contaminar, coger el catéter con la mano dominante. Fijar la piel con la mano no dominante para evitar desplazamiento de la vena. Insertar el catéter con el bisel hacia arriba y con un ángulo entre 15° y 30° (dependiendo de la profundidad de la vena), ligeramente por debajo del punto elegido para la venopunción y en dirección a la vena. Una vez atravesada la piel, se disminuirá el ángulo para no atravesar la vena. Introducir el catéter hasta que se observe el reflujo de sangre.

Cuando esto ocurra, avanzar un poco el catéter e ir introduciendo la cánula a la vez que se va retirando la aguja o guía, hasta insertar completamente la cánula en la luz de la vena. Una vez iniciada la retirada del mandril, no reintroducirlo, por el peligro de perforar el catéter.

- Comprobar la correcta canalización de la vena; si es necesario tomar paraclínicos, se hará inmediatamente.
- Conectar la extensión de anestesia neonatal y el equipo de bomba de infusión si tiene líquidos endovenosos en infusión, o jeringa del kit de perfusión para medicamentos.

- Previa limpieza con gasa y toques con benjuí en la piel alrededor del catéter, no en el sitio de inserción, fijar el catéter cubriendo sitio de punción con cubierta adhesiva transparente estéril o fijaciones con tela adhesiva no tejida.
- Comprobar la correcta perfusión.
- Eliminar el material cortopunzante en contenedor resistente a las punciones según la norma.
- Lavarse las manos.
- Registrar fecha, hora, nombre del profesional de enfermería, número de catéter, en etiqueta de fijación.
- Anotar en la hoja de registros de enfermería y de registro de venopunción la técnica y el número de punciones hechas.
- En la hoja de notas de enfermería, registrar la preparación de la piel, el catéter utilizado, el nombre de la persona que instaló la vía y el número de intentos.
- Complicaciones: Extravasación, sepsis, flebitis (mecánica, química, bacteriana), tromboflebitis.

## **8.6 CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA INSERCIÓN DEL CATÉTER UMBILICAL ARTERIAL Y VENOSO AL RECIÉN NACIDO PREMATURO.**

### ➤ Definición.

Es la introducción de un catéter en los vasos umbilicales de un recién nacido, ya sea en la vena umbilical o en alguna de las dos arterias umbilicales, si el catéter se introduce por la vena umbilical se denomina catéter umbilical venoso (CUV), si se introduce por la arteria se denomina catéter umbilical arterial (CUA). Alcance Aplica para las salas de partos y de cirugía, y para las unidades de recién nacidos y las de cuidados intensivos e intermedios

Objetivo: Describir el procedimiento de inserción de los catéteres umbilicales y capacitar a los profesionales de enfermería para asistir al médico en dicho

procedimiento y para brindar los cuidados durante su permanencia en el recién nacido.

➤ Recurso material

- Mesa auxiliar.
- Gorro, mascarilla, bata y guantes estériles.
- Soluciones desinfectantes, gasas.
- Pinza iris, pinzas de Adson, mosquitos curvos, portaaguja, tijeras, hoja de bisturí, seda 3/0, catéter umbilical (3,5, 4,0, 5,0 Fr). Cinta umbilical o seda 0, jeringas de 5 cm<sup>3</sup>, solución salina fisiológica y dilución de heparina (100 cm<sup>3</sup> de suero fisiológico más 100 UI de heparina), apósito transparente, extensión de anestesia, llave de tres vías.
- La solución que se va a perfundir.
- Contenedor de material cortopunzante. Precauciones
- Preparar y valorar al recién nacido.
- Colocar al recién nacido en decúbito supino y monitorizarlo adecuadamente, con la frecuencia cardiaca para observar arritmias, saturación de O<sub>2</sub> y temperatura.
- Poner el campo estéril alrededor del ombligo del neonato; dejar expuestos su cabeza y sus pies.
- Atar un fragmento de cinta umbilical alrededor de la base del cordón, lo bastante ajustado para minimizar la pérdida de sangre, pero también lo bastante floja para introducir con facilidad el catéter a través del vaso.
- Ligar la base del cordón para evitar sangrados al seccionar la gelatina, para permitir la oclusión de los vasos umbilicales y evitar sangrado pericatóter y de las arterias no cateterizadas (jareta). Cortar con tijeras y bisturí el exceso del cordón umbilical, dejando un muñón de 1 cm. Calcular los centímetros que se van a introducir, según el peso del recién nacido y el acceso vascular, con las siguientes fórmulas de medida para insertar catéter umbilical arterial y venoso:
- La longitud del catéter umbilical arterial que se va a introducir, se calcula con las siguientes fórmulas.  $\text{Peso (kg)} \times 3 + 9 = \text{cm del catéter umbilical arterial a introducir}$   
 $\text{Peso (kg)} \times 2,5 + 9,7 = \text{cm del catéter umbilical venoso a introducir}$

- La longitud del catéter umbilical venoso que se va a introducir, se calcula con las siguientes fórmulas.  $\text{Peso (kg)} \times 3 + 9 + 1 = \text{cm del catéter umbilical venoso a introducir}$   $2 (0,5 \times \text{medida del catéter arterial}) + 1 = \text{cm del catéter umbilical venoso a introducir}$ .  $1,5 \times \text{peso (kg)} + 5,6 = \text{cm del catéter umbilical venoso a introducir}$ .
- Vena umbilical
  - Acceso inmediato para la infusión de líquidos intravenosos y medicación en la reanimación del recién nacido.
  - Acceso venoso central de largo plazo en recién nacidos de peso extremadamente bajo, y hasta la instauración de un catéter percutáneo.
  - Exanguino, transfusión, salinoféresis, nutrición parenteral.
- Arteria umbilical
  - Extracciones frecuentes de gasometría arterial; monitorización de la presión arterial invasiva, infusión de líquidos parenterales, exanguinotransfusión y resucitación.
  - Procedimiento
    - Preparar al recién nacido realizando la inmovilización de los miembros superiores e inferiores (con gasas alrededor de los tobillos y muñecas sin hacer torniquete, se fijan a la colchoneta permitiendo movilidad de los mismos, se fija la parte distal de la gasa con esparadrapo) permitiendo la observación de las extremidades. Durante la inserción en la arteria umbilical observar los miembros inferiores por el riesgo de vasoespasmo.
    - Póngase el gorro y la mascarilla.
    - Haga el lavado de manos quirúrgico.
    - El pediatra procede a la antisepsia del cordón y de la zona periumbilical, introduce el catéter y verifica la posición de este con Rx de tórax.
    - Ponga la llave de tres vías, e instale solución heparinizada (arterial) y líquidos (venoso).
    - Inmovilice el catéter  $\frac{1}{2}$  cm arriba del muñón umbilical.

- Limpie la sangre y los remanentes de solución limpiadora alrededor de la zona del catéter. Retire el campo estéril y proceda a inmovilizar el catéter con la fijación convencional, se coloca la tela adhesiva en forma de puente sujetando el catéter o con la técnica H. Con esta fijación podemos observar el cordón umbilical, realizar los cuidados habituales y favorecer su secado. Coloque una marquilla en la parte superior de la fijación que diga “línea arterial”, fecha de inserción y centímetros lineales introducidos.
  - Registre en las notas de enfermería y en los formatos de control de accesos venosos: la hora de inicio y la de terminación del procedimiento, la reacción del recién nacido frente al procedimiento, observar la coloración de los miembros inferiores. Ante cambios evidentes asociados con vasoespasmo, el catéter deberá de ser removido inmediatamente y lentamente hasta la resolución del problema.
- Complicaciones.
- Enterocolitis necrotizante.
  - Hemorragia.
  - Infección.
  - Isquemia de las extremidades.
  - Embolia; trombosis.
  - Embolia gaseosa.
  - Necrosis hepática.
  - Arritmias cardíacas

#### 8.6.1 Cuidado y mantenimiento del catéter

- Para realizar la curación del catéter es necesario utilizar una técnica aséptica, la primera curación se debe realizar dentro de las primeras 24 horas, si el neonato ha sangrado durante el procedimiento, mantener libre de sangre y humedad el sitio de entrada del catéter, verificar periódicamente la adecuada perfusión y movilización de los miembros.
- Purgar cuidadosamente los sistemas de infusión, evitando entrada de aire, utilizar bombas de infusión para todas las perfusiones a infundir por el catéter, vigilar que no se detenga la perfusión continua de líquidos para evitar la obstrucción.

- Lavar el catéter antes y después de la administración de medicamentos, para evitar los residuos, comprobar la permeabilidad del catéter.
- Evitar las posibles desconexiones accidentales.
- Cuando se realiza el lavado del catéter luego de extraer sangre podemos realizarlo con una jeringa de 3 o 5 ml, lo importante es no infundir volúmenes mayores a 0,3 o 0,4 ml.
- Las conexiones para una nueva infusión deben manejarse con técnica estéril.
- La restitución periódica de equipos, las líneas de conexiones disminuyen la incidencia de colonización, por lo que se deben cambiar cada 72 horas.
- Los equipos de nutrición parenteral deben cambiarse cada 24 horas.
- Los equipos para el paso de componentes sanguíneos deben desecharse.
- Indicaciones de retiro del catéter.
- Debe limitarse su duración a un máximo de cinco días en el caso de los catéteres arteriales, y catorce días, en el de los venosos.
- Ante signos de infección, debe ser retirado inmediatamente.
- Al finalizar el tratamiento.
- Obstrucción del catéter.
- Sepsis asociada al catéter.
- Desplazamiento.
- Mala perfusión en los miembros inferiores o los superiores.

## **8.7 INSTALACIÓN DE SONDAS AL NEONATO**

### ➤ Objetivo.

Colocar dispositivos médicos en el tracto gastrointestinal o urinario, con el fin de permitir una adecuada evolución, según la complejidad de la patología por la cual ingresó el recién nacido.

### ➤ Instalación de sonda orogástrica.

- Definición: Es el paso de una sonda a través de la boca hasta el estómago.
  - Recurso material
  - Sonda Nelaton Nº 5, 6, 8 o 10. Tenga en cuenta su uso al momento de seleccionarla y el peso del recién nacido (tabla 8).
  - Jeringa de 5 cm<sup>3</sup> y de 10 cm<sup>3</sup>.
  - Guantes de manejo para > 1200 g.
  - Guantes estériles para < 1200 g.
  - Agua destilada.
  - Solución salina normal.
  - Mascarilla.
  - Bolsa recolectora.
  - Equipo perfusor.
  - Cinta adhesiva.
  - Fonendoscopio.
  - Riñonera.
- Procedimiento.
- Lavarse las manos.
  - Alistar el equipo en una bandeja.
  - Lavarse las manos para iniciar el procedimiento.
  - Ponerse los elementos de protección personal.
  - Ubicarse en el lado derecho si es diestro, o en el lado izquierdo si es zurdo: hacerlo facilita la manipulación de la sonda.
  - Verificar la posición del recién nacido: debe estar en decúbito dorsal, preferiblemente con la base de la colchoneta levantada a 30°, o puede estar totalmente recta.
  - Recibir la sonda; verificar el calibre.
  - Determinar la longitud de la sonda. Tomar la medida de la comisura de la boca al lóbulo de la oreja, y de ahí a la apófisis xifoidea (punta distal del esternón);

adicionar 2 cm y hacer una marca con marcador indeleble. Enrollar la sonda en la mano.

- Lubricar con agua destilada la punta de la sonda.
  - Colocar suavemente la mano libre en la cara del recién nacido, para permitir la apertura de la boca.
  - Introducir suavemente la sonda hacia la pared posterior de la faringe, hasta la marca. Sostener la sonda con una mano. En caso de que el recién nacido presente signos de asfixia (cianosis, apnea, tos o sangrado), retirarla inmediatamente. Esperar a que se compense, e intentarlo nuevamente.
  - Si se encuentra algún tipo de obstrucción que impida el paso, marcarla, fijarla e informar inmediatamente al especialista de turno.
  - Verificar que la sonda quede ubicada correctamente.
  - Observar si en la sonda hay evidencia de contenido gástrico, o aspirar el contenido gástrico, valorando el color.
  - Solicitar al colaborador que insufla 2 cm<sup>3</sup> de aire por la sonda, previa colocación del fonendoscopio en el epigastrio; se debe escuchar un ruido sibilante o un burbujeo. En caso de requerir control radiológico, se verificara ubicación.
  - Fijar con cinta adhesiva la sonda, en forma de H, sobre el labio superior, o de forma lateral, sobre la mejilla, previa colocación de una cinta transparente, para proteger la piel. La fijación debe contener la fecha y el número de sonda.
- Utilizar la sonda para el fin que se dispuso:
- Lavado gástrico.
  - Drenaje: poner bolsa recolectora y marcarla.
  - Iniciar la alimentación por gavaje o en infusión.
  - Administrar el medicamento.
  - Hacer el registro de enfermería indicando la fecha y la hora del procedimiento; describir si se presentó alguna complicación.

### 8.7.1 Cuidados de Enfermería

- Verificar permanentemente la fijación de la sonda para evitar su desplazamiento; observar la marca.
- Cambiar la sonda cada 48 horas, o según la necesidad.
- Verificar la posición de la sonda cuando administre medicamentos. Lavar la sonda con solución salina 0,5 cm<sup>3</sup> después del procedimiento y dejar la sonda cerrada por espacio de 20 minutos.
- Colocar siempre bolsa recolectora para drenaje, en la parte distal de la sonda. Valorar al recién nacido en búsqueda de complicaciones como:
  - Obstrucción de la sonda.
  - Perforación gástrica.
  - Broncoaspiración.
  - Neumonía aspirativa.
  - Laceración de la piel.
  - Intolerancia a la vía oral: distensión abdominal, vómito.
  - Erosión esofágica. Esofagitis por reflujo. Cuidados de enfermería durante la alimentación intermitente por sonda
- Lavarse las manos antes del procedimiento.
- Ponerse los elementos de protección personal.
- Verificar en órdenes médicas, el volumen prescrito de la vía oral, el tipo de alimentación y el horario.
- Verificar la posición de la sonda.
- Cuantificar el contenido gástrico solo si hacerlo está ordenado. Aspirar suavemente con una jeringa.
- No desechar lo que se obtuvo, y completar el volumen ordenado.
- Si el residuo es > 50 %, y si es verde o sanguinolento, suspender la administración e informar de inmediato al especialista.
- Administrar con jeringa y a gravedad el volumen ordenado; nunca usar presión. Cambiar la jeringa en cada toma y marcar la jeringa con fecha y hora de apertura. Tapar la sonda; si se requiere dejar la jeringa, verificar que esta quede cerrada.

Poner al recién nacido en decúbito lateral derecho, para favorecer la evacuación gástrica.

- Hacer el registro del procedimiento.
- Cuidados de enfermería en la alimentación por infusión.
  - Lavarse las manos antes del procedimiento.
  - Ponerse los elementos de protección personal.
  - Verificar en órdenes médicas, el volumen prescrito de la vía oral, el tipo de alimentación y el horario.
  - Verificar la posición de la sonda.
  - Colocar la cantidad de leche ordenada; máximo, para cuatro horas. Tener en cuenta la estabilidad de la leche al medio ambiente de la unidad.
  - Cambiar cada doce horas el set del perfusor. Lavar la jeringa cada seis horas. Marcar con la fecha y el nombre del recién nacido.
  - Registrar el tipo de leche administrado por sonda gástrica, el tiempo de infusión (continuo o con intervalos de descanso), la tolerancia a la alimentación y los eventos asociados.

## **8.8 ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA DEL RECIÉN NACIDO INTUBADO**

- Monitorizar al paciente.
- Valorar radiológicamente la ubicación del tubo.
- Comprobar, en cada turno, la medida a la que se fijó el tubo endotraqueal.
- Llevar a cabo las actividades que impliquen manipulación del recién nacido, mínimo, entre dos personas.
- Observar las condiciones de la fijación del tubo; en caso de estar húmeda, cambiarla. Recordar que se debe poner sobre la piel una cinta adhesiva transparente, para evitar laceraciones.
- Estar alerta para observar signos clínicos de extubación accidental: llanto, disminución de la expansión del tórax, aumento del perímetro abdominal, cianosis, desaturación y bradicardia.

- Fijar los circuitos del ventilador en la unidad del recién nacido, para evitar que se produzca una extubación.
- Observar en los circuitos la presencia de agua: esta debe retirarse, para evitar el riesgo de infección.
- Supervisar la temperatura y el nivel de agua de la cascada; el oxígeno se debe administrar húmedo y caliente.
- Hacer el informe de evento adverso, en caso de que se presente una extubación accidental.
- Hacer terapia respiratoria según las necesidades del paciente, y no por rutina; debe ser un procedimiento corto, evitando la contaminación del tubo y de los demás elementos de la unidad del recién nacido. Al finalizar esta actividad, es importante auscultarlo. Registrar las características de la secreción.
- Valorar los parámetros del ventilador, para evitar el suministro de altas concentraciones de oxígeno, el riesgo de barotrauma y la inminencia de hemorragia intracraneana.
- Cambiar cada 48 horas la sonda orogástrica; dejar a drenaje hasta que se inicie la alimentación enteral. Marcar la fijación con la fecha en la que se pasó.
- Administrar los medicamentos de sedación según la indicación y condición clínica del paciente. Registrar en el formato correspondiente.
- Administrar surfactante según indicación médica Tener en cuenta:
- Utilizar los elementos de protección personal y la técnica aséptica.
- Verificar las dosis por administrar.
- Calentar el medicamento a temperatura ambiente, y no agitar.
- No utilizar sobrantes.
- Durante la administración.
- Se debe colocar al recién nacido en decúbito dorsal, para lograr la instilación del medicamento. Valorar en busca de:
- Obstrucción de la vía aérea.
- Reflujo del surfactante a través del tubo.
- Bradicardia pasajera.

- Hipoxia pasajera.
- Hipo-hipertensión arterial.
- Hemorragia pulmonar: probablemente, secundaria a los efectos de un ductus arterioso persistente hemodinamicamente significativo, o a efectos citotóxicos directos.
- Si la saturación de oxígeno disminuye o si el recién nacido presenta bradicardia, deberá detenerse la administración hasta que se recupere.
- Posterior a la administración Valorar:
  - Color de la piel.
  - Expansión pulmonar.
  - Saturación de oxígeno, porque el surfactante produce cambios en la maduración pulmonar, que permiten disminuir los parámetros del ventilador, e incluso, pueden indicar la necesidad de destete del ventilador. Se pueden presentar:
    - Hemorragia pulmonar.
    - Neumotórax.
    - Hipertensión pulmonar.
  - Con los surfactantes naturales existe un riesgo teórico de generar respuesta inmune contra proteínas extrañas o la transmisión de agentes infecciosos, tales como priones o virus. Se procura minimizar esto con las técnicas de elaboración.

## **8.9 PROCEDIMIENTOS CON MÍNIMA MANIPULACIÓN**

### ➤ Definición.

Es el control de la cantidad y la calidad de las intervenciones que recibe el recién nacido propiciando condiciones favorables en la organización de los cuidados mediante la rápida, eficiente y experta ejecución de los procedimientos, con sincronía y secuencia lógica de actuación.

### ➤ Objetivo.

Reafirmar los conocimientos y las aptitudes necesarias para propiciar periodos de descanso y de sueño en los recién nacidos evitando estímulos o procedimientos innecesarios, que generen estrés, hipoxemia y dolor.

➤ Factores ambientales.

- El ruido: La exposición permanente a un medio ambiente ruidoso interrumpe los estados de sueño e interfiere en otras funciones fisiológicas. Los prematuros experimentan privación de sueño como resultado de pasar poco tiempo en sueño profundo. Esta falta de sueño profundo determina que el recién nacido utilice energía en el proceso de regulación, siendo esta necesaria para el crecimiento metabólico esencial y para los procedimientos curativos.

El recién nacido manifiesta estrés con desaturación, taquicardia y cambios en el ciclo sueño-vigilia y puede afectar la presión intracraneana. Los recién nacidos se exponen a un nivel alto de ruido entre 80 y 120 decibeles (dB) en la unidad, son el resultado de: alarma de la bomba de infusión (70 dB), golpear los dedos sobre la incubadora (70 dB), cerrar la puerta de la incubadora (85 dB), agua en los circuitos del respirador (80 dB), cerrar las ventanillas de la incubadora sin cuidado (100 dB), colocar el biberón encima de la incubadora (84 dB).

- La luz: Los bebés están expuestos en forma permanente a la luz brillante, por lo tanto no experimentan el ciclo día-noche, se les dificulta tener sueño profundo lo que afecta negativamente su desarrollo. La iluminación en la unidad de cuidado intensivo neonatal debe ser de 60 lúmenes y se ha demostrado que se maneja un promedio de 70 a 75 lúmenes.
- Temperatura: En los recién nacidos, la capacidad de producir calor es limitada y los mecanismos de pérdidas pueden estar aumentados, según la edad gestacional y los cuidados en el momento del nacimiento y el periodo de adaptación. Los recién nacidos prematuros requieren una temperatura ambiental más alta que la temperatura corporal. El manejo de la temperatura de un recién nacido pretérmino se logra manteniéndolo en un ambiente húmedo y caliente hasta que mejore el control de su temperatura

- Signos de estrés en los neonatos.
- Respiratorio: polipnea, apnea y disminución de la oxigenación.
- Cardíaco: hipertensión arterial, taquicardia o bradicardia.
- Coloración de la piel: cambios de color, palidez, moteado o cianosis.
- Visceral: ansiedad, náuseas, salivación exagerada, eructos, evacuación, flatulencia, vómitos y apretar los labios.
- Motor: flacidez, boca abierta, bostezos, hiperextensión de las extremidades o arqueamiento del tronco, fruncir el ceño, temblores, extensión exagerada y sostenida de los brazos y piernas, separación de los dedos, actividad frenética y desorganizada.
- Ciclo de sueño-vigilia: privación del sueño.
- Nivel de atención: mueve los ojos sin mantener contacto visual, bostezo, estornudo, irritabilidad y llanto.
- Facilitar el paso de la etapa de sueño hacia la vigilia con estímulos táctiles suaves; háblele suavemente antes de iniciar alguna intervención.
- Acostarlo sobre colchones de agua (bolsa de 100-200 cm<sup>3</sup> de agua) o gel para proteger las zonas de roce o susceptibles de sufrir presión; favorecer la estimulación táctil, reducir la incidencia de apneas y estimular los sistemas vestibular y propioceptivo.
- Colocar desde el nacimiento barreras de protección en la piel susceptible a sufrir laceraciones o quemaduras por sensores (en los flancos, los pies, etc.), apósito transparente adhesivo o tela adhesiva no tejida.
- Cambiarlo de posición y el sitio de los sensores en cada intervención, cada cuatro a seis horas.
- Proporcionar seguridad, confort y quietud utilizando nidos y barreras, rollos de contención postural en flexión para conservar la posición y flexión, y con rosier o almohadilla escapular, para aumentar la capacidad torácica.
- Usar guantes estériles hasta peso > 1200 g.
- Hacer la profilaxis umbilical cada 6 horas, cambio de líneas de infusión y circuito cerrado cada tres días.

## 9. CONCLUSIÓN:

Al finalizar la investigación, concluyo que los niños prematuros, especialmente aquellos de muy bajo peso como es el caso de los prematuros, presentan con más frecuencia patología respiratoria de vías bajas más que los neonatos a término. Se lograron identificar las principales complicaciones a nivel respiratorio y otras que pueden afectar al neonato prematuro a corto y a largo plazo. Se puede decir que el rol del profesional en enfermería se encuentra fuertemente arraigado al aplicar el conocimiento, esto cuando se trata de asistir a los neonatos, la actualización continua y constante debe ser realizada. Se debe hacer referencia a la importancia de adecuar los conocimientos para ir en busca de los principios fundamentales a las necesidades del neonato.

Esta actualización constante en los cuidados de enfermería para la terapia intensiva neonatal, debe ser integral por ende se incluyó en la encuesta a grandes rasgos lo que los profesionales de enfermería a diario aplican durante la estancia hospitalaria del neonato, para promover los cuidados a favor de su desarrollo como lo son: cambios de posición, mínima estimulación del recién nacido, identificación en los cambios de conducta del neonato por alteración en alguno de los signos vitales. De los cuales la mayoría de las enfermeras que fueron encuestadas el mayor porcentaje se centra en los cuidados de la función respiratoria y en los cuidados postinserción de accesos venosos.

En cuanto a estrés de los neonatos ingresados a la UCIN, y han sido detectadas las necesidades de los neonatos prematuros, se concluye que es factible iniciar las estrategias para manejo del estrés y dolor. Sin embargo, para iniciar el proceso se requerirá de sensibilización al personal médico y de enfermería para llevar a cabo las actividades propuestas, tomará tiempo concientizar a todos, por lo que se sugiere iniciar con los procedimientos.

Aplicar la teoría de Marjory Gordon para valoración del neonato prematuro, implica considerar el método de patrones funcionales, que contempla al paciente, la familia y

su entorno de manera global, permite reunir todos los datos necesarios para abordar los problemas de salud reales y potenciales a través de actividades independientes e interdependientes a realizar por los profesionales de enfermería.

El pronóstico y la supervivencia de los neonatos prematuros está relacionado directamente con la edad gestacional, es importante la participación de los profesionales de la salud, considerar la implementación de programas de seguimiento, con el fin de verificar los efectos benéficos de los cuidados en neonatos, los resultados pueden contribuir a mejorar el cuidado enfermero.

En los cuidados está incluida la termorregulación. El aumento y mantenimiento de la temperatura depende del tiempo de estadía. El personal de Enfermería evaluado durante este estudio demostró que tiene conocimiento en relación a la hipotermia e hipertermia.

Esto es un dato importante debido a que también se pudo establecer que gran parte de ellos conoce la patología, las formas de prevención, el tratamiento de oxigenoterapia, las consecuencias y las causas del mal uso en la administración de oxígeno. Se lleva un control, hay conocimiento sobre el manejo de los flujos de gases y las saturaciones óptimas en el momento en que un paciente se encuentra sometido bajo tratamiento con oxígeno.

Si no se maneja correctamente los flujos y métodos de administración de oxígeno, no sabrían como poder prevenir una retinopatía, por falta de conocimiento, formación e información sobre el tema.

Gran diferencia a la hora de establecer una metodología de trabajo, para que con todos los pacientes se pueda llevar a cabo un manejo adecuado y sin riesgos cuando se encuentran bajo tratamiento. Para evitar esta disparidad de trabajo y disminuir los riesgos e incidencia de la enfermedad se propone actuar en forma conjunta el grupo de enfermeros con el neonatólogo y el oftalmólogo.

Esto permitirá actuar en los niveles de prevención de forma coordinada y trabajando en equipo. El rol de enfermería reside en actuar, fundamentalmente, en la prevención

de infecciones, coordinar los esfuerzos de todo el personal para evitar el desarrollo de la ROP y sus estados graves en aquellos pacientes que se encuentran ya con un principio de la enfermedad.

Es preciso mantener un control y cumplir con las recomendaciones referidas a la saturación de oxígeno en recién nacidos pretérminos y evaluar la necesidad de requerimiento por parte de los pacientes en tratamiento, para obtener mejores resultados.

Es de suma importancia el seguimiento del protocolo de administración de oxígeno, fomentar la capacitación y la educación permanente, para poder estar actualizados sobre la patología, dado que, representa una de las de mayor incidencia en las unidades de cuidados intensivos neonatales.

Debe de haber un control en los límites de saturación y alarmas que se deben programar en los equipos, se espera que también el personal conozca con profundidad la necesidad de prevención y la toxicidad de oxígeno, conocer los equipos, saber cuáles son los valores normales de presión parcial de oxígeno (PAO<sub>2</sub>) y saturación deseada, y por sobre todas las cosas es imprescindible saber valorar clínicamente a todos los recién nacidos.

Se concluye que es la tecnología la que nos permite hoy la vida de prematuros que no podrían haber sobrevivido antes, pero con una posible consecuencia si no se tienen en cuenta factores de riesgos como es la administración de oxígeno que producirá con una severa pérdida visual o ceguera absoluta y definitiva, niños que no verán sus vidas por mantenerlos con vida.

Recordar que de las acciones de enfermería una de las más importantes es la de prevenir y en este punto la enfermera debe poner su mayor esfuerzo, para no producir iatrogenia en el recién nacido. Al analizar las encuestas detectamos un conocimiento adecuado como sobre la inmadurez de la retina del recién nacido y la exposición al oxígeno suplementario como el factor de riesgo más importante en la retinopatía del recién nacido.

Pero al momento de ver las acciones en las observaciones realizadas, se produce una disparidad entre el conocimiento y la aplicación de ese conocimiento ya que se evidencia que no todos colocan las alarmas y hay casos de recién nacidos con sobresaturaciones. Debemos unir esfuerzos para lograr que el conocimiento llegue a acciones comprometidas en el bienestar y salud del recién nacido. Estabilice al recién nacido antes de iniciar el transporte siguiendo las normas preestablecidas de los hospitales de referencia con las unidades de transporte.

Algunos de los neonatos son trasladados a otra unidad y no se debe de empezar un traslado hasta que la temperatura del neonato sea de 36,5- 37°C, si es necesario, conectarlo a un sistema de asistencia respiratoria.

Antes de iniciar el transporte verificar que el funcionamiento de los equipos, coordine con el conductor el tiempo que se dispone para el transporte con la finalidad de prevenir contratiempos.

Prever las medidas para corregir una hipotermia evitando la exposición del RN a los mecanismos físicos de pérdida de calor (convección, evaporación, radiación, conducción). De igual manera las medidas para evitar la hipertermia sobrecalentamiento de la incubadora, exagerado uso de cobertores térmicos.

Si no se pudo realizar el transporte materno fetal donde el ambiente intrauterino es el ideal para el feto, disminuyendo así la morbilidad y mortalidad neonatal, y en ausencia de incubadoras disponibles, la manera de transportar al neonato es el método canguro en la cual hay menor gasto energético debido a que la temperatura es la más cercana a la termo neutralidad del RN.

En relación con el perfeccionamiento de los enfermeros se puede decir, que si se realizan constantes capacitaciones por aumentar sus conocimientos se verá plasmada voluntariamente en aspectos en mejora del servicio. El servicio cuenta con el recurso material necesario para la atención del RN. Un aspecto positivo a destacar es que los enfermeros tienen muy presente la colaboración. El operar un servicio de

UCIN los enfermeros deben de interesarse por informarse sobre los aspectos éticos legales.

Los contenidos que se evaluaron a través del método inductivo aportaron que aplicación de técnica como: colocación de sonda nasogástrica, accesos a vías venosas, implican primeramente la evaluación del RN, para posteriormente iniciar con la medicación prescrita por el médico especialista.

En cuanto a las mediciones antropométricas del neonato en recepción podemos decir, la técnica de peso y talla, la higiene, la vestimenta, la profilaxis ocular y la identificación los enfermeros lo realizan moderadamente adecuadas.

Otro aspecto muy importante a tener presente en el cuidado del RN, que influye notablemente en la recuperación, es que los enfermeros aplican la técnica de profilaxis umbilical, bioseguridad, lavado de manos y pericia en el cuidado medianamente adecuadas. Con una notable disminución en el uso de la terminología para, un profesional de salud.

Estos resultados nos muestran que los profesionales encargados del servicio necesitan incrementar sus conocimientos, de capacitación. Para poder desarrollar cada técnica con la mayor eficiencia posible y brindar un óptimo cuidado al neonato prematuro. Protegiéndolo de todos los agentes externos que se pudieran evitarse desde el punto de vista de la salud.

## **10. BIBLIOGRAFÍA**

### **10.1 BÁSICA**

- Jasso, L. (2016). Neonatología Práctica. México D.F: El Manual Moderno, S.A de C.V. ISBN: 978-970-307-6
- La prensa, s. (15 de 11 de 2015). La prensa.com.ni. Recuperado el 25 de 03 de 2014, de OMS: más de 1 millón de niños prematuros mueren al año.com.ni/

- Lago, E., & Martin, M. o. (2015). Guía de cuidado de enfermería para la mínima manipulación del recién nacido prematuro extremo en la unidad de cuidados intensivos neonatales.
- Ministerio de salud, G. D. (2016). Guía clínica para la atención del neonato: normativa 108.
- Chang YJ, Anderson GC, Lin CH. Effects of prone and supine positions on sleep state and stress responses in mechanically ventilated preterm infants during the first postnatal week. *Journal of Advanced Nursing* 2015; 40(2):161-169.
- Blumberg MS, Lucas DE. A developmental and component analysis of active sleep. *Developmental Psychobiology*, 29(1):1-22.
- Holditch-Davis D, Belyea M, Edwards LJ. Prediction of 3-year developmental outcomes from sleep development over the preterm period. *Infant Behavior and Development* 2015;28(2):118-131.
- Curzi-Dascolova L, Peirano P, Morel-Kahn F. Development of sleep states in normal premature and fullterm newborns. *Developmental Psychobiology* 2016 ;21(5):431-444.
- Selye H. Síndrome general de adaptación. En: E y H, et al.: Tratado de Psiquiatría. 3ª ed. Toray Masson, Barcelona,2016; 219-222/832-833. 3. Lazarus RS, et al. Stress appraisal and coping. New York. 2015, Springer ed. 4. Informe Soc Arg.
- López Rosetti D. Estrés y variables multirrelacionadas.. Estrés y Salud. Newsletter Soc Arg Med Estrés 2016:1, 3.
- Toray-Masson SA. Field T, et al. Tactile/kinesthetic stimulation effects on preterm neonates. *Ped*,2014 ; 77:654-658.
- Merskey H, Albe-Fessard DG, Bonica JJ, et al. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the ISAP Sub-Committee on Taxonomy. *Pain* 2012; 6: 249-52.
- Anad KJS, Craig KD. New perspectives on the definition of pain. *Pain* 2012; 67: 3-
- Merskey H. Response to editorial: new perspectives on the definition of pain. *Pain* 2016; 66: 209

- Kropp P. Psychological pain diagnosis in children. *Schmerz* 2014; 18: 61-74.
- Byers JF, Thornley K. Cueing into infant pain. *MCN Am J Matern Child Nurs* 2014; 29: 84-9.
- Johnston CC, Collinge JM, Henderson SJ, Anand KJ. A cross-sectional survey of pain and pharmacological analgesia in Canadian neonatal intensive care units. *Clin J Pain* 2012; 13: 308-12.
- Dollberg S, Stolik-Dollberg O. Prevention and pain management in term and preterm infant. *Harefuah* 2014; 143: 54-9.
- Hubler A. Plans to reduce pain in the neonatal intensive care. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2016; 207: 199-207.
- Choonara I. Why do babies cry. *BMJ* 2014; 319: 1381
- Committee on Infectious Diseases. Modified recommendations for use of palivizumab for prevention of respiratory syncytial virus infectious. *Pediatrics*. 2015; (124);1694-1701
- Engle WA. Infants Born Late Preterm: Definition, Physiologic and Metabolic immaturity, and Outcomes. *NeoReviews*. 2016;10:e280-e286. Klaus MH, Kenner J. Intervenciones en la sala de cunas de prematuros.
- Clin Ped de Norteam. 2015:1241-1251. Kliegman RM. Prematurez. En: Behrman, Kliegman, Arvin. *Tratado de Pediatría*, 15a. ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana. 2015:569-579.
- Kling PJ, Winzerling JJ. Hierro corporal y tratamiento de la anemia del niño prematuro. *Clín de Perinat*. 2016:261-272. Lams, JD. parto pretérmino. *Clín de Perinat*. 2014 :641-654. Lubetsky R, Mimouns FB, Dollber S, et al . Effect of music by Mozart on energy expenditure in growing preterm infants. *Pediatrics*. 2012;125:24-28.
- Nieto SA, Rodríguez BI. Alimentación en prematuros menores de 1 800 g. *Med Univ*. 2014;6(24):172-175. Ostertag SG.
- La Gamma EF. Early enteral *Pediatrics*. 2016;77:275-280. Pereira GR. Tratamiento nutricional del prematuro. *Clín de Perinat*. 2015 ;59-72. Pursley WM,

- Cloherty JP. Prematurity. En: Cloherty JP, Stark MD, Manual of Neonatal Care, 4a. ed. Filadelfia: Lippincott. 2014 :40-46.
- Arredondo GJ, Calderón JE. Neumonía neonatal. En: Calderón JE. Infectología. México: Trillas. 2014:295-302.
  - Burchett SK. Neumonía. En: Cloherty JP. Manual of neonatal care. Philadelphia: Lippincott-Raven. 2016:296-297.
  - Gross I. Neumonía. En: Oski FA. Pediatría: principios y práctica. Philadelphia: Panamericana. 2013:354-357.
  - Palacios Saucedo GC. Neumonía. En: González SN. Infectología neonatal. México: Trillas. 2017:62-71.
  - Shaffer AJ, Avery ME. Neumonía. En: Shaffer AJ. Enfermedades del recién nacido. Barcelona: Salvat. 2014:104-129.
  - Wang GL, Matlow AG. Infecciones por *Ureaplasma urealyticum* en el periodo perinatal. *Clín de Perinatol*. 2015:95-109.

## 10.2 COMPLEMENTARIA

- Anand KJS. Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2014; 155: 173-80.
- Anand KJS, Phil D, Carr DB. The Neuroanatomy, Neurophysiology and Neurochemistry of Pain, Stress and Analgesia in Newborns and children. *Pediatr Clin Nort Am*. 2016; 36: 795-811
- Tuyaya A. Dolor en pediatría. *Paediatrica*; 4(2); 2014: 27-40
- Stoppa F, Perrotta D, Tomasello C, Cecchetti C, Marano M, Pasotti E, Barbieri MA, Conti G, Pirozzi N. Low dose remifentanyl infusion for analgesia and sedation in ventilated newborns. *Minerva Anestesiol*. 70 (11):753-761, 2014).

- Mugarra Torca X. Analgesia y Sedación. En: Urgencias. Temas de Pediatría. Asociación Mexicana de Pediatría. 2ª ed. McGraw-Hill. Interamericana Editores, 2016:338
- Pavlivich V. Prevención y control del dolor en pediatría. Pediatría (México) 2014;25:18-29.
- Sturla L, Smith C, Stevens B. Pain assessment in infants and children. Pediatr Clin NA 2015;47 (3):487.
- Valdivielso Serna. Analgesia, sedación y relajación. En : J. López y col. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos.Madrid, Publimed. 2014 : 481 - 500.
- Carlo WA. Respiratory distress syndrome. En: Carlo W, Neonatal respiratory care. Chicago: Year Book Medical Publishers. 2016:293-294.
- Gomella TL. Enfermedad de la membrana hialina. En: Gomella TL, Manual de 2015 neonatología: Panamericana. 1:362-365. Kliegman RM.
- Enfermedad de la membrana hialina. En: Nelson WA, Tratado de pediatría. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 2015:599-607. Liley HG, Stark A.
- Respiratory distress syndrome. En: Cloherty JP, Manual de neonatología. Philadelphia: Lippincott-Raven. 2014:329-336.
- Mercier ChE, Soll RF. Estudios clínicos del extracto de surfactante pulmonar. Clín de Perinatología. 2014:713-739.
- Schaffer AJ, Avery ME. Síndrome de la membrana hialina. En: Shaffer, Enfermedades del recién nacido. Barcelona: Salvat. 2016:93-104.
- Lelia MC Cormack. Cátedra Morfofisiología de Enfermería. 2014.
- Comité científico Neonatal- Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Profesor Dr. J.P. Garrahan. Cuidados en Enfermería Neonatal.3Edición. Buenos Aires: Journal, 2015.
- José Maria Ceriani, Cernadas. Neonatología Práctica. 3 Edición, Editorial Panamericana. S.A. Año. 2013
- Whaley y Wong. Enfermería Pediátrica. 4 Edición. Editorial. Iberoamericana. Año 2015.

- M. Martell.P.Estol.Atención inmediata del Recién Nacido. Centro Latinoamericano de perinatología y desarrollo humano.El clap. Montevideo-2016
- José Luis Tapia- Patricio Ventura-Junca. “Manual de Neonatología” 2ª Edición. Editorial Mediterráneo. 2015
- Oaki. De Angelis- Felguin Warshaw. Pediatría principios y practica. Tomo 1. Editorial. Panamericana 2014.
- John P. Cloherty – Ann r. Strak “Manual de cuidados Neonatales” 3º Edición. Editorial Masson S.A. 2015.

## 11. GLOSARIO

### A

- **Apgar:** puntuación que se da a los recién nacidos cuando tienen un minuto y cuando tienen cinco minutos de vida. Informa a los médicos sobre la respiración, el ritmo cardíaco, el nivel de actividad, el tono muscular y el color de la piel del bebé. La puntuación máxima que un niño puede obtener es de 10 y la mínima de 0. La puntuaciones por encima de 6 implican que el niño está bien.
- **Apnea:** Pausa en la respiración que dura 15-20 segundos o más en el niño.
- **Apnea patológica:** una pausa respiratoria es anormal si es prolongada (20 segundos) o asociada con bradicardia, cianosis, marcada palidez o hipotonía.
- **Apnea del prematuro:** Respiración periódica con apnea patológica en un recién nacido prematuro.
- **Antibióticos:** Son los fármacos capaces de matar las bacterias o capaces de disminuir su crecimiento.
- **Asfixia:** Descenso del nivel de oxígeno en el cuerpo, acompañado de un aumento en el nivel de dióxido de carbono. Si no se corrige con rapidez, este trastorno puede provocar lesiones graves en los sistemas orgánicos e incluso la muerte.

- **Ácido ascórbico:** Vitamina C, necesaria para el crecimiento y desarrollo.

## B

- **Bajo Peso:** Se denomina bajo peso al nacer a todo neonato que en el momento de su nacimiento tenga un peso menor de 2 500 g, cualquiera que sea la causa y sin tener en cuenta la duración de la gestación. El peso valora el crecimiento, y la edad gestacional la madurez del feto.
- **Bilirrubina:** Producto de degradación de los hematíes. El exceso de esta sustancia puede causar ictericia.
- **Bradycardia:** Frecuencia cardíaca anormalmente lenta.
- **Bomba de infusión:** Dispositivo conectado a una vía intravenosa que regula la cantidad exacta de líquido que entra en el torrente.
- **Bacterias:** Ciertos tipos de microbios, algunos de los cuales son la causa de muchas enfermedades infecciosas.
- **BCG:** Vacuna utilizada para prevenir la tuberculosis. Está compuesta por bacilos vivos atenuados, que no producen enfermedad en las personas con inmunidad normal.
- **Betacarotenos:** Son vitaminas que se encuentran principalmente en los vegetales.

## C

- **Cánula nasal:** Tubo estrecho y flexible para administrar oxígeno a través de los orificios nasales.
- **Catéter:** Tubo estrecho y flexible que se introduce en el cuerpo para extraer o introducir líquidos.
- **Cianosis:** Coloración azul violácea de la piel y las mucosas. Se observa sobre todo en los labios, alrededor de la boca y en las extremidades.
- **Calostro:** Compuesto complejo y de pequeño volumen, alta densidad, elevado en proteínas, minerales, inmunoglobulinas, lactoferrina y leucocitos, facilita el

crecimiento de lactobacillus bifidusen en el aparato intestinal del Recién Nacido, lo que favorece la eliminación del meconio. Está presente en el último trimestre de la gestación.

- **Capacidades motoras finas/adaptativas:** Consisten en el uso por parte del niño de los músculos pequeños de las manos, la habilidad para manipular objetos pequeños, la capacidad para resolver problemas y la coordinación ojo-mano. El desarrollo de la presión con pinza de dos dedos es el objetivo más importante del desarrollo motor fino durante el primer año.
- **Capacidad de lenguaje:** Su exploración en la evaluación del desarrollo del niño abarca la audición, la comprensión y el uso del lenguaje.
- **Capacidades cognoscitivas en el niño:** En la evaluación de su desarrollo comprende la habilidad para usar procesos mentales superiores como comprensión, memoria y razonamiento lógico. Estas capacidades permiten al niño pensar, razonar, resolver problemas y conocer su entorno.
- **Cordón umbilical:** Tubo que une un embrión en vías de desarrollo o feto a su placenta. Contiene arterias principales y venas (las arterias umbilicales y vena umbilical) para el intercambio de sustancias nutritivas y sangre rica en oxígeno, entre el embrión y la placenta.
- **CPAP:** Presión Positiva Continua de las Vías Respiratorias: (Continuous Positive Airway Pressure, CPAP). Uso de cánulas nasales pequeñas en la nariz del bebé para mantener una pequeña cantidad de aire en los pulmones al final de cada respiración. Esto evita el colapso de los alvéolos pulmonares.
- **Cafeína:** Droga que se encuentra en el café, en el té negro y en los refrescos (gaseosas) de cola negra. Hace que el corazón lata más rápidamente y que la persona se sienta más despierta y alerta.
- **Capacidades motoras finas/adaptativas:** Consisten en el uso por parte del niño de los músculos pequeños de las manos, la habilidad para manipular objetos pequeños, la capacidad para resolver problemas y la coordinación ojo-mano. El desarrollo de la presión con pinza de dos dedos es el objetivo más importante del desarrollo motor fino durante el primer año.

- **Capacidades motoras gruesas:** Es una de las habilidades que se exploran en el desarrollo del niño, comprende los movimientos globales de músculos grandes.
- **Capacidad de lenguaje:** Su exploración en la evaluación del desarrollo del niño abarca la audición, la comprensión y el uso del lenguaje.
- **Capacidades personales/sociales del niño:** En la evaluación de su desarrollo implica la socialización y la capacidad para atender a las necesidades personales. Estas habilidades permiten que un niño establezca interacciones y responda al mundo que lo rodea.
- **Capacidades cognoscitivas:** En la evaluación del desarrollo del niño comprende la habilidad para usar procesos mentales superiores como comprensión, memoria y razonamiento lógico. Estas capacidades permiten al niño pensar, razonar, resolver problemas y conocer su entorno.

## D

- **Debilidad muscular progresiva:** Debilidad de los músculos que va aumentando conforme pasa el tiempo
- **Deficiencia de crecimiento:** Crecimiento, en talla o peso, menor al que debería tener una persona en determinada edad
- **Deficiencia:** Ausencia, pérdida o anormalidad de funcionamiento de alguna parte del organismo.

## E

- **Enterocolitis necrosante (ECN):** enfermedad del tracto intestinal causada por la inflamación o disminución del flujo sanguíneo al intestino. Esta complicación que afecta a los niños prematuros suele mejorar con el tratamiento, pero puede agravarse y causar perforación del intestino, sepsis o la muerte del paciente.
- **Estímulo:** Cualquier agente externo que al aplicarse genere una reacción en el neonato.

- **Enuresis:** Emisión repetida de orina de forma involuntaria una vez superada la edad a la que debería haberse adquirido el control de la vejiga, considerándose la diurna a los 4 años, y de noche a los 5 años. Puede ser enuresis primaria si no ha dejado nunca de orinarse (el 90% de los casos), o secundaria si vuelve a orinarse tras 6 meses ó mas de continencia.
- **Erupción del pañal:** Irritación de la piel en la zona del pañal.
- **Examen físico:** Procedimiento de indagación y observación que realizamos solos o auxiliados por instrumentos, de las cualidades y circunstancias que presenta una parte u órgano. Cumple un objeto diagnóstico especialmente.
- **Ecografía:** Técnica de exploración del interior de un cuerpo mediante ondas electromagnéticas o acústicas, que registra los ecos producidos en su propagación por el interior de un órgano.
- **Edad gestacional:** En un embarazo, el tiempo transcurrido desde el primer día de la última menstruación. Se expresa en días o semanas completas.
- **Entubación:** Inserción de un tubo en la tráquea a través de la nariz o la boca para asistir la respiración.

## F

- **Fontanelas:** zonas blandas localizadas entre los huesos del cráneo del recién nacido.
- **Fototerapia:** Tratamiento especial con luz para recién nacidos con ictericia en el que se coloca el recién nacido afectado bajo luces fluorescentes especiales que descomponen la bilirrubina para que pueda ser eliminada del cuerpo.
- **Fiebre:** Temperatura anormal del cuerpo. La fiebre generalmente indica que existe algún proceso anormal en el cuerpo.

- **Factor Rh:** Factor de isoinmunización materna (Rh- o Rh+). Importante en la incompatibilidad sanguínea materna (eritroblastosis fetal).
- **Factores de riesgo:** Toda condición o situación que aumenta las probabilidades de que ocurra un efecto indeseable o daño en la salud de una persona o comunidad.
- **FCF:** Frecuencia cardíaca fetal.
- **Fenilcetonuria:** Enfermedad hereditaria de los recién nacidos causada por la ausencia de la enzima que procesa la fenilalanina. Si no se trata inmediatamente después del nacimiento, puede causar retardo mental. Para su detección es obligatorio realizar pruebas de screening y de laboratorio.
- **Fenotípico:** Conjunto de características observables de un organismo o grupo, que son determinados por interacción de base genética y factores ambientales.

## G

- **Galactosemia:** Es la incapacidad del organismo para utilizar la galactosa, un tipo de azúcar que se encuentra en la leche, ocasionando la acumulación de este azúcar en el cuerpo, lo cual causa daño al hígado, al sistema nervioso central y a otros sistemas del organismo.
- **Gamaglobulina hiperinmune:** Agente inmunizante pasivo obtenido de plasma humano conservado; inmunizaciones contra sarampión, poliomielitis, hepatitis A y otras.
- **Gastrosquisis:** Malformación congénita caracterizada por herniación visceral causada por un defecto de la pared abdominal lateral a un cordón umbilical intacto y no cubierto por una membrana.
- **Género:** El género se relaciona con todos los aspectos de la vida económica y social, cotidiana y privada de los individuos y determina características y funciones dependiendo del sexo o de la percepción que la sociedad tiene de este.
- **Gemelos dicigóticos (concordantes):** Tipo de gemelos producidos por la fecundación de dos óvulos por dos espermatozoides diferentes.

- **Gemelos monocigóticos (idénticos):** Tipo de gemelos derivados de único óvulo fecundado.
- **Genérico:** Sustancia o fármaco que se vende por el nombre de la sustancia activa que lo compone y no está protegido por una marca registrada.

## H

- **Hipoxia:** Nivel insuficiente de oxígeno en el cuerpo.
- **Hemoglobina:** Es una proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno.
- **Hemoglobinuria:** Presencia de hemoglobina en la orina, sin hematíes o con muy pocos glóbulos rojos, síntoma de diversas enfermedades infecciosas e intoxicaciones.
- **Hiperbilirrubinemia:** Incremento de la bilirrubina en la sangre.
- **Hipoplasia:** Alteración en el desarrollo de un órgano o tejido por la que éste no llega a su completa formación, ocasionando anomalías en su funcionamiento.
- **Hipotrofia:** Crecimiento más pequeño de lo normal de un órgano o de una parte del cuerpo. En general, el prefijo hipo- indica algo que es deficiente, incompleto o por debajo de lo habitual.
- **Hemisferios cerebrales:** Son las dos partes más grandes del cerebro.
- **Hemofilia:** Enfermedad de la sangre caracterizada por la dificultad de coagulación, lo que motiva que las hemorragias provocadas o espontáneas sean abundantes.
- **Hemograma:** Examen de sangre que sirve para valorar todos sus componentes.

## I

- **Ictericia:** Coloración amarillenta de la piel producida por una cantidad de bilirrubina en sangre superior a la normal.

- **Ictericia fisiológica del recién nacido:** Coloración amarillenta de las mucosas, la conjuntiva y mayor pigmentación de la piel aparece en el recién nacido amamantado hasta el primer mes de vida.
- **Inmunizaciones (vacunas):** Una serie de inyecciones administradas a los niños a diferentes edades para protegerlos contra enfermedades peligrosas de la infancia.
- **Inmunidad celular:** Inmunidad que implica a los linfocitos T, es decir, la inmunidad que se produce en los trasplantes y en la hipersensibilidad retardada.
- **Inmunidad humoral:** Inmunidad que es debida a los anticuerpos circulantes en la sangre y en otros fluidos corporales.
- **Inspección en el examen físico del niño:** Consiste en el examen general del organismo, para detectar las características generales y los signos físicos importantes, como distensión abdominal, signos de anemia, falta de higiene, entre otros. La inspección debe ser sistemática y detallada y deben definirse las características de color, textura, aspecto, movimiento y simetría.
- **Intolerancia a alimentos:** Reacción adversa del cuerpo a determinados alimentos que no afecta al sistema inmunológico, aunque algunos síntomas pueden ser los mismos que en la alergia alimentaria.
- **Infecciones Nosocomiales:** Enfermedades infecciosas adquiridas en el hospital.
- **Inflamación:** Respuesta del cuerpo ante una lesión, cuyos signos pueden ser dolor, calor, enrojecimiento, tumoración.
- **Intravenoso (IV):** Administración de líquidos, sustancias nutritivas o medicamentos directamente en una vena.
- **Igm maternos:** Inmunoglobulinas (anticuerpos).

## K

- **Kcal/kg/día:** Unidad de energía para medir las necesidades calóricas nutricionales en relación con el peso de la persona y en un día.

- **KCal/Día:** Unidad de energía para medir las necesidades calóricas nutricionales de una persona, en un día
- **Kcal:** Unidad de energía térmica igual a 1000 calorías.

## L

- **Lanugo:** Vello fino, suave y de color claro, que cubre el cuerpo del feto y de algunos prematuros.
- **Laboratorio:** Lugar donde se analizan pruebas o exámenes de salud para identificar enfermedades.
- **Lactantes inmaduros:** Los que pesan entre 500 y 1.000 g.

## M

- **Manifestaciones clínicas:** Conjunto de síntomas que presenta un enfermo o que caracterizan una enfermedad.
- **Macrosomía:** Es un término utilizado para describir la condición de un feto demasiado grande y su causa más común es la diabetes materna.
- **Manchas mongólicas:** Manchas de color azul o púrpura en la parte lumbar y las nalgas del bebé; son comunes en los bebés de piel más oscura.
- **Marca de nacimiento:** Anomalía de la piel que está presente al nacer o poco después.
- **Meconio:** Verduzco o negro y está compuesto por secreciones de las glándulas intestinales, algo de líquido amniótico y detritus intrauterinos tales como pigmentos biliares, ácidos grasos, células epiteliales, moco, lanugo y sangre. Con la ingestión de leche natural o biberón y el funcionamiento adecuado del conducto gastrointestinal, el color, consistencia y frecuencia de las heces cambia al cabo de 3 o 4 días de instaurarse la alimentación. La presencia de meconio en el líquido amniótico durante el trabajo del parto puede ser indicativa de sufrimiento fetal.

- **Meningitis:** Inflamación de las membranas que cubren el cerebro y la médula espinal.
- **Método madre canguro:** Es aquel por el que se busca el contacto inmediato intrahospitalario entre la madre y su hijo, en base a favorecer rápidamente el contacto piel con piel del recién nacido con los senos de su madre, de esta forma se promueve el apego temprano en todos los bajo peso al nacer, además de propiciar el calor que necesita el niño y de beneficiar el vínculo afectivo.

## N

- **Neonatología:** Rama de la medicina que se centra en el cuidado del neonato especializada en el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos del recién nacido.
- **Nutrición:** Propiedad esencial y general de los seres vivos de procesar los alimentos convirtiéndolos en sustancias nutritivas para el organismo.
- **Neumotórax:** Afección en la cual el aire pasa de los pulmones a la cavidad torácica y comprime los pulmones y el corazón. Normalmente hay que extraer ese aire que ha salido del pulmón.
- **Nutrición parenteral:** Administración de los alimentos directamente al torrente sanguíneo del niño, suministrándole los nutrientes necesarios como los hidratos de carbono, electrolitos, proteínas, minerales, vitaminas y grasas, sin utilizar el tubo digestivo.
- **Neutropenia:** Descenso del número de neutrófilos en sangre por debajo de 1000 por milímetro cúbico.
- **Niveles plasmáticos bajos:** Valores de los elementos sólidos componentes del plasma.

- **Nutrición:** La nutrición es el proceso de alimentación correcta de un individuo.

## O

- **Oligoelementos:** Elementos químicos indispensables que se requieren en pequeñas cantidades para completar el crecimiento y el ciclo reproductivo.
- **Ondas ultrasónicas:** Ondas de sonido de alta frecuencia, es decir que están más allá de las frecuencias que podemos oír los seres humanos. Se las conoce también como ultrasonido.

## P

- **Pediatría:** Es la parte de la medicina encargada de restablecer la salud del niño enfermo. La palabra deriva del griego paidos (niño) y iatreia (curación). Es la rama de las ciencias médicas que atiende integralmente la salud del niño desde la concepción hasta la adolescencia.
- **Problemas de desarrollo:** Incapacidad para adquirir las habilidades esperadas correspondientes a una edad determinada. Puede incluir los problemas de coordinación motriz gruesa (gatear, sentarse, etc.) fina (recoger objetos utilizando el pulgar y dedos), sociales, cognitiva, y de lenguaje.
- **Percusión en el examen físico del niño:** Se basa en golpear repetidamente y en forma suave para oír el sonido producido en la superficie corporal. Con esta técnica se evalúa el tamaño de un órgano, sus bordes, la consistencia, la localización y la presencia de líquidos en las cavidades. Los ruidos obtenidos mediante la percusión pueden ser mates (músculo o hueso), sordo (hígado o bazo) resonante (pulmón con aire), timpánico (estómago lleno de gases).
- **PAEG:** Peso adecuado o apropiado del bebé en relación a la edad gestacional materna.
- **Páncreas:** Glándula situada junto al intestino delgado que produce un jugo que vierte al intestino y contribuye a la digestión, así como una hormona llamada

insulina cuya función consiste en impedir que pase de cierto límite la cantidad de glucosa (un tipo de azúcar) en la sangre.

- **Pequeño para la edad gestacional (PEG):** No todos los niños con peso bajo son prematuros. Casi un tercio de aquellos que pesan al nacer 2.500 g o menos son de hecho pequeños para la edad de gestación.
- **Peso:** Medida que engloba la consistencia y tamaño de un individuo. Se pesa en kilos (kg), miligramos (mg), libras.
- **Perinatal:** Relativo al período inmediato de antes y después del nacimiento.

## R

- **Rayos X:** Técnica diagnóstica que emplea la radiación para visualizar las estructuras internas del cuerpo.
- **Reanimación cardiopulmonar (RCP):** Método para reanimar a una persona cuya respiración y latidos cardiacos han cesado o son anormalmente lentos.
- **Respiración periódica:** Patrón respiratorio normal en prematuros caracterizado por progresiva disminución de la frecuencia y profundidad del esfuerzo respiratorio, seguido por pausas de algunos segundos de duración y posterior recuperación de la frecuencia y profundidad respiratoria hasta alcanzar la línea basal.
- **Retinopatía de la prematuridad (RDP):** Enfermedad de la retina del ojo que afecta principalmente a los niños prematuros.
- **Recién Nacido bajo peso:** Los neonatos que en el momento de nacer presentan peso inferior a 2500g y su edad gestacional está entre 37 y 42 semanas.
- **Resistencia:** Obstrucción al flujo de aire por la fricción entre el gas y la vía aérea (Resistencia vía aérea), y entre los tejidos de los pulmones y la pared torácica (resistencia al tejido viscoso).
- **Retinopatía:** Enfermedad ocular no inflamatoria provocada por alteración en vasos sanguíneos retinianos.

- **Riesgo:** La posibilidad de enfermarse, proximidad o probabilidad de un daño. Peligro.

## S

- **SIRI síndrome de (membrana hialina):** trastorno respiratorio de los pulmones inmaduros producido por la deficiencia de surfactante.
- **Sonda nasogástrica (sonda NG):** Tubo estrecho y flexible que se introduce en el estómago a través de la nariz y el esófago, empleado para administrar nutrientes o para extraer aire o líquidos del estómago.
- **Sonda orogástrica (SOG):** Tubo estrecho y flexible que se introduce en el estómago a través de la boca y el esófago, empleado para administrar nutrientes o para extraer aire o líquidos del estómago.
- **Surfactante:** Sustancia que ayuda a mantener distendidos los pequeños alvéolos, evitando su colapso. Normalmente sintetizado en los pulmones. Se puede administrar surfactante exógeno en niños con (SIRI).
- **Sueño:** Estado fisiológico de inconsciencia, que se caracteriza por un cese de la actividad sensorial, la movilidad y el estado de alerta.
- **Sueño activo o irregular del recién nacido:** Caracterizado por movimientos oculares rápidos, movimientos corporales y alguna vocalización, con intervalos entre 1 y 5 minutos. Dura alrededor de 4 a 6 horas diarias y los ciclos entre 10 y 20 minutos.
- **Secuencia:** Conjunto de cambios funcionales o defectos estructurales derivados de una única, conocida o supuesta malformación, disrupción o factor mecánico.
- **Sepsis;** Infección producida por un germen capaz de provocar una respuesta inflamatoria en todo el organismo.

## T

- **Tubo endotraqueal:** pequeño tubo que se introduce en la tráquea a través de la boca o nariz para administrar aire u oxígeno en los pulmones.

- **Tablas de evaluación del crecimiento:** Instrumentos que aportan las normas apropiadas para la Evaluación del crecimiento y desarrollo físico de niños y jóvenes. Entre ellas se encuentran las de peso-talla que valoran estado nutricional, las de peso- edad que valoran desarrollo físico, las de edad- talla que valoran crecimiento alcanzado y las de edad – circunferencia cefálica que valoran desarrollo neurológico.
- **Taquipnea:** Aceleración anómala de frecuencia respiratoria
- **Temperatura:** Estado de calor del cuerpo humano, de los animales o del ambiente.
- **Tubo neural:** Tubo ectodérmico que resulta de la unión de los dos pliegues neurales y que forma el sistema nervioso.

## V

- **Ventilador:** Aparato empleado para mantener un flujo normal de aire en los pulmones.
- **Vérnix:** Capa de grasa clara que cubre la piel del feto. Está segregada por las glándulas sebáceas en el interior del útero; tiene un papel protector de la piel del feto.
- **Vía periférica:** Consiste en insertar un catéter en una vena próxima a la piel, ya sea en el cuero cabelludo, la pierna, el pie, el brazo o la mano del niño.
- **Vitaminas:** Sustancias que existen en pequeñas cantidades en los alimentos, esenciales para que el organismo pueda cumplir las diversas funciones relacionadas con el metabolismo celular, el crecimiento y la salud.
- **Virus:** Microbios más pequeños que una bacteria, que causan enfermedades infecciosas.

## 12. ANEXOS

Signos clínicos	0 punto	1 punto	2 puntos
Aleteo nasal	 Asente	 Mínima	 Marcada
Quejido espiratorio	 Asente	 Audible con el estetoscopio	 Audible
Tiraje intercostal	 Asente	 Apenas visible	 Marcada
Retracción esternal	 Sin retracción	 Apenas visibles	 Marcada
Disociación toracoabdominal	 Sincronizado	 Retraso en inspiración	 Barboleo