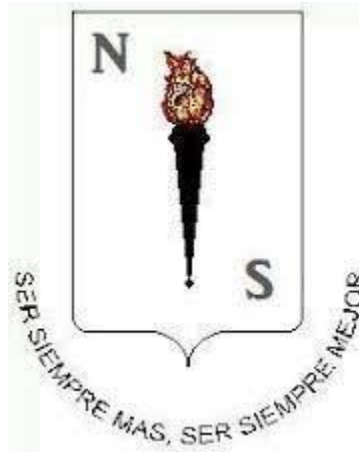


ESCUELA DE ENFERMERÍA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CLAVE: 8722



TESIS:

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL PREMATURO CON SÍNDROME DE  
DIFICULTAD RESPIRATORIA POR MEMBRANA HIALINA DESDE LA  
PERSPECTIVA DE FLORENCE NIGHTINGALE Y SOR CALLISTA ROY

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRÍCIA

PRESENTA:

MARÍA CRISTINA MAGAÑA GONZÁLEZ

ASESORA DE TESIS:

LIC. EN ENF. MARÍA ELVA CORTÉS RANGEL

MORELIA, MICHOACÁN.2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por dejarme llegar hasta este momento e iluminar mi camino, así como me ha facilitado los medios para lograr este mi gran objetivo.

Agradezco infinitamente a mis padres Mariano e Irma que desde antes de nacer se han preocupado por mí y encargado de que cada día me encuentre bien, sea mejor persona y me motivan a superarme cada día, también estoy muy agradecida con mis hermanos que han estado conmigo en todo momento Mariano, Rafael y Moisés, que siguiendo su mismo camino me encuentro realizándome profesionalmente.

Mi abuelo Miguel Agüero Rojas que, aunque no se encuentra ya conmigo siempre el recordarlo me anima a seguir adelante y ser una gran persona igual que él.

Agradezco a todos mis profesores que me brindaron sus conocimientos a lo largo de mi vida desde preescolar hasta ahora en la universidad, han sido parte fundamental para mi crecimiento académico y también en un ámbito personal y humano.

Agradezco a cada persona que me ha alentado a continuar con mis ideales y nunca rendirme, y que si siento que el camino es pesado más adelante vendrá lo mejor.

Agradezco a la última influencia que tuve a superarme durante mi carrera universitaria Srta. Negrete Ambriz, que no se cansa de recalcar me lo importante que es saber más cada día (SP,PC).

**DEDICATORIA**

*Mariano Magaña Lemus*

*Irma González García*

*Mariano Miguel Magaña González*

*Juan Rafael Magaña González*

*Ángel Moisés Magaña González*

*Miguel Agüero Rojas*

*A mis abuelos*

*A mis profesores*

*A mis amigos*

## ÍNDICE

1._INTRODUCCIÓN .....	6
2._ MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Vida Y Obra.....	10
2.2 Influencias .....	27
2.3 Hipótesis.....	28
2.4 Justificación .....	28
2.5 Planteamiento del problema .....	30
2.6 Objetivos.....	31
2.6.1 El general: .....	31
2.6.2 Específicos:.....	31
2.7 Método .....	31
2.8 Variables.....	32
2.9 Encuestas y resultados .....	32
2.10 Gráficas.....	38
3._ GENERALIDADES .....	41
3.1 Recién nacido prematuro .....	41
3.2 Epidemiología.....	42
3.3 Etiología.....	43
3.4 Cuadro clínico de un parto prematuro .....	45
3.5 Clasificación de parto prematuro .....	46
3.6 Factores de riesgo materno y perinatales .....	47
3.7 Pruebas para la valoración del recién nacido .....	50
3.8 Aspectos físicos del prematuro.....	62
3.9 Complicaciones del prematuro.....	63
3.10 Consecuencias y pronostico del prematuro.....	67
4._ FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA DEL RECIÉN NACIDO .....	69
4.1 Funciones .....	69
4.2 Componentes .....	69
4.3 Fisiología de la respiración.....	73
4.4 Transición cardio-respiratoria del recién nacido .....	76
4.5 Fenómenos respiratorios .....	77
4.6 Fenómenos circulatorios .....	79

4.7 Transición a la circulación extrauterina.....	79
4.8 Control nervioso de la respiración.....	84
4.9 Circulación pulmonar .....	86
4.10 Trastornos respiratorios y principales alteraciones respiratorias .....	89
<b>5._ SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA NEONATAL Y ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA .....</b>	<b>93</b>
5.1 Síndrome de dificultad respiratoria neonatal (SDRN).....	93
5.1.1 Etiología.....	94
5.1.2 Fisiopatogenia.....	95
5.1.3 Cuadro clínico.....	97
5.1.4 Factores de riesgo .....	98
5.1.5 Pronostico .....	98
5.1.6 Diagnostico .....	99
5.1.7 Tratamiento .....	105
5.1.8 Complicaciones .....	109
5.2 Enfermedad de membrana hialina.....	110
5.2.1 Etiología.....	113
5.2.2 Incidencia .....	113
5.2.3 Fisiopatología.....	114
5.2.4 Cuadro clínico.....	115
5.2.5 Causas y factores de riesgo .....	115
5.2.6 Estudios de laboratorio y gabinete .....	117
5.2.7 Tratamiento .....	118
5.2.8 Prevención .....	122
<b>6._ ATENCIÓN EN LA UNIDAD TOCO QUIRÚRGICA.....</b>	<b>123</b>
6.1 Atención del recién nacido prematuro.....	124
6.2 Elementos y maniobras para la atención inmediata .....	129
6.3 Comportamiento o valoración después del nacimiento.....	133
6.4 Aplicación de programa STABLE en área toco quirúrgica y de cuidados intensivos neonatales.....	134
6.5 Introducción al transporte del neonato.....	136
6.6 Cuidado seguro del paciente .....	137
6.7 Conceptos clave.....	138

6.8 Traslado del recién nacido al área correspondiente.....	147
<b>7. _OXIGENOTERAPIA .....</b>	<b>149</b>
7.1 Indicaciones para la oxigenoterapia .....	150
7.2 Efectos de la oxigenoterapia.....	151
7.3 Medidas para evitar riesgos de toxicidad .....	151
7.4 Procedimiento de administración de oxígeno.....	152
7.5 Sistemas de administración la vía aérea garantizando una FIO2 estable .....	153
7.6 CPAP .....	159
7.7 Indicaciones del CPAP .....	161
7.8 Factores clínicos a considerar en el uso de la NCPAP .....	162
7.9 Efectos fisiopatológicos.....	163
7.10 Contraindicaciones.....	165
7.11 Efectos del CPAP .....	166
<b>8._ CUIDADOS Y SUGERENCIAS DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA PARA NEONATOS PREMATUROS CON DIFICULTAD RESPIRATORIA .....</b>	<b>170</b>
8.1 El cuidado de enfermería en la primera hora de vida del recién nacido pretérmino .....	170
8.2 Rol de enfermería en la unidad de cuidados intensivos neonatales...	171
8.3 Proceso del cuidado enfermero.....	173
8.4 Patrones funcionales en paciente pediátrico .....	175
8.5 Cuidados respiratorios .....	176
8.6 Administración de oxígeno en la internación.....	177
8.7 Administración de surfactante.....	178
8.8 Intervenciones de enfermería NIC .....	181
<b>10._ BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>189</b>
10.1 Básica .....	189
10.2 Complementaria .....	190
10.3 Páginas de internet .....	192
<b>11._ GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>195</b>





## 1.\_INTRODUCCIÓN

El nacimiento y las primeras horas de vida es uno de los momentos más importantes en la vida del ser humano e implica riesgos de morbilidad y mortalidad, porque en este periodo se produce la adaptación a la vida extrauterina. El síndrome de distrés respiratorio constituye la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad neonatal y su gravedad estará determinada por su etiología y la repercusión que tenga sobre los gases sanguíneos. Los pacientes con esta afección requieren un manejo multidisciplinario de soporte que les ayude a superar esta enfermedad. Hay que tomar en cuenta también la angustia y preocupación que esta patología produce en los padres de los neonatos.

El síndrome de dificultad respiratoria neonatal engloba diferentes patologías y su presentación irá de acuerdo con la edad gestacional, entre estas patologías destacan principalmente: la enfermedad de membrana hialina en el paciente pretérmino, taquipnea transitoria del recién nacido en neonatos a término, y síndrome de aspiración de meconio en recién nacidos posttérmino. La clínica se manifiesta con afectación respiratoria como: aleteo nasal, retracción xifoidea, tiraje subcostal y disociación toracoabdominal.

Aunque la mayoría de las ocasiones está producida por patologías propias del aparato respiratorio, otras ocasiones son recién nacido a término. En el caso de los recién nacidos prematuros la inmadurez en los mecanismos de adaptación respiratoria expresa en problemas específicos.

El síndrome de dificultad respiratoria es la principal patología respiratoria entre los recién nacidos prematuros, ocupa un papel preponderante por su alta morbimortalidad. A pesar de los grandes avances tanto en el conocimiento de su fisiopatología, como en el tratamiento actual, dicho síndrome continúa siendo una de las primeras causas de ingreso a las unidades de terapia intensiva neonatal a nivel mundial.

En el recién nacido a término los mecanismos de adaptación son principalmente alterados por asfixia y las malformaciones congénitas.

Las infecciones perinatales ocurren tanto en el recién nacido a término como en el pretérmino y son una causa frecuente de problemas respiratorios.

La UNICEF plantea que más de un 70 % de las muertes infantiles, casi 11 millones de niños que mueren todos los años, se deben a seis causas principales y entre ellas se encuentran las afecciones respiratorias.

Es una de las principales causas de muerte durante el período neonatal; La mortalidad puede ser tan alta como el 70% especialmente en prematuros menores de 1000gm, pero desciende rápidamente al 10% o menos en mayores de 1500gm.

En el presente trabajo se va desarrollando las diferentes patologías que involucra la dificultad respiratoria del prematuro, así como las diferentes intervenciones que debe realizar el personal de enfermería durante la estancia del RN en el hospital y área de cuidados intensivos neonatales.

## **2.\_ MARCO TEÓRICO**

Diferentes modelos y teorías de Enfermería, nos sirven como guía o referencia para poder realizar una adecuada atención en los procedimientos y cuidados. La siguiente investigación se desarrollará de acuerdo a una integración, en donde, la persona, es un todo formado por la suma de las partes que se relacionan entre sí, en búsqueda constante de las mejores condiciones para mantener o restablecer su salud y bienestar.

El entorno es constituido por los diversos contextos en los que vive la persona, supone una interacción constante en forma de estímulos positivos, negativos y de reacciones de adaptación principalmente para sobrevivir, es decir, ser apto frente a el cambio continuo en el que se va desarrollando, así como adversidades potenciales a las que se pueda estar expuesto.

Tanto la salud como el cuidado son ideales que se deben conseguir, los cuales se ven reflejados uno con el otro, ya que el cuidado va dirigido a mantener la salud de la persona en todas sus dimensiones, logrando una recuperación o la prevención de una enfermedad, así como también fomentar la salud.

Los problemas de los bebés prematuros se centran en la dificultad para adaptarse al medio extrauterino por su inmadurez y su bajo peso. Cuanto más pequeño e inmaduro es el bebé, mayores son los riesgos de enfermedades. Los problemas se pueden presentar al nacer, algunas semanas o meses después.

Algunas de las complicaciones asociadas con el nacimiento antes de término son la inmadurez de los pulmones, la dificultad para regular la temperatura corporal, la alimentación deficiente y la lentitud en el aumento de peso.

Los bebés prematuros pueden necesitar cuidados neonatales más prolongados o intensivos, medicamentos y, en ciertas ocasiones, cirugía.

La inmadurez pulmonar constituye el principal problema del niño pretérmino, ya que posee un alto riesgo de sufrir Enfermedad de la Membrana Hialina (Síndrome de distress respiratorio del recién nacido).

La inducción farmacológica de la madurez pulmonar fetal con corticoides es la intervención que más ha cambiado su pronóstico ya que, desde los primeros trabajos en animales de Liggins y Howie en 1972 se conoce la posibilidad de prevenir su aparición mediante la administración antenatal de estos fármacos. Se define a esta patología como la incapacidad del neumocito tipo II para sintetizar surfactante pulmonar, ocasionando disminución del volumen pulmonar y colapso alveolar progresivo. La inmadurez de los sistemas enzimáticos que permiten la síntesis de cantidades adecuadas de surfactante a nivel de los neumocitos tipo II es la causa más frecuente de esta enfermedad.

## **2.1 Vida Y Obra**

### *Sor Callista Roy*

Es una teórica de la enfermería, profesora y religiosa, nació el 14 de octubre de 1939 en Los Ángeles, California. De familia muy creyente, fue bautizada con el nombre del santo que se celebraba el día de su nacimiento, San Calisto.

La madre de Callista era enfermera titulada y se encargó de enseñar a su hija la importancia de los cuidados que necesitan los enfermos y que una enfermera debía comportarse de una manera totalmente altruista, la influencia de su madre, enfermera titulada, fue fundamental en su carrera posterior. Aún muy joven, con solo 14 años, entró a trabajar en un hospital, aunque en el departamento de comidas. Pronto cambió su cometido, siendo ascendida a ayudante de enfermería. Durante esa época Callista tenía una fuerte vocación religiosa. Después de meditarlo, decidió unirse a la Congregación de las Hermanas de San José de Carondelet, en la que permanece todavía.

En 1963, obtuvo un pregrado en enfermería en el Mount Saint Mary's College en Los Ángeles y en 1966 una M.S.N. de la Universidad de California en Los Ángeles. Cuando trabajaba como enfermera de pediatría, observó la gran capacidad de recuperación que tenían los niños y su capacidad para adaptarse a cambios fisiológicos y psicológicos importantes. De ahí surge la idea de considerarlo como un marco conceptual adecuado para la enfermería. El Roy Adaptation Model (RAM) se presentó por primera vez en 1970 en un artículo publicado en la Nursing Outlook, titulado "Adaptation: A Conceptual Framework for Nursing".

Aparte de estas titulaciones, Roy hizo otro máster en sociología en 1973 y un doctorado en esa misma materia en 1977, ambos en la Universidad de California. Después obtuvo maestrías y doctorados en sociología por la UCLA. Fue becaria de postdoctorado en enfermería de neurociencia en la Universidad de California en San Francisco. También se le han concedido cuatro doctorados honoris causa.

Después del éxito conseguido con su modelo, Callista Roy vio cómo su carrera despegaba. Durante su vida profesional ha sido profesora en varias universidades y, además, ha publicado un gran número de artículos y libros sobre el tema. Igualmente, ha ofrecido innumerables conferencias por todo el mundo.

En 1978, Roy fue admitida en la American Academia of Nursing. Después, entre 1983 y 1985, trabajó como enfermera en una clínica de neurología perteneciente a la Universidad de California.

Callista Roy es profesora y teórica de enfermería en la Escuela de Enfermería de William F. Connell, en el Boston College. En 1991, fundó la Boston Based Adaptation Research in Nursing Society (BBARNS), que más tarde renombró como Roy Adaptation Association (Asociación de Adaptación de Roy). Ha dado numerosas conferencias en más de treinta países, incluyendo Estados Unidos.

Ya en el nuevo siglo, concretamente en 2007, Roy fue reconocida como Living Legend (Leyenda Viviente) por la Academia de Enfermería Americana. En la actualidad, ocupa el puesto de profesora y teórica en la Escuela de Enfermería del Boston College, además de impartir continuas conferencias. Su última investigación está centrada en los efectos de las intervenciones en la recuperación de las capacidades cognitivas después de una TCL (traumatismo craneoencefálico leve).

- *Creación de su modelo*

Fue, precisamente, cuando estaba realizando el máster en enfermería, cuando recibió un encargo que cambió su vida. Una de sus profesoras, Dorothy E. Johnson, le encargó que desarrollara un modelo de enfermería novedoso.

Mientras estaba trabajando como enfermera en la planta de pediatría. Fijándose en el entorno, notó la capacidad de los pequeños para adaptarse a los cambios, ya fueran físicos o mentales. Esta constatación la impactó tanto que la utilizó como base conceptual para su proyecto. De esta forma, Roy puso en marcha su modelo en el año 1968. Dos años después, publicó sus fundamentos en la Nursing Outlook for Nursing.

El principio básico era que los seres humanos, ya sea de forma individual o como grupo, son sistemas holísticos (un conjunto complejo en el que influyen múltiples facetas) y adaptables.

El modelo presentado por Callista Roy es lo que los expertos denominan metateoría; esto significa que estuvo basado en otras teorías anteriores. En este caso, utilizó la teoría general de sistemas de A. Rapoport y la teoría de adaptación de Harry Helson. El modelo de adaptación de Roy fue publicado por primera vez en *Nursing Outlook*, en 1970.

- *Teoría de Roy*

El modelo de adaptación proporciona una manera de pensar acerca de las personas y su entorno que es útil en cualquier entorno. Ayuda a una prioridad, a la atención y los retos de la enfermería para mover al paciente de sobrevivir a la transformación.

En este modelo, los seres humanos (como individuos o en grupos) son sistemas holísticos y adaptables. El entorno consiste en estímulos internos y externos que rodean al individuo o grupo. La salud es contemplada como un estado sano e intacto que conduce a la integridad. La meta de la enfermería es promocionar modos de adaptación que apoyen la salud global.

Modelo de Callista Roy establece que la valoración inicial se debe realizar a dos niveles, primero evalúa las conductas manifestadas en los cuatro modos de adaptación. En segundo lugar, evalúa los estímulos para esas conductas y los clasifica en estímulos focales, contextuales o residuales

Existen varios conceptos utilizados por Roy que hay que tener en cuenta para entender su teoría. El primero es el de Persona, definida por la autora como un ser holístico y adaptable. Para ella, un individuo combina las esferas biológicas, psicológicas y sociales. Uniendo las tres, la persona estará completa. El segundo de los conceptos importantes en el de entorno, se trata de todas las circunstancias e influencias que rodean a la persona, afectando su conducta y forma de pensar.

El entorno no es estático, sino que va cambiando con el tiempo, provocando que la persona tenga que adaptarse.

Como se apuntaba anteriormente, para Roy el ser humano es un ser biopsicosocial que se relaciona constantemente con su entorno. Esta relación se lleva a cabo mediante la adaptación que, para la autora, debe darse en cuatro esferas diferentes:

- Área fisiológica: es, en líneas generales, la que se produce en los órganos humanos, desde la circulación a la alimentación.
- Área de autoimagen: como cada uno se ve a sí mismo.
- Área de dominio del rol: los papeles (o personalidades diferentes) que cada persona cumple a lo largo de su existencia.
- Área de interdependencia: las relaciones con su entorno, especialmente con otras personas.

Callista Roy afirmó que el ser humano se encuentra en lo que denomina continuum (o trayectoria) salud-enfermedad. Ese punto no es fijo, sino que puede tender en ocasiones hacia la salud y, en otras, a la enfermedad. Todo va a depender de la capacidad de la persona para responder a los estímulos que le llegan desde el entorno. Si su reacción es positiva, se aproximará al estado de salud. Si sucede, al contrario, enfermará.

La teórica afirmó también que la salud puede verse modificada por varios tipos de estímulos:

- Estímulos focales: cambios repentinos a los que hay que enfrentarse.
- Estímulos contextuales: todos los presentes en el proceso, como la temperatura ambiente.
- Estímulos residuales: los recuerdos, que desembocan en creencias, que tenemos de experiencias anteriores



Cuatro modos de adaptación apoyan la integridad: psicológico-físico, identidad grupal de auto concepto, función de rol e interdependencia. Aplicando el modelo de Roy, los siguientes pasos pueden ayudar a integrarlo con el proceso de enfermería tradicional: valoración del comportamiento del cliente, valoración de los estímulos, diagnóstico de enfermería, fijación de metas, intervenciones, y evaluación.

Contiene cinco elementos esenciales en el Modelo de Callista Roy:

- Adaptación

Se refiere "al proceso y al resultado por los que las personas, que tienen la capacidad de pensar y de sentir, como individuos o como miembros de un grupo, son conscientes y escogen la integración del ser humano con su entorno". Se trata de que cada vida humana tiene una función en un universo creador y las personas no se pueden separar de su entorno.

- Enfermería

Roy define la enfermería como la ciencia y la práctica que amplía la capacidad de adaptación y mejora la transformación del entorno. La enfermera actúa para mejorar la interacción entre la persona y su entorno para fomentar la adaptación.

- Persona

Roy define la persona como sistemas holísticos y adaptables. "Como todo sistema adaptable, el sistema humano se define como un todo, con partes que funcionan como una sola unidad para un propósito concreto". Las personas y el mundo tienen en común los modelos, y comparten relaciones y significado. La persona es el foco principal de la enfermería; el receptor de la asistencia; un sistema de adaptación complejo y vivo compuesto por procesos internos y que actúa para mantener la capacidad de adaptación en los cuatro modos de vida (el fisiológico, la autoestima, la función del rol y la interdependencia).

- Salud

Es el estado y el proceso de ser y de convertirse la persona en un ser integrado y complejo. Es un reflejo de la adaptación, es decir, es la interrelación de la persona y su entorno. La salud y la enfermedad forman una dimensión inevitable y coexistente basada en toda la experiencia de la vida que tiene la persona. La salud no consiste en liberarse de la muerte, las enfermedades, la infelicidad y el estrés, sino que es la capacidad de combatirlos del mejor modo posible.

- Entorno

Es el conjunto de todas las condiciones, circunstancias e influencias del desarrollo y de la conducta de las personas y de los grupos, con una especial consideración a la relación entre los recursos del hombre y de la tierra, donde se incluyen los estímulos focales, contextuales y residuales. Es el entorno cambiante el que empuja a la persona a reaccionar para adaptarse.

### *Honores y premios*

- 2006: Premio de Enseñanza Distinguida, Boston College.5
- 2007: «Leyenda Viviente», Academia Americana de Enfermería.1
- 2010: Admitida en el Salón de la Fama de la Enfermera Investigadora de Sigma Theta Tau.
- 2011: Premio Mentor, Sociedad Sigma Theta Tau.2

### *Obras publicadas*

- Roy, C. (2009). «Assessment and the Roy Adaptation Model», *The Japanese Nursing Journal*, 29(11), 5-7.
- Roy, C. (2008). «Adversity and theory: The broad picture», *Nursing Science Quarterly*, 21(2), 138-139.
- Whitemore, R. & Roy, C. (2002). «Adapting to Diabetes Mellitus: A Theory Synthesis», *Nursing Science Quarterly*, 15(4), 311-317.

## Florence Nightingale

Florence Nightingale nació el 12 de mayo de 1820 en Florencia, en aquel momento capital del Gran Ducado de Toscana. Perteneciente a una familia acomodada, Su padre, William Edward Nightingale, era un rico burgués; su madre, Francés Smith, pertenecía a la alta sociedad británica. Sus padres le pusieron el nombre de la ciudad en la que vino al mundo, su hermana mayor fue escritora y periodista. Cada 12 de mayo, coincidiendo con el aniversario de su nacimiento, se celebra el Día Internacional de la Enfermería.

William Nightingale y su mujer impartieron a las niñas clases de griego, latín, geografía y matemáticas, pero también de costura y bordado, con el fin de que se convirtieran en perfectas esposas, ya que este era el único destino de las muchachas de buena familia en el mundo victoriano.

Florence parecía destinada a una suerte diferente. En 1837 a los 17 años sufrió una depresión nerviosa que definió como "el primer llamamiento de Dios". En 1844 a los 24 resolvió dedicarse a cuidar del prójimo, vocación que decidió seguir a toda costa. Su familia le puso obstáculos, pero a ella no le importó. Rechazó a numerosos pretendientes, entre ellos el culto heredero Richard Monckton Milnes, que estaría siempre a su lado y se convirtió en miembro de la Fundación Nightingale. En una carta a su amiga Mary Clark Mohl, Florence escribió: "Estallo de indignación cuando veo a algunas madres o a ciertas esposas que dan prueba de ese egoísmo feroz que se denomina "amor materno" o "amor conyugal". No, todos deben tener derecho a decir su propia verdad". La verdad de Florence era asistir a los enfermos con la ayuda de Dios. Más adelante confesaría: "Mi mente está obsesionada por el sufrimiento humano, me acomete por todos los lados. Apenas consigo percibir otras cosas".

Su familia, y en particular su madre y su hermana, trataron por todos los medios de obstaculizar sus proyectos, pero la joven no cejó en su empeño. Estudió en Kaiserwerth, en la institución alemana para diaconisas dedicada al apoyo a los enfermos. A su vuelta a Inglaterra, veló a su hermana Parthenope, aquejada de fiebres reumáticas, a la que cuidó con abnegación.

En 1852, Florence recibió una oferta para dirigir una clínica privada en el número 1 de Upper Harley Street, en Londres, y la aceptó, decidida a transformar el oficio de enfermería. Hasta entonces sólo se dedicaban a esta actividad mujeres pobres y marginadas, muchas de las cuales acababan cayendo en el alcoholismo entre la suciedad de los hospitales, los sufrimientos de los enfermos y las pésimas condiciones de trabajo. Florence trató de ennoblecer el oficio, considerado entonces degradante, e intuyó que en su base había dos aspectos esenciales: la preparación y la higiene. Por otra parte, creía que la asistencia a los enfermos correspondía a todas las clases sociales y merecía una justa consideración, incluso en una sociedad tan elitista como la victoriana.

- *Florence y la guerra de Crimea*

Entre octubre de 1853 y febrero de 1856 se desarrolló la guerra de Crimea, conflicto bélico entre el Imperio ruso –en aquel momento en manos de la dinastía Románov y la alianza del Reino Unido, Francia, el Imperio otomano y el Reino de Piamonte y Cerdeña. La mayor parte del conflicto tuvo lugar en la península de Crimea, en el mar Negro. Las tropas británicas se movilizaron para la expedición a Crimea contra la política de agresión del gobierno zarista a Turquía.

Los aliados estaban venciendo a los rusos; sin embargo, las enfermedades estaban diezmando al ejército británico, que no disponía ni de médicos, ni de medicinas, ni de enfermeros suficientes: en las primeras semanas de conflicto, de cada cien muertos, ochenta eran víctimas de los deficientes tratamientos sanitarios. En aquel momento, Sídney Herbert antiguo conocido de la familia Nightingale era el Secretario de Guerra en Gran Bretaña. Conocía las actividades de Florence como enfermera, a la que solicitó ayuda.

El 21 de octubre de 1854, Florence y un equipo de treinta y ocho enfermeras voluntarias –muchas de ellas inexpertas, y entrenadas personalmente por Florence– partieron hacia el frente. Fueron transportadas a través del mar Negro hasta la base de operaciones británica en Scutari: llegaron a principios de noviembre de 1854.

Encontraron un panorama desolador: los soldados heridos recibían tratamientos inadecuados por parte de un equipo médico superado por la situación, mientras que los mandos del ejército eran totalmente indiferentes ante esta situación. Los suministros médicos escaseaban, la higiene era lamentable y las infecciones abundaban. No se contaba con equipamiento apropiado para procesar los alimentos de los pacientes y, además, la comida era insuficiente.

Durante el primer verano de Florence en Scutari, algo más de cuatro mil soldados perdieron la vida; fallecieron diez veces más soldados por enfermedades como tifus, fiebre tifoidea, cólera y disentería que por heridas en el campo de batalla.

En marzo de 1855, el gobierno británico destinó una comisión sanitaria a Scutari, casi seis meses después de la llegada de Florence. Ella ordenó la limpieza de los vertederos contaminantes y mejoró la ventilación del hospital. A partir de esas medidas el índice de mortalidad bajó rápidamente.

En pleno conflicto, un artículo en The Times publicado el 8 de febrero de 1855, describía a Florence y su labor de este modo: «Sin exageración alguna es un ángel guardián» en estos hospitales, y mientras su grácil figura se desliza silenciosamente por los corredores, la cara del desdichado se suaviza con gratitud a la vista de ella. Cuando todos los oficiales médicos se han retirado ya y el silencio y la oscuridad descenden sobre tantos postrados dolientes, puede observársela sola, con una pequeña lámpara en su mano, efectuando sus solitarias rondas».

En 1856, con la guerra ya terminada, Florence – que había enfermado de fiebre tifoidea en Crimea – solicitó audiencia a la Reina Victoria y convenció al monarca de la necesidad de poner en marcha drásticas reformas higiénicas en los centros hospitalarios.

En mayo de 1856 se expidió una Real Orden para establecer una investigación sobre los desastres de la guerra de Crimea: los minuciosos apuntes tomados por Florence Nightingale durante su estancia en Scutari ayudaron a que se fomentaran las medidas preventivas, aplicándose eficaces reformas.

Al finalizar la guerra, Florence Nightingale – recibida como una auténtica heroína en su país – comenzó a ser conocida como la dama de la lámpara – the Lady of the Lamp – a causa del poema Santa Filomena de Henry Wadsworth Longfellow, publicado en 1857:

*Los heridos en la batalla,  
en lúgubres hospitales de dolor;  
los tristes corredores,  
los fríos suelos de piedra.  
¡Mirad! En aquella casa de aflicción  
Veo una dama con una lámpara.  
Pasa a través de las vacilantes tinieblas  
y se desliza de sala en sala.  
Y lentamente, como en un sueño de felicidad,  
el mudo paciente se vuelve a besar  
su sombra, cuando se proyecta  
en las oscuras paredes.*

En 1860, Florence inauguró una Escuela de Adiestramiento de Enfermeras en el hospital St. Thomas y comenzó a trabajar y escribir sobre diferentes reformas sanitarias.

En 1883, la reina Victoria le otorgó la Real Cruz Roja, y en 1907 el Rey Eduardo VII le concedió la Orden del Mérito, la primera vez que se dispensaba a una mujer. En 1908, se le entregaron las Llaves de la Ciudad de Londres y, en 1910 falleció mientras dormía.

*Célebre a su pesar*

Florence pronto se convirtió en una celebridad. En Londres, los periódicos hablaban de ella como de una heroína y la gente se apasionaba por su dedicación. Aun después de contraer la llamada fiebre de Crimea, siguió trabajando sin descanso: de día velaba por la curación de los enfermos y pasaba la noche a su cabecera para confortarlos y escribir cartas a sus parientes.

Desde 1857, el estado de salud de Florence era precario y se vio postrada en cama en numerosas ocasiones. Sin embargo, ello no le impidió ocuparse del hospital Saint Thomas desde 1859 y fundar en él, en 1860, la Escuela Florence Nightingale de Enfermería y Obstetricia. Allí formó a mujeres jóvenes de la buena sociedad, con severidad y rigor, para convertirlas en enfermeras y que transmitieran sus enseñanzas. Incluso jefes de Estado extranjeros escribieron a Florence pidiéndole sugerencias y consejos. Gracias a su infatigable labor, la reina Victoria la condecoró con la Royal Red Cross en 1883, y el fundador de la Cruz Roja, Henri Durante, le rindió homenaje afirmando que Florence Nightingale fue la persona que más le había influido.

Florence Nightingale murió el 13 de agosto de 1910, a los 90 años.

- *Teoría del entorno Florence Nightingale*

El objetivo fundamental de su modelo es conservar la energía vital del paciente y partiendo de la acción que ejerce la naturaleza sobre los individuos, colocarlo en las mejores condiciones posibles para que actuara sobre él. Su teoría se centra en el medio ambiente, creía que un entorno saludable era necesario para aplicar unos adecuados cuidados de enfermería.

Ella afirmaba: Que hay cinco puntos esenciales para asegurar la salubridad: el aire puro, agua pura, desagües eficaces, limpieza y luz.

- Ventilación: Actualmente contamos en los hospitales con ventiladores y aire acondicionados, y se deja de lado la ventilación natural (abriendo ventanas) por eso la calidad del aire hoy en día es muy importante por tal razón se le pide a los enfermos, familiares y personal de salud el uso de tapabocas para evitar la diseminación de los gérmenes.
- Iluminación: La luz natural (luz solar) es esencial para la recuperación del paciente mejora la calidad del aire y da una sensación de calidez.

- Ruido: Actualmente se establece los horarios de visita para que no se interrumpan los horarios de descanso. Además, se solicita que la visita sea en grupo reducido, esto ayuda a mantener el orden y la tranquilidad en el entorno de los demás pacientes si es sala compartida. En cuanto a la medicación y los procedimientos se trata de evitar o minimizar los horarios de la siesta y la noche para evitar la interrupción del descanso.
- Higiene: Hoy en día se establece horarios de higiene y se reconoce su importancia para el cuidado de la integridad física, control de temperatura corporal, evitar la diseminación de infecciones, mejorando así el confort del paciente. Además, las enfermeras se enfrentan a una epidemia de sustancias tóxicas e infecciones nosocomiales y el desarrollo de microorganismos resistentes (SARM) en sus entornos de pacientes, las medidas preventivas de primera línea de lavarse las manos y de higiene ambiental influye de gran manera en esto.

#### Metaparadigmas:

Persona: ser humano afectado por el entorno y bajo la intervención de una enfermera, denominada por Nightingale como paciente.

Entorno: condiciones y fuerzas externas que afectan a la vida.

Salud: bienestar mantenida. Para Nightingale la enfermedad se contempla como un proceso de reparación instaurado por la naturaleza.

Enfermería: la que colabora para proporcionar aire fresco, luz, calor, higiene, tranquilidad. La que facilita la reparación de una persona.

Epistemología: El fundamento de la teoría de Nightingale es el entorno: todas las condiciones y las fuerzas externas que influyen en la vida y el desarrollo de un organismo.



Nightingale describe cinco componentes principales de un entorno positivo o saludable: *ventilación adecuada, luz adecuada, calor suficiente, control de los efluvios y control del ruido.*

Para Nightingale el entorno físico está constituido por los elementos físicos en los que el paciente es tratado, tales como la ventilación, temperatura, higiene, luz, ruido y la eliminación. Para Nightingale el entorno psicológico puede verse afectado negativamente por el estrés y según Nightingale el entorno social que comprende el aire limpio, el agua y la eliminación adecuada implica la recogida de datos sobre la enfermedad y la prevención de la misma.

Otro de sus aportes hace referencia a la necesidad de la atención domiciliaria, las enfermeras que prestan sus servicios en la atención a domicilio, deben de enseñar a los enfermos y a sus familiares a ayudarse a sí mismos a mantener su independencia. La teoría de Nightingale ha influido significativamente en otras teorías: Teoría de la Adaptación, Teoría de las Necesidades y Teoría del Estrés

#### *Consideraciones finales*

Al valorar los aspectos más importantes del modelo de enfermería propuesto por Florence Nightingale, iniciadora de las teorías en relación con la actividad de enfermería desarrollada a partir de un planteamiento totalmente científico y su vinculación con las actividades de la educación en el trabajo, consideramos que:

- Definió a la enfermería como un arte y una ciencia, poniendo el énfasis en la importancia de la interrelación entre el individuo y el medio ambiente, a partir del modelo que propuso donde interactúan: la enfermería, la persona (paciente), la salud y el entorno.
- Su teoría se centró en el medio ambiente lo que se refleja en sus notas cuando establece componentes fundamentales a tener en cuenta durante el cuidado de los enfermos: ventilación, calor, luz, dieta, limpieza y ruido.

- En sus observaciones y escritos sobre la atención a las personas enfermas estableció pautas generales relacionadas con el entorno y su influencia en la salud, haciendo afirmaciones como: "sólo naturaleza cura", "la enfermería ha de colocar al paciente en las mejores condiciones posibles para que la naturaleza actúe sobre él", estableciéndose con ello el primer modelo de enfermería.
- Durante las actividades de educación en el trabajo se vinculan los conocimientos aprendidos en Fundamentos Básicos de Enfermería, la Introducción a la Salud Pública y la Historia de la Enfermería con el modelo de enfermería propuesto por Florence Nightingale, a través del Proceso de Atención de Enfermería, considerando siempre los cuatro principios básicos que guían la actuación de la enfermera(o) y las responsabilidades que tienen como miembros del equipo de salud.

#### *Obras y escritos*

- 1851. *The institution of Kaiserwerth on the Rhine, for the practical training of deaconesses, under the direction of the Rev. Pastor Fliedner, embracing the support and care of a hospital, infant and industrial schools, and a female penitentiary* [La institución de Kaiserswerth del Rin, para la formación práctica de las diaconesas, bajo la dirección del pastor Fliedner, incluido el apoyo y el cuidado de un hospital, de escuelas para niños y de aprendizaje, y de un penitenciario de mujeres]. Londres, Colonial Ragged Training School. 32 págs.
- 1858. *Notes on matters affecting the health efficiency and hospital administration of the British Army founded chiefly on the experience of the late war. Presented by request to the Secretary of State for War* [Notas sobre las cuestiones relativas a la eficacia del hospital y de la administración del ejército británico, basadas principalmente en la experiencia adquirida en la última guerra. Presentadas a petición del Secretario de Estado para la Guerra]. Londres, Harrison & Sons, 567 págs.

- 1858. *Subsidiary notes as to the introduction of female nursing into military hospitals in peace and in war. Presented by request to the Secretary of State for War* [Notas subsidiarias sobre la introducción de la enfermería femenina en los hospitales militares, tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra. Presentadas a petición del Secretario de Estado para la Guerra]. Londres, Harrison & Sons. 133 págs.
- 1859. *Notes on hospitals: being two papers read before the National Association for the Promotion of Social Science, at Liverpool, in October 1858. With the evidence given to the Royal Commissioners on the State of the Army in 1857* [Notas sobre los hospitales: compuestas por dos textos leídos ante la Asociación Nacional para la Promoción de la Ciencia Social, en Liverpool, octubre de 1858.]. Londres, John W. Parker & Sons. 108 págs.
- 1860. *Notes on nursing: what is and what is not* [Notas sobre los cuidados de enfermería: lo que son y lo que no son]. Londres, Harrison. 70 págs.
- 1860. *Suggestions for thought for searchers after religious truth* [Sugestiones para la reflexión destinadas a los que buscan la verdad en la religión]. 3 vols. Londres, Eyre & Spottiswoode. (Edición privada.)
- 1863. *How people may live and not die in India* [Cómo las poblaciones pueden vivir en lugar de morir en la India]. Londres, Emily Faithfull. 11 págs.
- 1863. *Notes on hospitals* [Notas sobre los hospitales]. Tercera edición. Londres, Longmans. 187 págs.
- 1863. *Sanitary statistics of native and colonial schools and hospitals* [Estadísticas sanitarias de las escuelas y de los hospitales nacionales y coloniales]. Londres. 67 págs.

- 1865. *The organization of nursing in a large town (an account of the Liverpool nurses' training school). With an introduction by Florence Nightingale* [La organización de las enfermeras en una gran ciudad (una descripción de la escuela de formación de enfermeras de Liverpool. Introducción de Florence Nightingale)]. Liverpool. 103 págs.
- 1867. *Suggestions on the subject of providing, training, and organising nurses for the sick poor in workhouse infirmaries* [Consejos para suministrar, formar y organizar las enfermeras para los enfermos pobres en las enfermerías de empresa]. En: Report of the committee on cubic space of metropolitan workhouses with papers submitted to the committee. Parliamentary Blue Book, págs. 64-79.
- 1871. *Introductory notes on lying-in instructions. Together with a proposal for organising an institution for training midwives and midwifery nurses. By Florence Nightingale* [Notas de introducción sobre las maternidades: con una proposición para organizar una institución destinada a formar comadronas y enfermeras de obstetricia. Por Florence Nightingale]. Londres, Longmans, Green & Co. 110 págs.
- 1873. A "Note" of interrogation [Un punto de interrogación]. Frasers magazine. Mayo, págs. 567-77.
- 1873. A sub- "Note" of interrogation. *What will our religion be in 1999?* [Un nuevo punto de interrogación. ¿Qué será nuestra religión en 1999?]. Frasers magazine, págs. 25-36.
- 1874. *Life or death in India. A paper read at the meeting of the National Association for the Promotion of Social Science, Norwich, October, 1873. With an appendix "life or death by irrigation"* [Vivir o morir en la India. Texto leído en la reunión organizada por la Asociación Nacional para la Promoción

de la Ciencia Social, Norwich, octubre de 1873. Con el anexo, “La irrigación, cuestión de vida o muerte”. Londres, Harrison & Sons. 63 págs.

- 1874. *Suggestions for improving the nursing services of hospitals and on the method of training nurses for the sick poor* [Consejos para mejorar los servicios de enfermería en los hospitales y método de formación de enfermeras especializadas en los cuidados a los pobres]. 18 págs.
- 1876. *Metropolitan and National Association for providing trained nursing for the sick poor. On trained nursing for the sick poor* [Asociación metropolitana y nacional para el suministro de cuidados de enfermería a los pobres por enfermeras formadas. Acerca del tema de la formación de enfermeras especializadas en cuidados a los pobres]. Londres, Spottiswoode & Co. 12 págs.
- 1879. *A missionary health officer in India* [Un misionero, oficial de salud en la India]. En: Good words (tres artículos), julio, agosto y septiembre de 1879. págs. 492-496, 565-571 y 635-640.
- 1882. “*Nurses, training of*” and “*Nursing the sick*” [“Enfermeras, formación” y “Cuidados para los enfermos”]. En: Quain’s dictionary of medicine, págs. 1038-1043; 1043-1049.
- 1892. *Three letters* [Tres cartas]. En: Report of the training of rural health missioners and of their village lecturing and visiting under the Bucks County Council: 1891-1892. Winslow, Reino Unido, E.J. French, 50 págs.
- 1894. *Health teaching in towns and villages. Rural hygiene* [La enseñanza de los cuidados sanitarios en las ciudades y en los pueblos. La higiene rural]. Londres, Spottiswoode & Co. 27 págs.

## 2.2 Influencias

### *Callista Roy*

El principal impulso de Callista Roy a desarrollarse fue su madre ya que ésta era enfermera titulada y se encargó de enseñar a su hija la importancia de los cuidados que necesitan los enfermos y que una enfermera debía comportarse de una manera totalmente altruista, la influencia de su madre, enfermera titulada, fue fundamental en su carrera posterior.

Cuando trabajaba como enfermera de pediatría, observó la gran capacidad de recuperación que tenían los niños y su capacidad para adaptarse a cambios fisiológicos y psicológicos importantes. De ahí surge la idea de considerarlo como un marco conceptual adecuado para la enfermería. El Roy Adaptation Model (RAM)

Fue, precisamente, cuando estaba realizando el máster en enfermería, cuando recibió un encargo que cambió su vida. Una de sus profesoras, Dorothy E. Johnson, le encargó que desarrollara un modelo de enfermería novedoso.

### *Florence Nightingale*

En la rígida sociedad victoriana, y en el seno de una acomodada familia británica en la que el papel de la mujer se limitaba a su vida social, la joven Florence Nightingale diecisiete años y tras una experiencia mística le llegó su vocación y tenía claro que quería ser enfermera. Una casualidad le permitiría cumplir su sueño. Aburrida de su monótona vida, tuvo que esperar hasta los treinta años para cumplir su sueño. La oportunidad se la brindó un viaje cultural a Egipto y Grecia. De regreso, Nightingale y el resto de viajeros pararon en la región alemana de Kaiserwerth, donde había un hospital. Pese a la férrea oposición de su familia, la joven volvió a Alemania para formarse en ese centro como enfermera, una decisión que le cambiaría la vida. Se enfrentó a su familia y a los cánones de la época, y acabó convirtiéndose en la primera enfermera profesional, al mejorar el cuidado de los heridos en la guerra de Crimea y popularizar la formación de las mujeres en este oficio.

### **2.3 Hipótesis**

La recuperación del recién nacido (RN) prematuro con dificultad respiratoria relacionada con membrana hialina, es proporcional a la atención dada de una manera precoz, individualizada, preventiva, acertada e inmediata por parte del personal de salud, comenzando desde la unidad tocoquirúrgica tras a ver ocurrido el periodo de expulsión, así como la realización de las diferentes pruebas para la valoración del recién nacido y detectar las complicaciones o trastornos evidentes o posibles.

Dando así un fundamento para comenzar a darle los cuidados necesarios para estabilizar al RN y poderlo trasladar a un área adecuada que cuente con todos los insumos necesarios para que se continúe brindando una atención apropiada para lograr que el neonato pueda adaptarse a la vida extrauterina sin necesidad de apoyo, es decir, que se continúe desarrollando de forma autónoma e idónea, disminuyendo el tiempo de estancia intrahospitalaria reduciendo así el riesgo de que adquiriera una infección nosocomial.

### **2.4 Justificación**

Es fundamental el conocimiento de los factores de riesgo del recién nacido prematuro, el manejo y el tratamiento oportuno. La vigilancia y manejo estandarizado nos ayudan a obtener un mejor pronóstico y beneficio a corto y largo plazo. El nacimiento se considera prematuro cuando ocurre antes de las 37 semanas de gestación y éste puede darse antes de las 28 semanas (prematuros extremos); entre las 28 y 32 semanas (muy prematuro) y lo que se denomina como prematuro tardío, que es a partir de las 32 semanas y antes de llegar a las 37.

Los nacimientos prematuros son una de las principales causas de mortalidad neonatal en el país. Gran parte de los recién nacidos prematuros pueden presentar deficiencia en el aporte de oxígeno en sus tejidos que puede ser causa de una disminución de la cantidad de oxígeno inspirado, disminución de la ventilación alveolar, alteración de la relación ventilación-perfusión, presencia de cortocircuitos cardiopulmonares, disminución del gasto cardiaco, inmadurez pulmonar disminución de la hemoglobina o situaciones de emergencia.

Entre más prematuro sea el bebé, mayor es el riesgo que enfrenta, pues nace con una inmadurez orgánica generalizada, lo que quiere decir que su corazón, cerebro, ojos, oídos, pulmón, riñón, intestino tienen que llevar un proceso de adaptación para adaptarse a la vida extrauterina y que sus órganos tengan la madurez para esta transición.

Actualmente la sobrevivencia de los recién nacidos prematuros ha aumentado considerablemente en las últimas décadas con el desarrollo de los cuidados intensivos neonatales y los avances tecnológicos, principalmente en relación a ventilación asistida, la utilización del surfactante pulmonar exógeno y la administración prenatal de corticoides, han permitido la supervivencia de niños cada vez más prematuros a partir de las 22 semanas de gestación con peso menor a 1000 gr que hace tres décadas no sobrevivían.

En México por cada 100 nacimientos 7,7 son nacimientos prematuros, La prematuridad no solo es causa importante de muerte, sino también lo es de otros eventos adversos, como son las alteraciones fisiológicas y del neurodesarrollo, complicaciones respiratorias, oftalmológicas, cardíacas, gastrointestinales, metabólicas e inmunológicas entre otras.

La patología respiratoria es la primera causa de morbimortalidad del prematuro y se manifiesta con insuficiencia respiratoria derivada de la relación inmadurez-hipoxia al nacer y que con frecuencia requiere de una reanimación neonatal avanzada, viene representada por el distrés respiratoria y por déficit pulmonar o enfermedad de membrana hialina, seguida de la apnea del prematuro y la displasia broncopulmonar en secuencia cronológica de su aparición



La respuesta de tratamiento a estas patologías es la oxigenoterapia, la oxigenoterapia presenta modalidades de administración como el halo, la cánula nasal, CPAP, la ventilación mecánica y la administración de oxígeno a flujo libre, las cuales el personal que está a cargo del neonato debe conocer a la perfección su manejo para evitar lesiones al bebé.

Aunque existen riesgos a la aplicación de estos tratamientos, por ello es tan importante conocer los cuidados que debe brindar enfermería para la prevención o la disminución de las consecuencias ante la presencia de la dificultad respiratoria y brindar una adecuada atención por parte de quienes desarrollan actividades en los servicios de atención de neonatos.

## **2.5 Planteamiento del problema**

El síndrome de dificultad respiratoria relacionado con la enfermedad de la membrana hialina, es una de las patologías más comunes en el recién nacido prematuro, el cual solo puede disminuir su impacto con uso de surfactante y más métodos que mejoran la calidad de vida del neonato prematuro. La aplicación de prácticas inapropiadas, deteriora el progreso de desarrollo del neonato a corto o largo plazo y extiende la estancia en el nosocomio, es muy común que en las áreas neonatales existan procedimientos realizados de una manera inapropiada ya sea por negligencia o por personal que no está del todo capacitado para actuar ante diversas situaciones que se presenten.

Dicho esto, se plantea la siguiente interrogante ¿Los cuidados a un recién nacido con dificultad respiratoria con membrana hialina deben ser individualizados, así como dado específicamente por un personal capacitado para reducir las secuelas y la morbimortalidad por esta patología?

## **2.6 Objetivos**

### **2.6.1 El general:**

- Conocer los cuidados propios del recién nacido prematura dificultad respiratoria con membrana hialina en el área intrahospitalaria.

### **2.6.2 Específicos:**

- Evaluar los conocimientos del personal de enfermería acerca de los cuidados brindados al RN con EMH
- Identificar los cuidados propios del prematuro con EMH en el área de UTQ
- Identificar los cuidados propios del prematuro con ENH en el área de UCIN.

## **2.7 Método**

Para corroborar la interrogante planteada anteriormente se llevará a cabo una investigación cualitativa para recabar los datos necesarios para afirmar o negar la hipótesis planteada. Se realizará la aplicación de una encuesta al personal de salud que rota y está a cargo de los cuidados en el UCIN para saber qué tan amplios son los conocimientos y atenciones tienen. Si mínimo cuentan con los conocimientos suficientes para brindar un cuidado apropiado a cada RN específicamente. Para posteriormente vaciar el resultado y dar fundamento a esta investigación.

## 2.8 Variables

- El conocimiento sobre cuidados de enfermería del recién nacido prematuro con dificultad respiratoria con EMH afecta directamente al neonato.
- Las prácticas sobre cuidado en el recién nacido prematuro con dificultad respiratoria con EMH interfieren en el mejoramiento del neonato.

## 2.9 Encuestas y resultados

Se llevó a cabo una encuesta al personal de enfermería que rota o a rotado por el área de UCIN, con el objetivo de que con los resultados obtenidos se pueda visualizar si el personal está capacitado para llevar a cabo los diferentes procedimientos y cuidados que requiere un neonato con enfermedad de membrana hialina (EMH).

Para lo cual de las 40 encuestas realizadas se obtuvieron los resultados siguientes a cada interrogante expuesta:

1. ¿Usted cuenta con un título expedido con por una institución de educación superior o institución de salud reconocida oficialmente y registrado por las autoridades educativas competentes?  
SI=100%                      NO=0%
2. ¿Usted cuenta con un diplomado curso o especialidad en medicina neonatal?  
SI=83%                      NO=17%
3. ¿Existen programas de capacitación, adiestramiento y actualización del área de UCIN en donde labora?  
SI=75%                      NO=25%
4. ¿Diseña elabora o participan los programas de capacitación, adiestramiento y actualización en la UCIN?  
SI=80%                      NO=20%
5. ¿El personal médico encargado del área de UCIN cuenta con una especialidad en neonatología?  
SI=100%                      NO=0%

6. ¿Usted cuenta con la acreditación de haber tomado un curso sobre reanimación neonatal?  
SI=72% NO=28%
7. ¿Le gusta actualizarse constantemente en temas neonatales?  
SI=77% NO=23%
8. ¿Trata de separar los problemas personales al momento de estar haciendo su práctica hospitalaria?  
SI=88% NO=12%
9. ¿Usted conoce a la perfección la NOM-025-SSA3-2013, para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos?  
SI=93% NO=7%
10. ¿Conoce las características básicas de la infraestructura de un UCIN?  
SI=92% NO=8%
11. ¿Conoce el reglamento de la UCIN?  
SI=100% NO=0%
12. ¿Usted se cree con los suficientes conocimientos necesarios para atender cualquier emergencia que se presente en el área de UCIN?  
SI=88% NO=12%
13. ¿Cuándo está a cargo de un neonato prematuro realiza detalladamente una valoración adecuada?  
SI=91% NO=9%
14. ¿Domina los cambios fisiológicos ocurridos en el neonato al nacimiento?  
SI=85% NO=15%
15. ¿Conoce cada rubro de los test de valoración neonatal?  
SI=83% NO=17%
16. ¿Considera que es importante una doble e incluso triple verificación del tratamiento antes de ser aplicado?  
SI=100% NO=0

- 17.** ¿Considera que siempre brinda una atención apropiada a los neonatos y les brinda un ambiente seguro?  
SI=98% NO=2%
- 18.** ¿Cuida causarle el menor dolor posible al neonato al realizarle los procedimientos necesarios?  
SI=97% NO=3%
- 19.** ¿Tiene cuidado de mantener al bebé en una postura adecuada, así como evita la mínima manipulación y estimulación suplementaria?  
SI=98% NO=2%
- 20.** ¿Conoce los diagnósticos diferenciales de cada patología respiratoria del prematuro?  
SI=91% NO=9%
- 21.** ¿Conoce los cuidados inmediatos brindados al neonato prematuro con SDR?  
SI=95% NO=5%
- 22.** ¿Conoce los cuidados mediatos brindados al neonato prematuro con SDR?  
SI=93% NO=7%
- 23.** ¿Conoce los cuidados tardíos brindados al neonato prematuro con SDR?  
SI=94% NO=6%
- 24.** ¿Conoce detalladamente lo que implica que un recién nacido tenga EMH?  
SI=87% NO=13%
- 25.** ¿A tenido a su cuidado a un RN con EMH?  
SI=93% NO=7%
- 26.** ¿Conoce el pronóstico de vida del recién nacido con EMH y SDR?  
SI=91% NO=9%
- 27.** ¿Conoce cuáles son los estudios de laboratorio y gabinete necesarios para el diagnóstico de la EMH y SDR?  
SI=94% NO=6%
- 28.** ¿Conoce la fisiopatología de EMH?  
SI=90% NO=10%

- 29.** ¿Conoce a detalle cada posible tratamiento utilizado en la EMH y SDR?  
SI=85% NO=15%
- 30.** ¿Conoce las posibles complicaciones a las que puede llevar la EMH y SDR?  
SI=87% NO=13%
- 31.** ¿Conoce las posibles complicaciones a las cuales puede llevar una mala aplicación del tratamiento en EMH y SDR?  
SI=97% NO=3%
- 32.** ¿Conoce la variedad de guías de práctica clínica que existen para el manejo de EMH y SDR?  
SI=93% NO=7%
- 33.** ¿Conoce las intervenciones de enfermería fundamentales para la atención hacia la EMH?  
SI=98% NO=2%
- 34.** ¿Domina los diferentes procedimientos para suministrar oxigenoterapia?  
SI=90% NO=10%
- 35.** ¿Domina cada insumo necesario para la administración de oxigenoterapia?  
SI=89% NO=11%
- 36.** ¿Domina cuáles son sus debilidades y habilidades ante una emergencia neonatal?  
SI=88% NO=12%
- 37.** ¿Conoce las diferentes modalidades de ventilación asistida?  
SI=81% NO=19%
- 38.** ¿Conoce el procedimiento de retiro correcto de la ventilación asistida del neonato?  
SI=92% NO=8%
- 39.** ¿En alguna ocasión de su práctica clínica ha realizado alguna iatrogenia con un neonato?  
SI=4% NO=96%

40. ¿A sabido de casos en algún lugar que labore o laboró que se extienda el tiempo de hospitalización del neonato, resultado de una práctica inadecuada?  
SI=35% NO=65%
41. ¿A sabido de algún caso en el lugar donde labora o laboro que fallezca a un neonato resultado de EMH o SDR?  
SI=24% NO=76%
42. ¿Promueve la participación de los familiares, ya que ellos forman parte de los principales promotores en el proceso de desarrollo evolutivo?  
SI=92% NO=8%
43. ¿Fomenta la permanencia de al menos un familiar las 24hrs, con el fin de que acompañe al neonato durante los procedimientos médicos sean dolorosos o no?  
SI=94% NO=6%
44. ¿Fomenta al aprendizaje y la participación de la familia en los cuidados y toma de decisiones?  
SI=98% NO=2%
45. ¿Integra al familiar en las unidades de cuidados intensivos tomando en cuenta que se lograra una serie de beneficios tanto para el RN, como para los padres y cuidados?  
SI=92% NO=8%
46. ¿Trata de implementar el protocolo piel con piel e interacción de los padres con el RNP de poder llevarse a cabo?  
SI=96% NO=4%
47. ¿Promueve la importancia de la lactancia materna?  
SI=100% NO=0%
48. ¿Si el familiar tiene alguna duda sobre la enfermedad del neonato, usted responde todas sus dudas de forma clara?  
SI=96% NO=4%

**49.** ¿Previene a los familiares de las posibles secuelas con las que pueda quedar el RN?

SI=63%

NO=37

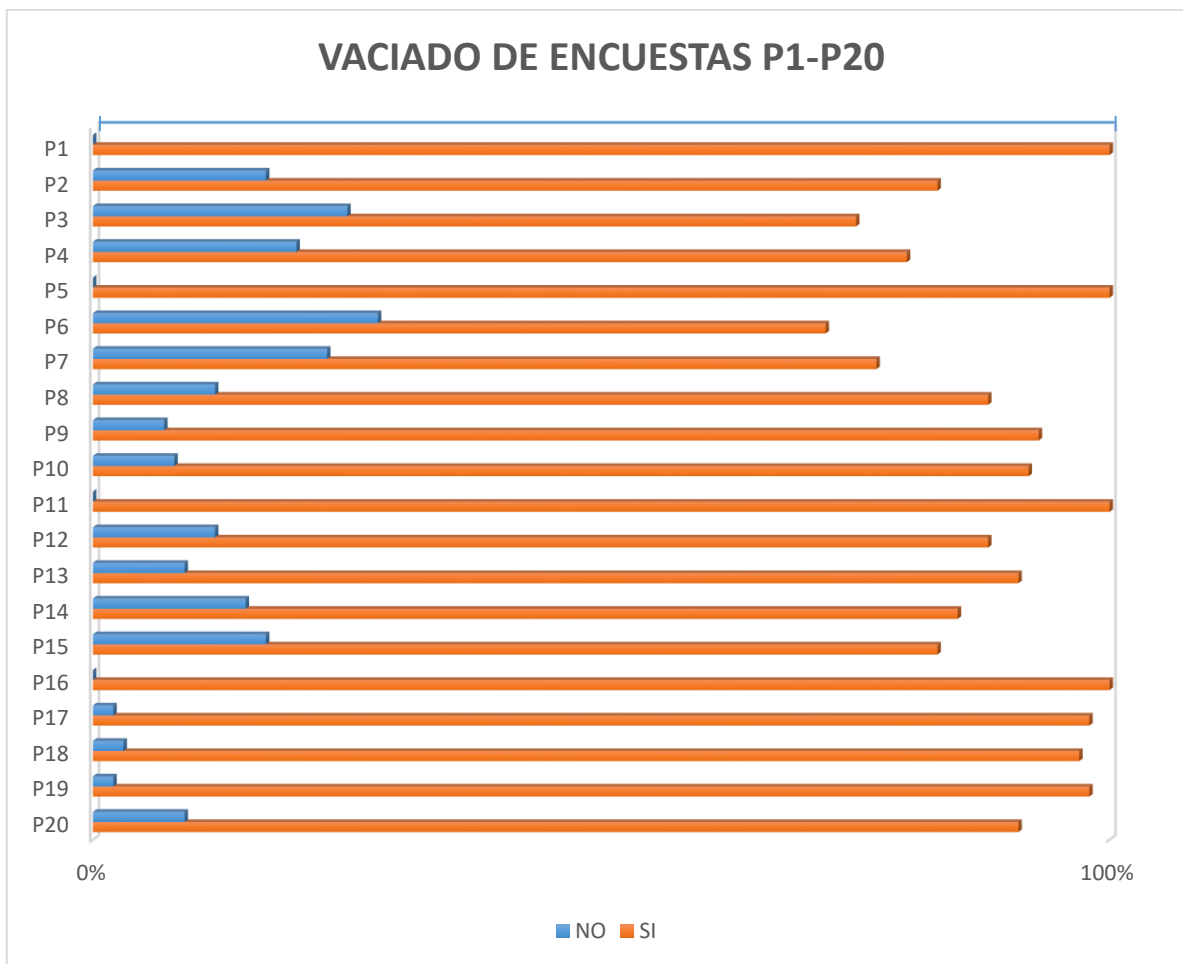
**50.** ¿Informa a los familiares de las posibles enfermedades que podrían aparecer durante el desarrollo de su crecimiento?

SI=53%

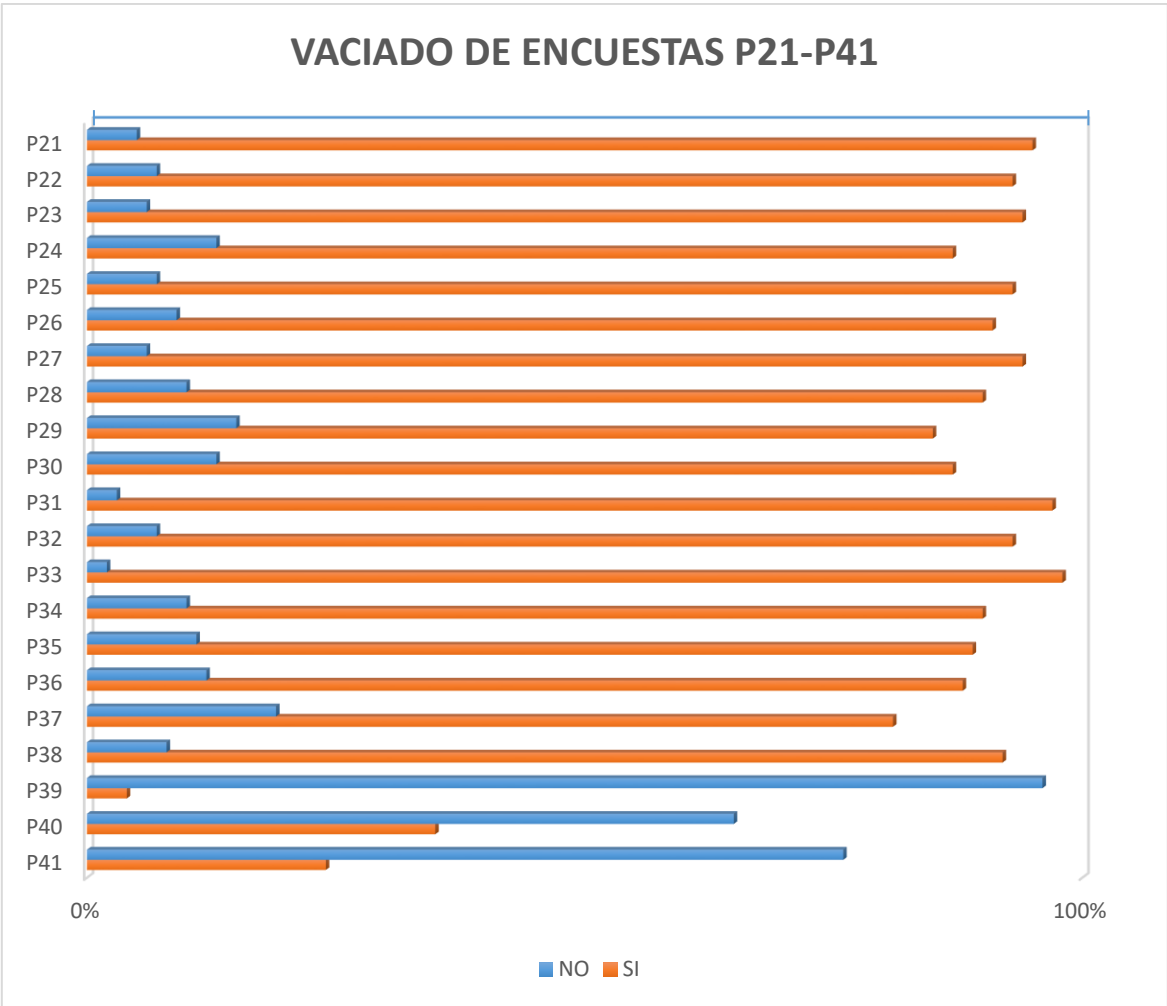
NO=47%



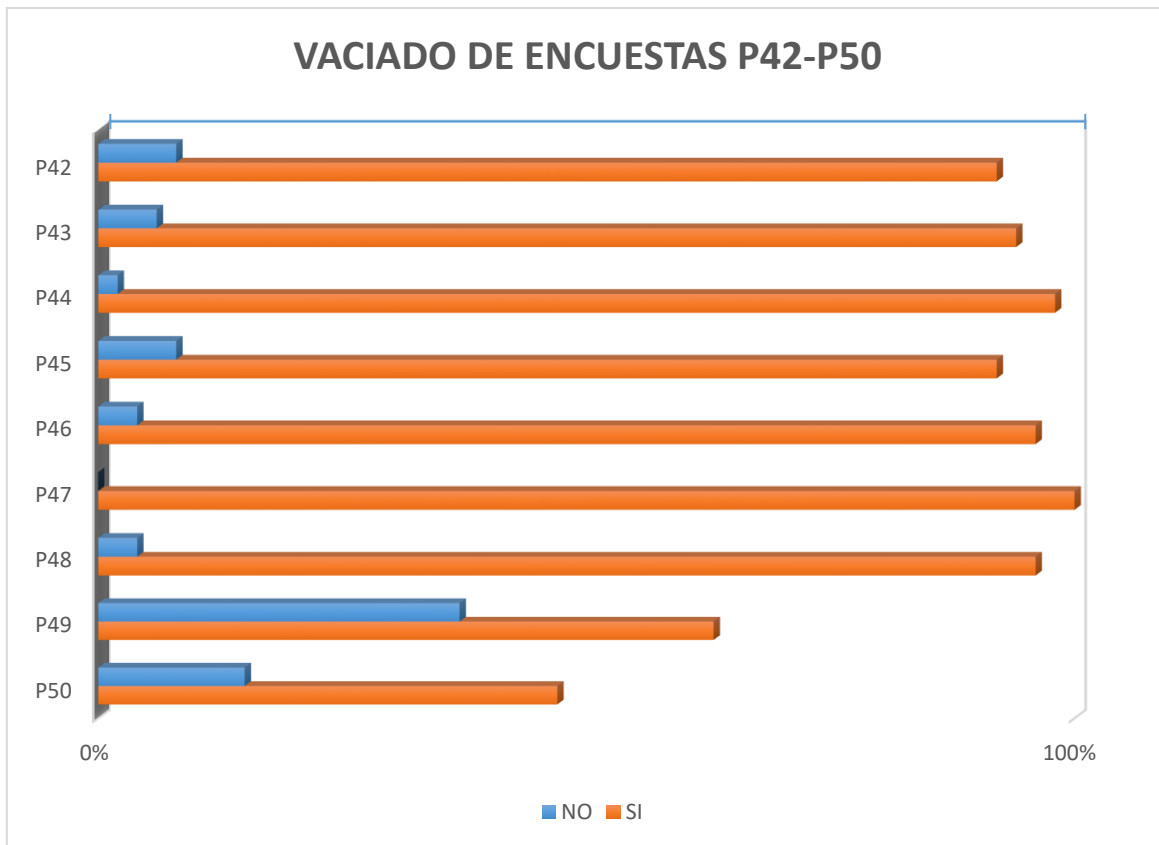
## 2.10 Gráficas



- Las primeras 20 interrogantes van enfocadas a conocer académicamente la preparación del personal encargado del área de UCIN, en saber si tiene las capacidades, actitudes, perfil necesario para dar una atención óptima generalizada en los cuidados intensivos, de lo cual como resultado se obtuvo que en su gran mayoría se cuenta con la destreza necesaria para la atención, aunque en la minoría se requiere actualización e innovación.



- Las preguntas P21-P41 va más enfocada a los conocimientos que tiene enfermería sobre las enfermedades EMH y SDR, así como saber si está capacitada para atender estas patologías, de manera óptima y acertada hacia el recién nacido afectado por ellas. Se obtuvo que en su mayoría conocen sobre las enfermedades de una manera extensa, sin embargo, existe una falta de conocimiento sobre las diferentes modalidades que existen de aplicar la oxigenoterapia en el neonato.



- De la P42-P43 va más enfocado a saber que tanto se implica el personal de enfermería con los familiares de recién nacido, que tanta empatía se tiene con ellos, así como el hacerlos parte del tratamiento de sus hijos de una manera segura, que, aunque si los hacen participes en su gran mayoría hace falta educar más a los familiares sobre los padecimientos de sus hijos.

### **3. GENERALIDADES**

#### **3.1 Recién nacido prematuro**

Un recién nacido prematuro es un bebé que nace antes de las 37 semanas de gestación contadas desde el primer día de la última menstruación, equivalente a un producto de aproximadamente 1000g- 2,500g. Cuando nacen, los recién nacidos prematuros tienen órganos infradesarrollados, que pueden no estar preparados aún para funcionar fuera del útero. Mientras más corto es el periodo del embarazo más alto son es el riesgo de las complicaciones.

La mayoría ocurren de forma espontánea, si bien algunos se desencadenan como consecuencia de la inducción precoz de las contracciones uterinas o del parto por cesárea, ya sea por razones médicas o no médicas.

Los niños prematuros no están totalmente preparados para la vida extrauterina. Se enfrían con más facilidad y pueden necesitar más ayuda para alimentarse que los niños nacidos a término. Como su organismo todavía no está plenamente desarrollado, pueden tener problemas para respirar y sufrir otras complicaciones, como infecciones.

Los bebés que nacen de forma prematura tienen un alto riesgo de muerte en sus primeros años de vida, así como existe un alto riesgo de desarrollar serios problemas de salud como: Parálisis cerebral, enfermedades crónicas pulmonares, problemas gastrointestinales, retraso mental pérdida de visión y el oído.

Después de nacer, los recién nacidos prematuros son llevados a unidad neonatológica de cuidados intensivos. Allí son puestos en incubadoras, una cuna cerrada impráctico con ambiente en cuanto a temperatura y humedad ambiental controlado, ya que en el nacimiento están expuestos a factores ambientales extremos de procesos fisiológicos, porque se ponen en riesgo la estabilidad térmica del neonato. Su manejo debe ser mínimo para evitar la pérdida de energía ilimitada su exposición a gérmenes. En algunos casos se usa una atmósfera enriquecida de oxígeno, aunque qué se trata de evitar la que pueden causar efectos secundarios dañinos como la retinopatía por concentraciones altas de oxígeno.

### **3.2 Epidemiología**

Según la OMS (Organización de Naciones Unidas) nacen niños prematuros en todo el mundo, en países de ingresos altos, medianos y bajos, aproximadamente entre 6-12% de los nacimientos. Cada año nacen unos 15 millones de niños prematuros, es decir más de 1 de cada 10. El 60% de ellos nace en el África subsahariana y en Asia meridional. Cada año mueren cerca de 1 millón de niños prematuros. Los que sobreviven pueden enfrentarse a discapacidades físicas, neurológicas o de aprendizaje durante toda la vida, lo cual supone un elevado costo para sus familias y la sociedad.

Tres eventos obstétricos preceden un parto pretérmino: los que son espontáneos constan un 40 - 45% y aquellos que son consecuencia de una ruptura prematura de membranas el 25-30%. El resto (30-35% de los casos) son inducidos por razones obstétricas; como un deterioro del medio intrauterino por infección, retraso del crecimiento intrauterino o peligro significativo de la salud materna en la preeclampsia y cáncer. Basado en la edad gestacional, el 5% de los pretérminos se producen antes de las 28 semanas constituyendo la prematuridad extrema, el 15% entre la semana 28-31 (prematuro severo), el 20% entre las 32-33 semanas (prematuro moderada), y 60-70% entre las 34 -36 semanas. Por lo general, el peso se correlaciona con la edad gestacional, sin embargo, los bebés pueden tener pesos inferiores al rango normal por otros motivos que el parto prematuro, como es el caso del consumo del tabaco y alcohol durante el embarazo.

Entre los recién nacidos de bajo peso al nacer también se incluyen los que nacen a término y que son pequeños para la edad gestacional. La clasificación basada en el peso reconoce también el grupo de los que son de muy bajo peso al nacer, que nacen con menos de 1500 g, y aquellos con muy bajo peso al nacer, que pesan menos de 1000 g, casi todos los recién nacidos en estos dos últimos grupos han nacido prematuramente.

Aunque en los países de ingresos altos también ocurren partos prematuros, el acceso a intervenciones eficaces significa que en esos entornos sobreviven casi 9 de cada 10 niños prematuros, mientras que en los países de ingresos bajos sobrevive aproximadamente 1 de cada 10.

### **3.3 Etiología**

Existen Varios factores conocidos que llevan a nacimiento prematuro, en casi la mitad de todos los nacimientos de este tipo se desconoce su causa. Cuando las condiciones lo permiten, los médicos pueden intentar detener el trabajo de parto prematuro para que así el embarazo puede poner hasta su término, aumentando así las probabilidades de bebé sobrevivir cómo en la salud. Sin embargo, no existen métodos viables para detener prevenir el proceso de parto prematuro en todos los casos.

Se habla de factor de riesgo cuando la presencia de cualquier evento aumenta el riesgo de que aparezca algún daño. Se debe hacer hincapié en el auto cuidado materno previo al embarazo y durante el mismo. Existen diferentes causas que dan como origen un parto prematuro, las enfermedades maternas, como las infecciones urinarias, enfermedades renales, cardíacas, la anemia, los problemas de tiroides, diabetes y el haber tenido anteriormente un parto prematuro. Hay enfermedades que las madres contraen en el embarazo, como la preclamsia, la eclampsia y la diabetes gestacional. En mucho de estos casos se considera provocar un parto prematuro para asegurar el bienestar de ambos. Los problemas uterinos también pueden dar como resultado un parto prematuro, placenta previa, desprendimiento de placenta, malformaciones de útero y cuello suelen ser patologías usuales.

La edad materna, el estado emocional, el estrés, los problemas psicológicos como la depresión, el maltrato físico, emocional o sexual, la malnutrición y el bajo peso, el consumo de drogas, alcohol y el hábito de fumar, como también el exceso de la actividad física, son factores que predisponen a un parto prematuro. La cantidad de embarazos, las malformaciones cardíacas, las infecciones intrauterinas, son causas de origen fetal, que también suelen desencadenar un parto prematuro.

Una señal de placenta previa desprendimiento placentario, las cuales se producen frecuentemente de manera prematura, Incluso el sangrado de los meses iniciales no ha causado por estos dos trastornos se vincula una mayor tasa de prematuridad. Las mujeres con cantidades normales de líquido amniótico, como el polihidramnios o oligohidramnios también están en situación de riesgo.

El estado mental de las mujeres es importante. La ansiedad y la depresión se han relacionado con el parto pretérmino. Por último, el consumo de tabaco, cocaína, y el exceso de alcohol durante el embarazo también aumenta el riesgo de parto pretérmino. El tabaco es la droga más comúnmente usada durante el embarazo y también contribuye de manera significativa al parto de un recién nacido de bajo peso al nacer. Los bebés con defectos de nacimiento se encuentran en mayor riesgo de nacido prematuros.

Entre las causas más frecuentes del parto prematuro figuran los embarazos múltiples, las infecciones y las enfermedades crónicas, como la diabetes y la hipertensión; ahora bien, a menudo no se identifica la causa. También hay una influencia genética. Una mejor comprensión de las causas y los mecanismos del parto prematuro permitirá avanzar en la elaboración de soluciones de prevención.

La secreción de prostaglandina junto con la liberación de citosinas culmina en un parto prematuro.

Los factores de riesgo se pueden dividir en 5 grupos básicamente:

*Socio demográficos:* aquí se encuentran el bajo nivel escolar, las edades extremas, la soltería y las condiciones económicas desfavorables.

*Riesgos médicos anteriores:* aquí se encuentra, el bajo peso, enfermedades crónicas (HTA, DBT, EPOC, cardiopatías, nefropatías, el estado nutricional deficiente al inicio del embarazo, hipotiroidismo).

*Riesgos médicos del embarazo:* aquí se encuentran las enfermedades y alteraciones dependientes del embarazo, ITU, anemia, toxemia, ganancia de peso insuficiente y gestorragias en la segunda mitad. DBTG, preclamsia, Eclampsia.

*Cuidados prenatales inadecuados:* número de controles prenatales insuficientes menores a 5 controles.

*Riesgos ambientales y hábitos:* aquí se encuentra el estrés como trabajo materno, tabaquismo, alcoholismo y drogadicción.

### **3.4 Cuadro clínico de un parto prematuro**

Los síntomas de un parto prematuro espontaneo inminente señalan a un probable parto prematuro; tales signos se componen de cuatro o más contracciones uterinas en 1 hora desde la semana 21 y antes de las 37 semanas de gestación. En contraste con las falsas alarmas, Los partos verdaderos se acompañan de acortamiento del cuello uterino y borramiento del mismo. Además, Se caracteriza por sangrado vaginal en el tercer trimestre, una fuerte presión en la pelvis, y/o dolor abdominal o de espalda, los cuales pueden ser indicadores de que un parto prematuro está a punto de ocurrir. Un flujo acuoso por la vagina puede indicar la ruptura prematura de las membranas que rodean al bebé. Si bien la ruptura de las membranas no siempre va seguida de un trabajo de parto, por lo general, pueden causar infección conocida como corioamnionitis, que es una amenaza real tanto para el feto como para la madre, por lo que se indica el parto. En algunos casos, el cuello uterino se dilata prematuramente sin dolor o sin la percepción de las contracciones uterinas, por lo que la madre puede no tener señales de advertencia.



Los signos y síntomas del parto prematuro comprenden los siguientes:

- Sensaciones regulares o frecuentes de endurecimiento del abdomen (contracciones)
- Dolor sordo, leve y constante en la espalda
- Sensación de presión en la pelvis o en la región inferior del abdomen
- Cólicos leves
- Manchado o sangrado vaginal leve
- Rotura prematura de las membranas: pérdida continua de líquido, en forma de chorro o goteo, después de que se rompa o se desgarre la membrana alrededor del bebé
- Cambio en el tipo de flujo vaginal (acuoso, con aspecto de mucosidad o sanguinolento)

### **3.5 Clasificación de parto prematuro**

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

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

El parto inducido y el parto por cesárea no deben planificarse antes de que se hayan cumplido 39 semanas de gestación, salvo que esté indicado por razones médicas.

### **3.6 Factores de riesgo materno y perinatales**

#### **Factores de riesgo maternos**

Varios estudios sugieren que el exceso de estrés puede aumentar el riesgo de parto prematuro y de que el bebé nazca con bajo peso. Algunos eventos y trastornos en la madre pueden contribuir a un parto prematuro. Un bajo nivel socioeconómico o el nivel de educación, así como el ser madre soltera y el tener una edad en el extremo superior e inferior de los años reproductivos, ya sea más de 35 o inferior a 18 años de edad. Además, en los Estados Unidos y el Reino Unido, las mujeres afro-americanas y afro-caribeñas tienen tasas de parto prematuro 15-18% más que la población blanca. Esta discrepancia no se ve en comparación con inmigrantes asiáticas o hispanas y sigue siendo un hecho inexplicable. El intervalo entre embarazos hace una diferencia ya que las mujeres con un período de 6 meses o menor entre un embarazo y el siguiente tienen un aumento del doble en partos prematuros. Los estudios sobre el tipo de parto y la actividad física han dado resultados contradictorios, pero se consideró que las condiciones estresantes, el trabajo laborioso, largas horas laborales tienen una probable asociación con la prematuridad. Los pacientes que han tenido abortos inducidos en el pasado han demostrado tener un mayor riesgo de nacimientos pretérminos sólo si la terminación se realizó quirúrgicamente, pero no por vías médicas.

La adecuada nutrición materna es importante, pues las mujeres con un bajo índice de masa corporal tienen un mayor riesgo de prematuridad. Además, las mujeres con un estado nutricional deficiente también pueden estar deficientes en vitaminas y minerales. Una nutrición adecuada es fundamental para el desarrollo del feto y una dieta baja en grasas saturadas y colesterol puede ayudar a reducir el riesgo de un parto prematuro. La obesidad no conlleva directamente a un nacimiento pretérmino, pero se asocia con la diabetes y la hipertensión arterial que son factores de riesgo por sí mismos. Las mujeres con antecedentes de partos prematuros están en mayor riesgo de recurrencia a un ritmo del 15-50% dependiendo del número de acontecimientos previos.

En cierta medida, estas son madres que suelen tener condiciones subyacentes crónicas, es decir, malformación uterina, hipertensión o diabetes.

El componente genético es un factor en la causalidad de nacimientos prematuros. Se ha demostrado un riesgo aumentado de prematuridad entre una generación y otra. No hay un gen identificado aún, y al parecer por la complejidad de la iniciación del trabajo de parto, son numerosas las interacciones genéticas polimórficas las que pueden ser vinculadas a la etiología.

Las mujeres celíacas presentan un riesgo aumentado de parto prematuro. La enfermedad celíaca es una enfermedad sistémica autoinmune que suele presentarse sin síntomas digestivos y la mayoría de los casos no se reconocen ni diagnostican, lo que puede provocar el desarrollo de diversos trastornos tales como complicaciones obstétricas. El riesgo de parto prematuro es considerablemente más elevado cuando la enfermedad celíaca permanece sin diagnosticar ni tratar.

Las mujeres que fuman cigarrillos, beben alcohol y consumen otras drogas recreativas corren un mayor riesgo de parto prematuro.

### **Factores durante el embarazo**

Los embarazos múltiples (mellizos, trillizos, etc.) son un factor importante asociado al nacimiento prematuro. Un estudio multicéntrico de la prematuridad encontró que el 54% de los gemelos nacieron prematuros frente a 9,6% de los partos simples. Los trillizos y más están aún en mayor riesgo. El uso de medicamentos de fertilidad que estimula el ovario para liberar varios huevos y la fecundación in vitro con transferencia de embriones múltiples ha sido implicado como un factor importante en los partos pretérminos. Las condiciones de salud materna aumentan el riesgo de prematuridad y, a menudo, el parto ha de ser inducido por razones médicas, tales condiciones incluyen la presión arterial alta, la preeclampsia, la diabetes materna, el asma, la enfermedad de la glándula tiroides, y enfermedades del corazón.

## Factores de riesgo perinatales asociados al recién nacido prematuro

- Multifactorial
  - Activación endocrina fetal precoz.
  - Sobre distensión uterina.
  - Hemorragia decidual intrauterina.
  - Inflamación o infección.
  - Parto pretérmino previo.
  - Sangrados.
  - Obesidad (asociada con DM e hipertensión arterial)
  - Malformaciones uterinas.
  - Genético.
  - Enfermedad celiaca.
  - Uso de medicamentos para la fertilidad.
  - Extremos de la edad.
  - Periodo intergenésico corto.
  - Partos anteriores de larga duración.
  - Parto anterior prematuro.
  - Pacientes con abortos inducidos.
  - Pacientes desnutridas.
  - Embarazo múltiple.
  - Enfermedades crónicas (hipertensión, DM, trastornos de la coagulación).
  - Farmacodependencia.
  - Estrés.
  - Bajo nivel socioeconómico.
  - Eclampsia.
  - Preclamsia.
  - Asma.
  - Enfermedades de la tiroides.
  - Cardiopatías.
  - Placenta previa.

- Polihidramnios.
- Oligohidramnios.
- Depresión.
- Ruptura prematura de membranas.
- Infecciones.

### **3.7 Pruebas para la valoración del recién nacido**

#### **Test de APGAR**

Es un examen clínico de neonatología, empleado en la recepción pediátrica, donde el médico clínico pediatra o neonatólogo certificado realiza una prueba medida en 5 estándares sobre el recién nacido para obtener una primera valoración simple (macroscópica), y clínica del estado general del neonato después del parto.

El recién nacido es evaluado de acuerdo a cinco parámetros fisiológicos simples, que son: color de la piel, frecuencia cardíaca, reflejos, tono muscular y respiración. A cada parámetro se le asigna una puntuación entre 0 y 2, sumando las cinco puntuaciones se obtiene el resultado del test.

La palabra APGAR, puede usarse como acrónimo o regla mnemotécnica recordando los criterios evaluados: Apariencia, Pulso, Gesticulación, Actividad y Respiración.

El test se realiza al minuto, a los cinco minutos y, en ocasiones, a los diez minutos de nacer. La puntuación al 1 minuto evalúa el nivel de tolerancia del recién nacido al proceso del nacimiento y su posible sufrimiento, mientras que la puntuación obtenida a los 5 minutos evalúa el nivel de adaptabilidad del recién nacido al medio ambiente y su capacidad de recuperación. Un recién nacido con una puntuación baja al minuto que a los 5 obtiene unos resultados normales no implica anormalidad en su evolución. De lo contrario un recién nacido que marca 0 puntos de Apgar se

debe de evaluar clínicamente su condición anatómica para dictaminarle estado de muerte.

La prueba de Apgar la realiza un médico, una enfermera obstétrica (comadrona) o una enfermera. El proveedor examina en el bebé:

- Esfuerzo respiratorio
- Frecuencia cardíaca
- Tono muscular
- Reflejos
- Color de la piel

A cada una de estas categorías se le da un puntaje de 0, 1 o 2 según el estado observado.

*Esfuerzo respiratorio:*

- Si el bebé no está respirando, el puntaje es 0.
- Si las respiraciones son lentas o irregulares, el puntaje del bebé es 1 en esfuerzo respiratorio.
- Si el bebé llora bien, el puntaje respiratorio es 2.

La *frecuencia cardíaca* se evalúa con el estetoscopio. Esta es la evaluación más importante.

- Si no hay latidos cardíacos, el puntaje del bebé es 0 en frecuencia cardíaca.
- Si la frecuencia cardíaca es menor de 100 latidos por minuto, el puntaje del bebé es 1 en frecuencia cardíaca.

- Si la frecuencia cardíaca es superior a 100 latidos por minuto, el puntaje del bebé es 2 en frecuencia cardíaca.

*Tono muscular:*

- Si los músculos están flojos y flácidos, el puntaje del bebé es 0 en tono muscular.
- Si hay algo de tono muscular, el puntaje del bebé es 1.
- Si hay movimiento activo, el puntaje del bebé es 2 en tono muscular.

*Respuesta a las gesticulaciones (muecas) o reflejo de irritabilidad* es un término que describe la respuesta a la estimulación, como un leve pinchazo:

- Si no hay reacción, el puntaje del bebé es 0 en reflejo de irritabilidad.
- Si hay gesticulaciones o muecas, el puntaje del bebé es 1 en reflejo de irritabilidad.
- Si hay gesticulaciones y una tos, estornudo o llanto vigoroso, el puntaje del bebé es 2 en reflejo de irritabilidad.

*Color de la piel:*

- Si el color de la piel es azul pálido, el puntaje del bebé es 0 en color.
- Si el cuerpo del bebé es rosado y las extremidades son azules, el puntaje es 1 en color.
- Si todo el cuerpo del bebé es rosado, el puntaje es 2 en color.

Mediante sencillos parámetros cardiovasculares y neurológicos puntuación de 0 a 10 el estado del neonato. Se considera un neonato sano la puntuación por encima de 8, aunque una puntuación de 10 no es muy frecuente.

### **Prueba de Silverman y Anderson**

En neonatología, la prueba de Silverman y Anderson 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 y Anderson 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

#### Interpretación

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 4 puntos, con dificultad respiratoria leve.
- Recién nacido con 5 a 7 puntos, con dificultad respiratoria moderada.
- Recién nacido con 8 a 11 puntos, con dificultad respiratoria severa.

#### **Valoración de la edad gestacional**

##### Test de usher

Esta técnica es usada como un método de cálculo indirecto de la edad gestacional de los recién nacidos por medio del análisis de la puntuación otorgada a seis criterios fisiológicos.

Este test también se puede combinar con otras pruebas, para tener un grado de precisión más efectivo. Esto se sustenta en que normalmente se puede estimar la edad gestacional por medio de la fecha de la última menstruación o por medio de estudios ecosonográficos.

No obstante, no siempre se puede acceder a este tipo de información, y es por eso que los test de estimación gestacional pueden ser de gran ayuda en los casos en que la madre desconoce la fecha o no tiene los recursos económicos para realizar la prueba.

Test de Usher analiza seis criterios somáticos a los que les asigna una puntuación que después se suma, para obtener el resultado.

Los criterios son:

#### *Cabello*

- Si el cabello es fino, aglutinado, difícil de separar, se considera que el neonato tiene 36 o menos semanas de edad gestacional.
- Si el cabello es fino, escaso, aglutinado y difícil de separar, se considera que el neonato tiene entre 37 y 38 semanas.
- Si el cabello es abundante, grueso e individualizable, se considera que el neonato tiene más de 38 semanas.

#### *Pabellón auricular*

- Si el pabellón auricular es de escaso cartílago y no vuelve a su posición después de plegarlo, se considera que el neonato tiene 36 o menos semanas de edad gestacional.
- Si el pabellón auricular es menos deformable, tarda en volver a su posición y tiene un cartílago regular, se considera que el neonato tiene entre 37 y 38 semanas.
- Si el pabellón auricular es poco deformable, vuelve rápido a su posición original y cuenta con un cartílago rígido, se considera que el neonato tiene más de 38 semanas.

#### *Pezón*

- Si el pezón tiene menos de 0.5 centímetros o es ausente, tiene menos de 36 semanas.
- Si el pezón mide de 0.5 a 1 centímetro de diámetro, el neonato tiene de 37 a 38 semanas.
- Si el pezón mide de 1 a 4 centímetros de diámetro, el neonato tiene más de 38 semanas.

### *Genitales masculinos*

- Para menos de 36 semanas no hay características definibles.
- Si el neonato tiene escroto liso, testículos no descendidos y un minipene, tiene de 37 a 38 semanas de gestación.
- Si el escroto ya cuenta con pliegues, y los testículos han bajado tiene más de 38 semanas.

### *Genitales femeninos*

- Para menos de 36 semanas no hay características definibles.
- Si los labios menores sobresalen en cuanto a los mayores, se considera que la bebé tiene entre 37 y 38 semanas.
- 
- Si los labios mayores logran cubrir los menores, se considera que tiene más de 38 semanas.

### *Pliegues plantares*

- Si es de 1 o más en  $\frac{1}{3}$  anteriores al pie, se considera que el neonato tiene menos de 36 semanas o menos.
- Si hay pliegues en  $\frac{2}{3}$  anteriores del pie, se considera que el neonato tiene entre 37 y 38 semanas.
- Si se observan pliegues en toda la planta del pie, se considera que el neonato tiene más de 38 semanas.

Después de tener en cuenta los factores anteriores se puede determinar que en el test de usher solo puede clasificar a los neonatos en tres rangos, a saber: Primer rango (Menor de 36 semanas), Segundo Rango (De 37 a 38 semanas), Tercer rango (Más de 38 semanas).

## Test de Ballard

Consiste en una técnica clínica para determinar la edad gestacional del neonato. Esta herramienta se aplica a partir de diversos criterios divididos entre físicos y neurológicos, a los que se les asigna un puntaje y posteriormente se suma, con el fin de estimar la edad que se ubica generalmente entre las 26 y las 44 semanas de embarazo.

Cabe aclarar que, aunque el test se aplica de modo estándar, hace poco surgió una serie de variaciones que permite estimar la edad gestacional en bebés desde las 20 semanas de embarazo, que son considerados nacidos a pretérmino.

### *Características principales*

- El fundamento del Test de Ballard son los cambios intrauterinos que atraviesa el feto en su maduración.
- Los criterios físicos del Test giran en torno a los cambios anatómicos.
- Los criterios neurológicos se examinan principalmente a partir del tono muscular.
- De acuerdo a los postulados del Test se considera que los neonatos con menos de 28 semanas están en un estado de hipotonía fisiológico, es decir que tienen disminución del tono muscular, condición que va cambiando en su proceso de crecimiento.
- Se considera que el Test de Ballard es una síntesis o método simplificado del Test de Dubowitz que está constituido por 10 criterios neurológicos y 11 físicos.

### *Criterios físicos del Test de Ballard*

- Piel: Se evalúa la piel del recién nacido teniendo en cuenta las estructuras de la piel, a medida que se va perdiendo el vórnix caseoso, que es esa capa fina de grasa con la que nacen los bebés.
- Pabellón de la oreja: En este punto se evalúa el cambio de configuración de la oreja, debido a que esta aumenta su contenido cartilaginosa a medida que el bebé se desarrolla.

- Vellosidad: Aquí se analiza la vellosidad fina que aparece en el bebé durante las 24 o 25 semanas, antes de esto los neonatos carecen de cualquier tipo de vello, lo que es signo de falta de maduración.
- Superficie plantar: En este punto el evaluador analiza las grietas de la planta del pie del recién nacido.
- Mamas: El análisis de las mamas o esbozo mamario, consiste en analizar el tejido de las mamas de los neonatos que suele estar estimulado por los estrógenos.
- Genitales masculinos: En el caso de los bebés de género masculino se analiza el descenso de los testículos al saco escrotal, proceso que se da aproximadamente en la semana 30.

#### *Criterios neurológicos*

- Ventana cuadrada: En este punto se evalúa la flexibilidad de la muñeca y el tipo de resistencia al estirar los extensores encargados.
- Postura: Uno de los criterios principales de evaluación de los criterios neurológicos es el tono muscular del cuerpo. En este punto se analiza cuál es la postura más común del bebé en reposo.
- Rebote del brazo: Aquí se analiza el tono del bíceps y se mide el ángulo de rebote generado por el estiramiento de la extremidad superior.
- Ángulo poplíteo: Acá se mide la resistencia del flexor de la rodilla en el momento del estiramiento de la pierna.
- Signo de la bufanda: Para revisar este signo se lleva uno de los codos hacia el lado opuesto del cuello, de modo que simule la forma de una bufanda.
- Talón a oreja: Aquí se busca analizar el tono pasivo en los flexores de la cintura ante la extensión de los músculos de la cadera.

La puntuación aumenta de 5 en 5 decenas desde 10 hasta 50, con equivalencias de edad gestacional de 20 a 44 semanas en grupos de dos.

## Test de Capurro (o método de Capurro)

Es una herramienta usada en neonatología para determinar la edad gestacional de un recién nacido. Este test se centra en el análisis del desarrollo de cinco parámetros de carácter fisiológico, que por medio de diferentes puntuaciones permite estimar el tiempo buscado.

Test de Capurro parte del análisis de cinco parámetros fisiológicos:

*Forma de la oreja*

*Tamaño de la glándula mamaria*

*Formación del pezón*

*Textura de la piel*

*Pliegues plantares*

A cada uno de los parámetros se les asigna una puntuación del siguiente modo:

*Forma de la oreja (Pabellón)*

- Aplanada, sin incurvación (0 puntos)
- Borde superior parcialmente incurvado (8 Puntos)
- Borde superior totalmente incurvado (16 Puntos)
- Pabellón totalmente incurvado (24 puntos)

*Tamaño de la glándula mamaria*

- No palpable (0 Puntos)
- Palpable menor de 5mm (5 Puntos)
- Palpable entre 5 y 10mm (10 Puntos)
- Palpable mayor de 10mm (15 Puntos)

*Formación del pezón*

- Apenas visible sin areola (0 Puntos)
- Diámetro menor de 7.5mm, areola lisa y chata (5 Puntos)
- Diámetro mayor de 7.5mm, areola punteada, borde no levantado (10 Puntos)
- Diámetro mayor de 7.5mm, areola punteada, borde levantado (15 Puntos)

### *Textura de la piel*

- Muy fina, gelatinosa (0 Puntos)
- Fina, lisa (5 Puntos)
- Más gruesa, discreta, descamación superficial (10 Puntos)
- Gruesa, grietas superficiales, descamación de manos y pies (15 Puntos)
- Gruesa, grietas profundas apergaminadas (20 Puntos)

### *Pliegues plantares*

- Sin pliegues (0 puntos)
- Marcas mal definidas en la mitad anterior (5 Puntos)
- Marcas bien definidas en la mitad anterior, surcos en mitad anterior (10 Puntos)
- Surcos en mitad anterior (15 Puntos)
- Surcos en más de la mitad anterior (20 Puntos)

Después de realizar el Test de Capurro, los resultados pueden situar al neonato en alguna de las siguientes categorías, diseñadas a partir de cinco parámetros básicos:

- Postmaduro: 42 semanas o más.
- A término: Entre 37 y 41 semanas.
- Prematuro leve: Entre 35 y 36 semanas.
- Prematuro moderado: Entre 32 y 34 semanas.
- Prematuro extremo: Menos de 32 semanas.

El uso de este test es bastante extendido, es por esto que se han generado variaciones que profundizar en diversos aspectos para lograr una estimación más efectiva. El modelo de test que te acabamos de mostrar es conocido como Test de Capurro B, en el que solo se evalúan parámetros fisiológicos. Aunque se puede realizar en todo tipo de neonatos, es especial para aquellos que presenten alguna condición especial que impide que sean examinados, como recién nacido en estado crítico o con problemas neuromusculares.

### El Test de Capurro A

Es una variación en la que se incluyen aspectos neurológicos y se realiza generalmente en bebés que no presenten ningún daño neuromuscular por trauma, infección o anestesia. La diferencia con el modelo B del Test de Capurro es que se agregan dos categorías neurológicas. Estas son: Signo de la bufanda y caída de la cabeza.

#### *Signo de la bufanda*

En este se mide el tono muscular axilar y escapular. Lo que se debe hacer es tomar con cuidado el brazo del recién nacido y pasarlo por el tórax hasta llegar el cuello, de modo que quede en forma de bufanda. El evaluador deberá observar la posición del codo y compararla con la línea media.

El puntaje se obtendrá del siguiente modo:

- El codo está en la línea axilar opuesta (0 Puntos)
- El codo está entre la línea axilar opuesta y la línea media (6 Puntos)
- El codo está en plena línea media (12 Puntos)
- El codo está en la línea axilar del mismo lado (18 Puntos)

#### *Caída de la cabeza*

En este parámetro se mide el tono de los músculos cervicales, con el fin de evaluar la madurez neurológica del neonato. La puntuación se determina de la siguiente manera:

- Cabeza caída hacia atrás completamente – Ángulo  $>270^\circ$  (0 Puntos)
- Cabeza caída con Ángulo entre  $180^\circ$  y  $270^\circ$  (4 Puntos)
- Cabeza caída con Ángulo de  $180^\circ$  (8 Puntos)
- Cabeza caída con Ángulo  $< 180^\circ$  (12 Puntos)

La suma se hace del mismo modo y se calcula con la misma ecuación que está diseñada con un esquema general que aplica tanto para el Test de Capurro A, como para el Test de Capurro B.



### 3.8 Aspectos físicos del prematuro

- Edad gestacional de 36 o menos semanas.
- Peso menor de 2500 gr, estatura menor de 47 cm, circunferencia de la cabeza menor de 33 cm, circunferencia del pecho menor de 30 cm, o diferencia entre las dos, mayor de 3 cm.
- La piel es muy fina con aspecto frágil, como aún no ha acabado de formarse, la piel a menudo es transparente y deja ver los vasos sanguíneos, lo que puede dar al bebé un aspecto rojizo.
- Lanugo es una suave capa de vello que cubre el cuerpo del bebé y que, en el útero materno, le servía para protegerse. Este lanugo irá desapareciendo poco a poco.
- Parece desproporcionado. La cabeza es proporcionalmente más grande que el resto del cuerpo, y los brazos y las piernas, más largos en relación al tronco.
- A las orejas les falta cartílago. Por eso están dobladas o pegadas a la cabeza.
- Los párpados están fusionados, aunque poco a poco se irán abriendo.
- Tiene poca grasa corporal lo que le hace parecer aún más delgado y pequeño.
- Su tono muscular es bajo no se mueve igual que los niños nacidos a término, pues el prematuro lleva a cabo una serie de sacudidas o movimientos bruscos, ya que no ha perfeccionado el mecanismo de coordinación.

- Sus órganos sexuales están inmaduros. Si es un varón, el pene es muy pequeño y es posible que los testículos no hayan descendido (criptorquidia). En el caso de las chicas, el clítoris parece agrandado, ya que aún no se ha desarrollado el resto del aparato genital.

### **3.9 Complicaciones del prematuro**

El niño prematuro puede sufrir distintas complicaciones tanto después de nacer como durante su infancia, suelen ser consecuencia de la inmadurez general de su organismo, que afecta a distintas áreas (nerológica, endocrinológica, hematológica, cardiovascular, respiratoria).

#### Complicaciones Respiratorias

- Fragilidad respiratoria.
- Apneas.
- Enfermedad de membrana hialina.
- Síndrome de dificultad respiratoria.
- Taquipnea transitoria del recién nacido.
- Síndrome de aspiración de meconio.
- Hipertensión pulmonar persistente.
- Displasia broncopulmonar.

### Complicaciones Neurológicas

- Hemorragia intraventricular.
- Encefalopatía hipóxico/isquemia.
- Reflejo de succión/deglución nulo o disminuido.
- Hipotonía muscular.
- Muerte súbita. Los prematuros que pesan menos de 1.500 gramos tienen un riesgo de hasta tres veces mayor de sufrir muerte súbita del lactante, en relación a los recién nacidos a término.

### Complicaciones Gastrointestinales

- Alimentación: Hasta la semana 34 de gestación, el bebé no perfecciona los mecanismos de succión y deglución, por lo que, si nace antes, puede tener problemas para alimentarse directamente del pecho materno, en este caso, se le coloca una sonda nasogástrica por donde se le administrará el alimento., si el niño es muy prematuro y su estómago es aún demasiado inmaduro, la alimentación será a través de una vía sanguínea.
- Además, los prematuros suelen sufrir la enfermedad por reflujo gastroesofágico(ERGE), que suele resolverse durante el primer año de vida.
- Mala digestión (por inmadurez del sistema digestivo)
- Enterocolitis necrotizante, una complicación muy grave producida por una inflamación que destruye partes del intestino y que puede exigir cirugía o incluso ser mortal.

### Complicaciones Sanguíneas o Metabólicas

- Anemia.
- Ictericia.
- Insuficiencia renal.
- Hipotermia.
- Hipo/hiperglicemia.
- Hipo/hipercalcemia.
- Alteraciones hidroelectrolíticas.

### Complicaciones del Sistema Inmunológico

- Inmadurez inmunológica/Infecciones: Las infecciones son una grave amenaza para los bebés prematuros porque son menos capaces de luchar contra los gérmenes que pueden provocar enfermedades graves.

La infección puede haberse transmitido la madre antes, durante o después del parto o bien proceder de alguna otra fuente. Prácticamente cualquier parte del cuerpo se puede infectar y la infección expandirse a todo el cuerpo causando sepsis una complicación que puede amenazar la vida del bebé.

### Complicaciones Oftalmológicas

- Retinopatía del prematuro, los ojos de los bebés prematuros son especialmente vulnerables a las lesiones tras el parto, una complicación grave es la retinopatía del prematuro, que es un crecimiento anómalo de los vasos sanguíneos del ojo. Aproximadamente el 7% de los bebés con un peso natal de 1, 250 gr o menos desarrollan una retinopatía y las lesiones resultantes pueden ir de leves (necesidad de llevar gafas) a graves (ceguera).

La causa de la retinopatía del prematuro se desconoce. Aunque antiguamente se creía que la principal causa era un exceso de oxígeno.

Las investigaciones posteriores han mostrado que los niveles de oxígeno (sean excesivos o demasiado bajos) sólo son un factor contribuyente en el desarrollo de la retinopatía del prematuro.

### Complicaciones Cardiovasculares

- Conducto arterioso persistente. El conducto arterioso es un vaso sanguíneo corto que conecta el principal vaso sanguíneo que irriga los pulmones con la aorta, la principal arteria que sale del corazón, su función en el feto es evitar que la sangre pase por los pulmones, puesto que en los fetos el oxígeno de la sangre procede de la madre, no del aire inspirado. En los bebés a término, el conducto arterioso se cierra nada más al nacer, pero en los bebés prematuros permanece abierto, cuando ocurre esto, se produce un exceso de irrigación sanguínea en los pulmones que puede provocar dificultades respiratorias y a veces insuficiencia cardíaca.
- Presión arterial muy baja o alta. La hipotensión arterial es una complicación relativamente habitual que puede ocurrir poco después del parto, puede obedecer a una infección, a una pérdida importante de sangre o fluidos o a los medicamentos administrados a la madre antes del parto.

### Complicaciones a largo plazo

- Parálisis cerebral.
- Retraso cognitivo.
- Retinopatía.
- Problemas auditivos.
- Problemas dentales.
- Problemas de comportamiento (déficit de atención, hiperactividad)
- Problemas crónicos (infecciones, asma, problemas con la alimentación)

### **3.10 Consecuencias y pronóstico del prematuro**

Los niños nacidos con una diferencia de más de 2 semanas antes de las 40 semanas, muestran signos físicos de su nacimiento prematuro y también pueden desarrollar otros problemas como: ictericia, hipoglicemia, hipocalcemia, síndrome de distrés respiratorio, displasia broncopulmonar, hemorragia intracraneal, retinopatía prematura, enterocolitis necrosante y raquitismo. Como las unidades neonatológicas de cuidado intensivo han mejorado con los años, la etapa de gestación menor ha bajado alrededor de 25 semanas (400-500 gramos).

Como el riesgo de daño cerebral y desarrollo tardío es alto si es que un bebé sobrevive en este período, existe una controversia ética en cuanto a la agresividad de los cuidados de dichos bebés.

Según la OMS más de tres cuartas partes de los bebés prematuros pueden salvarse con una atención sencilla y costo eficaz, consistente, por ejemplo, en ofrecer una serie de servicios sanitarios esenciales durante el parto y el periodo postnatal, para todas las madres y todos los lactantes, administrar inyecciones de esteroides prenatales (a las embarazadas que corren riesgo de parto prematuro, para fortalecer los pulmones del bebé); aplicar la técnica de la "madre canguro" (la madre sostiene al bebé desnudo en contacto directo con su piel y lo amamanta con frecuencia); y administrar antibióticos para tratar las infecciones del recién nacido.

Por ejemplo, se ha demostrado que la atención dirigida por personal de partería ha reducido el riesgo de prematuridad en alrededor de un 24% allí donde existen servicios eficaces de partería.

La prevención de las complicaciones y las muertes debidas al parto prematuro comienza con un embarazo saludable. La atención de calidad antes del embarazo, durante el embarazo y entre embarazos garantiza que la gestación sea una experiencia positiva para todas las mujeres.

Las directrices de la OMS sobre la atención prenatal incluyen intervenciones esenciales que ayudan a prevenir el parto prematuro, como el asesoramiento sobre la dieta saludable y la nutrición óptima, o el consumo de tabaco y otras sustancias; las mediciones ecográficas del feto, que ayudan a determinar la edad gestacional y a detectar los embarazos múltiples, y un mínimo de 8 contactos con profesionales sanitarios a lo largo del embarazo, a fin de identificar y tratar otros factores de riesgo, como las infecciones. Facilitar el acceso a los anticonceptivos y promover su empoderamiento también puede contribuir a que disminuya el número de nacimientos prematuros.

## 4.\_ FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA DEL RECIÉN NACIDO

La respiración es el proceso por el que se hace llegar hasta todas nuestras células oxígeno, a la vez que se libera el CO<sub>2</sub>, producto de desecho de la respiración.

Se distinguen dos tipos de respiración.

- La respiración externa o intercambio de gases entre los alvéolos y los capilares pulmonares (Respiración pulmonar).
- La respiración interna o intercambio de gases entre la sangre y las células (Respiración sistémica).

Los sistemas respiratorios y cardiovasculares participan por igual en la respiración, la insuficiencia de uno de ellos tiene el mismo efecto en el cuerpo: alteración de la homeostasis y muerte rápida de las células debido a la ausencia de oxígeno y a la acumulación de productos de desecho.

### 4.1 Funciones

La función principal del aparato respiratorio es conducir el oxígeno al interior de los pulmones, transferirlo a la sangre y expulsar las sustancias de desecho, El aire entra por la nariz y/o la boca y es conducido a través de las vías respiratorias hasta los alvéolos, donde se produce el intercambio de gases. Así, el oxígeno pasa a la sangre y es transportado a todas las células. A su vez, el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) que se produce en las células es transportado hasta los pulmones para su eliminación, siendo espirado por las fosas nasales y la boca.

### 4.2 Componentes

Los Órganos Respiratorios pueden dividirse en vías respiratorias superiores y vías respiratorias inferiores y pulmones.

Las vías respiratorias superiores comprenden la cavidad nasal y la faringe, mientras que las vías respiratorias inferiores comprenden la laringe, la tráquea y el árbol bronquial. El árbol bronquial se ramifica en los pulmones, los cuales se dividen en lóbulos.



- Nariz

Además de poseer la función de órgano del olfato, la nariz tiene las importantes funciones de limpiar (detrás de las ventanas nasales existen unos pelos que limpian al aire de partículas grandes), calentar (en la cavidad nasal existe un gran número de vasos sanguíneos de paredes delgadas situadas muy próximas a la superficie que irradian calor y por consiguiente calientan el aire inhalado) y humedecer el aire inhalado (la cavidad nasal se mantiene húmeda por secreciones glandulares que humedecen el aire). El aire inspirado que atraviesa la nariz se humidifica de esta manera totalmente y alcanza una temperatura de 32°C., independientemente de la temperatura reinante en el exterior.

- Faringe

Es la porción superior de las vías respiratorias y del tracto digestivo, conecta con la cavidad bucal (en la parte trasera de la lengua), la cavidad nasal, la laringe (que se dirige hacia la tráquea) y el esófago, durante el proceso de tragado, la parte nasal de la faringe, la laringe y la cavidad bucal cooperan para cerrar el conducto respiratorio de forma que al tragar la comida no entre en la tráquea.

- Laringe

Después de circular por la cavidad nasal y la faringe, el aire inhalado llega a la laringe. Esta última está parcialmente cubierta por la epiglotis, que cierra la abertura superior de la laringe durante la deglución, las cuerdas vocales también cierran al deglutir.

- Tráquea

Es una vía aérea tubular que permite el paso del aire y que mide cerca de 12 cm. de longitud y 2.5 cm. de diámetro, se localiza por delante del esófago y se extiende desde la laringe hasta la quinta vértebra torácica, donde se divide dando lugar a dos bronquios, está revestida por una capa mucosa y cilios que ayudan a filtrar y expulsar el polvo, la acción constante de estos cilios transporta el polvo y otras sustancias hacia la faringe, tanto tráquea como bronquios y bronquiolos se caracterizan por estar formados por unos anillos cartilagosos que les dan resistencia a la obturación cuando inspiramos.

- Bronquios

Continúan dividiéndose en conductos menores, denominados bronquiolos, formando ramificaciones como en un árbol que se extienden por todo el esponjoso tejido pulmonar, el exterior de los bronquios se compone de fibras elásticas y cartilagosas, y presenta refuerzos anulares de tejido muscular liso, en el extremo de cada bronquiolo se encuentran docenas alvéolos, semejantes a racimos de uvas. Cada uno de los pulmones contiene millones de alvéolos y cada alvéolo está rodeado por una densa malla de capilares sanguíneos, el tapizado de las paredes alveolares es extremadamente fino y permite el intercambio entre el oxígeno que pasa de los alvéolos a la sangre de los capilares y del anhídrido carbónico que pasa de la sangre de los capilares al interior de los alvéolos.

- Pulmones

Pulmones humanos tienen cerca de 300 millones de alvéolos que representan una superficie respiratoria de unos 70m<sup>2</sup>, son los dos órganos más grandes del aparato respiratorio; su forma es semejante a dos grandes esponjas que ocupan la mayor parte de la cavidad torácica, el pulmón izquierdo es ligeramente menor que el derecho porque comparte el espacio con el corazón, en el lado izquierdo del tórax, cada pulmón está dividido en secciones (lóbulos), el pulmón derecho está compuesto por tres lóbulos y el izquierdo por dos.

- Pleura

Es una doble capa de membrana que facilita el movimiento de los pulmones en cada inspiración y espiración, envuelve los dos pulmones y tapiza la superficie interna de la pared torácica, normalmente, el espacio entre las dos capas lubricadas de la pleura es mínimo y durante los movimientos respiratorios se desplazan fácilmente la una sobre la otra evitando que se irriten durante la respiración.

- Caja ósea

Los pulmones y demás órganos del tórax están alojados en una caja ósea protectora constituida por el esternón, las costillas y la columna vertebral, los 12 pares de costillas se curvan alrededor del tórax, en la parte dorsal del cuerpo, cada par se conecta con una vértebra, en la parte anterior, los siete pares superiores de costillas se unen directamente al esternón por medio de los cartílagos costales, el octavo, noveno y décimo par de costillas se unen al cartílago del par inmediatamente superior; los dos últimos pares son más cortos y no se unen a la parte anterior (costillas flotantes).

- Músculos

*El diafragma*

Es el principal músculo involucrado en el proceso respiratorio. Posee una forma similar a la de un paracaídas y ocupa gran parte de la superficie del tórax, separa a este último del abdomen y está perforado por una serie de orificios que facilitan el avance de algunas estructuras, entre ellas destacan el esófago (orificio esofágico) y la aorta (orificio aórtico), este importante músculo (el más plano de nuestro cuerpo) está formado por tres grupos de fibras musculares que se entrecruzan.

Sus bordes están conectados a la columna vertebral por la parte posterior; con las costillas inferiores por los lados y por delante, con la parte distal del esternón, formando una verdadera cúpula que aloja a importantes órganos ubicados en este sector, como el hígado, el estómago y el bazo, es asimétrico, es más extenso por delante que por detrás- ya que las costillas de la parte anterior de nuestro cuerpo son más elevadas, posee varias partes, una parte vertebral (conocida como pilares del diafragma), otra lumbar (fibras que van desde la primera vértebra lumbar hasta la duodécima costilla), la porción costal (desde la séptima costilla hasta la duodécima) y las fibras esternales (ubicadas en la parte inferior del esternón).

### *Músculos intercostales*

Es un conjunto de músculos ubicados a los dos lados de la caja torácica. Permiten el movimiento de las costillas hacia arriba, abajo y hacia adelante. Mientras esto ocurre, el pecho se expande y los pulmones también crecen hacia adelante, aumentando su volumen. Los músculos intercostales externos participan en la fase de inspiración del aire, y los internos lo hacen en la espiración. Al realizar los movimientos respiratorios, estos músculos se contraen y se relajan.

- Otros.

Durante la respiración forzada o laboriosa participan otros músculos que van desde músculos del cuello a músculos del abdomen.

### **4.3 Fisiología de la respiración.**

El aire entra en los pulmones y sale de ellos mediante los movimientos respiratorios que son dos:

- La Inspiración:

El aire penetra en los pulmones porque estos aumentan su volumen por la acción de los músculos inspiradores sobre la caja torácica, el diafragma es el principal músculo inspiratorio, es un músculo esquelético con forma de cúpula que forma el piso de la cavidad torácica y está innervado por el nervio frénico, la contracción del diafragma provoca que se haga plano, disminuyendo su curvatura, la distancia que recorre el diafragma durante la inspiración va desde centímetro durante la respiración normal en reposo, hasta más de 10 centímetros durante la respiración intensa. El diafragma es un músculo que al momento de contraerse se desplaza hacia abajo agrandando la caja torácica, empujando el contenido abdominal hacia abajo y hacia delante, de forma que la dimensión vertical del tórax aumenta.

Esta acción es la principal fuerza que produce la inhalación.

Al mismo tiempo que el diafragma se mueve hacia abajo, un grupo de músculos intercostales externos levantan la parrilla costal y el esternón. Esta acción de levantamiento incrementa el diámetro de la cavidad torácica.

El incremento en el volumen torácico crea una presión negativa (depresión, presión menor que la atmosférica) en el tórax. Ya que el tórax es una cámara cerrada y la única comunicación con el exterior es el sistema pulmonar a través de los bronquios y la tráquea, la presión negativa torácica causa que el aire entre a los pulmones. Los alvéolos de los pulmones por sí mismos son pasivos y se expanden solamente por la diferencia de presión de aire en los pulmones, la cual es menor que la presión en el exterior de los pulmones. Otros músculos accesorios para la inspiración son el músculo escaleno, que eleva las dos primeras costillas, y el esternocleidomastoideo, que eleva el esternón.

Durante la respiración en reposo, estos músculos presentan poca actividad, pero durante el ejercicio pueden contraerse vigorosamente, para facilitar la ventilación. Otros músculos que juegan papeles menores son los alae nasi (que producen el aleteo de los orificios nasales) y algunos músculos pequeños de la cabeza y el cuello.

- Espiración:

El aire es arrojado al exterior ya que los pulmones se comprimen al disminuir de tamaño la caja torácica, pues el diafragma y las costillas vuelven a su posición normal. En reposo, la espiración es un proceso pasivo. Durante la espiración, se produce la relajación de los músculos inspiratorios, mientras que los pulmones y la caja torácica son estructuras elásticas que tienden a volver a su posición de equilibrio tras la expansión producida durante la inspiración. La elasticidad torácica, combinada con la relajación del diafragma, reducen el volumen del tórax, produciendo una presión positiva que saca el aire de los pulmones.

En una espiración forzada un grupo de músculos abdominales empujan el diafragma hacia arriba muy intensamente. Estos músculos también se contraen de manera forzada durante la tos, el vómito y la defecación. Simultáneamente, los músculos intercostales internos tiran de la parrilla costal hacia abajo y hacia dentro (a la inversa que los intercostales externos), disminuyendo el volumen torácico y endureciendo los espacios intercostales. De esta forma, estos músculos aplican presión contra los pulmones contribuyendo a la espiración forzada.

- Ritmo respiratorio

El ritmo respiratorio es de unos 17 ciclos respiratorios por minuto y cada vez introducimos aproximadamente  $\frac{1}{2}$  litro de aire, el número de ciclos dependerá de factores como la intensidad del ejercicio, la edad, etc. La capacidad pulmonar máxima de algunos deportistas puede llegar a los seis litros, el sistema respiratorio permite la circulación de cerca de 13.000 litros diarios.

Los movimientos respiratorios también se usan para expresar emociones y para limpiar las vías aéreas. Algunos tipos de movimientos respiratorios incluyen tos, estornudos, bostezos, suspiros, llantos, hipo y sonrisas.

- Control de la respiración

La función respiratoria está controlada por los centros respiratorios del sistema nervioso central situados en la parte inferior del cerebro. Estos centros pueden modificarse voluntariamente, pero sus funciones reflejas no es posible suprimirlas completamente. El centro respiratorio, controla subconscientemente la respiración, que, en general, es automática. El cerebro y unos pequeños órganos sensoriales situados en las arterias aorta y carótida, son capaces de percibir una concentración de oxígeno inferior a la normal o un incremento anormal del anhídrido carbónico. Entonces, el cerebro provoca un aumento de la frecuencia respiratoria, por el contrario, cuando los valores de anhídrido carbónico bajan excesivamente, la frecuencia respiratoria disminuye.

La frecuencia respiratoria del adulto en reposo es de unos 15 ciclos respiratorios por minuto, factores que influyen en la Respiración Externa, la altitud, la presión parcial del oxígeno atmosférico disminuye al mismo tiempo la presión parcial de oxígeno alveolar por lo que una cantidad menor de oxígeno se difunde hacia la sangre. Los síntomas más comunes con la altitud incluyen el acortamiento de la respiración, fatiga, náusea entre otros.

La Superficie Total de Intercambio de gases cualquiera alteración pulmonar que disminuya la superficie funcional formada por la membrana alveolo-capilar disminuye la eficacia de la respiración externa, volumen por minuto de la respiración existen drogas como la morfina que disminuye la cantidad de oxígeno y bióxido de carbono que se pueda intercambiar entre el alvéolo y la sangre, pudiendo causar la muerte en caso de sobredosis.

#### **4.4 Transición cardio-respiratoria del recién nacido**

La transición respiratoria al nacer pasa por tres fases distintas, pero que están superpuestas, las cuales reflejan diferentes estados fisiológicos del pulmón. En consecuencia, la asistencia respiratoria dada a los bebés debe ser optimizada para satisfacer el estado fisiológico subyacente del pulmón, ya que pasa a través de cada fase.

Durante la primera fase, las vías respiratorias están llenas de líquido y por lo tanto no se puede producir el intercambio gaseoso pulmonar, la asistencia respiratoria debe, por lo tanto, centrarse en la limpieza de líquido de las zonas de intercambio de gases. En ausencia de intercambio de gases, poco o ningún CO<sub>2</sub> se acumulará dentro de las vías respiratorias y, por lo tanto, la interrupción de presiones de inflado para permitir que el pulmón se desinfla y exhale CO<sub>2</sub> es innecesario. Esta es la razón principal para que se administre una inflación sostenida en el nacimiento.

Durante la segunda fase, las regiones de intercambio de gases eliminan la mayoría de los líquidos, permitiendo el intercambio gaseoso pulmonar para comenzar, sin embargo, el líquido que se ha aclarado de las vías respiratorias reside dentro del tejido en esta fase, lo que aumenta las presiones perialveolar del tejido intersticial y el riesgo de re-entrada de líquido de nuevo en las vías respiratorias, como resultado, el soporte respiratorio debe ser optimizado para minimizar re-inundaciones alveolares durante la espiración, que se puede conseguir mediante la aplicación de una presión positiva al final de la espiración.

La tercera y última fase se produce cuando el líquido finalmente se elimina del tejido de pulmón. A pesar de que el intercambio de gases puede ser restringido por la inmadurez pulmonar, las consideraciones de la forma de líquido pulmonar fetal ya no son relevantes pero la lesión e inflamación durante esta fase, puede afectar negativamente a la función pulmonar.

#### **4.5 Fenómenos respiratorios**

El feto tiene movimientos respiratorios desde la semana 12 – 15 de gestación. Primero, al comienzo del embarazo se trata de una actividad continua, mientras que después se vuelve intermitente y sólo existe durante las fases de actividad electrocortical cerebral de bajo voltaje (sueño agitado o REM, es decir, acompañado de movimientos oculares rápidos), fases que ocupan el 30-40% del tiempo durante el tercer trimestre y que se interrumpen durante el trabajo de parto. Sigue sin conocerse la finalidad de los movimientos respiratorios fetales, aunque en general, se considera que se trata de un entrenamiento del aparato respiratorio para la futura y brusca respiración aérea posnatal.

En el momento del nacimiento, se produce el paso brusco hacia la respiración fetal. Mientras la primera ventilación provoca una caída brusca e intensa de las resistencias vasculares pulmonares, el descenso posterior de estas resistencias ocurre durante los primeros días de vida coincidiendo con la relajación y maduración de las arteriolas pulmonares. En circunstancias normales la circulación pulmonar se asemeja a la circulación del adulto tanto en sus resistencias como aspecto histológico tras algunas semanas de vida.



Los primeros movimientos respiratorios del recién nacido provocan el llenado de los alvéolos pulmonares con gas. La expansión alveolar es, sobre todo, la que pone en marcha la circulación pulmonar funcional, por el efecto mecánico de una rápida bajada de las resistencias arteriales pulmonares. La síntesis endotelial de NO, provocada por la elevación de la PaO<sub>2</sub>, y la liberación de prostaciclina, ambos vasodilatadores pulmonares, también contribuyen a la disminución de las resistencias vasculares pulmonares. Las presiones ejercidas sobre el pulmón con el primer llanto varían entre - 40 y +80 cmH<sub>2</sub>O.

Estas variaciones pueden provocar por sí mismas la rotura de alvéolos pulmonares y un neumotórax (denominado «idiopático»). La inadecuación entre ventilación y perfusión proviene de un cortocircuito intrapulmonar, que explica la relativa hipoxemia del recién nacido (PaO<sub>2</sub> = 70-80 mmHg (en el adulto, 95 mmHg)).

La evacuación del líquido pulmonar presente en las vías respiratorias y la interrupción de su secreción son también indispensables, ya que el volumen secretado a término es de alrededor de 250 ml/24 horas. Esta secreción se interrumpe en el curso de los 30 minutos siguientes al nacimiento, pero en realidad, la producción de líquido pulmonar disminuye antes del nacimiento (el porcentaje de agua en el pulmón fetal baja en un 75%, aproximadamente), al final de la gestación y, sobre todo, durante el trabajo de parto, por el gran aumento de la concentración de catecolaminas circulantes. Una pequeña parte de la evacuación del líquido pulmonar tiene lugar durante el paso por el canal genital (compresión torácica que ejerce sobre el pulmón una presión de 60-100 cmH<sub>2</sub>O), con expulsión de una media de 30 ml de líquido traqueal. Se debe sobre todo a la reabsorción venosa y también linfática (accesoria) pulmonar que se produce durante las 2-6 horas posteriores al nacimiento. El epitelio alveolar pulmonar pasa con rapidez de una secreción de cloro a una absorción de sodio, lo que provoca un gradiente osmótico que atrae el líquido alveolar hacia el intersticio del pulmón y, después, hacia la circulación venosa y linfática pulmonares. La reabsorción del líquido pulmonar se realiza gracias a un canal de sodio dependiente de amilorida, localizado en el polo apical de las células epiteliales y constituido por tres subunidades a, b y c.

Este canal también lo expresan el túbulo renal distal y colector, el epitelio cólico distal y los conductos de las glándulas salivares y sudorales. En caso de nacimiento prematuro, la evacuación del líquido pulmonar es más lenta, principalmente por la hipoproteinemia plasmática de estos recién nacidos; también es más lenta en los niños que nacen por cesárea antes de que se haya iniciado el trabajo de parto.

#### **4.6 Fenómenos circulatorios**

Las modificaciones posnatales de la circulación derivan del establecimiento de la respiración y de la separación del recién nacido de la placenta. Los resultados son la puesta en marcha de una circulación en serie (flujo pulmonar igual al flujo sistémico), un brusco aumento de las resistencias sistémicas, una caída de las resistencias pulmonares y una marcada elevación del O<sub>2</sub> en la sangre arterial.

#### **4.7 Transición a la circulación extrauterina**

Con el nacimiento, se producen un número importante de eventos significativos. La oclusión del cordón umbilical elimina la zona capilar del lecho placentario, zona de bajas características de la función respiratoria del recién nacido: resistencias, de la circulación sistémica. El inicio de la ventilación es seguido de una marcada disminución en las resistencias pulmonares. El flujo pulmonar aumentado, tras la caída de las resistencias pulmonares, vuelve a la aurícula izquierda que al aumentar su llenado limita y eventualmente elimina el flujo de sangre proveniente de la cava inferior, vía aurícula derecha y foramen oval, hacia aurícula izquierda. Dado que la sangre que retorna del pulmón está mucho más oxigenada que la sangre que aportaba la placenta, la saturación global de O<sub>2</sub> aumenta y el RN alcanza el color rosado, aunque este incremento es progresivo. Este aumento en la saturación de O<sub>2</sub> y la pérdida de las prostaglandinas endógenas producidas por la placenta favorecen la oclusión del ductus arterioso y el ductus venoso de Arancio. (El flujo sanguíneo venoso umbilical, que proporcionaba el 95% del flujo sanguíneo al conducto venoso del feto, cesa bruscamente al nacer: el cierre funcional del conducto venoso se produce algunas horas después del nacimiento.

Su cierre definitivo, por proliferación del tejido conjuntivo, culmina después de 20 días de vida, aproximadamente). Después del nacimiento, el cierre del conducto arterial es el origen de la separación de las dos circulaciones pulmonar y sistémica. En el recién nacido a término, el cierre del conducto arterial resulta de dos procesos: vasoconstricción y remodelado anatómico. La fase de constricción del conducto arterial aparece algunas horas después del nacimiento; ésta induce, por disminución del flujo sanguíneo en la luz del conducto y en la vasa vasorum parietales, una zona de hipoxia-isquemia en la media muscular. La fase de remodelado anatómico comienza unos días después del nacimiento y consiste en una proliferación endotelial, una reacción inflamatoria, una involución de la vasa vasorum, un engrosamiento subendotelial de la íntima y una pérdida de la musculatura lisa. Finalmente, el foramen oval sufre su cierre funcional.

Gran parte de la transición desde la circulación fetal a la neonatal tiene lugar en los primeros minutos de vida y es debida a cambios en las resistencias vasculares. El cierre funcional del ductus arterioso tiene lugar entre 10 y 15 horas tras el nacimiento, pero el cierre anatómico sólo se alcanza tras varios días o hasta 2 semanas de vida, especialmente en RNPT con SatO<sub>2</sub> disminuida por problemas respiratorios. El foramen oval permanece abierto anatómicamente, aunque sin flujo durante semanas o meses, e incluso puede permanecer anatómicamente abierto en el adulto hasta en el 25% de las ocasiones. Los dos fenómenos que conducen al cierre funcional del agujero oval en el nacimiento son el aumento del flujo sanguíneo pulmonar y el cese de la circulación placentaria, que provocan un aumento de las presiones en la aurícula izquierda (de alrededor de 7 mmHg) y una disminución de las presiones en la aurícula derecha. Esta inversión del gradiente de presión entre ambas aurículas (respecto de la situación fetal) empuja la válvula de Vieussens (que en el feto flota en el interior de la aurícula izquierda) contra el agujero oval, provocando su oclusión funcional a partir de los primeros minutos de vida. Sin embargo, puede existir un cortocircuito derecha-izquierda a través de dicho agujero durante la fase de transición, en caso de hipertensión arterial pulmonar o, en condiciones normales, durante el llanto.

## Termorregulación

La termorregulación deriva de un equilibrio entre producción y pérdida de calor. Tres componentes intervienen en el equilibrio de los intercambios térmicos:

- La termólisis (pérdida de calor) se efectúa en la piel (principalmente), en las vías respiratorias y por motilidad del cuerpo.
- La termogénesis (producción de calor) tiene como fuente principal en el adulto el escalofrío y como fuente principal en el recién nacido la oxidación de la grasa parda; de manera muy accesoria deriva de los movimientos cíclicos iónicos.
- El centro termorregulador está situado en el hipotálamo; éste recibe información de la situación corporal a través de receptores periféricos (tejidos y órganos) y centrales (sistema nervioso central).

La pérdida de calor por evaporación aumenta con la exposición a una fuente de radiación. Se puede disminuir la pérdida de calor por evaporación aumentando la humedad en torno al RN y abrigando al recién nacido.

La inmadurez cutánea junto con la superficie corporal proporcionalmente superior a la masa de los RN, especialmente de los más pequeños hace que el RN sea especialmente sensible al trauma térmico con gran tendencia a enfriarse tras el nacimiento, siendo prioritario el secar al RN inmediatamente tras el nacimiento y protegerlo mediante el abrigo del mismo y colocación, en el caso del RNPT, en un ambiente húmedo para disminuir las pérdidas por evaporación y envolverlo inicialmente en plásticos diseñados al efecto.

También los mecanismos para producir calor son deficientes en el RN. De los tres mecanismos presentes en los animales: actividad muscular voluntaria, actividad muscular no voluntaria o temblor y calor no asociada a actividad muscular las dos primeras son escasamente eficientes predominando el último en relación al catabolismo de la grasa parda.

### *Regulación de la glucemia*

La glucosa fetal se mantiene por el flujo continuo de glucosa materna. En situación normal, el feto no produce glucosa y, en particular, la neoglucogénesis hepática es casi inexistente. La transferencia de glucosa a través de la placenta se efectúa por un mecanismo de difusión facilitada. La glucemia fetal es siempre igual al 70-80% de la glucemia materna. El feto almacena glucógeno en su hígado durante el tercer trimestre de la gestación. El páncreas fetal secreta insulina desde la semana 20 de la gestación, en respuesta al flujo de glucosa y de aminoácidos. El almacenamiento de glucógeno comienza hacia la semana 27. En el nacimiento, se produce una brusca interrupción del flujo continuo de glucosa materna cuando se pinza el cordón umbilical, un aumento masivo de la concentración de catecolaminas plasmáticas, un rápido aumento de la concentración de glucagón plasmático y una disminución progresiva de la concentración de insulina plasmática, que conduce a un descenso de la relación insulina/glucagón.

En respuesta a estos fenómenos, el recién nacido a término moviliza sustratos para satisfacer sus necesidades energéticas, y lo hace combinando tres mecanismos principales: una movilización de la glucosa a partir del glucógeno almacenado in útero durante el tercer trimestre (glucogenólisis), una inducción de la neoglucogénesis hepática y una liberación de ácidos grasos a partir de las reservas de triglicéridos. La glucemia baja después del nacimiento, alcanzando valores mínimos al cabo de 1 hora de vida y después se estabiliza entre la segunda y la cuarta hora, con una producción hepática de glucosa de 4-6 mg/kg/min.

#### Glucogenólisis

La importancia de la producción de glucosa por esta vía metabólica depende de las reservas de glucógeno acumuladas durante el embarazo, del equilibrio hormonal neonatal (las catecolaminas y el glucagón son activadores de la glucogenólisis) y de la madurez de los sistemas enzimáticos de esta vía metabólica.

En el recién nacido a término, la movilización del glucógeno es rápida, permite la liberación de glucosa durante las 10-12 primeras horas de vida, y el depósito hepático de glucógeno puede reducirse hasta 10 mg/g de tejido hepático.

### Neoglucogénesis

Es la producción de glucosa a partir de precursores no glucídicos. Los principales precursores son el lactato, el piruvato, el glicerol y los aminoácidos glucoformadores. En el nacimiento, la lipólisis y la oxidación de los ácidos grasos provocan el aumento de las concentraciones de glicerol y de ácidos grasos libres plasmáticos. El glicerol entra directamente en la cadena de la neoglucogénesis; los ácidos grasos libres producen cuerpos cetónicos, que son sustratos alternativos para distintos tejidos, en especial para el cerebro, con lo que condicionan una menor demanda tisular de glucosa. Una alimentación rica en triglicéridos de cadena media aumenta la síntesis de glucosa, aportando al hígado un precursor (el glicerol) y activando la neoglucogénesis, por lo que su prescripción precoz es conveniente en recién nacidos con CIR.

En fisiología, se llama ventilación pulmonar al conjunto de procesos que hacen fluir el aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares a través de los actos alternantes de la inspiración y la espiración. Los factores que intervienen en esta mecánica son las vías aéreas internas, el diafragma, la cavidad torácica formada por la columna vertebral, el esternón y las costillas, así como la musculatura asociada. La ventilación se lleva a cabo por los músculos que cambian el volumen de la cavidad torácica, y al hacerlo crean presiones negativas y positivas que mueven el aire adentro y afuera de los pulmones. Durante la respiración normal, en reposo, la inspiración es activa, mientras que la espiración es pasiva. El diafragma, que provoca el movimiento de la caja torácica hacia abajo y hacia afuera, cambiando el tamaño de la cavidad torácica en la dirección horizontal, es el principal músculo inspiratorio. Otros músculos que participan en la ventilación son: los músculos intercostales, los abdominales y los músculos accesorios.

## 4.8 Control nervioso de la respiración

Como la mayoría de los procesos que ocurren al interior de nuestro organismo, la respiración está controlada por nuestro computador central: el cerebro. En una verdadera cadena de reacciones, el cuerpo humano es capaz de coordinar todas las estructuras y receptores que ajustan la ventilación a las necesidades físicas de cada momento, tanto en situaciones de reposo como de movimiento.

Desde el tronco cerebral se controlan diversas funciones básicas e involuntarias de nuestro cuerpo, entre ellas, la respiración. El bulbo raquídeo es el segmento específico encargado de determinar el ritmo ventilatorio.

Su acción difícilmente es perceptible, ya que, al ser un proceso automático, no tenemos conciencia de que lo estamos realizando.

Para facilitar una adecuada respuesta respiratoria, nuestro cuerpo cuenta, además, con una serie de receptores que se estimulan ante sustancias extrañas, afecciones respiratorias y concentraciones anormales de oxígeno y dióxido de carbono, entre otras causas.

Los receptores ubicados en el pulmón reciben el nombre de mecanorreceptores. Su función es captar la información recibida y transmitirla al centro respiratorio, a través del nervio vago (encargado del control visceral). Estos se dividen en tres tipos: receptores de distensión, irritación y vasculares o yuxtacapilares.

- ∞ Los de distensión son aquellos que responden de manera más lenta y su estimulación provoca la elongación de los músculos lisos de las vías aéreas durante la inspiración.
- En tanto, los receptores de irritación son de rápida estimulación y poseen una finalidad más bien defensiva; se activan por gases irritantes, reacciones alérgicas, congestión y embolia pulmonar, entre otros factores, generando respuestas como la tos.

- Por último, los receptores vasculares o yuxtacapilares se ubican en el espacio entre alvéolos y capilares, estimulándose por procesos que involucran a esta zona (edema intersticial o la acción de irritantes químicos, entre otros).

### Concentraciones gaseosas

Nuestro cuerpo también reacciona ante los cambios en las concentraciones normales de los gases involucrados en el intercambio respiratorio.

Para ello, cuenta con quimiorreceptores tanto para el oxígeno como para el dióxido de carbono, ubicados en su mayoría en algunos sectores de la arteria carótida y en la arteria aorta.

Los receptores que reaccionan ante la presencia de dióxido de carbono se dividen en centrales (células ubicadas en el bulbo raquídeo) y periféricos (presentes en la arteria carótida y en la aorta); mientras que los receptores encargados de mantener un nivel normal de oxigenación son solo periféricos y se sitúan en la bifurcación de la carótida.

### Receptores musculares

Tanto los músculos intercostales como el diafragma poseen usos musculares (receptores sensoriales ubicados al interior de la estructura muscular), que captan la elongación de cada uno de ellos. Esta información es determinante para controlar la fuerza de contracción de estos músculos respiratorios.

Estudios señalan, además, que estos importantes receptores estarían involucrados en la disnea (sensación subjetiva de falta de aire), cuando perciben que el esfuerzo muscular no se relaciona con la capacidad ventilatoria alcanzada.



### *Músculos anexos*

Existen otras estructuras musculares que sirven como elementos accesorios durante el proceso respiratorio, por lo general, participan en él durante la realización de ejercicios y en episodios de insuficiencia respiratoria, entre los músculos secundarios que colaboran en la respiración destacan el músculo escaleno (anterior y posterior), esternocleidomastoideo, trapecio, los rectos abdominales, los oblicuos y el transversal del abdomen.

### **4.9 Circulación pulmonar**

La circulación pulmonar o menor es la parte del sistema circulatorio que transporta la sangre desoxigenada desde el corazón hasta los pulmones, para luego regresar oxigenada de vuelta al corazón. El término contrasta con la circulación sistémica que impulsa la sangre hacia el resto de los tejidos del cuerpo, excluyendo los pulmones. La función de la circulación pulmonar es asegurar la oxigenación sanguínea por la hematosis pulmonar.

En la circulación pulmonar, la sangre de procedencia venosa, con baja oxigenación, sale del ventrículo derecho del corazón por la arteria pulmonar, entra a los pulmones y regresa al corazón con sangre arterial y oxigenada, a través de las venas pulmonares.

- Corazón

Es un órgano musculoso hueco de cuatro cavidades se encuentra situado debajo del esternón entre los pulmones, tiene un tamaño de un puño, pesa alrededor de 375 gramos en los hombres y en las mujeres unos 350 gramos y tiene forma de saco de carne.

- Arterias

Desde el ventrículo derecho, la sangre pasa por la válvula semilunar hasta la arteria pulmonar, por cada pulmón, cual la sangre viaja hacia los pulmones, a pesar de llevar sangre desoxigenada, y por lo tanto, sangre venosa, por razón de que son vasos sanguíneos que parten del corazón, por definición son llamadas arterias y no venas pulmonares, son las que tienen las paredes más gruesas, las arterias pulmonares llevan la sangre hasta los vasos sanguíneos más pequeños, lugar donde la hemoglobina de las células o glóbulos rojos libera dióxido de carbono y recoge oxígeno como parte del intercambio gaseoso de la respiración.

- Venas

La sangre ahora oxigenada sale de los pulmones por las venas pulmonares (dos por cada pulmón) que regresan la sangre al corazón, a través de la aurícula izquierda, completando así el ciclo pulmonar, esta sangre ahora oxigenada es bombeada desde la aurícula izquierda, pasando por la válvula mitral, al ventrículo izquierdo desde donde se impulsa hacia todo el cuerpo en lo que viene a llamarse circulación mayor o sistémica. Luego de oxigenar todos los órganos y tejidos, regresa a la aurícula derecha del corazón a través de las venas Cavas inferior y superior, comenzando la circulación pulmonar o circulación menor nuevamente.

- Fisiología

La sangre desoxigenada proveniente de los tejidos sale del corazón derecho por la arteria pulmonar, la cual lleva la sangre a los pulmones, donde los glóbulos rojos liberan dióxido de carbono en intercambio por oxígeno durante la respiración.

La sangre así oxigenada sale de los pulmones por las venas pulmonares, las cuales regresan la sangre al corazón izquierdo, completando el ciclo. La sangre es luego distribuida por todo el cuerpo a través de la circulación sistémica antes de regresar de nuevo a la circulación pulmonar.

- Desarrollo

La circulación pulmonar es casi enteramente pasada por alto en la circulación fetal. Los pulmones fetales están colapsados, y la sangre pasa de la aurícula derecha directamente a la aurícula izquierda a través del foramen oval, una apertura anatómica que comunica las dos aurículas. Cuando los pulmones se expanden al nacer, la presión pulmonar cae y la sangre comienza a viajar desde la aurícula derecha al ventrículo derecho en dirección del circuito pulmonar. En el curso de varios meses, el foramen oval se cierra debido a que la presión en la aurícula izquierda hace que el tabique que separa las dos aurículas se comprima, dejando una leve depresión llamada la fosa oval en el corazón adulto.

Entre un 10 y un 25% de la población viven con el foramen oval permeable (FOP) donde potencialmente puede haber comunicación entre las dos aurículas.

- Distensibilidad

La complacia es la distensibilidad (propiedad que permite el alargamiento o distensión de una estructura) pulmonar determinada por su cambio de volumen con la presión. Tanto los pulmones como la caja torácica son estructuras elásticas, lo que les confiere la capacidad de variar de volumen en respuesta a cambios de presión transpulmonar, permitiéndoles regresar al estado inicial tras su distensión. A la pendiente de la curva determinada por la relación entre ambas se le conoce como distensibilidad o compliance estática y refleja las propiedades elásticas del sistema. En la figura se observa que la pendiente de la curva de compliance es mayor a volúmenes menores y menor a volúmenes mayores (capacidad pulmonar total). Mientras que el pulmón (fibras elásticas) tiende al colapso a casi cualquier volumen, la caja torácica (fibras colágenas) tiende a expandirse a bajos volúmenes y a contraerse a altos volúmenes.

*La elasticidad pulmonar depende de tres factores:*

- Los componentes estructurales.
- La geometría especial de la unidad bronquio alveolar en la que los alveolos se mantienen abiertos gracias a la tracción mutua, evitando el colapso y las fuerzas de tensión superficial generadas por la interfase aire-líquido que tienden reducir la superficie al mínimo. En esta interfase se encuentra el surfactante pulmonar, fina capa de material fosfolipídico que tapiza los alveolos, y que tiene la cualidad de disminuir la tensión superficial a bajos volúmenes, evitando el colapso completo de los alveolos durante la espiración.
- Según la Ley de Laplace, los alveolos más pequeños generan mayores presiones y tenderían a colapsarse vaciándose en los de mayor tamaño (y por tanto menor presión), por ello, en situaciones de déficit de surfactante el pulmón es más colapsable.

#### **4.10 Trastornos respiratorios y principales alteraciones respiratorias**

Entre los trastornos respiratorios se destacan la tos, el ahogo (disnea), el dolor torácico, la respiración sibilante, el estridor, la hemoptisis (esputo con sangre), la cianosis (coloración azulada de la piel), los dedos en palillo de tambor y la insuficiencia respiratoria. Algunos de estos síntomas no siempre indican un problema respiratorio.

- El dolor de pecho también puede ser consecuencia de un problema cardíaco.
- La tos es un movimiento de aire, súbito, ruidoso y violento, que tiende a despejar las vías respiratorias. Toser, es una forma de protección de los pulmones y de las vías aéreas. Junto con otros mecanismos, la tos ayuda a los pulmones a desprenderse de las partículas aspiradas. La tos a veces se acompaña de esputo, una mezcla de mucosidad, desechos y células que es expulsada por los pulmones.

- El ahogo (disnea) es una sensación molesta de dificultad respiratoria. Aunque la respiración rápida rara vez causa molestias, puede limitar la cantidad de ejercicios que se practique, la respiración acelerada en una persona con disnea suele acompañarse de una sensación de ahogo y dificultad para respirar con suficiente rapidez o profundidad.
- La disnea es la dificultad respiratoria o falta de aire. Es una sensación subjetiva y por lo tanto de difícil definición.

La dificultad respiratoria es una afección que involucra una sensación de dificultad o incomodidad al respirar o la sensación de no estar recibiendo suficiente aire.

Algunas personas pueden sentirse disneicas con sólo ejercicio leve (por ejemplo, subir escaleras), aunque no padezcan un trastorno específico.

- Sibilancias, la respiración sibilante es un sonido musical, como un silbido, que se produce durante la respiración, a consecuencia de la obstrucción parcial de las vías respiratorias.
- Estridor, es un sonido semejante a un graznido y es predominantemente inspiratorio; es consecuencia de una obstrucción parcial de la garganta (faringe), de la caja de los órganos de la fonación (laringe) o de la tráquea.
- Hemoptisis, es una expectoración de sangre proveniente del tracto respiratorio.
- Cianosis es una coloración azulada de la piel causada por una oxigenación insuficiente de la sangre, la cianosis se produce cuando la sangre desprovista de oxígeno, que es más azulada que roja, circula por los vasos de la piel, habitualmente, la cianosis que está restringida a los dedos de las manos y de los pies, se produce porque la sangre fluye muy lentamente a través de los miembros, puede aparecer cuando los latidos del corazón se debilitan o bien cuando se está expuesto al frío.

- Insuficiencia respiratoria es una enfermedad en la cual disminuyen los valores de oxígeno en sangre o aumentan los de anhídrido carbónico de forma peligrosa, se debe al intercambio inadecuado de oxígeno y anhídrido carbónico entre los pulmones y la sangre o a una alteración de la ventilación, casi todas las enfermedades que afectan a la respiración o los pulmones pueden causar insuficiencia respiratoria, una sobredosis de narcóticos o de alcohol puede causar un sopor tan profundo que la persona deja de respirar, produciéndose insuficiencia respiratoria.

Otras causas frecuentes son la obstrucción de las vías aéreas, las lesiones del tejido pulmonar, el daño de los huesos y de los tejidos que revisten los pulmones y la debilidad de los músculos que se encargan de la entrada de aire a los pulmones, la insuficiencia respiratoria puede producirse cuando se altera la circulación sanguínea a través de los pulmones, como sucede en la embolia pulmonar, este trastorno no interrumpe el movimiento de salida y llegada de aire a los pulmones, sin embargo, sin el flujo de sangre en una parte del pulmón, el oxígeno no se extrae adecuadamente del aire y el anhídrido carbónico no se transfiere a la sangre. Otras causas que pueden ocasionar insuficiencia respiratoria, son ciertas alteraciones congénitas de la circulación que envían la sangre directamente al resto del cuerpo sin pasar primero por los pulmones, crecimiento de los pulmones El crecimiento de los pulmones en el periodo postnatal obedece principalmente al incremento del número de bronquiólos respiratorios y alvéolos.

Se calcula que en el momento del nacimiento solo existe una sexta parte de los alvéolos que corresponden a una persona adulta, los restantes se forman durante los 10 primeros años de vida postnatal por el proceso de aparición continua de alvéolos primitivos, adaptaciones regulatorias, se producen durante la realización de ejercicio como modo de ajustar nuestro organismo a las nuevas necesidades, el ejercicio requiere un aporte suplementario de energía, esto implica un mayor consumo de oxígeno. Veamos algunas adaptaciones: Aumenta el volumen respiratorio/minuto.

En reposo el volumen respiratorio es de aproximadamente 5 o 6 Litros/minuto (12-16 ciclos respiratorios).

En ejercicios de gran intensidad puede llegar a ser de 150 l/m. (40 o 50 ciclos).

Principales alteraciones respiratorias.

- Síndrome de dificultad respiratoria.
- Síndrome de aspiración de meconio.
- Taquipnea transitoria del recién nacido.
- Hipertensión pulmonar persistente.
- Apnea del prematuro.
- Displasia broncopulmonar.

## **5. SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA NEONATAL Y ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA**

### **5.1 Síndrome de dificultad respiratoria neonatal (SDRN)**

Se define como SDR al cuadro clínico caracterizado por dificultad respiratoria progresiva en el RNP secundaria a deficiencia de factor tenso activo pulmonar en ausencia de una malformación congénita (ejemplo; hipoplasia pulmonar, hernia diafragmática), que en su curso natural puede iniciar tan pronto como al nacer o pocas horas después del mismo y evolucionar en gravedad en los 2 primeros días de vida extrauterina, el cual, si no recibe tratamiento adecuado, puede llevar a hipoxia progresiva e insuficiencia respiratoria grave y contribuir con una significativa proporción de la morbilidad y mortalidad inmediata y a largo plazo, además con un aumento considerable de los costos del cuidado intensivo neonatal.

El síndrome de dificultad respiratoria neonatal (SDRN) es un trastorno entre los recién nacidos prematuros, cuyos pulmones no están completamente maduros, de tal forma que cuanto más baja es la edad gestacional más probabilidades tienen de padecer la enfermedad. El SDRN es el trastorno respiratorio más frecuente en los recién nacidos prematuros. El comienzo de la atención prenatal con esteroides para la aceleración de la madurez pulmonar y el desarrollo de surfactante exógeno, pueden conllevar notable mejora en los resultados de los pacientes afectados con SDRN.

Por tal motivo, varias intervenciones han sido y son utilizadas para estimular la maduración pulmonar fetal y de esta manera reducir el riesgo de SDR en el RNP. La Red Neonatal de Vermont Oxford define SDR como el RN que tiene un PaO<sub>2</sub> < 50 mm Hg (< 6.6 kPa) en aire ambiente, cianosis central en aire ambiente o necesidad de oxígeno suplementario para mantener PaO<sub>2</sub> > 50 mm Hg (> 6.6 kPa) así como la apariencia clásica de la radiografía de tórax.



El distress respiratorio consiste en dificultad para respirar. Para que los recién nacidos puedan respirar fácilmente, los sacos de aire (alvéolos) de los pulmones deben ser capaces de permanecer abiertos y llenarse de aire. Normalmente, los pulmones producen una sustancia denominada surfactante. El surfactante cubre la superficie de los sacos de aire (alvéolos), disminuyendo la tensión superficial. La baja tensión superficial permite que los sacos de aire permanezcan abiertos durante todo el ciclo respiratorio.

Por lo general, el feto comienza a producir surfactante alrededor de las 24 semanas de gestación. Entre las semanas 34 y 36 del embarazo ya hay suficiente surfactante en los pulmones del feto como para permitir que los sacos de aire permanezcan abiertos. Por lo tanto, cuanto más prematuro sea el recién nacido, menor es la cantidad de surfactante disponible y mayor la probabilidad de desarrollar el síndrome de dificultad respiratoria (síndrome de distress respiratorio) después del parto.

El síndrome de dificultad respiratoria (síndrome de distress respiratorio) afecta casi exclusivamente a recién nacidos prematuros, pero también puede afectar a recién nacidos a término y casi a término cuya madre sufrió diabetes durante el embarazo.

### **5.1.1 Etiología**

- Causas del parénquima pulmonar: Taquipnea transitoria, Aspiración meconial, Neumonía perinatal, Membrana Hialina, Hipertensión pulmonar persistente, Hemorragia pulmonar, linfangiectasia pulmonar
- Malformaciones: Hernia diafragmática, atresia de esófago, Enfisema lobar congénito, malformación adenomatoidea quística, secuestro pulmonar, fistula traqueoesofágica, hipoplasia pulmonar.
- Anomalías de la vía aérea superior: Atresia de coanas, S. de Pierre-Robin, membrana laríngea, laringotraqueomalacia, broncomalacia.
- Anomalías mecánicas: Escapes aéreos, derrame pleural (hidrops), Quilotorax

- Causas cardiovasculares: Cardiopatías congénita, arritmia cardiaca, miocardiopatía
- Causas infecciosas: Sepsis/meningitis neonatal
- Causas metabólicas: Acidosis metabólica, hipoglicemia, hipotermia/hipertermia
- Causas hematológicas: Anemia, hiperviscosidad
- Causas neurológicas: Asfixia, lesión difusa del SNC, síndrome de abstinencia a drogas.

Las causas más frecuentes de distress respiratorio en los recién nacidos incluyen:

- Enfermedad de la membrana hialina: insuficiencia en la producción del surfactante pulmonar y falta de desarrollo pulmonar.
- Taquipnea transitoria del recién nacido o pulmón húmedo: la persistencia de líquido en los alvéolos pulmonares después del nacimiento.
- Síndrome de aspiración de meconio: la broncoaspiración neonatal de las primeras heces del bebé o líquido meconial.
- Otras causas incluyen las complicaciones de una neumonía y de un neumotórax.

### **5.1.2 Fisiopatogenia**

El desarrollo y el crecimiento del pulmón es una mezcla notable de la interacción ambiental, genética y local. La prematuridad y la ventilación mecánica al nacimiento aumentan claramente el número de las células del músculo liso. La estructura y las proporciones de las vías aéreas y de los pulmones del RN son diferentes a la del adulto, y la distensibilidad de la pared torácica relativamente mayor puede acentuar las diferencias funcionales.

El SDR es la insuficiencia respiratoria secundaria a la asociación entre la deficiencia de factor tensoactivo pulmonar e inmadurez pulmonar, el defecto básico es por producción deficiente de surfactante por los neumocitos tipo II; o por lesión del pulmón lo que produce edema pulmonar con inactivación de esta sustancia tensoactiva. Las reservas de lípidos en los RN con SDR son < 10 mg/kg comparado con los del RN de término 100 mg/kg. La función principal del surfactante es disminuir la tensión en la superficie de los alveolos. Al momento de nacer, la primera respiración necesita una elevada presión inspiratoria para distender los pulmones, en condiciones normales, son capaces de retener hasta 40% de volumen de aire residual tras el primer ciclo respiratorio, de modo que, en los ciclos subsiguientes, será necesaria una presión inspiratoria menor.

Si existe deficiencia de surfactante, los pulmones tenderán a colapsarse en los ciclos sucesivos, lo que obliga al RN a efectuar un mayor trabajo respiratorio, tan intenso como la primera inspiración. La rigidez de los pulmones atelectásicos se complica con la flexibilidad de la pared torácica, que se retrae al descender el diafragma lo que lleva a una hipoxemia progresiva, si el colapso es masivo, se produce también insuficiencia ventilatoria con hipercarbia, que se aumenta por la fatiga de los músculos respiratorios. La hipoxemia y acidosis elevan la resistencia vascular pulmonar que agrava aún más al RN. Las alteraciones funcionales características de este síndrome son: disminución de la distensibilidad pulmonar y de la capacidad residual funcional con alteración de la relación ventilación/perfusión (V/P). El resultado patológico es la aparición de un exudado rico en fibrina y proteínas en el espacio alveolar lo que forma membranas hialinas las cuáles constituyen una barrera para el intercambio gaseoso que provoca mayor disminución de la síntesis de surfactante y grave alteración en intercambio gaseoso. Diversas hormonas regulan la síntesis de surfactante como factores de crecimiento entre ellos el epidérmico, el cortisol, la insulina, la prolactina y la tiroxina, el papel de los glucocorticoides es especialmente importante, ya que inducen la formación de lípidos y apoproteínas del surfactante fetal.

### 5.1.3 Cuadro clínico

La dificultad respiratoria, se presenta al nacer o dentro de las primeras 4 a 6 horas de vida extrauterina, con la presencia de incremento de la frecuencia respiratoria, para tratar de compensar la disminución en volumen corriente, aleteo nasal por disminución de la resistencia de las vías aéreas superiores, quejido espiratorio como intento de producir una presión positiva al final de la espiración al exhalar contra una glotis cerrada, retracciones porque el RN utiliza los músculos accesorios de la respiración para ayudar a superar el aumento de la presión requerida y tratar de proporcionar un adecuado volumen pulmonar y, cianosis secundaria a la alteración en oxigenación en la cual hay más de 5 g/dL de hemoglobina desoxigenada. Se auscultan ruidos respiratorios disminuidos en ambos hemitórax. Con frecuencia hay alteraciones hemodinámicas (llenado capilar prolongado e hipotensión arterial). La gravedad es mayor cuando se asocia con asfixia, hipotermia y acidosis.

La mayoría de las veces, los síntomas aparecen en cuestión de minutos después del nacimiento, aunque es posible que no se observen durante varias horas. Los síntomas pueden incluir:

- Color azulado de la piel y membranas mucosas (cianosis)
- Detención breve de la respiración (apnea)
- Disminución del gasto urinario
- Aleteo nasal
- Respiración rápida
- Respiración poco profunda
- Dificultad para respirar y sonidos roncós mientras respira
- Movimiento respiratorio inusual (como la retracción de los músculos del tórax con la respiración)

#### **5.1.4 Factores de riesgo**

El SDR neonatal ocurre en bebés cuyos pulmones no se han desarrollado todavía totalmente. La enfermedad es causada principalmente por la falta de una sustancia resbaladiza y protectora, llamada surfactante. Esta sustancia ayuda a los pulmones a inflarse con aire e impide que los alvéolos colapsen. Esta sustancia normalmente aparece en pulmones completamente desarrollados. El SDR neonatal también puede ser el resultado de problemas genéticos con el desarrollo pulmonar.

La mayoría de los casos de SDR se observa en bebés nacidos antes de 37 a 39 semanas. Cuanto menos desarrollados estén los pulmones, mayor será la probabilidad de presentar el síndrome de dificultad respiratoria neonatal después de nacer. El problema es infrecuente en bebés nacidos a término (después de 39 semanas).

Otros factores que pueden incrementar el riesgo de presentar este síndrome:

- Un hermano o hermana que lo padecieron.
- Diabetes en la madre.
- Parto por cesárea o inducción del parto antes de que el bebé esté a término.
- Problemas del parto que reducen la circulación al bebé.
- Embarazo múltiple (gemelos o más).
- Trabajo de parto rápido.

#### **5.1.5 Pronostico**

Con tratamiento, el pronóstico es excelente; la mortalidad es < 10%. Con apoyo ventilatorio adecuado solo, finalmente comienza la producción de agente tensoactivo y, una vez iniciada, el SDR se resuelve en el término de 4 a 5 días.

Sin embargo, entretanto la hipoxemia grave puede provocar insuficiencia multiorgánica y muerte. La mayor prematurez se asocia con un mayor riesgo de enfermedad pulmonar crónica, displasia broncopulmonar o ambas.

Algunos bebés afectados por el síndrome de dificultad respiratoria grave morirán. Si ocurre, generalmente sucede entre los días 2 y 7.

Se pueden presentar complicaciones a largo plazo debido a:

- Demasiado oxígeno.
- Altas presiones ejercidas sobre los pulmones.
- Enfermedad más grave. El SDR se puede asociar con la inflamación que causa daño cerebral o pulmonar.
- Períodos en que el cerebro u otros órganos no recibieron suficiente oxígeno.

### **5.1.6 Diagnostico**

#### Prenatal

Laboratorio. - La amniocentesis permite la evaluación de la madurez pulmonar a través de pruebas como la de relación lecitina/esfingomielina (L/E) en líquido amniótico. Sí la relación L/E es 2:1 existe un riesgo bajo, si es menor de 1:1, el riesgo de presentar SDR es alto.

Gasometría. – La presencia de un pulmón con vías áreas relativamente bien perfundidas, pero mal ventiladas resulta en una alteración de la V/P con hipoxemia e hipercarbia, acompañados de acidosis respiratoria y metabólica.

Radiografía de tórax. - Radio opacidad acentuada, que es menos aparente cuando el paciente se encuentra con apoyo ventilatorio, la presencia de infiltrado fino granular que ocasiona las imágenes características de vidrio esmerilado que es el resultado de la visualización de bronquiolos terminales distendidos y conductos alveolares secundarios a atelectasias alveolares generalizadas y la presencia de broncograma aéreo que se extiende hasta las por distendidos y conductos alveolares secundarios a atelectasias alveolares generalizadas y la presencia de broncograma aéreo que se extiende hasta las porciones distales del pulmón.

*El SDR se clasifica en 4 grados radiológicos:*

- GRADO I: Infiltrado reticulogranular fino y homogéneo como vidrio esmerilado
- GRADO II: Similar al anterior, pero más denso y con broncograma aéreo más visible
- GRADO III: Opacificación alveolar difusa y confluyente con menor volumen pulmonar.
- GRADO IV: pulmón blanco. Ausencia casi total del aire en el parénquima pulmonar, cuya densidad no se distingue de la silueta cardiaca.

Se arriba al diagnóstico del SDR por la presentación clínica, incluidos el reconocimiento de los factores de riesgo, los gases en sangre arterial que revelan hipoxemia e hipercapnia y la radiografía de tórax. Esta última muestra atelectasia difusa descrita clásicamente como con aspecto de vidrio esmerilado, con broncogramas aéreos visibles y baja expansión pulmonar; hay escasa correlación entre el aspecto y la gravedad clínica.

En la mayoría de los casos se diagnostica cuando un neonato tienen una puntuación elevada en la prueba de Silverman y Anderson, la cual valora la función respiratoria. Una puntuación de cero indica bienestar respiratorio y ocasionalmente se emplea el test de Apgar. En todo recién nacido con dificultad respiratoria se indica una radiografía de tórax y gasometría arterial.

La Rx de torax en el RN con SDR debe tomarse inmediatamente después de iniciada la sintomatología para descartar otras patologías como: hernia diafragmática, neumotórax, insuficiencia cardíaca. Inicialmente la Rx puede ser normal, pero a medida que progresa la enfermedad aparece el aspecto típico velamiento difuso simétrico, o no de ambos pulmones con un fino reticulado-granular y broncogramas de aire.

Casi constantes también son el ensanchamiento del mediastino superior y la cardiomegalia. El estudio de gases sanguíneos revela hipoxemia, acidosis respiratoria y acidosis metabólica secundaria a hipoxia.

Un estudio reciente en nuestro medio revela que los pacientes que mejoran tienen un pH inicial mayor de 7.20 en cambio la mayor parte de los RN que fallecen tienen un pH inicial inferior a 7.20 e incluso bajo 7.10 U. La PaCO<sub>2</sub> es generalmente inferior a 50 mmHg en los RN que mejoran en cambio los que fallecen tienen retención severa de CO<sub>2</sub> la que tiende a aumentar a pesar del tratamiento.

Las mediciones seriadas de O<sub>2</sub> en sangre arterial revela hipoxemia severa con PaO<sub>2</sub> en algunos casos inferiores a 30 mmHg, aunque estaban respirando una concentración de O<sub>2</sub> elevada. Las concentraciones de O<sub>2</sub> se fueron graduando en este grupo estudiado de acuerdo a las necesidades de cada paciente, sin embargo, en los RN que fallecen se observa un deterioro continuo de la PaO<sub>2</sub> respirando concentraciones de O<sub>2</sub> cercanas al 100%. El componente metabólico de la acidosis, aunque más tardíamente que la acidosis respiratoria se observa prácticamente en todos los RN con SMH. El déficit de base varía entre -20 y -1,5 mEq/L observándose las acidosis metabólicas iniciales más severas entre los RN que fallecen (EB entre -11 y -20 mEq/L de sangre). El pH revela la acidosis mixta descompensada la que por supuesto es más intensa e irreversible en los RN que fallecen por SDRI, aunque inicialmente parecería que hubiera cierta tendencia a la normalización, bajo la acción del bicarbonato de sodio.



Las reservas de glucosa se agotan debido al intenso trabajo de los músculos respiratorios y como el prematuro tiene poca grasa, la neoglucogenesis se hace a expensas de las proteínas con la consiguiente lisis celular y liberación de K en el torrente sanguíneo. Cuando la kalemia sube de 7 mEq/L hay alteraciones en el ECG las que ceden cuando se suministra glucosa y bicarbonato. (8). Probablemente a este mayor catabolismo se debe también el aumento del N no proteico y del P. En la orina se observa aumento de los 17 hidrocorticoides. El S.D.R.I. frecuentemente se asocia a hipocalcemia debido a que la anoxia estimula la producción de "calcitonina" que aumenta la excreción de Ca por el riñón. La hipocalcemia puede ser también secundaria a la administración de bicarbonato el que disminuye la absorción intestinal y aumenta la eliminación renal.

### Diagnóstico clínico

El diagnóstico clínico se basa en el análisis cuidadoso de los antecedentes materno-fetales, en el cuadro clínico y en la progresión de la sintomatología que es más importante que su presencia en un momento dado.

El cuadro característico del inmaduro, se inicia en el momento del nacimiento o poco después; progresa hasta la 36-48 hrs., y luego regresa lentamente. El diagnóstico diferencial se plantea con otros tipos de insuficiencias respiratorias como:

- Afecciones del SNC que produce apnea o hipopnea, más que dificultad respiratoria. Hay generalmente signos de depresión del centro respiratorio por falta de Os, trauma o hemorragia intracraneana, narcosis, shock post hemorragia, sepsis o anomalías del SNC.
- Afecciones de las vías aéreas o pulmonares y anomalías torácicas: Cabe destacar el neumotórax a tensión que se manifiesta por disnea, cianosis y falla circulatoria y cuyo diagnóstico se confirma mediante el estudio radiológico. El enfisema lobar congénito, generalmente presente al nacer que produce disnea y cianosis observándose el hemitórax afectado hiperexpandido e inmóvil. En la hernia diafragmática, generalmente izquierda, la sintomatología aparece inmediatamente después del nacimiento observándose disnea, cianosis y a veces vómitos.

La auscultación pulmonar puede revelar la presencia de las vísceras abdominales que han pasado al torax por la brecha diafragmática y la desviación del corazón hacia el lado derecho.

La atresia de las coanas es una afección rara que produce dificultad respiratoria grave cuando es bilateral. Los síntomas pasan al abrir la boca, y el diagnóstico se hace pasando una sonda nasal. La bronconeumonía congénita inicialmente no da sintomatología muy específica, pero a las pocas horas de vida, al SDR progresivo se agrega pérdida de vitalidad, palidez terrosa y síntomas gastrointestinales. La auscultación pulmonar revela signos de condensación, especialmente crépitos.

La aspiración amniotica meconial produce distress desde el nacimiento, existe siempre el antecedente de sufrimiento fetal con pasaje de meconio al líquido amniótico y es raro de observar en el RN inmaduro.

El SDR es extremo porque el meconio produce obstrucción e inflamación del pulmón. La función respiratoria se normaliza, en los sobrevivientes, al 3-4 días, aunque puede persistir polipnea durante 8 a 10 días y alteraciones radiológicas mínimas. El estudio radiológico demuestra la existencia de áreas de opacidad "floculentas", zonas con hiperaeración, neumotórax y a veces neumomediastino.

- Síndrome de hiperviscosidad sanguínea. La policitemia con hematocrito superior a 70% puede asociarse a taquipnea y distress respiratorio. La Rx. revela cardiomegalia y congestión vascular pulmonar. Generalmente se trata de RN con sufrimiento fetal crónico que evidencian al nacer, signos inequívocos de desnutrición intrauterina, afecta de preferencia a los varones y se asocia a hipoglicemia, a síntomas del SNC como apatía, temblores, convulsiones y a priapismo. El diagnóstico clínico del SDRI es bastante difícil cuando no se toman en cuenta la historia obstétrica, el examen físico del paciente y la evolución de la sintomatología. El diagnóstico exacto solo puede hacerse mediante la ayuda del radiodiagnóstico y aun así quedan dudas que solo pueden disiparse si el RN fallece.

Según Usher en los casos típicos de MH la Rx no es necesaria ya que el encuentra 100% de correlación clínico radiológica. En los RN a término y cuando no se ha observado al prematuro desde las primeras horas de vida la radiografía es de gran utilidad y sirve más que para identificar alteraciones "típicas" para eliminar otros diagnósticos. Más difícil aun es separar el SDRI del llamado Distress Respiratorio Benigno (DRB) o inicial ya que si el SMH es muy leve puede ser clínicamente indistinguible. La cuantificación de sustancias tenso-activas en la secreción braqueal es un avance promisor en el diagnóstico del SDRL.

El DRB se relaciona con edema intersticial del pulmón, pero es posible que muchos casos sean SRDI frustrados; Avery llama a este cuadro "Taquipnea transitoria del RN" (TT) y reporta 8 casos en RN a término con taquipnea, retracción moderada y quejido en el primer día de vida, que persiste 2 a 5 días. La Rx da hiperaireación y aumento de la trama broncovascular. Kuhn y Swischuk, encuentran líquido pleural en 18 casos similares en los que se observan pequeños cambios en el equilibrio ácido básico y gases sanguíneos, los que desaparecen en 12-24 horas. Prod'hom cree que el DRB o inicial como también lo llama, a diferencia del SDRI tiene escaso shunt de derecha a izquierda, aunque en ambos grupos hay menor índice de ventilación/perfusión, menor ventilación alveolar y menor elasticidad pulmonar. Las alteraciones son transitorias en el DRS y mejoran pasadas las 24 horas. Podría especularse que tanto la TT del RN como el DRB y el SDRI representan grados de anormalidad en la adaptación del pulmón al intercambio y probablemente los mecanismos patogénicos sean los mismos pero los resultados diferentes, según sean los factores contribuyentes y, sobre todo, según sea el grado de madurez pulmonar del recién nacido.

## 5.1.7 Tratamiento

### Reanimación en sala de partos

El tratamiento del síndrome parte de una adecuada estabilización en el momento del nacimiento. Cada vez existen más estudios que cuestionan el uso generalizado de oxígeno al 100% en la reanimación neonatal. Se debe disponer de mezcladores y monitorización de la saturación de oxígeno en sala de partos e intentar ajustar la concentración de oxígeno a administrar. Para mejorar el reclutamiento alveolar se recomienda ventilación con PEEP en la sala de partos, iniciar CPAP precoz y tratar de mantenerla durante el traslado a la unidad de CIN, evitando así el colapso alveolar.

### De soporte

- Temperatura: es necesario mantener al RN en un ambiente térmico neutro para disminuir las necesidades de oxígeno y el empeoramiento de la acidosis metabólica
- Nutrición y administración de líquidos: es fundamental un adecuado aporte nutricional sin sobrecarga excesiva de líquidos que empeore la situación respiratoria y contribuya a la aparición de otras complicaciones como el DAP o la enfermedad pulmonar crónica (EPC). En general se suele mantener los primeros días entre 60 y 100 cc/kg/día en forma de alimentación parenteral. La vía enteral, en los casos de dificultad respiratoria importante, se debe posponer hasta su estabilización y mejoría (valorar el inicio de una enteral trófica cuando se encuentre hemodinámicamente estable)
- Hemoglobina y hematocrito: se debe evitar una anemia excesiva del pequeño que suponga un aumento de los requerimientos de oxígeno. Cuando la hemoglobina baje de 11 g/dl, precisando aporte de oxígeno superior al 30%, se debe valorar la transfusión de un concentrado de hematíes a 10-15 cc/kg a pasar en dos horas.

- Infección: un cuadro de neumonía neonatal o de sepsis puede ser indistinguible de un síndrome y, a su vez, una sobreinfección respiratoria puede empeorar drásticamente el pronóstico de estos pacientes. Por ello, en muchos casos, ante un cuadro de dificultad respiratoria progresiva desde el período neonatal inmediato, se inicia tratamiento empírico con antibioterapia de amplio espectro (tras recogida de bacteriología) hasta la llegada de cultivos negativos o se mantiene en función de la evolución clínica y analítica del paciente.
- Monitorización: se recomienda que el recién nacido prematuro se traslade a una unidad de cuidados intensivos neonatales (CIN) ante un cuadro de dificultad respiratoria progresiva que precisa oxigenoterapia y antes de que necesite otro tipo de soporte ventilatorio y/o vías centrales.
- Ante un cuadro de distress respiratorio neonatal se debe monitorizar frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial (continua vía catéter arterial o periódicamente de forma no invasiva), pulsoximetría, PO<sub>2</sub> y PCO<sub>2</sub> transcutánea (si se dispone de ella y el RN no es extremadamente inmaduro) y temperatura. Así mismo se deben hacer controles gasométricos periódicos (menos frecuentes si se cuenta con buenos sistemas de monitorización de saturación de oxígeno y PO<sub>2</sub>/PCO<sub>2</sub>), y radiológicos, tanto para control de vías centrales y posición de tubo endotraqueal si se precisa de éste, como para ver la evolución radiológica del pulmón.
- Oxigenoterapia: el objetivo primordial es mantener una adecuada oxigenación que permita una función tisular normal y prevenga la acidosis. Para ello se considera adecuado la administración de oxígeno a una concentración tal que consiga en el niño una presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) entre 50-70 mmHg (generalmente se correlaciona con una SatO<sub>2</sub> entre 85-93%). El gas administrado siempre debe ir húmedo y caliente para evitar lesionar el epitelio de las vías aéreas. Se deben hacer gasometrías periódicas que

confirman la ausencia de acidosis junto con una oxigenación y ventilación en límites admisibles.

- Administración de surfactante: el empleo del surfactante en el SDR neonatal es probablemente la medicación más ampliamente evaluada de las que se emplean en las unidades de CIN. Se ha visto que el surfactante mejora la oxigenación, disminuye el riesgo de escape aéreo y, lo que es más importante, disminuye la mortalidad por SDR neonatal en un 40%.

Actualmente existen en el mercado dos preparados de surfactante: los naturales y los sintéticos. Ambos son efectivos, pero los estudios parecen indicar que el surfactante natural muestra una respuesta más inmediata en la oxigenación y en la mejora de la compliance pulmonar y un menor riesgo de escape aéreo.

Hay controversia en cuanto a si disminuye más o no la mortalidad y no parece haber diferencias en cuanto al riesgo de EPC. Bien es verdad que todos los estudios están hechos con surfactantes artificiales que no contenían análogos de las proteínas del surfactante (SPs) y que actualmente se han desarrollado otros nuevos que sí contienen estos análogos y están siendo investigados en ensayos clínicos.

- Manejo ventilatorio: los objetivos del manejo ventilatorio son mantener una adecuada oxigenación y ventilación tratando de minimizar el volumen y barotrauma inducido por la ventilación mecánica. Desde el punto de vista gasométrico, se ha de evitar el pH por debajo de 7.25 (puesto que se considera que el metabolismo celular se altera en estado de acidosis); la PaO<sub>2</sub> debe mantenerse entre 50 y 80 mmHg y la PaCO<sub>2</sub> entre 37 y 60 mmHg (idealmente entre 45 y 55 mmHg) siempre que el pH se mantenga por encima de 7.25.

El síndrome neonatal se caracteriza por una disminución de la compliance pulmonar y de la capacidad residual funcional. Tras la administración de surfactante la oxigenación mejora rápidamente debido a que mejora la capacidad residual funcional y se reclutan zonas atelectásicas; esta mejora en el volumen pulmonar hace que aumente la superficie disponible para el intercambio gaseoso. Por el contrario, los cambios en la compliance ocurren más gradualmente. Es fundamental saber interpretar estos cambios para poder iniciar de forma precoz el descenso de los parámetros programados en el respirador y evitar en la medida de lo posible el daño secundario que éste produce. En este mismo contexto, tras la administración de surfactante, en muchas unidades se realiza la extubación precoz (en menos de una hora) a un sistema nasal de presión positiva continua de distensión (CPAP nasal) si los requerimientos de oxígeno y el esfuerzo respiratorio espontáneo del pequeño son adecuados.

En cuanto a la ventilación mecánica invasiva, actualmente existen numerosas modalidades de asistencia respiratoria tanto convencional (SIMV, A/C, VG, PS, etc.) como de alta frecuencia. Sin embargo, hasta el momento, ningún estudio ha demostrado, con potencia estadística suficiente, que una modalidad sea claramente superior a otra en el manejo del síndrome neonatal y en la disminución de sus secuelas. En general, en la mayoría de las unidades españolas, se emplea la ventilación de alta frecuencia como terapia de rescate cuando la ventilación convencional falla o se complica con escape aéreo. En el caso de ventilación mecánica convencional se tiende al manejo con picos de presión inspiratoria (PIP) y tiempos inspiratorios bajos, presión al final de la espiración (PEEP) entre 3 y 6 cm de H<sub>2</sub>O y frecuencias respiratorias altas para tratar de “sincronizar” el respirador a la frecuencia espontánea del niño y mantener un adecuado volumen minuto. Con ello se trata de minimizar el riesgo de enfisema intersticial y EPC. Sin embargo, cualquier forma de ventilación mecánica invasiva ejercida sobre un pulmón inmaduro provoca daño en mayor o menor medida; es por ello que en los últimos años han surgido con fuerza (sobre todo a través de la escuela nórdica) las técnicas de ventilación mecánica no invasiva, en concreto la CPAP nasal. Existen estudios

que parecen indicar que su aplicación de una manera precoz (desde la sala de reanimación en paritorio) disminuye la necesidad de ventilación mecánica y la administración de surfactante. Por otro lado, la extubación precoz tras administración de surfactante (ya sea profiláctico o de rescate) a CPAP, además de disminuir los días de ventilación mecánica con su consiguiente daño, parecen disminuir los días de oxigenoterapia y la EPC (necesidad de oxígeno a las 36 semanas de EG). En el caso de precisar FiO<sub>2</sub> superior al 50-60%, apneas y/o pH inferior a 7.25 con PaCO<sub>2</sub> elevada se considerará fracaso de la extubación y se procederá a intubación y ventilación mecánica invasiva. De momento, los nuevos sistemas de ventilación no invasiva con CPAP nasal de baja resistencia asociado a ventilación mandatoria sincronizada intermitente (SIMV) no parecen haber demostrado una clara ventaja respecto a la CPAP aislada.

#### **5.1.8 Complicaciones**

- Hemorragia cerebral: Se presenta en prematuro, sobre todo si es menor de 1500 g, que requirió asistencia ventilatoria, con mejoría clínica pulmonar al tercero o cuarto día y que después experimento deterioro súbito incluyendo paro respiratorio. Se monitoriza con ultrasonido de cráneo.
- Infección: Es provocada por agentes gramnegativos como Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella, Escherichia coli. Se puede presentar por diferentes vías como catéteres, sondas o equipo respiratorio.



- 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 de enfisema pulmonar intersticial. El aire en la vena perivascular diseca hacia el hilio e invade el mediastino y puede ocasionar acumulación de aire mediastino, que causa neumomediastino; este último puede impedir el retorno venoso del corazón. La acumulación de aire puede localizarse donde se refleja la pleura visceral con la parietal. Al romperse con una presión provoca neumotórax en uno o en ambos lados, y así el aire puede pasar también de puntos mediastales al espacio pleural.
- Anemia: Es secundaria a extracciones múltiples. Cuando el médico calcula que la cantidad representa 10 a 15 % del volumen sanguíneo total, debe de considerar la conveniencia de reponerse con sangre total.

## **5.2 Enfermedad de membrana hialina**

La enfermedad de membrana hialina (EMH) es un cuadro de dificultad respiratoria grave y progresiva que se produce fundamentalmente en recién nacidos prematuros, provocado por la insuficiencia en la producción del surfactante aunado a la falta de desarrollo de los pulmones, también puede ser atribuido a un defecto en genes asociados al desarrollo de proteínas vinculadas a la producción del surfactante pulmonar.

Esta enfermedad afecta a 1% de los nacimientos y una de las principales causas de muerte en infantes prematuros, su incidencia disminuye a medida que se avanza en la edad gestacional, cercana al 50% a las 26-28 semanas, y 25% a las 30-31 semanas, además de una corta edad gestacional, el trastorno tiene un riesgo mayor de aparecer en hijos de madres diabéticas. Debido a que esta enfermedad se presenta principalmente en RN prematuros, la mejor y más efectiva medida es la prevención del parto antes de término.

Para ello, el control adecuado del embarazo se hace fundamental. En aquellas madres en que ya no es posible frenar un parto prematuro, la administración de corticoides, al menos 24 horas antes del parto, ha demostrado ser una terapia efectiva en la prevención de la EMH, puesto que ayuda a la maduración del pulmón fetal.

### Surfactante

El surfactante se encuentra en el pulmón de los mamíferos, es incierto el momento en que comienza a producirse el surfactante en el feto, se ha encontrado un 40 % en fetos de 500g y la formación es generalmente completa cuando llega a término.

El surfactante pulmonar es una mezcla de lípidos y proteínas y sintetizado por los neumocitos tipo II, almacenado en los cuerpos lamelares y secretado en los alvéolos, su función principal es disminuir la tensión superficial de los alvéolos y evitar la atelectasia. Factores hormonales y otras sustancias intervienen en su formación.

La síntesis de surfactante depende en parte del pH, temperatura y perfusión normales. La asfixia, la hipoxemia, la hipotensión y el enfriamiento pueden suprimir la síntesis de surfactante. El epitelio pulmonar puede también ser dañado por alta concentración del oxígeno y el barotrauma, produciéndose una reducción del surfactante. La deficiente síntesis o liberación del surfactante produce atelectasia e hipoxia. El flujo pulmonar se reduce y la injuria isquémica de las células produce efusión y material proteínaceo que inhibe la formación de surfactante.

Raramente hay anormalidades de los genes de las proteínas B y C. La proteinosis alveolar congénita por deficiencia de la proteína B es una rara enfermedad familiar que se manifiesta como un síndrome de dificultad respiratoria (SDR) severo y letal en neonatos de término o cerca de término.

La producción de surfactante es estimulada por corticoides, estradiol, drogas beta adrenérgicas, prolactin, tirotoxina, factor de crecimiento epidérmico, factor neumocítico fibroblástico y es inhibido por insulina y andrógenos. Por esta última razón es más frecuente la EMH en el neonato varón. El estudio del surfactante en

el líquido amniótico (índice lecitina-esfingomielina y fosfatidilglicerol) es útil como pronóstico de la EMH.

### Composición del surfactante

#### Principales:

- Dipalmitilfosfatidilcolina(lecitina)
- Fosfoglicerina
- Apoproteínas (proteínas del agente tensoactivo: SP-A, B, C, D)
- Colesterol.

#### Todos:

##### *Lípidos 85 %:*

- Fosfatidilcolina saturada (lecitina) 52 %.
- Fosfatidilcolina no saturada 18 %.
- Fosfatidilglicerol 8 %.
- Fosfatidiletanolamina 4 %.
- Fosfatidilinositol 2 %
- Esfingomielina 1 %.
- Lípidos neutros.
- Colesterol 5 %.

##### *Proteínas 10 %:*

- Las proteínas son hidrofóbicas, SP-B, SP-C e hidrofílicas, SP-A, SP-D En la madre diabética hay una disminución de la producción de fosfatidilglicerol, lo que favorece la producción de la EM, la hiperglucemia demora la formación de surfactante.
-

### 5.2.1 Etiología

La deficiencia de surfactante (Su función principal es disminuir la tensión superficial de los alvéolos y evitar la atelectasia).

El déficit de síntesis o liberación de agente tensoactivo trae consigo poca ventilación pulmonar con la consiguiente hipoxia. La disminución de la distensibilidad pulmonar, el pequeño volumen corriente, el aumento del espacio muerto fisiológico y la insuficiencia de la ventilación alveolar terminan produciendo hipercapnia.

### 5.2.2 Incidencia

- Inversa a edad gestacional

RNPT: 5-10%

RNPT < 28 sem EG: 80-90%

30-32 sem EG: 15-25%

>34 sem: < 5%

- Según uso de corticoides prenatales

< 30 sem.: s/ corticoides: 60 %

c/ corticoides: 35 % 3

0 a 34 sem: s/corticoides: 25 %

c/corticoides: 10 %

> 34 sem: < 5 %

### 5.2.3 Fisiopatología

El factor surfactante es un ensamblado complejo de lípidos y proteínas producidas por neumocitos tipo II, los cuales lo secretan como una capa delgada de líquido que recubre la superficie alveolar que estará en contacto con el aire. De manera simultánea, desempeñará un papel defensivo como barrera contra patógenos y un estabilizador de la interfaz expuesta al aire que, de manera biofísica por sus propiedades lipídicas, impide el colapso alveolar disminuyendo la tensión superficial.

Los lípidos del surfactante forman alrededor del 90% del mismo, el otro 10% lo constituyen proteínas. La fracción lipídica se compone de un alto porcentaje de fosfolípidos (80-85%) y de un 5-10% de lípidos neutros, de los cuales, 75% de los fosfolípidos son fosfatidilcolinas.

El dipalmitoilfosfatidilcolina (DPPC) es el fosfolípido responsable de la capacidad tensioactiva del surfactante para producir una tensión superficial extremadamente baja al final de la espiración, debido al alto contenido en el empaquetamiento de moléculas de DPPC desaturado que pueden sostenerse luego de una compresión. Además, al tener una carga negativa, su interacción con proteínas hidrofóbicas catiónicas es indispensable para la formación de una superficie activa tensioactiva.

Además de la reducción severa de surfactante en los RNPT, la lesión del parénquima pulmonar es también responsable de la inactivación de los complejos del surfactante restante.

Proteínas plasmáticas como albúmina y fibrinógeno, compiten con el surfactante pulmonar para acomodarse en la interfaz de aire-agua. Dichas proteínas forman una película en la superficie alveolar que crea una barrera estérica y de energía electrostática que impide la incorporación de los fosfolípidos del surfactante en la interfaz, además, los fosfolípidos son insolubles y alcanzan la interfaz mediante un proceso de difusión cooperativa de grandes agregados moleculares, seguido del desempaque, reestructuración de la membrana y difusión de la monocapa.

Por lo tanto, debido a que los fosfolípidos se transportan más lento a la interfaz, a menudo no puede desplazar las otras proteínas para formar una película activa en la superficie alveolar.

La lesión pulmonar causa un aumento en la degradación del surfactante, disminuyendo su concentración, y así, con la falta de reemplazo y la dilución en el líquido edematoso que se filtra de capilares a los alveolos, los mismos no pueden alcanzar tensiones superficiales mínimas suficientemente bajas durante la exhalación, debido a la compresión ineficiente, llevando al colapso alveolar y alteración de la oxigenación por shunt.

#### **5.2.4 Cuadro clínico**

- Los síntomas más frecuentes son:
- Respiración acelerada
- Retracción de las costillas y del centro del tórax en cada respiración
- Aleteo nasal (debido al gran esfuerzo respiratorio que ha de realizar el bebé para entrar y expulsar el aire de los pulmones).

#### **5.2.5 Causas y factores de riesgo**

La EMH se presenta cuando no existe la cantidad suficiente de surfactante en los pulmones. Esta sustancia consiste en fosfolípidos y proteínas, y la producción comienza en el feto entre las semanas 24 y 28 de embarazo, aproximadamente, se puede detectar en el líquido amniótico entre las semanas 28 y 32, después de la semana 34.5 y más seguramente alrededor de las 35 semanas de gestación, la mayoría de los bebés ya suele tener una cantidad apropiada de surfactante.

Normalmente, esta sustancia se libera en los tejidos pulmonares, donde ayuda a disminuir la tensión de la superficie de las vías respiratorias y, de esta manera, contribuye a mantener los alvéolos de los pulmones abiertos, cuando la cantidad de surfactante no es suficiente, los alvéolos colapsan tras cada respiración, cuando esto sucede, las células dañadas se almacenan en las vías respiratorias y afectan más todavía la capacidad respiratoria.

A medida que disminuye la función pulmonar, el bebé inspira una menor cantidad de oxígeno y una mayor cantidad de dióxido de carbono se acumula en la sangre, lo que suele ocasionar acidosis en sangre, es en estos casos debe recurrirse al respirador mecánico.

La EMH afecta a más de la mitad de los bebés que nacen antes de las 28 semanas de gestación, pero sólo a un tercio de los que nacen entre las semanas 32 y 36, aunque existen otros factores que pueden influir sobre las posibilidades del desarrollo de la enfermedad: bebés caucásicos o varones.

#### Riesgo aumentado

- A < edad gestacional
- Sexo masculino
- Raza blanca
- VE < 2,0 en prematuros
- Hermano previo con EMH
- Diabetes materna (A, B, C) Hipotensión materna
- Cesárea sin trabajo de parto
- Hemorragia del tercer trimestre
- Segundo gemelar
- Hidrops fetal
- Eritroblastosis
- Depresión neonatal

#### Riesgo disminuido

- A > edad gestacional
- Sexo femenino
- Raza negra
- VE > 2,0
- Preeclampsia materna
- Diabetes materna (D, F, R)

- Abuso de drogas maternas (heroína)
- Corticoides antenatales
- Desprendimiento crónico de placenta
- Rotura prolongada de membranas, corioamnionitis Retardo de crecimiento intrauterino
- Parto vaginal
- B-miméticos tiroxina, estrógenos

### **5.2.6 Estudios de laboratorio y gabinete**

En los estudios radiológicos pueden evidenciarse infiltrados típicos, difusos, retículo nodulares, simétricos y bilaterales, con broncograma aéreo. El infiltrado nodular es secundario al colapso alveolar y el reticular al edema pulmonar; a su vez, el broncograma aéreo muestra los bronquiolos hiperinsuflados que llegan a alvéolos atelectásicos y como rasgo característico, el infiltrado predomina en las áreas superiores. La extensión del infiltrado permite hacer una clasificación en cuatro grados:

- Grado I: Infiltrados paramilitares bilaterales característicos, que no borran la silueta cardíaca.
- Grado II: Infiltrados que borran la silueta cardíaca y presenta broncograma aéreo.
- Grado III: Compromete hasta los dos tercios del parénquima pulmonar, más lo anterior.
- Grado IV: Infiltrados que cubren todo el parénquima pulmonar hasta el tercio externo, como "vidrio esmerilado".

Es importante recordar que a mayor grado radiológico mayor severidad de la enfermedad. Además, no se puede diferenciar radiológicamente el SDR de una neumonía intrauterina, cuyo germen etiológico más común es el estreptococo del grupo B lo que explica y justifica el uso de antibióticos en algunas ocasiones.



La ventilación mecánica disminuye el curso de la enfermedad y aumenta la supervivencia, pero también eleva la incidencia de complicaciones. Al respecto, las complicaciones asociadas con mayor frecuencia son: neumotórax, neumomediastino, hemorragia pulmonar, displasia broncopulmonar y persistencia del ductus.

Los estudios paraclínicos comprenden:

- Gases arteriales.
- Cuadro hemático con VSG.
- Electrolitos y glucemia. 9 d. Estudio de sepsis.
- Ecocardiograma: descarta la presencia o persistencia del ductus arterioso, como factor que podría afectar la función pulmonar y permite detectar hipertensión pulmonar.

En el diagnóstico diferencial hay que considerar neumonía, taquipnea transitoria, cardiopatías complejas, edema pulmonar y síndrome de distress adulto neonatal.

### **5.2.7 Tratamiento**

#### Esteroides antenatales

La aceleración farmacológica de la madurez pulmonar se logra utilizando corticoides antenatales, medida que, además, está asociada a la disminución de la incidencia de hemorragia intraventricular por el efecto estabilizador e inductor de la madurez de la pared vascular en la matriz germinal que tienen tales como puestos.

Los corticoides disminuyen la incidencia y severidad de la EMH y se recomiendan desde la semana 24 hasta la 34, e incluso en todas las madres con amenaza de parto prematuro (por ruptura prematura de membranas, hipertensión inducida por el embarazo, infecciones, niños grandes, embarazos gemelares, madres con tocolíticos). El tratamiento consiste en betametasona 12mg IM cada 12 horas, para una dosis total de 24mg y parto en los siguientes siete días.' También es aceptable emplear cuatro dosis de dexametasona (6mg cada 12 horas) por 4 dosis.

Los corticoides deben administrarse a la madre por lo menos entre 24 y 48 horas antes del parto, Beractant porque la terapia con menos de 24 horas no es efectiva.

### Aplicación de surfactante

Las dos modalidades de aplicación son la de rescate y la profilaxis. La primera implica la administración de surfactante, una vez confirmada por radiología la presencia de EMH, junto con requerimientos de oxígeno mayores de 30%.

Por su parte, la profilaxis implica la administración de surfactante inmediatamente después del nacimiento (minutos después del nacimiento) y los mejores resultados en esta modalidad se dan en prematuros menores de 29 a 30 semanas, por debajo de 1.250 g. Por encima de estos límites la relación riesgo/beneficio no justifica la utilización del surfactante. Al igual que en la modalidad de rescate, la terapia disminuye la severidad y mortalidad de la EMH, mejora la supervivencia a los 28 días sin displasia broncopulmonar y, según algunos estudios, disminuye la incidencia de hemorragia intraventricular severa y retinopatía, El surfactante pulmonar se administra por infusión en bolos, por tubo orotraqueal de la siguiente manera:

Dosis:

- Survanta®: 100 mg/kg de peso (4 cc/kg)
- Exosurf® 67,5 mg/kg (5 cc/kg)
- Curosurf® 100 a 200mg/kg (1 cc = 80mg)

Merece la pena señalar que la aplicación de surfactante asociada al uso de esteroides logra un efecto aditivo en la prevención del SDR. Es aconsejable incrementar la frecuencia ventilatoria y la  $FI_{O_2}$  un 10% durante su aplicación.

La dosis total se divide en cuatro cuadrantes que se aplican por gravedad (cambios posturales), con la utilización del Survanta®. Las complicaciones que pueden presentarse durante el procedimiento incluyen bradicardia, desaturación, obstrucción del tubo, aplicación selectiva y aumento del barotrauma.

Al mejorar la distensibilidad, es aconsejable disminuir las presiones ventilatorias y el FIO<sub>2</sub> en forma progresiva y, luego de la aplicación, es necesario vigilar la aparición de signos de reapertura del ductus, hemorragia pulmonar o neumotórax.

Los criterios para redosificación, señalados hasta la fecha incluyen el requerimiento de ventilación mecánica con presiones medias mayores de 7-8 cm de agua y FIO<sub>2</sub> superiores a 30%-40%. Es posible colocar hasta cuatro dosis con intervalos de seis a ocho horas y los reportes muestran que las dosis adicionales (dos y tres) disminuyen la severidad de la EMH y la mortalidad asociada."

### Ventilación asistida

Los requerimientos de ventilación asistida en el manejo de la EMH son: FIO<sub>2</sub> entre 90 y 100%; PIM entre 25 y 35 cm de agua; PEEP entre 4 y 6; relación inspiración: espiración (I: E) de 1:2 o de 1:1,5; IMV entre 40 y 60/min; presión media de la vía aérea entre 4 y 6 cm de agua; volumen corriente entre 3 y 4 cc/kg y flujo entre 4 y 6 litros.

### *Presión positiva continua al final de la vía aérea*

La presión positiva continua al final de la vía aérea (CPAP) aumenta los volúmenes alveolares y promueve el reclutamiento y la estabilidad alveolar, junto con la redistribución del líquido pulmonar, lo que incrementa la capacidad residual funcional y, a su vez, la oxigenación. Como tratamiento, disminuye los requerimientos de oxígeno y la ventilación mecánica, pero aumenta el barotrauma. Debe utilizarse de manera temprana, con FIO<sub>2</sub> mayores de 40% y PaO<sub>2</sub> menores de 50 mm de Hg.

### *Óxido nítrico*

El óxido nítrico se ha utilizado en infantes a término con hipertensión pulmonar, a dosis entre 5 y 20 partes por millón, con niveles estrictos de metahemoglobina y dióxido nítrico.

### *Oxigenación por membrana extracorpórea*

La técnica de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO, por su sigla en inglés) se utiliza sólo en RN mayores de 2 kg. por el alto riesgo de hemorragia intraventricular en los menores de este peso. La supervivencia asociada al uso de ECMO en RN con casos severos de EMH es de 84%.

### *Ventilación de alta frecuencia*

En algunos estudios se demostró que los pacientes tratados con ventilación de alta frecuencia tuvieron menos dependencia de oxígeno y requerimientos inferiores de ventilación mecánica, así como una menor incidencia de displasia broncopulmonar (DBP).

### Esteroides postnatales

El uso de esteroide postnatales está indicado en forma temprana (menos de 96 horas de vida) y se considera que tardíamente (más de tres semanales) no disminuye el riesgo de displasia broncopulmonar y, en cambio, aumenta los efectos secundarios como la hemorragia de vías digestivas altas, la hipertensión arterial, la hiperglucemia y la supresión del eje hipotálamo- hipófisis-suprarrenal. Esta medida es recomendable en pacientes ventilados entre el séptimo y el decimocuarto día de vida postnatal y se hace con dexametasona a dosis de 0,2 a 0,5mg/kg/día, al comienzo, para disminuir luego un tercio de la dosis cada tercer día, hasta suspender por completo.

### Vitamina A (retinol)

En la DBP la vitamina A juega un papel importante en la regeneración del epitelio pulmonar. El esquema indicado para la aplicación de vitamina A es por vía IM, 14 veces en días alternos a dosis de 2.000 UI/kg/dosis o por vía enteral (4.000 UI/kg/día), a partir del décimo día postnatal.

### Vitamina E

La vitamina E es un antioxidante que se ha empleado en diferentes estudios, sin mostrar beneficios."

### Superóxido dismutasa

El uso de superóxido dismutasa, un antioxidante que se puede administrar por vía intratraqueal, está en investigación como método para disminuir la incidencia de DBP. También se han realizado estudios con ácidos grasos poliinsaturados (Intralipid®), cuyos resultados muestran que la administración muy temprana, por vía intravenosa, puede aumentar las presiones en la arteria pulmonar, incrementar la dependencia al ventilador y potencializar la displasia broncopulmonar.

### **5.2.8 Prevención**

La administración antenatal de corticoides a la madre con amenaza de parto pretérmino entre 24 y 7 días antes del parto, acelera la maduración de la síntesis de surfactante, reduciendo de esta manera la incidencia y la gravedad de la enfermedad de membrana hialina. Su uso debe ser evaluado en todos los partos que inician antes de 34 semanas de gestación.

Estudios recientes señalan que los esteroides antenatales solo se administran en un promedio de 32% de las mujeres con riesgo de nacimientos pretérmino. Si se incrementara la administración de los esteroides antenatales del 32% al 65% se podría disminuir la tasa actual de muerte en el prematuro 102 a 88 de cada 1000 nacidos, asimismo se evitarían 16,000 muertes neonatales al año en América Latina.

Otras medidas profilácticas consisten en evitar hipoxia, acidosis debida a diversas causas e hipotermia durante y después del parto ya que todos estos factores influyen de manera negativa en la síntesis de surfactante. Además de todo lo anterior se debe hacer énfasis en el seguimiento estricto de embarazos y partos de alto riesgo.

## **6. ATENCIÓN EN LA UNIDAD TOCO QUIRÚRGICA**

El Servicio de Quirófanos es el conjunto de locales cuya función gira en torno de la sala de operaciones y proporcionan al equipo quirúrgico las facilidades necesarias para efectuar segura, eficaz y eficientemente, procedimientos médicos quirúrgicos, apegados a los protocolos de diferenciación de áreas aséptica-séptica, equipamiento e instrumental en beneficio del paciente, enfocando sus funciones al tratamiento paliativo o definitivo de las enfermedades que presente.

La unidad tocológica es el conjunto de áreas, espacios y locales donde se valora, prepara y vigila. Es un servicio de unidad hospitalaria utilizado para partos obstétricos cuidados y reanimación del neonato. Esta unidad permite la valoración inmediata de la mujer que cursa con embarazo ya sea de evolución normal o patológica, determinando la conducta médica a seguir en cada caso que puede ser. Tiene como objetivo proporcionar atención gineco-obstetricia integral a pacientes, con oportunidad, calidad y sentido humano contribuir a la disminución de morbilidad del binomio materno infantil atribuye a patologías obstetricia y proporcionar a la mujer embarazada cuidados progresivos y necesidades.

El área de labor o toco cirugía Es el área donde se recibe y controla al paciente en el trabajo de parto. Se les asiste en él y se les vigila en el puerperio inmediato, se proporciona atención al recién nacido, se atiende en el aborto y sus diversas causas, así como los sangrados disfuncionales que se presentan. De acuerdo a la NOM 197, la unidad de tocológica es el conjunto de áreas, espacios y locales donde se valora, prepara, vigila y atiende a la mujer embarazada, así como a su producto. La unidad toco quirúrgica es un conjunto de áreas, espacios y locales en los que se efectúan acciones operatorias de tipo obstétrico.

Objetivos:

- Proporcionar atención gineco-obstétrica integral a pacientes, con oportunidad, calidad y sentido humano.
- Contribuir a la disminución d morbilidad del binomio materno infantil atribuible a patologías obstétricas.
- Proporcionar a la mujer embarazada cuidados progresivos, oportunos y de calidad acorde a sus necesidades.

### **6.1 Atención del recién nacido prematuro**

Uno de los principales objetivos después del nacimiento es adquirir detalles que ilustren acerca de factores de riesgo los que se puedan asociar a depresión respiratoria, tales como bradicardia fetal o taquicardia, meconio en líquido amniótico, rotura espontánea o prematura de membranas, fiebre materna, anormalidades placentarias, administración de fármacos o presentación anormal del feto. Control de la termorregulación, el nacimiento es un cambio obligatorio de ambiente, el cual lleva a modificaciones dinámicas que ocurren en esta transición, dada la rápida transformación que acompaña a estos ajustes fisiológicos muchas veces resulta difícil diferenciar los signos de enfermedad respecto de lo normal.

Antes de la atención del RN es necesario prever algunos elementos básicos que van a ayudar en la transición. Adquirir detalles que ilustren acerca de factores de riesgo los que se puedan asociar a depresión respiratoria, tales como bradicardia fetal o taquicardia, meconio en líquido amniótico, rotura espontánea o prematura de membranas, fiebre materna, anormalidades placentarias, administración de fármacos o presentación anormal del feto, control de la termorregulación.

Otra parte esencial es mantener un ambiente térmico adecuado este es uno de los aspectos importantes en el cuidado neonatal, ya que esto influye en la sobrevida y crecimiento de los RN; los neonatos a término tienen limitadas habilidades para producir calor. Puesto que el RN tiene una gran área superficial para una masa corporal reducida, la pérdida de calor es considerable, en especial si permanece desnudo.

Los RN intercambian calor con el medio ambiente de cuatro maneras básicas: radiación, conducción, convección y evaporación.

Esto sucede a través de aparatos médicos como los son:

Las cunas radiantes son aparatos médicos diseñados proporcionar una zona térmica de confort a los neonatos, con el fin de que puedan mantener una temperatura corporal de 36 a 37 °C. Las incubadoras se utilizan esencialmente para proporcionar cuidados intensivos a los recién nacidos con bajo peso (Tienen una cubierta de vidrio que cubre al bebé completamente y el calor sale de la parte de abajo. Suelen ser las más utilizadas porque el niño no está sometido a corrientes de aire.), entre otros.

El término de la hora dorada ha sido introducido recientemente además que es muy importante en la neonatología ya que destaca la importancia de la atención neonatal en los primeros 60 minutos de vida postnatal.

El manejo neonatal en la primera hora de vida tiene un efecto importante en los resultados inmediatos ya largo plazo de todos los recién nacidos. Hay muchas intervenciones que deben practicarse en la hora dorada para la atención neonatal para minimizar las complicaciones neonatales. El objetivo principal de la hora dorada es utilizar intervenciones y tratamientos basados en evidencia para un mejor resultado neonatal, importante para los recién nacidos en edad gestacional extremadamente baja (ELGAN). En la hora dorada, se sigue el enfoque estándar derivado de la mejor evidencia disponible con el objetivo de practicar intervenciones suaves pero oportunas y efectivas con procedimientos no invasivos si es necesario.

Los diversos componentes de la hora dorada incluyen asesoramiento prenatal y sesiones informativas del equipo, pinzamiento tardío del cordón umbilical, prevención de la hipotermia, apoyo al sistema respiratorio y cardiovascular, soporte nutricional, prevención de la sepsis, hipotermia terapéutica, investigación de laboratorio, mantenimiento de registros y asesoramiento de los padres.



La primera hora de vida en el prematuro es un tiempo crucial en el que se puede actuar para prevenir y tratar algunas de los problemas más frecuentes que presentan. Algunos de estos problemas o complicaciones resultan del problema subyacente que causó el parto prematuro mientras otros se reflejan de la inmadurez anatómica y fisiológica del bebe. De estos podemos encontrar que la piel fina, y la grasa subcutánea disminuida, además de gran área de superficie con relación a la masa corporal y una respuesta metabólica limitada ante el frío podrían conducir a una rápida pérdida de calor. Por otra parte, los músculos torácicos débiles y las costillas flexibles disminuyen la eficacia de los esfuerzos respiratorios espontáneos, además de que los pulmones inmaduros con deficiencia de surfactante son más difíciles de ventilar y corren mayor peligro de lesión por la ventilación con presión positiva. También los tejidos inmaduros se pueden dañar más fácilmente debido al oxígeno. De igual manera la infección del líquido amniótico y la placenta (Corioamnionitis) puede iniciar un trabajo de parto prematuro y el sistema inmunológico inmaduro del bebé aumenta el riesgo de desarrollar infecciones graves tales como neumonía, sepsis y meningitis, el tener un menor volumen de sangre aumenta el riesgo de hipovolemia por pérdida de sangre, también los vasos sanguíneos inmaduros en el cerebro no pueden ajustarse a los cambios rápidos en el flujo sanguíneo, lo que puede causar sangrado o daño por suministro de sangre insuficiente, finalmente las reservas metabólicas limitadas y los mecanismos compensatorios inmaduros aumentan el riesgo de hipovolemia después del parto.

Dado que durante la vida intrauterina se producen movimientos respiratorios quizá sería incorrecto afirmar que la "respiración" comienza en el momento de nacer; no obstante, el proceso del nacimiento estimula una serie de acontecimientos que muy pronto transforman al pulmón, hasta entonces lleno de líquido, en un órgano adecuado para el intercambio de gases. Diversos factores, como los estímulos cutáneos, el frío, la acidosis leve y la salida de un medio acuático son responsables en parte de la iniciación de una enérgica respiración jadeante, la cual se ve aumentada por la acción de los quimiorreceptores que se encuentran en las grandes vías aéreas.

Dado que los pulmones fetales tienen aproximadamente el mismo tamaño de los del neonato, la compresión torácica y las primeras respiraciones tienden a extraer considerable cantidad de líquido, y en esto intervienen también los linfáticos y los vasos sanguíneos pulmonares. Esto resulta tan efectivo que después de unas pocas respiraciones la capacidad funcional es casi normal.

La homeostasis térmica fetal tiene lugar a expensas del medio ambiente. Entre el feto y la madre existe un gradiente de 0.5 a 1 °C, que disipa el calor a través de la placenta. Aun cuando el estrés inicial que resulta de pasar completamente mojado a un medio ambiente frío ayuda a establecer una adecuada ventilación, es bien sabido que el estrés al frío o al calor reduce la supervivencia. Después del nacimiento el niño debe responder al estrés del frío alterando fundamentalmente el índice de su metabolismo para mantener una temperatura central normal. En el momento de nacer esta capacidad todavía es limitada, pero mejora a medida que avanza la edad gestacional.

Según evoluciona y avanza el trabajo de parto, el medio químico en que hasta ahora convive el neonato experimenta un cambio progresivo y el aporte sensorial del feto va en aumento (por ejemplo: amniotomía, estimulación del parto por oxitócicos, aplicación de fórceps, presión sobre el fondo uterino, diversos métodos de extracción, hiperventilación y agentes administrados a la madre como drogas, anestésicos y glucosa).

Los estímulos del parto se refuerzan con los nuevos cambios que el niño encuentra inmediatamente después de salir del medio intrauterino (oscuro, abrigado y acuoso, con un mínimo de estimulación sensorial, donde la respiración y la nutrición estaban a cargo del organismo materno) hacia un nuevo ambiente donde el medio es el aire, las temperaturas son inestables, los estímulos sensoriales son mayores y constantes, y las funciones fisiológicas de la respiración y la nutrición están a su cargo. La suma de todos estos estímulos origina una reacción masiva del sistema nervioso simpático.

En el recién nacido prematuro la piel es el órgano más extenso, y presenta características particulares ya que posee gran permeabilidad, mayor cuanto más baja es la edad gestacional, además hay una disminución de la cohesión entre la dermis y la epidermis, ya que las fibras que las unen están más espaciadas y esto favorece la lesión de la piel, además tiene mayor tendencia al edema; esto produce una disminución de la perfusión con riesgo de daño por decúbito.

Por otra parte, la inmadurez de la piel no ha permitido que se forme el manto ácido que se encuentra en todos los recién nacidos de término. (El manto ácido es un mecanismo de protección que crea una barrera protectora con el exterior evitando patógenos, agentes irritantes y la deshidratación. Durante las 5 primeras semanas de vida el pH del bebé es de 6.5 y el manto ácido favorece que el pH sea del 5.5 que es la condición perfecta de una piel sana a lo largo de nuestra vida.) Este manto posee un Ph menor de 5, y esta acidez aseguraría una cierta capacidad bactericida. Debido a esto, los cuidados en las primeras horas de vida son fundamentales.

Las pérdidas de calor por evaporación y convección pueden enfriar al niño en 0,25°C por minuto por lo que son significativamente importantes en el caso de un niño que permanece en un ambiente inadecuado. Durante el nacimiento y el período de transición se deben tomar todas las medidas necesarias para disminuir y evitar las pérdidas de calor en el RN por medio de medidas ambientales como:

- Calefacción del área en que va a nacer el niño: sala con temperatura ambiente entre 25-28°C y humedad relativa 50%, por medio de aire acondicionado.
- Termómetros ambientales: la temperatura de la sala se debe mantener estable día y noche y en las diferentes estaciones del año.
- Ventanales fijos con doble vidrio.
- Puertas con cierre automático para evitar las corrientes de aire.
- Circuito eléctrico de emergencia: Equipos de calefacción en óptimas condiciones
- Cuna de procedimientos e incubadora siempre preparadas para su uso.

## 6.2 Elementos y maniobras para la atención inmediata

Para llevar a cabo una buena intervención se debe de considerar con anticipación el conocer los antecedentes del embarazo, factores de riesgo de la madre, situación del parto y antecedentes del feto. Así como contar con todo el equipamiento necesario deberá estar disponible y funcionando. Además de que todo el personal involucrado en la atención de las y los recién nacidos, debe estar capacitado en reanimación neonatal, con actualizaciones periódicas.

*Elementos:*

### Evaluación del riesgo:

- Revisar Historia de Ingreso para conocer antecedentes de la madre, evolución del embarazo. Antecedentes del Feto
- ¿Tuvo rotura prematura de membranas ovulares? Si es Sí ¿hace cuánto tiempo?
- ¿Tuvo sangrados?
- ¿Ha tenido fiebre? Signos de infección intrauterina
- Tiempo de trabajo de parto, vigilar cuánto dura el expulsivo
- Tipo de parto periodo expulsivo vaginal o cesárea
- Complicaciones durante el trabajo de parto y parto, cuales (presentación, prolapso de cordón, circulares de cordón, liquido meconial, uso de fórceps, por trauma, otros)
- Anomalías congénitas mayores.

### Prevención de perdida de calor:

- El ambiente térmico adecuado para el recién nacido es de 26 °C a 29 °C y de 36 °C en la mesa donde se le atenderá
- Evitar corrientes de aire en la sala de partos Varias toallas precalentadas para el secado. Sustituir las usadas.

Material a preparar:

- Estetoscopio para el recién nacido y reloj con segundero
- Mesa de resucitación con fuente de calor colocada de tal manera que permita situar una persona a cada lado para poder realizar la reanimación. Debe tener aproximadamente 100x80 centímetros y una altura de 110 centímetros.
- Guantes
- Compresas tibias y secas
- La Mesa debe tener varios campos precalentados y limpios
- Tijera, pinza, clamp para ligadura de cordón, uso de seda de sutura en caso de no contar con otra ligadura.
- Peritas de succión, Equipo de Aspiración mecánica con manómetro verificar si funciona (usar menos de 80mm de Hg)
- Sonda de aspiración orogástrica (5,6,8 y 10 F).
- Equipo de ventilación manual verificar si la máscara y la bolsa de reanimación cuentan con manómetro y estén íntegras.
- Máscaras para neonatos y prematuros
- Asegurar fuente de oxígeno húmedo con mezclador y calentador
- Asegurarse que la luz de laringoscopio funciona, hoja recta 0 y 1 (contar con bombillas y pilas de repuesto)
- Tubos traqueales 2,5 a 4 f
- Catéteres umbilicales 3,5 a 5 f.
- Instrumental estéril para cateterismo umbilical
- Llaves de 3 pasos, jeringuillas y agujas.
- Succionador de meconio
- Pieza en T, CPAP y narinas

- Verificar si tiene los medicamentos para realizar una reanimación en caso de ser necesaria: Adrenalina, Solución salina 0,9, Dextrosa al 10%. Naloxona, (indicado cuando existen antecedentes de administración de narcóticos como Meperidina o Fentanyl a la madre 4 horas antes del parto y el neonato ha recuperado frecuencia cardíaca pero no respiratoria) no debe administrarse a neonatos de madres con antecedentes de adicción. Dosis: 10 mcg/kg (0,1 mg/kg).

#### Maniobras inmediatas:

- *Aspiración de secreciones:* El personal de salud a cargo debe limpiar las vías aéreas superiores, actuando de acuerdo con las características del líquido amniótico. Con líquido amniótico claro se realiza limpieza exterior de cara y boca. Efectuar (sólo cuando las secreciones son muy abundantes) aspiración suave de la orofaringe, mediante sonda conectada a una fuente de aspiración o una pera adecuada para este fin. Con líquido amniótico que contiene meconio se realiza aspiración orofaríngea al aparecer la cabeza y antes de que el niño inicie sus movimientos respiratorios. Obligatoriamente se debe efectuar aspiración laringotraqueal bajo visión de laringoscopio si el RN presenta hipotonía, inadecuado esfuerzo respiratorio o frecuencia cardíaca < 100 por minuto. Maniobras en cuna calefaccionada de procedimientos. Recibir y envolver al niño con mantilla estéril y tibia, trasladarlo a cuna de procedimientos donde se seca vigorosamente y luego cambiar la mantilla por otra, seca y tibia.
- *Test de Apgar:* Es un sistema de puntuación (diseñado por la Dra. Virginia Apgar en 1953) para evaluar la frecuencia cardíaca, esfuerzo respiratorio, tono, reactividad y color. Por convención la puntuación se asigna al minuto de la expulsión total del móvil, a los 5 minutos y luego cada 5 minutos de intervalo si la última puntuación fue menor que 7. Mientras se practica este test, se procede a realizar otras acciones en forma simultánea.

- *Ligadura de cordón:* Se efectúa ligadura que puede ser con cinta de algodón estéril o con clamp plástico, más o menos a dos centímetros de la emergencia del cordón. Luego se aplica alcohol yodado sobre la superficie cruenta que queda libre y se confirma la presencia de tres vasos sanguíneos seccionados (una vena y dos arterias).
- *Profilaxis de la enfermedad hemorrágica.:* Se inyecta por vía intramuscular en tercio medio cara anterior de muslo, 1 mg. de vitamina K, en dosis única y 0,5 mg. en prematuros.
- *Antropometría:* Se pesa, se mide la talla, el perímetro cefálico y torácico.
- *Profilaxis de las infecciones oculares (cloranfenicol)*
- Control de la temperatura: Se realiza medición de la temperatura rectal, lo que permite además verificar la permeabilidad anal, posteriormente se controlará la temperatura axilar.
- *Examen médico:* El examen físico del neonato permite el determinar estado clínico, buscar probables patologías y catalogarlo de acuerdo con el peso y edad gestacional. Es importante mencionar que el método para determinar la edad gestacional en el recién nacido prematuro se realiza mediante la escala de Ballard modificado entre otras, aunque este último es el más utilizado.
- *Identificación:* el personal de salud que está efectuando la atención inmediata es la responsable de que se confeccione y se coloque en una extremidad un brazalete plástico con los datos básicos de la madre, del parto y del niño que permitan identificar plena e indiscutiblemente a ese RN. Vestir y trasladar al niño a la sala de observación. Los recién nacidos que presenten alteraciones y que requieran de una vigilancia más estricta y/o la necesidad de algún tratamiento, así como los que no puedan ser recibidos por su madre, se hospitalizarán en la unidad de cuidados especiales.

### **6.3 Comportamiento o valoración después del nacimiento**

Si en el momento del parto el recién nacido es vigoroso y reacciona bien a la experiencia de nacer, se produce una característica serie de cambios en los signos vitales y en el aspecto clínico. Esas modificaciones comprenden un período inicial de reactividad, un intervalo de relativa falta de respuesta y un segundo período de reactividad. En los primeros 15 a 30 minutos de vida el neonato normal con un puntaje de Apgar de 7 a 10 será vigoroso y responderá bien, debido a los numerosos estímulos a que fue sometido durante el trabajo de parto y el parto mismo.

En los primeros 60 minutos de vida pasa hasta 40 min. En estado de alerta, pero tranquilo. Se produce un descenso de la temperatura corporal con aumento de la actividad y del tono muscular y hay movimientos exploradores de alarma. Las reacciones características de esta conducta exploratoria son los aleteos nasales o reflejos de husmeo; movimientos de la cabeza hacia uno y otro lado; reflejos espontáneos de sobresalto y de Moro; gesticulaciones y deglución; fruncimiento de los labios; temblores de las extremidades y del maxilar inferior; abertura y cierre de los párpados; movimientos breves del globo ocular; llanto súbito que cesa también en forma repentina. Se manifiestan los ruidos intestinales ya que el sistema nervioso parasimpático activa el peristaltismo del intestino y éste comienza a insuflarse a medida que el RN deglute aire.

También aumenta la producción de saliva estimulada por acción parasimpática, lo que provoca aumento de la secreción bucal. No es raro observar durante este período breves lapsos de apnea y retracciones esternales. Dicha reacción masiva pronto desaparece, y luego de este primer período de reactividad (por lo general entre los 10 y los 60 minutos de vida) declinan la frecuencia cardíaca y la respiratoria. La actividad motriz difusa, aparentemente sin sentido, llega a su máximo y luego disminuye, y el RN pasa a un período de sueño durante el cual no se producen respuestas.



La secuencia cronológica de estos cambios se altera en los RN inmaduros o que tienen dificultad comprobada para iniciar la respiración después del parto (bajo puntaje de Apgar). El tiempo que dura este período dependerá de lo prolongado y difícil del trabajo de parto, del grado de estrés que sufrió el feto durante el parto, de la medicación y/o anestesia de la madre, y de otros factores. Todo lo que acontece durante el trabajo de parto y el parto debe vigilarse y anotarse con minuciosidad, porque puede influir mucho sobre el destino inmediato y mediano del recién nacido. Los problemas por tratar son los relacionados con el cuidado respiratorio y reanimación cardiopulmonar, termorregulación, hipoglicemia y nutrición precoz, pesquisa y tratamiento precoz de la sepsis, prevención de la hemorragia intracraneana y el apoyo a los padres.

#### **6.4 Aplicación de programa STABLE en área toco quirúrgica y de cuidados intensivos neonatales.**

El programa S.T.A.B.L.E, tiene como objetivo principal es que todos los hospitales que proveen servicios de maternidad estén preparados para la reanimación, estabilización y transporte de neonatos enfermos y / o prematuros. Menciona también que los hospitales sin servicio de maternidad deberían también estar preparados para la llegada inesperada de neonatos enfermos y / o prematuros en el departamento de urgencias. Este es un proceso simple, uniforme y estandarizado del cuidado y abordaje en equipo puede mejorar la estabilidad global del neonato, su seguridad y su pronóstico. Este programa está diseñado para proveer información importante acerca de la estabilización para personal de salud materna/ neonatal en todos los niveles desde los hospitales comunitarios y hospitales con atención de parto hasta las salas de urgencia y los ambientes hospitalarios más complejos.

Y sus metas son las siguientes.

Meta 1: organizar esta información usando mnemotécnica, para ayudar con la retención y recuerdo de las actividades de estabilización que son críticas en el periodo post reanimación y pre transporte de los neonatos enfermos.

Meta 2: mejorar la seguridad del paciente recién nacido por medio de:

- usar procesos estandarizados para la evaluación y cuidado
- animar a trabajar en equipo
- identificar áreas donde los errores médicos pueden ocurrir
- reducir y eliminar los eventos adversos prevenibles.

#### Mnemotécnica STABLE

Debido a que el número de neonatos sanos rebasa el número de aquellos que nacen enfermos en algunas ocasiones el personal de salud puede tener dificultades para recordar que hacer con el recién nacido enfermo. La mnemotécnica " STABLE" fue creada para ayudar con la información que se debe recordar y para estandarizar y organizar el cuidado en el periodo post reanimación pre-transporte.

S por glucosa y cuidado seguro. Revisa la terapia inicial de líquidos intravenosos (IV). Para neonatos enfermos, neonatos con riesgo de hipoglicemia y el tratamiento intravenoso de la misma. Se incluyen las indicaciones para el uso de los catéteres umbilicales y su empleo seguro. El cuidado seguro del paciente, incluso la reducción de errores prevenibles se enfatiza a lo largo, de todo el programa siempre que es posible, se enfatiza en los métodos para proveer cuidado seguro.

T por temperatura Revisa las necesidades térmicas especiales de los neonatos, incluyendo las formas en que pierden calor corporal, como reducir las pérdidas de calor, consecuencias de la hipotermia y precauciones para el recalentamiento de neonatos hipotérmicos.

A por vía aérea. Revisa la evaluación de la dificultad respiratoria, cambios en las vías aéreas, detección y tratamiento del neumotórax, interpretación de gases sanguíneos, signos de falla respiratoria, cuando incrementar el nivel de soporte respiratorio, como asegurar un tubo endotraqueal oral, parámetros iniciales de ventilación y evaluación básica de radiografías de tórax.

B por presión arterial. Revisa la evaluación y tratamiento de las tres principales causas de choque en los neonatos: hipovolémico, cardiogénico, séptico.

L por exámenes de laboratorio. Se enfoca principalmente en la infección neonatal e incluye la interpretación del conteo completo de las células sanguíneas y el tratamiento antibiótico en una sospecha de infección.

E por soporte emocional. Esta sección revisa la crisis que conlleva el Nacimiento de un neonato enfermo y como ayudar a los familiares durante esta periodo emocional y estresante.

## **6.5 Introducción al transporte del neonato.**

Idealmente las madres que han sido diagnosticadas con embarazo de alto riesgo deberían dar a luz en un centro de tercer nivel con facilidades de cuidado perinatal; así, ellas tendrían acceso al cuidado materno y neonatal por parte de especialistas. Sin embargo, cerca del 30% al 50% de los problemas neonatales que requieren cuidados intensivos no están presentes hasta el periodo intraparto tardío o neonatal temprano, esto evita el transporte materno seguro antes del parto.

Por otro lado, es importante que el personal de salud en el hospital de nacimiento esté preparado para reanimar y estabilizar un neonato enfermo, y /o un prematuro inesperado. La adecuada preparación del personal en el hospital de nacimiento incluye educación y entrenamiento en reanimación y estabilización e inmediato acceso necesario para realizarlo (AAP, 2002). La combinación de una evaluación y acciones adecuadas, como también la preparación, contribuirán a optimizar los esfuerzos en estabilización antes de la llegada del equipo de transporte.

La meta de todos los equipos de transporte neonatal es transportar a un neonato adecuadamente estabilizado.

## **6.6 Cuidado seguro del paciente**

Las personas que esperan recibir cuidado seguro y de calidad cada vez que ellos se relacionan con el personal y los sistemas de salud.

Los neonatos sanos son mucho mayor en número que los neonatos que nacen enfermos, pero el personal responsable del cuidado de la salud materna y del recién nacido deben estar preparado para atender a los neonatos esperados enfermos y / o prematuros.

La adecuada preparación incluye educación, adquisición de habilidades, equipo adecuado y entrenamiento del personal. Es también importante conocer como activar la cadena de mando para resolver problemas.

El cuidado simple y estandarizado a través de protocolos y proceso y el uso de guías mejora la efectividad del cuidado y seguridad del paciente y evitan confiar en la memoria.

Los neonatos vulnerables, requieren mayor tecnología medicamentos, tratamientos y procedimientos- todo lo cual aumenta el potencial de cometer un error.

La sobrevida a corto y largo plazo puede ser afectada por las acciones que tomen en las primeras horas y días después del nacimiento.

Un diagnóstico certero, monitoreo y comunicación contribuye a la seguridad del paciente y a mejorar su sobrevida.

Un Nacimiento seguro y calidad en el cuidado del paciente es la máxima prioridad del Programa STABLE. En este se enfatiza la seguridad del paciente Siempre que sea posible se identifican áreas potenciales donde los errores pueden ocurrir y de esta manera se puede tomar un cuidado adicional.

## 6.7 Conceptos clave

El mantenimiento de la temperatura debe ser una prioridad ya sea que los neonatos estén sanos o enfermos. Los cuidados de rutina que se dan al neonato después del nacimiento y a través del periodo neonatal, incluyen muchas actividades enfocadas en conservar el calor corporal. Para neonatos de término sanos, estas actividades incluyen retirar los campos húmedos, cubrir al neonato con mantas calientes, dejar a la neonata piel con piel sobre el tórax de la madre, cubrirle cabeza con un gorro y mantener al neonato abrigado. Cuando los neonatos son prematuros o están agudamente enfermos los procedimientos normales son reemplazados con actividades enfocadas en la reanimación y estabilización. Los neonatos usualmente están desnudos colocados en una cuna de calor radiante abierta que permite la observación y la realización de procedimientos, de cuidados intensivos. Durante la reanimación y estabilización, el riesgo de estrés por frío e hipotermia se incrementa dramáticamente, es por esta razón que los cuidados extras deberían dirigirse a prevenir la hipotermia.

Los prematuros y los de peso bajo al nacer son extremadamente vulnerables a hipotermia severa. Los neonatos frecuentemente tienen dificultades en equilibrar las pérdidas de calor con la producción: este problema es mayor en los prematuros o neonatos pequeños para edad de gestación. Los factores principales que contribuyen a este problema incluyen la mayor superficie de área en relación con su masa corporal, cantidades bajas de grasa aislante, piel delgada e inmadura y poca o casi nada grasa parda. Cuando un neonato nace pesando menos de 1500 gr el problema es aún más acentuado. Si no lo protegemos de las pérdidas de calor su temperatura caerá rápidamente. Los neonatos que han recibido una prolongada reanimación o que están actualmente enfermos tienen un riesgo mayor para la hipotermia. Los neonatos enfermos, incluyendo aquellos con enfermedades infecciosas o problemas cardíacos, frecuentemente se encuentran hipotérmicos cuando son evaluados por el personal de salud.

Los neonatos con pared abdominal abierta o defectos espinales, tienen un riesgo mayor a hipotermia debido al incremento de su superficie de área corporal para pérdidas de calor y la proximidad de sus vasos sanguíneos al medio ambiente. Siempre debería dárseles vigilancia y protección extra.

Parámetros normales. Una temperatura central normal está entre 36.5 y 37.4o C. la organización mundial de la salud define los niveles de hipotermia en leve, moderada y severa como sigue:

- Hipotermia leve: temperatura rectal entre 36 y 36.4 o C
- Hipotermia moderada temperatura: rectal entre 32 y 35.9 o C
- Hipotermia severa: temperatura rectal menos de 32 o C.

Es muy probable que los prematuros experimenten los efectos de la hipotermia mucho antes que los neonatos a término; sin embargo, los rangos de hipotermia leve, moderada, y severa no han sido definidos para los prematuros. En ambos el deterioro significativo puede ocurrir, a un antes de que lleguen al rango de hipotermia severa.

Debe realizarse esfuerzos para mantener la temperatura corporal en 37 o C. ya que estas es la temperatura central ideal. Evalúe la temperatura cada 15 a 30 minutos hasta que esté en un rango normal, y al menos cada hora esta que el neonato sea transportado. Los intervalos de medición pueden ser ampliados cuando la temperatura permanece consistentemente en un rango normal.

Respuesta normal al estrés por frío en neonatos a término. Los receptores de calor y frío en la piel y en la profundidad de los tejidos juegan un papel importante en el mantenimiento de la temperatura corporal.

En respuesta al estrés por frío y con el propósito de disminuir las pérdidas de calor e incrementar la producción del mismo una serie de reacciones son activadas. Estas incluyen la vasoconstricción en los brazos y piernas (vasoconstricción periférica), incremento de la actividad muscular, la flexión de miembros y el metabolismo de la grasa parda.

Para accionar estas respuestas la tasa metabólica debe aumentarse, o cual hace que se incrementó al mismo tiempo la utilización del oxígeno y la glucosa.

#### *Vasoconstricción*

Cuando un neonato experimenta estrés por frío, los vasos sanguíneos de piernas y brazos se comprimen. La vasoconstricción hace que la sangre este lejos de la superficie de la piel que es donde las pérdidas de calos ocurren. La sangre se mantiene en el centro del cuerpo. Sin embargo, si la vasoconstricción es prolongada, la entrega de oxígeno y glucosa a los tejidos puede ser reducida.

#### *Incremento de la actividad muscular y flexión.*

En respuesta al estrés por frío, los neonatos tienen pobre o ninguna capacidad de temblar en lugar de ella incrementan su nivel de actividad llorando o flexionando sus brazos y piernas lo cual genera algún calor en los músculos. La flexión de piernas y brazos también reduce la superficie de área a la pérdida de calor. En los neonatos de término la depresión o la sedación, no permite accionar esta respuesta y casi siempre permanecen con sus brazos y piernas flácidos lo que incrementa la superficie de área a las pérdidas de calor.

#### *Metabolismo de la grasa parda.*

La grasa parda es una sustancia que se acumula progresivamente a través de la gestación, comienza a aparecer entre la semana 17 a 20 de gestación, especialmente en la última parte del tercer trimestre. Al término la grasa parda es aproximadamente del 2 al 6 % del peso corporal. Está localizada alrededor de los riñones en las glándulas adrenales, mediastino, regiones subescapular y axilar, en la parte posterior del cuello. A menor edad gestacional, la postura es más deflexionada y presenta menor tono muscular. Los recién nacidos pretérmino presentan menor cantidad de depósitos de grasa parda y menor habilidad de generar calor por este mecanismo, Escasez de reservas de glucógeno y glucosa.

También presentan mayor área de superficie (relación masa-superficie) y menor cantidad de tejido celular subcutáneo; mayor pérdida de calor desde el interior del organismo por falta de aislamiento ya que presenta epidermis fina y ausencia de estrato corneo en las primeras semanas de nacimiento. 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. En respuesta al estrés por frío la norepinefrina es liberada en las terminaciones nerviosas de la grasa parda para ser metabolizada directamente. Cuando se utilizan las células de la grasa parda generan más energía que cualquier otro lugar en el cuerpo, esta actividad metabólica incrementada permite calentar las regiones centrales del cuerpo y calentar la sangre que circula. A esta forma de producción de calor se denomina “termogénesis termorreguladora”, termogénesis química, mecanismo de la grasa parda o estrés térmico. Si hay hipoxia no puede metabolizarse la grasa parda.

*Incremento de la tasa metabólica consumo de oxígeno.*

Cuando la temperatura corporal se incrementa o cae fuera del rango normal de 36.5 a 37.5 o C, la tasa metabólica y el consumo de oxígeno se incrementan. Si la hipotermia es progresiva, el neonato presentará un deterioro en el nivel de conciencia, hipoventilación, bradicardia e hipotensión. La hipoxia y la hipotermia eventualmente llevan a una disminución en el consumo de oxígeno. Esto es a través de una respuesta adaptativa para ahorrar oxígeno que podría ser usado para generar calor. Si se deja sin tratamiento, el riesgo de muerte por hipotermia es elevado.



La pérdida de calor ocurre en un gradiente de lo más caliente a los más frío. El calor del cuerpo del neonato hacia el aire helado o las superficies Pérdida de calor acentuada por:

- Piel húmeda
- Aire ambiental helado: sala de partos, sala de emergencia, parto en caso.
- Corrientes: incremento del movimiento de la velocidad aire que le pasa al neonato.

#### *Pérdidas de calor por conducción.*

Las pérdidas de calor por conducción involucran la transferencia de calor entre dos objetos solidos que están en contacto uno con otro por ejemplo el cuerpo del neonato con algún otro objeto sólido como el colchón, la báscula, la placa radiográfica. Entre mayor sea el gradiente entre ambos cuerpos la pérdida de calor será más rápida.

- Para ayudar a reducir las pérdidas de calor se deben calentar los objetos con anterioridad antes de que entren en contacto con el neonato, esto incluye (pero no limita) el colchón, sus manos, estetoscopio, placa radiográfica y mantas.
- En los recién nacidos con menos de 32 SDG, se debe colocar un colchón térmico bajo la manta en el calentador radiante, ya que estos liberan calor cuando se activa un gel químico dentro del colchón para formar cristales, este se debe cubrir para evitar el contacto directo con la piel del bebé.
- El bebé se debe envolver en una bolsa de polietileno, ya que el ponerlo en la cuna radiante no será suficiente para prevenir la pérdida de calor en el recién nacido muy prematuro, en lugar de secar el cuerpo con toallas él bebe debe ser envuelto hasta el cuello con una bolsa de plástico de polietileno y es importante mantenerlo así durante la reanimación.

- Se proveer alguna forma de aislamiento entre el cuerpo del neonato y la superficie helada. Por ejemplo, si se está pesando al neonato, se debe colocar una manta en la báscula y recalibrar a 0 y luego se pesará al neonato.
- La ropa y gorros sirven bien como aislantes, pero no es usual abrigar a los neonatos críticamente enfermos cubra la cabeza del bebé con un gorro cuando sea posible.
- Si es un prematuro, coloque un colchón térmico debajo del paciente. Asegúrese de cubrir el colchón antes de colocar al neonato.

*Respuesta fisiológica a la hipotermia de neonatos a término y prematuros.*

Como respuesta al estrés por frío y la progresión de la hipotermia. Una cascada de eventos ocurre que explican el incremento en la morbilidad y mortalidad de esos neonatos.

La regulación de la temperatura es controlada por el hipotálamo. Cuando los sensores de temperatura central y periféricos detectan estrés por frío, envían señales al hipotálamo. El hipotálamo activa la liberación de norepinefrina. Los efectos de la norepinefrina en el cuerpo son numerosos.

La respuesta a la hipotermia de los neonatos a término es diferente a la respuesta de los prematuros. Los prematuros sufren más rápido que los de término los principales factores que influyen son su mayor superficie de área corporal, cantidades reducidas de grasa aislante, piel delgada e inmadura, tono muscular pobre y poca cantidad o ninguna de grasa parda.

La liberación de norepinefrina por el hipotálamo causa incremento en el metabolismo lo cual incrementa el consumo de oxígeno y la utilización de la glucosa. El incremento en el consumo de oxígeno puede llevar a la hipoxemia y si es severa, progresar a hipoxia. La vasoconstricción periférica es limitada en los neonatos de peso muy bajo. En las primeras 48 horas de vida, esto incrementa la pérdida de calor a nivel de la piel.

El efecto de la norepinefrina en la vasoconstricción pulmonar en los prematuros aún no está bien entendido. En los prematuros las pérdidas de calor ocurren más rápido que su habilidad para producir y conservar el calor.

*La norepinefrina y la vasoconstricción periférica.*

En respuesta al estrés por frío y la hipotermia la norepinefrina también causa vasoconstricción periférica. Este es un mecanismo de protección que mantiene a la sangre en el centro del cuerpo lejos de la piel para evitar las pérdidas de calor. Sin embargo, cuando la vasoconstricción es prolongada la perfusión y la oxigenación tisular puede ser desigual y resultar en metabolismo anaeróbico en esos tejidos. En esta escena el ácido láctico aumentará y el pH caerá. La acidosis también contribuye a la vasoconstricción pulmonar y a los cortos circuitos de derecha a izquierda.

*Norepinefrina y vasoconstricción pulmonar.*

La norepinefrina causa que los vasos sanguíneos se compriman o que aumenta la resistencia vascular en los pulmones (i.e., resistencia vascular pulmonar o RVP aumentada.) en presencia de una RVP aumentada la sangre que normalmente llega a los pulmones puede ser desviada hacia vías de menor resistencia: lo que son los cortos circuitos de derecha- izquierda a través del conducto arterioso y / o el foramen oval.

Un cortocircuito de derecha a izquierda significa que sangre desoxigenada proveniente del ventrículo derecho pasara a través del conducto arterioso a la aorta (en lugar de a los pulmones) y luego hacia el cuerpo. Cuando la sangre desoxigenada entra a la aorta, el neonato se volverá hipoxémico (i.e., tiene un bajo nivel de oxígeno en la sangre). La hipoxemia también causa vasoconstricción pulmonar y podría empeorar el corto circuito de derecha a izquierda en el conducto arterioso y / o foramen oval.

### *Efectos perjudiciales de la hipotermia.*

El resultado final de la hipotermia es similar en neonatos a término y prematuros. Cuando un neonato este hipotérmico, el metabolismo, el consumo de oxígeno y la utilización de la glucosa aumentan. Si el neonato aún está experimentando dificultad respiratoria, el será capaz de enfrentar el aumento de la demanda de oxígeno por los tejidos. Esto permitirá o empeorará la hipoxemia, lo cual contribuye a incrementar la vasoconstricción pulmonar. Ya sea a causa de la norepinefrina, la hipoxemia, la acidosis o la combinación de ellas, la vasoconstricción pulmonar tiene los mismos resultados. La hipoxemia severa puede progresar a hipoxia, lo que significa un aporte reducido de oxígeno a los tejidos por debajo de los niveles fisiológicos que la célula necesita para su funcionamiento normal. Existe un gran riesgo que el neonato utilice el metabolismo anaeróbico, pues incrementa el ácido láctico y el consumo de glucosa.

La hipotermia puede conllevar a hipoglucemia como resultado del incremento de la utilización de la glucosa y la depleción de las reservas de glicógeno. Dado que la glucosa es la fuente primaria de energía para el cerebro, el nivel de conciencia del neonato puede disminuir, la respiración se puede tornar lenta, y la oxigenación será afectada. Los sobrevivientes a un evento de hipotermia tienen efectos colaterales tales como incremento de la dificultad respiratoria, falla aguda renal, coagulación diseminada, y un incremento en la incidencia de infección y persistencia del conducto arterioso.

### *Recalentamiento en neonatos hipotérmicos.*

Existen pocos estudios que han investigado los métodos seguros para recalentar neonatos severamente hipotérmicos. Estudios acerca del recalentamiento después de una hipotermia terapéutica o intencional para encefalopatía hipóxico-isquémica (un tratamiento utilizado usado en neonatos a término o cerca de término), recomienda que la velocidad de recalentamiento no exceda de 0.5 o C por hora para evitar la vasodilatación repentina e hipotensión, y que expansores de volumen y medicamentos para presión arterial deben estar disponibles durante el proceso.

Esta tasa de recalentamiento (0.5o C) después de una hipotermia no intencional o accidental no ha sido científicamente evaluada y puede ser demasiado lenta e impráctica.

La mayor recomendación para el recalentamiento de un neonato es el monitoreo continuo de signos vitales, su nivel de conciencia y el estado acido/ base. Ajuste la velocidad de recalentamiento a la estabilidad y tolerancia del neonato en el procedimiento.

Cuando se recalientan neonatos hipotérmicos, la temperatura de la piel será mayor que la temperatura rectal, así que es importante, monitorear la temperatura rectal hasta que sea normal luego puede ser tomada la axilar. Una cuna de calor radiante o una incubadora pueden ser usadas para el recalentamiento. Una incubadora permitirá más control sobre la velocidad de recalentamiento.

#### *Vía aérea.*

El mayor número de neonatos referidos a una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) son los neonatos con dificultad respiratoria debido a una diversidad de causas. El determinar las razones de la dificultad respiratoria comienza con la recolección de la información relacionada con la historia materna y neonatal, signos presentes, tiempo de presentación, examen físico y evaluación de los exámenes de laboratorio y radiológico.

En el periodo posterior a la reanimación o cuando se prepara al neonato para el transporte el personal de salud debe continuar evaluando el grado de dificultad respiratoria para proporcionar el adecuado apoyo.

#### *Una falla respiratoria puede ocurrir rápidamente.*

En la mayoría de los casos, una falla respiratoria puede ser prevenida al ofrecer un adecuado nivel de soporte respiratorio cuando el neonato lo necesita. El soporte respiratorio, va desde administración de oxígeno suplementario por campana o cánula nasal hasta presión continua de vías aéreas, intubación endotraqueal y asistencia ventilatoria.

### *Evaluación y monitoreo del paciente.*

Evalúe la condición del neonato frecuentemente y lleve un registro de sus observaciones. Algunos requieren una evaluación frecuente, mientras que otros, que están menos enfermos, pueden requerir evaluación cada una a tres horas.

### *Hipoxia Tisular y Metabolismo Anaeróbico*

La hipoxia tisular ocurre cuando hay una entrega de oxígeno insuficiente a los tejidos, secundaria debido a diferentes razones. Una explicación más extensa sería, la hipoxemia, la cual es definida como la baja concentración de oxígeno en sangre arterial, combinada con un gasto cardíaco deteriorado o la presencia distintos factores, resulta en una inadecuada oxigenación tisular, por debajo de los niveles fisiológicos que la célula requiere para su funcionamiento normal. Esto es llamado hipoxia. Por un periodo de tiempo corto, las células pueden sobrevivir con poco aporte o ningún aporte de oxígeno desarrollando metabolismo anaeróbico. Durante los períodos de metabolismo anaeróbico, una gran cantidad de glucosa es consumida (lo cual aumenta el riesgo de hipoglicemia) y se acumulan cantidades significativas de ácido láctico.

En casos extremos, esto puede causar muerte celular. En resumen, de cara a una acidosis e hipoxia significativa, hay un significativo incremento del riesgo de que los órganos, incluyendo el cerebro, puedan sufrir daño.

### **6.8 Traslado del recién nacido al área correspondiente.**

El objetivo del transporte neonatal es dar cuidados de alta calidad ANTES y DURANTE el traslado, para que el paciente arribe estable y en óptimas condiciones para el cuidado subsiguiente. El Cuidado del Paciente por el Equipo de Transporte, Disminuye la Morbimortalidad Asociada al Transporte Neonatal.

### Desde la Sala de Partos a la UCIN: Problemas

- Sala de Partos y UCIN en diferente Piso o alejadas
- Deficiencia en mantener el estándar de UCIN
- Reiterados cambios de incubadoras
- Escasa monitorización
- Pesadas múltiples

### Estándar de complejidad de la UCIN:

Equipamiento: Incubadora cerca y caliente, bolsa con manómetro, saturómetro, blender y ARM de transporte.

### Desde la Sala de Partos a la UCIN: Soluciones

- Estabilizar al paciente previo al traslado
- Termorregulación
- Despacio
- Peso en UCIN

## 7. OXIGENOTERAPIA

El oxígeno es posiblemente el fármaco más utilizado en neonatología, ya que los problemas relativos a la insuficiencia respiratoria ocupan un primer lugar en la enfermedad neonatal. La utilización clínica del oxígeno requiere que se tengan conocimientos de aspectos inherentes al metabolismo oxidativo y de las consecuencias patológicas derivadas de su utilización con objeto de lograr un adecuado equilibrio.

Encontramos en toda manifestación pedagógica y educativa un trasfondo cultural, una concepción del mundo y del hombre, una ideología tal vez más o menos explícita. La pedagogía, al hacerse consciente de ello, debe partir fundamentalmente de una antropología filosófica, científica y cultural; debe examinar críticamente el problema de los fines y valores de la educación, de las pautas y patrones que rigen el proceso educativo, justipreciando su alcance vital y humano.

Los objetivos de la oxigenoterapia son:

- Mantener unos niveles de oxigenación acomodados que eviten la hipoxia tisular y conseguir una SaO<sub>2</sub> mínima del 90 %.
- Favorecer el confort del paciente y su adaptación a la terapia de O<sub>2</sub>.
- Prevenir las complicaciones derivadas de un déficit respiratorio.
- Prevenir y/o corregir los efectos adversos derivados de la administración de O<sub>2</sub>.
- Reducir el riesgo de entrada de contaminantes en la vía respiratoria.
- Tratar la hipoxemia.
- Disminuir el esfuerzo respiratorio.
- Disminuir la sobrecarga cardíaca.



Los recién nacidos, tanto a término como pretérmino normales, pueden tardar varios minutos en alcanzar una saturación > 90%. Es más, cuanto más inmaduro es un recién nacido, más tiempo va a tardar en estabilizar su saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>). Así, prematuros de 27–28 semanas pueden tardar 8–10min en alcanzar SatO<sub>2</sub> del 90%. Mientras la frecuencia cardiaca aumente progresiva y consistentemente y el neonato se muestre activo, no hay que tener prisa en suplementar con oxígeno para acelerar el proceso. Este hallazgo es de extraordinaria importancia para evitar el daño por hiperoxia en un momento de exquisita sensibilidad.

### **7.1 Indicaciones para la oxigenoterapia**

La oxigenoterapia está indicada cuando hay una situación de hipoxemia aguda o crónica con po<sub>2</sub> inferior de 55 a 60 mg de HG, cifra que se corresponde a una saturación de hemoglobina de un 90%.por debajo de estas cifras la afinidad de la hemoglobina por el O<sub>2</sub> disminuye rápidamente y el contenido total de O<sub>2</sub> y el aporte de este a los tejidos se ve afectado.

el empleo adecuado de la administración terapéutica de oxígeno se basa en el conocimiento de los aspectos fundamentales: los mecanismos fisiopatológicos de la hipoxemia y el impacto fisiopatología de la hipoxemia.

el oxígeno a diferencia de muchos fármacos la dosis que se requiere de un niño a otro variadamente y también en el mismo niño en el transcurso del tiempo. la dosis apropiada de oxígeno sólo se puede mantener regulando sus concentraciones y ambientales midiendo el efecto final de estas concentraciones sobre la tensión arterial del niño. Ningún niño debe de recibir oxígeno a menos que exista una indicación específica. como cualquier otro fármaco empleo obliga a establecer previamente una indicación correcta, utilizar dosis, evitar efectos secundarios, procurar efectuar un gasto mínimo. La concentración de oxígeno debe ser regulada antes de haberse iniciado su administración. una vez iniciada se debe determinar presión parcial de oxígeno para conocer los requerimientos reales de niño y/o saturación de oxígeno horaria.

## 7.2 Efectos de la oxigenoterapia

La finalidad de la oxigenoterapia es aumentar el transporte de oxígeno a los tejidos utilizando el máximo la capacidad de transporte de la sangre arterial. Para ello, la cantidad de oxígeno en el gas inspirado, debe ser tal que su presión parcial en el alveolo alcanza niveles suficientes para saturar completamente la hemoglobina. es indispensable que el aporte ventilatorio se complemente con una concentración normal de hemoglobina y una conservación del gasto cardíaco y el flujo sanguíneo hístico.

la necesidad de la terapia con oxígeno debe estar siempre basada en un juicio clínico cuidadoso y fundamentado en la medición de los gases arteriales. el efecto directo es aumentar la presión del oxígeno alveolar que atrae consigo una disminución del trabajo respiratorio y del trabajo de miocardio, necesaria para mantener una presión arterial de oxígeno definida.

## 7.3 Medidas para evitar riesgos de toxicidad

Se deben de tener en cuenta las siguientes *precauciones*:

- Los pacientes con hipercapnia crónica pueden presentar depresión ventilatoria si reciben concentraciones altas de oxígeno, por lo tanto, no se les administrara concentraciones superiores al 30%.
- Con  $F_{iO_2}$  mayor o igual al 50% se puede presentar atelectasia de absorción, toxicidad por oxígeno y depresión de la función ciliar y leucocitaria.
- En prematuros debe evitarse llegar a una  $PaO_2$  de más 80 mmHg. por la posibilidad de retinopatía.
- En niños con malformación cardiaca ducto dependiente el incremento en la  $PaO_2$  puede contribuir al cierre o constricción del conducto arterioso.
- El oxígeno suplementario debe ser administrado con cuidado en intoxicación por paraquat y en pacientes que reciben bleomicina.

- Otro posible riesgo es la contaminación bacteriana asociada con ciertos sistemas de nebulización y humidificación.
- Retención de CO<sub>2</sub>, puede suceder cuando se tiene un mecanismo defectuoso a la respuesta del ritmo respiratoria los niveles de CO<sub>2</sub> en términos de ventilación.
- Tratar a estos pacientes con oxígeno puede deprimir su respuesta a la hipoxia; esto a su vez empeora la hipercapnia y llevar a una acidosis respiratoria por retención de CO<sub>2</sub>.

#### **7.4 Procedimiento de administración de oxígeno**

Por ser el oxígeno un medicamento, debe ser este, administrado según cinco principios fundamentales que son: dosificado, continuado, controlado, atemperado y humidificado.

El estado del paciente, la causa y la severidad de la hipoxemia determinan fundamentalmente el método a usar para la administración de oxigenoterapia según el nivel de oxígeno en la sangre.

El objetivo es: cubrir las necesidades de oxígeno del paciente, evitar sufrimiento tisular y disminuir el trabajo respiratorio y del miocardio.

Precauciones:

- Comprobar la concentración/FiO<sub>2</sub> prescrita.
- No poner en contacto el material que se va a utilizar con grasas y aceites (vaselina), ya que el oxígeno es un comburente enérgico.
- Tener en cuenta que la administración de oxígeno está contraindicada en la intoxicación por bleomicina (antibiótico citotóxico) y paraquat (herbicida) porque aumenta el daño pulmonar.

- En patologías que cursan con hipercapnia e hipoxia crónica, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), administrar oxígeno a altas concentraciones, puede disminuir el impulso ventilatorio y/o agravar el fallo respiratorio por hipercapnia.
- En pacientes con terapia de alto flujo con cánula nasal, Existe riesgo de barotrauma en flujos muy elevados, estando contraindicado en pacientes con fosas nasales dañadas u obstruidas.

## **7.5 Sistemas de administración la vía aérea garantizando una FIO<sub>2</sub> estable**

En la actualidad existen varios tipos que se distinguen por su complejidad, coste y precisión en el aporte de oxígeno.

En general se dividen en tres grandes grupos:

### Sistemas de bajo flujo

- Cánulas o Gafas nasales
- Mascarillas simples
- Mascarillas con reservorio

### Sistemas de alto flujo

- Mascarillas tipo Venturi
- Cánulas nasales con alto flujo

### Sistemas ahorradores de oxígeno

- Cánulas reservorio
- Catéter transtraqueal

### *Sistemas de bajo flujo*

Son sistemas en los que el paciente inhala aire procedente de la atmósfera y lo mezcla con el oxígeno suministrado, por lo que la fracción inspiratoria de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) dependerá del patrón ventilatorio del paciente y del flujo de oxígeno.

### *Cánula nasal o gafas nasales*

Es el método más sencillo de administración de oxígeno y por tanto el más utilizado en la oxigenoterapia domiciliaria continua.

### Características

- El dispositivo consiste en dos cánulas de plástico flexibles de 1 cm de longitud que se adaptan a las fosas nasales y se mantienen sobre los pabellones auriculares.
- La concentración de oxígeno en el aire inspirado no es estable, sino que dependerá de la frecuencia respiratoria, el patrón ventilatorio y la anatomía de las fosas nasales.
- Con este sistema aumenta la concentración de aire inspirado entre un 3-4% por cada litro/minuto de O<sub>2</sub> administrado.
- La FiO<sub>2</sub> alcanzada está entre el 24-36%.
- Es el dispositivo más confortable para el paciente ya que le permite alimentarse y hablar sin necesidad de ser retirado.

### *Mascarilla simple*

Dispositivo de plástico que cubre desde la nariz al mentón del paciente. Presenta unos orificios laterales que permiten la salida del aire espirado al ambiente.

### Características

- Permiten alcanzar concentraciones de O<sub>2</sub> hasta el 40% con flujos de 5-6 l/min.
- Son incómodos para el paciente ya que interfieren para comer y expectorar.

### *Mascarilla con reservorio*

En estas mascarillas existe un reservorio que acumula oxígeno en cantidad suficiente para permitir el flujo inspiratorio que la demanda ventilatoria del paciente requiera. Se le adapta una bolsa reservorio en el circuito de entrada del aire, permitiendo el aporte de FiO<sub>2</sub> > 60% con flujos de 6 a 10 l/min. La bolsa reservorio debe permanecer inflada para impedir su colapso.

Este dispositivo dispone de tres válvulas que impiden la recirculación del gas espirado:

- Una situada entre el reservorio y la mascarilla, que permite el paso del O<sub>2</sub>
- desde el reservorio durante la inspiración, pero impide que el gas espirado
- se mezcle con el O<sub>2</sub> del reservorio en la espiración.
- Dos situadas a cada lado de la mascarilla que permiten la salida del gas exhalado al ambiente durante la espiración.

### *Sistemas de alto flujo*

Son sistemas que se caracterizan por aportar una concentración constante de oxígeno independientemente del patrón ventilatorio del paciente.

Los sistemas de alto flujo más utilizados son:

### *Mascarillas de tipo Venturi*

#### Características

- Sistema que permite administrar una concentración exacta de oxígeno,
- proporcionando niveles de FiO<sub>2</sub> entre 24-25% con independencia del patrón ventilatorio del paciente.
- Se basan en el efecto Venturi por el cual cuando el flujo de oxígeno pasa
- por un orificio estrecho aumenta su velocidad arrastrando aire ambiente
- que se mezcla con el oxígeno, consiguiendo así la administración de una
- FiO<sub>2</sub> fija.
- La entrada de aire depende de la velocidad del chorro de aire (flujo) y el tamaño de la apertura de la válvula, según ese tamaño se consiguen distintas
- concentraciones de oxígeno desde el 24 al 50%.
- Es el sistema más utilizado en el medio hospitalario porque la FiO<sub>2</sub>
- aportada es estable.

### *Mascarillas de alto flujo con cánula nasal*

#### Características

Con este sistema se alcanzan FiO<sub>2</sub> superiores al 50%.

Actualmente existen nuevos modos ventilatorios que ofrecen elevada eficacia y facilidad en su aplicación<sup>1,2</sup>. Existen nuevos dispositivos respiratorios que permiten calentar y humidificar flujos de aire para su administración a través de una cánula nasal, con los que se puede tolerar flujos más altos y permiten utilizar flujos de hasta 60 l/min.

Estos sistemas de alto flujo con interfase nasal y que incluyen un calentador humidificador acoplado ofrecen un modo alternativo de oxigenación eficaz, con elevada experiencia en el tratamiento domiciliario de enfermos con insuficiencia respiratoria crónica, en la IRA posquirúrgica, en medicina intensiva pediátrica pero también de pacientes adultos con IRA, sobre todo en los casos de hipoxemia o disnea refractaria al tratamiento con las tradicionales máscaras con efecto Venturi, ya que aportan una fracción más constante y elevada de oxígeno, reducen el espacio muerto, generan presión positiva y ofrecen comodidad y tolerabilidad.

### *Sistemas de ahorro de oxígeno*

Sistemas que se desarrollaron para incrementar la autonomía de las fuentes de oxígenos portátiles mediante la disminución del gasto de oxígeno, lo que se intenta con estos sistemas es utilizar menos oxígeno, pero de una manera más eficiente, consiguen, por tanto, una corrección de la hipoxemia con menor flujo de oxígeno.

Su prescripción implica ajustar los parámetros de flujo de oxígeno con el sistema que hayamos pautado puesto que al ser diferentes las empresas proveedoras utilizan volúmenes de oxígeno similares, pero no iguales y por tanto el oxígeno administrado varía según los diferentes modelos.

Disponemos de tres tipos:

### Cánula reservorio

#### Características

- Consiste en unas gafas nasales a las que se acopla un pequeño reservorio que dispone de una membrana que se desplaza durante la espiración, permitiendo el almacenamiento de unos 40 ml de oxígeno provenientes de la fuente que se liberan en bolo al inicio de la inspiración, por tanto, aumentan la FIO<sub>2</sub> en la fase inicial de la inspiración al acumular en el reservorio una parte del oxígeno correspondiente al tiempo espiratorio.

Disponemos de dos modelos:

- Oxymizer, en el que el reservorio se coloca en la nariz.
- Oxymizer Pendant, en el que el reservorio está situado en el pecho y se conecta a la nariz por medio de dos cánulas nasales.
- Su eficacia disminuye en pacientes con frecuencias respiratorias altas puesto que los pacientes abren la boca para respirar lo que disminuye su eficacia, por lo que hay que educarlos para que respiren por la nariz.

### *Catéter transtraqueal*

#### Características

- Proporciona oxígeno directamente en la tráquea a través de un catéter introducido por punción percutánea en el 2<sup>o</sup>-3<sup>o</sup> anillo traqueal, evitando el espacio muerto de la vía aérea superior y actuando ésta como reservorio.
- Ha demostrado disminuir el trabajo respiratorio y la disnea
- Tiene muchos inconvenientes dado que es un sistema invasivo que requiere
- recambio cada 60-90 días en el hospital, y asocia complicaciones locales a nivel de la zona de inserción.
- Uso contraindicado en estenosis subglóticas, parálisis de cuerdas vocales, coagulopatía, acidosis respiratoria.



## *Sistemas a demanda*

### Características

- Disponen de una válvula que detecta el flujo de oxígeno con un sensor de presión negativa que detecta el inicio de la inspiración permitiendo así el paso de oxígeno a través de la válvula por lo que se administra oxígeno sólo durante la fase inspiratoria del ciclo respiratorio.

Pueden administrar oxígeno de dos formas:

- Proporcionando un bolo de oxígeno predeterminado al inicio de la inspiración.
- Proporcionando un bolo de oxígeno al inicio de la inspiración de menor intensidad seguido de un flujo continuo el resto de la inspiración.
- No son tan efectivos cuando se precisan flujos altos y a frecuencias respiratorias elevadas.
- Estos sistemas han demostrado que permiten ahorrar oxígeno manteniendo unos niveles de SaO<sub>2</sub> adecuados.

El principal inconveniente es que a altas frecuencias respiratorias el sistema no es tan efectivo, y que los diferentes modelos presentan variaciones en los flujos de oxígeno por lo que hace necesario comprobar una adecuada SaO<sub>2</sub> antes de su prescripción.

### Fuentes de oxígeno

#### *Cilindro de alta presión*

- Conserva el oxígeno de forma gaseosa.
- Ocupa gran volumen.
- Precisa recambios frecuentes en función del flujo prescrito y del tamaño del cilindro.
- No concede autonomía al paciente para desplazarse fuera del domicilio.
- Concentrador de oxígeno
- Sistema que extrae el oxígeno del aire ambiente, separándolo del nitrógeno
- mediante filtros moleculares.

### *Concentrador de oxígeno portátil*

- Pueden suministrar oxígeno solo en la inspiración, (sistemas ahorradores de O<sub>2</sub>) o pueden suministrar oxígeno tanto en la inspiración cuando el flujo es bajo, entre 1-6 pulsos o pueden suministrar oxígeno en la inspiración y espiración (flujo continuo), pero en general no superan los 3 l/min, alcanzando excepcionalmente algún modelo comercial los 5 l/min.
- Disminuye el mantenimiento de la empresa (pueden recargarse en cualquier enchufe, en el automóvil).
- Cuando se precisan flujos altos no son tan efectivos (concentración O<sub>2</sub>
- varía 85-95 % dependiendo del flujo).

## **7.6 CPAP**

Las siglas CPAP en inglés o PPC en castellano significan presión positiva continua en la vía aérea y denominan a un sistema de soporte ventilatorio que consiste en el mantenimiento de una presión supra-atmosférica o presión positiva durante y al final de una espiración en un paciente que, como condición indispensable, respira espontáneamente. La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) es la aplicación de una presión mantenida de forma continua en la vía aérea, mediante un flujo de gas.

Ofrece una selección de modalidades para proveer un apoyo ventilatorio no invasivo al neonato.

Se utiliza principalmente para:

- Aumentar la capacidad residual funcional
- Mejorar la distensibilidad pulmonar
- Disminuir los cortocircuitos intrapulmonares
- Conservar el surfactante
- Ferulizar las vías aéreas y el diafragma
- Estabilizar la pared del tórax y estimular el crecimiento pulmonar

En la práctica clínica, el uso de la CPAP nasal para tratar la apnea en el prematuro está muy extendido en las distintas unidades neonatales.

El tratamiento inicial de la EMH en los recién nacidos pretérmino se ha basado tradicionalmente en la intubación intratraqueal, la ventilación mecánica y la administración de surfactante pulmonar exógeno. Sin embargo, desde finales de la década de los años ochenta, las unidades con un tratamiento basado en el uso de CPAP nasal temprana, con menor tasa de intubación y ventilación mecánica, han presentado resultados mejores a corto y largo plazo, especialmente en cuanto a incidencia de DBP, aunque todavía no se ha demostrado en estudios aleatorizados la disminución de la DBP en relación con el uso temprano o profiláctico de la CPAP. Una de las dudas respecto al tratamiento inicial de la EMH con CPAP es la administración del surfactante, cuándo y cómo. En 1994, Verder et al publicaron un estudio en el que administraban surfactante en prematuros tratados inicialmente con CPAP (intubados para la administración de surfactante y extubados nuevamente a CPAP), en los que se redujo de forma significativa la necesidad de ventilación mecánica respecto al grupo tratado únicamente con CPAP. En un estudio similar posterior, demostraron la mayor efectividad de la administración temprana frente a la tardía del surfactante en estos niños<sup>9</sup>. En los últimos años, varios trabajos demuestran una disminución en la necesidad de ventilación mecánica en prematuros con CPAP inicial, administración temprana de surfactante y extubación inmediata a CPAP el llamado método INSURE (Intubación-Surfactante-Extubación). En las revisiones realizadas para la Cochrane, se concluye que el uso de la CPAP nasal temprana puede reducir la necesidad de ventilación mecánica, y que el tratamiento temprano con surfactante y CPAP nasal puede ser de utilidad en prematuros con EMH.

En el momento actual también está en discusión el uso de CPAP durante la reanimación en la sala de partos, utilizada por determinadas unidades con buenos resultados a corto y largo plazo. En estudios pequeños, se ha demostrado su efectividad para disminuir la tasa de intubación y la necesidad de ventilación mecánica en prematuros de extremado bajo peso.

En un estudio aleatorizado reciente, sobre el uso de la CPAP nasal en la sala de partos en prematuros entre 25 y 28 semanas de edad gestacional, se ha demostrado una duración menor de la ventilación mecánica y de las necesidades de oxígeno, aunque no ha encontrado diferencias en la incidencia de muerte o DBP.

## 7.7 Indicaciones del CPAP

Las indicaciones de uso de la CPAP nasal es criterio medico; pero debemos de saber que está indicada en los siguientes casos:

- Neonato que, respirando espontáneamente, presenta signos de incremento del trabajo respiratorio (taquipnea, tiraje, aleteo nasal, quejido...) con requerimiento de oxígeno en aumento y del volumen pulmonar en Rx de tórax
- Edema pulmonar
- Apnea del prematuro
- Extubación reciente
- Traqueomalacia u otras anomalías que predispongan al colapso de las vías aéreas.
- Parálisis del nervio frénico.
- La indicación más frecuente es la dificultad respiratoria relacionada a la enfermedad de membrana hialina producida por falta de surfactante.
- También está indicado inmediatamente luego de la ventilación mecánica por tubo endotraqueal, en cualquiera de sus modalidades
- tratamiento de apneas obstructivas indicaciones
- traqueomalacia
- las enfermedades pulmonares restrictivas
- la displasia bronco pulmonar

## 7.8 Factores clínicos a considerar en el uso de la NCPAP

Gestación, edad posnatal y peso al nacer

En los neonatos prematuros extremos, la inmadurez pulmonar es solo uno de los factores a tener en cuenta para decidir el tipo de soporte ventilatorio necesario para el paciente. Aunque es preferible el destete precoz de la VMI, al momento de realizar una extubación debemos tomar en cuenta los riesgos potenciales asociados con esta, ya que, si el recién nacido es extubado precozmente considerando solamente una mejoría transitoria de la función pulmonar sin estimar los factores asociados con su condición clínica y sin pensar en complicaciones futuras, ya sean hemodinámicas o neurológicas, estaremos ante la alta probabilidad de una extubación fallida.

**Diagnósticos asociados** En los neonatos con un compromiso pulmonar severo no está indicado el uso de la NCPAP inicialmente, dada la probabilidad de que no sea exitoso y, por el contrario, comprometa el estado general del neonato, hasta administrar el soporte ventilatorio pertinente. Un tubo endotraqueal no solo evita las secreciones nasofaríngeas, sino que permite la succión de secreciones en la vía aérea inferior. Las patologías asociadas con producción excesiva de secreciones en la vía aérea nos pueden significar un reto en la práctica clínica.

**Automatismo respiratorio (patrón espontáneo)** En presencia de hipoventilación, la NCPAP puede seguir manteniendo la oxigenación, pero no evitar la hipercapnia, por lo que, en caso de no sospecharse, la hipercapnia puede pasar desapercibida y solo verse reflejada cuando ya hay una acidosis significativa y compromiso cardiovascular.

En esta situación, monitorizar solamente la saturación de oxígeno no es suficiente y resulta peligroso dada la falsa sensación de seguridad y porque se pierde la oportunidad de actuar eficazmente ante la condición clínica del recién nacido.

Es importante asegurarse de que el neonato tenga un buen automatismo respiratorio antes de considerar el uso de la NCPAP, sobre todo cuando se quiere destetar de la VMI e iniciar NCPAP precozmente en el manejo del SDR.

Al momento de hacer uso de la NCPAP, debemos mantener una vigilancia estricta de los signos vitales. La medición transcutánea del CO<sub>2</sub> es muy útil como método no invasivo y es preferible a estar puncionando continuamente al neonato para obtener análisis de gases arteriales.

Estado cardiovascular, La presencia de un conducto arterioso persistente y la necesidad de apoyo inotrópico son dos factores cardiovasculares importantes a considerar antes del destete de la VMI y del inicio de la NCPAP. La presencia de un conducto arterioso persistente puede disminuir la distensibilidad pulmonar, aumentar el trabajo respiratorio y también se asocia con edema y hemorragia pulmonar, lo cual podría hacer una extubación fallida a NCPAP. También la extubación puede resultar no exitosa en presencia de disfunción cardíaca, manifestada por la necesidad de soporte inotrópico, aumento del trabajo respiratorio y alteración en los gases arteriales

## **7.9 Efectos fisiopatológicos**

La presión continua positiva en la vía aérea o CPAP, consiste en la mantención de una presión supraatmosférica durante la espiración en un paciente que respira espontáneamente.

El uso de CPAP intratraqueal aislada no se recomienda en el recién nacido, por el aumento de resistencias que produce cuando se mantiene por un período moderado, ya que da lugar a un aumento de la dificultad respiratoria.

La CPAP aumenta la capacidad residual funcional, evita el colapso alveolar al final de la espiración y, además, aumenta el intercambio gaseoso, con la mejora de la oxigenación. Se han descrito aumentos en los tiempos inspiratorio y espiratorio.

También produce una estabilización de la pared torácica (especialmente importante en el recién nacido gran inmaduro), mantiene abierta la vía aérea y mejora la función diafragmática.

Si se mantiene una presión excesiva, puede producirse una situación de sobre distensión, con un riesgo mayor de neumotórax y aumento del espacio muerto, así como disminución del volumen corriente, lo cual favorece la hipercarbia.

La CPAP con presiones altas puede dar lugar a una disminución del gasto cardíaco por disminución del retorno venoso.

También son objeto de estudio las interferencias que puede producir la CPAP nasal en la función laríngea y su repercusión en el control de la respiración y la succión no nutritiva en el recién nacido pretérmino, de especial importancia para el aclaramiento de secreciones de las vías respiratorias altas y contenido gástrico secundario a episodios de reflujo gastroesofágico<sup>1</sup>.

En el ámbito renal, la CPAP puede producir una disminución de la filtración glomerular, excreción renal de sodio y diuresis, secundarios a la disminución del flujo renal, así como al aumento de la secreción de aldosterona y hormona antidiurética.

En un trabajo reciente, se muestra que la CPAP afecta a la vascularización mesentérica en recién nacidos pretérmino, lo que disminuye la velocidad del flujo preperitoneal y posperitoneal.

De acuerdo a lo anterior se podría hablar de un CPAP óptimo a la presión positiva que permite la máxima entrega de oxígeno (O<sub>2</sub>) a los tejidos sin que disminuya el gasto cardíaco.

El uso del CPAP permite un progresivo reclutamiento de alvéolos, insuflación de alvéolos colapsados y disminución del cortocircuito intrapulmonar. El CPAP aumenta el volumen pulmonar mejorando la capacidad funcional residual (CFR), mejora el intercambio gaseoso, aumenta la PaO<sub>2</sub> y disminuye la PCO<sub>2</sub>. La mejor oxigenación revierte la vasoconstricción del lecho vascular pulmonar disminuyendo

la resistencia vascular pulmonar, aumentando el flujo a través de éste, disminuyendo el cortocircuito y aumentando la PaO<sub>2</sub>.

Aunque niveles adecuados de CPAP son útiles en disminuir el edema pulmonar y el cortocircuito de derecha a izquierda, niveles altos de CPAP pueden reducir el gasto cardíaco, la perfusión pulmonar y aumentar la relación ventilación/perfusión V/Q, resultando en una disminución de la PAO<sub>2</sub>.

Las áreas sobreventiladas comprimen a los capilares impidiendo el flujo adecuado en esas áreas, por consiguiente, se produce un aumento del flujo hacia áreas mal ventiladas del pulmón. En aquellos pacientes cuyos pulmones tiene la distensibilidad disminuida, la mayoría de esta presión se absorbe en el pulmón no transmitiéndose más allá de un 25 % generando escaso efecto sobre el gasto cardíaco. El CPAP produce un ritmo regular respiratorio en los pretérminos. Esto está mediado a través de la estabilización de la pared torácica. El CPAP estabiliza la vía aérea y el diafragma, reduciendo la apnea obstructiva. Se ha observado una disminución de hasta un 40 % del flujo renal con el uso de presiones de CPAP sobre 11 cm. de H<sub>2</sub>O. Esto se trasunta en una disminución de la velocidad de filtración glomerular (VFG), de la excreción urinaria de sodio y de la diuresis. No se han observado efectos sobre el flujo cerebral cuando el CPAP se ha aplicado correctamente.

### **7.10 Contraindicaciones**

Las contraindicaciones están relacionadas con alteraciones anatómicas y/o patológicas de la vía aérea o del parénquima pulmonar como la hernia diafragmática, el paladar hendido, la atresia de esófago con fístula, la presencia de neumotórax o acidosis metabólica intratable. También está contraindicado ante la presencia de apneas centrales del prematuro que no responden en forma adecuada al tratamiento con xantinas.

- Neumotórax
- Hernia diafragmática



- Atresia de esófago con fistula
- Paladar hendido
- Acidosis metabólica intratable
- Malformaciones mayores
- Asfixia severa (Test de Apgar de 3 a los 5 minutos)

### **7.11 Efectos del CPAP**

Los efectos buscados son mejorar la distribución de la ventilación a nivel alveolar, abrir la vía aérea superior, evitar el colapso alveolar manteniendo el volumen pulmonar residual y mejorando el volumen corriente, mejorar la sincronización del trabajo respiratorio al coordinar el movimiento toraco-abdominal. Como efectos no buscados puede disminuir el gasto cardíaco por alteración en el retorno venoso pulmonar, provocado por aumento de presión intratorácica, efecto más frecuente a mayor presión positiva de fin de la espiración (PEEP. \_ es una presión positiva al final de la espiración que impide que ésta retorne a la presión atmosférica.) administrada. Por el mismo efecto puede disminuir la filtración glomerular, la diuresis y la excreción de sodio y potasio. Estos efectos adversos pueden modificarse con la disminución de la PEEP.

La administración de la mezcla de gas (aire/ oxígeno) para producir la CPAP en el sistema puede realizarse mediante un flujo de gas continuo o variable. Inicialmente, durante la década de los años setenta y ochenta, el único sistema existente era el de flujo de gas continuo.

#### **Flujo Continuo**

La fuente de gas se mantiene a un flujo constante y la CPAP se puede obtener con el aumento de la resistencia al final del asa espiratoria del circuito mediante distintos sistemas. En los ventiladores convencionales, se produce fundamentalmente mediante una válvula espiratoria que se ajusta para obtener el grado de presión deseado.

La CPAP de burbujas con sello bajo agua es un sistema sencillo, en la que la presión se produce sumergiendo bajo agua el asa espiratoria del circuito, y en que la profundidad es directamente proporcional al nivel de presión que se quiera obtener.

La CPAP de burbujas es el sistema utilizado por el hospital de la Universidad de Columbia en Nueva York (Estados Unidos), con unos resultados excelentes a corto y largo plazo.

Pese a ser un sistema de flujo continuo, a veces es necesario aumentar el flujo para mejorar el burbujeo bajo el sello de agua produciendo un aumento en la presión media de la vía aérea. Este sistema puede conectarse al paciente mediante las cánulas nasales de Hudson® (Hudson Respiratory Care, Inc, Temecula [CA, Estados Unidos]) o las Inca® (Ackrad Laboratorios, Inc, Cranford [NJ, Estados Unidos]). Hay varios trabajos sobre los efectos de la vibración secundaria al burbujeo en el intercambio de gas y la mecánica respiratoria, en los que se indica un aumento en el intercambio gaseoso y en la oxigenación, pero la aplicación de la CPAP de burbujas es intratraqueal. Morley et al, al aplicar el sistema con las cánulas de Hudson®, no encontraron evidencia de una ventilación mejor, ni oxigenación en relación con el burbujeo.

En estos sistemas la presión se consigue mediante las variaciones en el flujo. Utilizan piezas nasales específicas que se sitúan cerca del paciente y generan la presión, mediante el flujo del asa inspiratoria, para convertirlo en un *jet* o chorro a presión, a la vez que permiten la salida del flujo espiratorio funcionando como válvulas de escape.

### Interfase

La aplicación de la CPAP nasal en el recién nacido se puede realizar utilizando diferentes interfase: cánulas mononasales, mascarillas faciales, mascarillas nasales y cánulas binasales cortas o largas.

Las *cánulas mononasales*, que en la mayoría de los casos son tubos intratraqueal cortados, se pueden introducir 1–2 cm para su aplicación nasal o 4–5 cm para situarlos a nivel de la orofaringe. Aunque todavía se utilizan en algunas unidades,

presentan la desventaja de la pérdida de presión por la narina contralateral y el aumento de resistencias secundario a la longitud de la cánula o tubo.

Las *mascarillas faciales* se utilizaron en la década de los años setenta en recién nacidos, pero cayeron en desuso por su fijación difícil, la incapacidad para conseguir un buen sello y la complicación añadida al colocar una sonda gástrica, así como por su asociación con distensión gástrica y hemorragia cerebelar.

Las *mascarillas nasales* también se usaron en la década de los años setenta, pero fueron perdiendo popularidad por la dificultad para conseguir un buen sello y la tendencia a la obstrucción nasal. Desde hace unos años, se utilizan unas nuevas mascarillas nasales de materiales más suaves que permiten un sello mejor. No se han publicado datos comparativos con otras interfases en relación con efectividad o efectos adversos.

Las *cánulas binasales* son el método más frecuente para administrar CPAP nasal. Pueden ser largas (nasofaríngeas) o cortas (nasales). Las *nasofaríngeas* proporcionan una CPAP efectiva y son de fácil fijación, pero presentan cierta dificultad para su inserción, un aumento en las resistencias por su mayor longitud, y sus complicaciones más frecuentes son la obstrucción por secreciones o por doblarse en la orofaringe. Las *cánulas binasales cortas* son el método más simple y efectivo, aunque requieren un entrenamiento por parte del personal para su inserción, fijación y mantenimiento correctos. Inicialmente, se diseñaron las cánulas utilizadas en los sistemas de flujo continuo, como las cánulas de Hudson®, y, posteriormente, las Argyle® y las Inca®. Se estudió la posibilidad de que pudieran producir un aumento del trabajo respiratorio por la resistencia del flujo de aire durante la espiración, que se solucionó con el diseño de los dispositivos de los sistemas de flujo variable que favorecen la salida de aire durante la espiración. En un meta análisis reciente se concluye que las cánulas binasales cortas presentan una efectividad mayor para reducir la tasa de reintubación en recién nacidos pretérmino, en relación con las mononasales, y se indica una efectividad mayor para el tratamiento de la dificultad respiratoria inmediata en el prematuro respecto a las nasofaríngeas.

Las *gafas nasales*, tradicionalmente utilizadas para la administración de oxígeno, se han reinventado en los últimos años para la generación de CPAP nasal. Locke et al describieron en recién nacidos pretérmino, con gafas de un diámetro externo de 3 mm y con un flujo entre 1 y 2 lpm, una presión en la vía aérea entre 4 y 9 cm de H<sub>2</sub>O. En los últimos años, se han diseñado sistemas para la utilización de gafas nasales, en los que se han empleado circuitos de baja resistencia y alta humidificación que permiten la utilización de flujos 2–10 lpm (Vapotherm®, Fisher&Paykel®). Hay algunos trabajos en los que utilizan estos sistemas con flujos de 2–5 lpm, en los que se consigue administrar una CPAP nasal efectiva en recién nacidos pretérmino para el tratamiento de la apnea, postextubación y de la dificultad respiratoria moderada.

Al no disponer de un sistema medidor de la presión que se produce, existe el riesgo de sobredistensión por presiones excesivas, aunque algunos circuitos incorporan válvulas de seguridad que mantienen la presión dentro de un rango de seguridad.

Todavía no hay datos suficientes para poder establecer el rango óptimo de flujo, el diámetro de las gafas y el mejor sistema de humidificación para su uso clínico.

## **8. CUIDADOS Y SUGERENCIAS DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA PARA NEONATOS PREMATUROS CON DIFICULTAD RESPIRATORIA**

La enfermera debe velar por la seguridad y la salud del recién nacido, evitando ruidos, luces, favoreciendo una nutrición adecuada y un mantenimiento de la temperatura corporal. Además, debe valorar la función pulmonar administrando surfactante alveolar si es necesario. Hay que tener especial cuidado con las infecciones ya que, al tener el sistema inmunitario debilitado, hay que realizar todas las técnicas de forma aséptica.

La enfermera tendrá que realizar numerosos cuidados en los recién nacidos pretérmino, ya que presentan elevada morbilidad. Tendrá que monitorizar al recién nacido (cardíaca, respiratoria, saturación y TA), y utilizar oxigenoterapia, además de mantener su temperatura. En la mayoría de los casos se usa una incubadora que se pone a un rango térmico neutro, en el cual el gasto metabólico es mínimo (36,3°-36,7°). En cuanto a la alimentación se debe administrar por vía enteral (sonda nasogástrica), vía parenteral o lactancia materna, en la que la colaboración enfermera es esencial. Al recién nacido se le realizarán numerosas intervenciones invasivas, la enfermera debe procurar disminuir el dolor de éstas, para ello se suele utilizar analgesia no farmacológica.

### **8.1 El cuidado de enfermería en la primera hora de vida del recién nacido pretérmino**

La importante participación y el rol que lleva a cabo el personal de enfermería es fundamental para la atención inicial del recién nacido pretérmino durante su primera hora de vida, en estos artículos se detalla las intervenciones paso a paso y la secuencia de los mismos, la anticipación a complicaciones y el cuidado seguro por parte del personal.

A partir del análisis del contenido de la información, las categorías principales encontradas fueron:

- Adaptación a la vida extrauterina. Donde se hace referencia a los cambios fisiológico que experimenta el recién nacido pretérmino al instaurarse el funcionamiento orgánico y el comienzo de su independencia como un organismo autónomo capaz de contrarlar sus propias funciones vitales. Y lo complejo que puede llegar a ser este proceso.

- El riesgo vital.

Analiza principalmente el riesgo de muerte que presenta el recién nacido pretérmino al ser totalmente dependiente e incapaz en muchos de los casos de controlar sus propias funciones vitales.

- Prevención de complicaciones potenciales.

Señala la importancia de la coordinación que debe existir dentro de los miembros del equipo de salud, la reparación y anticipación a las posibles complicaciones dentro de la atención del paciente prematuro, además de denotar la delgada línea que existe entre lo fisiológico y lo patológico dentro de la adaptación del neonato prematuro, así como la importancia de los avances tecnológicos y su papel ante la prevención de complicaciones derivado de su correcta utilización, sin dejar de lado la repercusión de estas en la evolución y futura calidad de vida del paciente.

- El cuidado de enfermería en la primera hora de vida del recién nacido pretérmino.

Finalmente, y no menos importante, se menciona como el rol de la enfermera y sus intervenciones son cada vez más importantes dentro de la atención durante la primera hora de vida del recién nacido pretérmino, sin dejar de lado lo imprescindible que es la capacitación continua, así como la adquisición de nuevos conocimientos que permitan orientar y fundamentar el cuidado, para mejorar las intervenciones de enfermería en las salas de Toco cirugía y en las Unidades Neonatales.

## **8.2 Rol de enfermería en la unidad de cuidados intensivos neonatales**

El prematuro es el que llega al mundo de manera temprana, es decir, antes de haber cumplido las 37 semanas de gestación. Por este motivo son niños que necesitan cuidados especiales para garantizar su crecimiento, disminuir o evitar lesiones que afecten su salud y calidad de vida. Algunas de las complicaciones que puede presentar tienen que ver con su desarrollo cognitivo, neurológico y motor, al igual que problemas en la visión o en el sistema auditivo.

A fin de evitar que tengan este tipo de complicaciones o para minimizar las secuelas, los recién nacidos deben permanecer un tiempo en el servicio de neonatología para recibir cuidados especiales.

El personal de enfermería juega un rol fundamental, ya que son ellos quienes cuidarán del recién nacido prematuro, mientras se encuentre en neonatología y durante los controles posteriores, al mismo tiempo que serán los encargados de acompañar a los padres y la familia involucrada en el tratamiento.

Una de las tareas del personal de enfermería del recién nacido prematuro consiste en la atención minuciosa del mismo basado en sus necesidades; deben ser considerados lo cual implica un desafío para los enfermeros, ya que deben organizar al resto del equipo que está involucrado. Es imprescindible respetar los intervalos de sueño vigilia, realizar las intervenciones considerando este tiempo, cuidado de estos niños en términos de desarrollo neurológico todos los agentes externos (ruidos, luces, dolor, manipulación, etc.) influyen negativamente en su desarrollo.

Además, las enfermeras y enfermeros quienes muchas veces están en contacto directo con los padres, así hacen de nexo al mismo tiempo con los que van a tener contacto con los niños y les enseñan a cuidar a su hija(o).

La educación a los padres es una intervención que Enfermería debe realizar y priorizar en el caso de los padres de niños prematuros. En general, el temor, la inseguridad y la incertidumbre suelen influir en la forma en que ellos se desenvuelven cuando tienen que estar en contacto con sus niños para brindar algún tipo de cuidado o tenerlo en contacto piel a piel. Además, es importante prepararlos para el cuidado en sus hogares. Los cuidados del recién nacido prematuro son distintos, también los cuidados de las madres y el grupo familiar.

En el contexto del cuidado neonatal, cada enfermero deberá ser responsable de tener una práctica basada en su nivel de educación, la mejor evidencia disponible, la aplicación de pensamiento crítico y la experiencia y competencia adquirida. Es importante reconocer que son los defensores de los derechos del recién nacido y que por lo tanto la práctica debe ser responsable moral y ética. Para poder responder a las necesidades de los recién nacidos, se debe brindar un cuidado holístico, identificando los riesgos e implementando todas las estrategias que logren un cuidado seguro.

El desarrollo profesional como enfermero implica que se pueda evaluar el estado de salud de los recién nacidos, determinar el resultado de nuestras intervenciones de enfermería y registrarlas en forma apropiada. También comprende todas las actividades de educación hacia la familia, el poder de la toma de decisiones y la participación activamente en ellas, con respecto del cuidado de los pacientes que se tiene a cargo.

La búsqueda del perfil profesional es una construcción permanente, pero algunas habilidades son indispensables. Entre ellas se encuentran: Tener un genuino y real interés por los recién nacidos y una excelente habilidad en las relaciones interpersonales, ya que se debe comprender empáticamente las necesidades de los padres y otros miembros de la familia.

Por las características de los pacientes es fundamental conocer y perfeccionar las habilidades de valoración tanto fisiológicas como psicológicas del recién nacido y su familia, teniendo en cuenta el valor fundamental de nuestra observación hacia el neonato que es un paciente no verbal, y que depende de todo profesional para la identificación de sus necesidades.

### **8.3 Proceso del cuidado enfermero**

Es un método sistemático y organizado que permite administrar cuidados individualizados de enfermería centrado en el tratamiento e identificación de las respuestas humanas (persona-familia o grupos- comunidad) y las alteraciones de salud real o potenciales que presenta en cualquier momento de su ciclo vital sin dejar de lado la importancia de trabajar con él, puesto que favorece la calidad del cuidado, la acreditación profesional, impulsa la investigación desarrolla docencia , fortalece la autonomía profesional , esto ayuda al desarrollo de conocimientos por parte del personal de enfermería en el área de manejo de recién nacido término o pretérmino.

Es la aplicación del método científico a la práctica de enfermería. Se trata de un enfoque deliberativo para la resolución de problemas que exige habilidades cognitivas, técnicas y va dirigido a cubrir las necesidades del paciente o del sistema familia. El proceso de enfermería al ser un conjunto de acciones, intencionadas que la enfermera realiza en un orden específico, permite asegurar que una persona o grupo de personas necesitadas de cuidados de salud revivan el mejor cuidado posible de los profesionales de enfermería ya que con su uso se desarrollan actividades individualizadas, empleando en ello las herramientas como la triple taxonomía (NANDA, NIC Y NOC).

Por lo tanto, el uso de esta metodología:

- Permite una base científica de conocimientos
- Posibilita la práctica enfermera basada en la evidencia
- Mejora la gestión del conocimiento, los resultados, la calidad y eficiencia
- Mejora la autonomía profesional
- Ayuda a disminuir la variabilidad de la práctica clínica
- Aporta terminología común con un lenguaje enfermero (taxonomías, NANDA, NOC, NIC)



- Permite medir y evaluar el producto enfermero potenciado la investigación enfermera.
- Asegura la continuidad de cuidados, manteniendo la visión holística de la persona, centrado nuestros cuidados en ella.

El proceso enfermero requiere, una perspectiva científica tener en cuenta una serie de aspectos relacionados con los marcos de actuación de enfermería y el tipo de profesionales con los que se interactúa como son el conocimiento profesional, el respeto por la interdisciplinariedad, el uso de los métodos científicos y el diseño de instrumentos de registros, protocolos y programa de intervenciones.

El profesional de enfermería debe contar con una preparación competente que le permita brindar cuidados de calidad de paciente. Los planes de cuidados estandarizados de enfermería (PLACE), son los que se elaboran para servir de guía o norma en la práctica profesional. La utilización de los PLACES permite programar las intervenciones de la práctica enfermera en los pacientes cuya respuesta humana son previsible u están relacionados con su diagnóstico.

El cuidado enfermero es un concepto, incorporado en la naturaleza del ser humano como una necesidad básica que asegura la calidad en el cuidado del paciente, ya que se basa en un amplio marco teórico y permite individualizar las necesidades reales y potenciales del paciente, familia y comunidad. Además, considera al paciente cuando no tiene conocimiento, voluntad o capacidad por sí mismo para mantener su salud.

### Etapas del proceso enfermero

Consta de cinco etapas que a continuación se presentan brevemente:

Valoración consiste en la recogida organizada y sistematizada de la información sobre el estado de salud del individuo. Uno de los principales instrumentos que requiere de la práctica de la metodología científica en enfermería es un registro para verter los datos o información recogida en la fase de la valoración. Aunque se puede emplear diversos métodos uno de ellos es el formato de valoración por patrones funcionales de salud de Marjory Gordon. Contar con un registro de los datos de valoración permite el conocimiento de la situación valorada por parte de todos los miembros de equipo, facilita la comparación y análisis de los datos por parte de la enfermera antes de la decisión diagnóstica, facilita la comparación de los resultados obtenidos después de una intervención con los encontrados en la identificación del problema y constituye una fuente de datos importantes para la investigación.

## 8.4 Patrones funcionales en paciente pediátrico

### *Patrón nutricional/metabólico.*

Pretende conocer el consumo de alimentos o estado de ayuno y líquidos de la persona en relación con sus necesidades metabólicas, otros datos que se obtienen son: sonometría, peso, talla, perímetro cefálico (PC), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), segmento superior (SS) y glicemia capilar. Características de la piel, cabello, uñas. Mucosa oral hidratada, encías, coloración de tegumentos. Los reflejos primitivos de succión y deglución si están presentes. Aporte hídrico a través de soluciones endovenosas calculadas. Es alimentado con seno materno o fórmula por medio de una sonda orogástrica o ayuno.

### *Patrón de eliminación.*

Pretende conocer los patrones de la función excretora de la persona. El paciente cuantas micciones presenta sus características si fue espontáneas con diuresis/Kg/h y evacuaciones características. En 24 horas cuantas micciones y evacuaciones presento. Laboratorios examen general de orina, urocultivo y coproparasitoscópico, US. Renal.

### *Patrón actividad-ejercicio.*

Describe los patrones de actividad, ejercicio, ocio y entretenimiento. Dentro del patrón actividad/ejercicio del paciente abarca el movimiento, el tipo de frecuencia cardiaca presión arterial. El tipo de apoyo ventilatorio en fase I, II, III modalidad, la frecuencia respiratoria, (ritmo, frecuencia, intensidad), vigilar disnea, dificultad respiratoria, cambios de coloración, valorar la saturación de oxígeno, tos, soplos cardiacos, llenado capilar, la auscultación de latidos cardiacos (ritmo, frecuencia, intensidad), campos pulmonares (ruidos pulmonares), palpar los pulso periféricos y centrales, presión arterial, si presenta secreciones describir las características de las mismas, la consistencia, la cantidad por boca, nariz y Tubo endotraqueal. Movimientos de los miembros superiores e inferiores, posición corporal, fuerza muscular, temperatura corporal, temperatura de la incubadora.

### *Patrón reposo-sueño.*

Describe los patrones de sueño, reposo y relajación sedación. Conoceremos patrón de sueño y vigilia.

### *Patrón cognoscitivo y perceptual*

Valoraremos el estado de conciencia y presencia de crisis convulsivas como consecuencia de hemorragia cerebral, valoraremos las fontanelas. La mayoría de los niños prematuros están sedación. En los niños prematuros y de término, los componentes neuroanatómicos y el sistema neuroendocrino están más desarrollados que otros sistemas. Valorar la escala de NIPS, PIP.

### *Patrón autopercepción y autoconcepto*

#### Patrón rol relaciones

Esta información será valorada a través de los padres se observará si hay preocupación de los padres, temor para el cuidado del recién nacido prematuro, relación de los padres.

### *Patrón sexualidad y reproducción*

En varones genitales pequeños, no está desarrollado aun el testículo no descienden a la bolsa escrotal. En mujeres los labios mayores no cubren aun los menores.

### *Patrón de afrontamiento y tolerancia al estrés*

El estrés que presenta por el frío del recién nacido prematuro agota con rapidez las reservas de grasa originando incremento en las necesidades metabólicas, consumo de oxígeno, acidosis metabólica, hipoxemia e hipoglicemia.

### *Patrón de valores y creencias*

Los mitos y creencias de los padres relacionados con el cuidado del recién nacido.

## **8.5 Cuidados respiratorios**

### Recepción en sala de partos

Es necesaria la presencia de un neonatólogo y una enfermera capacitados en reanimación cardiopulmonar de RNPT menores de 28 semanas de gestación. Este periodo es fundamental, ya que la mala adaptación disminuye la producción de surfactante. Si es posible, retrasar el clampeo del cordón entre 30-45 segundos, para permitir la transfusión feto placentaria. Se recomienda la administración de oxígeno mezclado y monitorizado, con FiO<sub>2</sub> conocida, teniendo en cuenta la saturación del paciente en un oxímetro de pulso. Se comienza la reanimación con una concentración menor al 50% y se aumenta si el paciente no responde luego de 90 segundos a la efectiva ventilación con bolsa y máscara. La saturación normal durante el periodo de transición, inmediatamente luego del nacimiento en RNPT, puede ser entre 40 y 60%, alcanzando 50-80% a los cinco minutos y 85% recién a los 10 minutos de vida. Los efectos tóxicos del oxígeno en esta población tan vulnerable deben ser prevenidos desde su estabilización al nacer.

## Procedimientos para la estabilización

Una vez valorado en la sala de partos, se decidirá la modalidad terapéutica de administración de oxígeno, dependiendo de la condición clínica y si respira o no espontáneamente. Si el esfuerzo respiratorio es adecuado, se puede iniciar con CPAP con pieza nasal con un PEEP (presión positiva al final de la espiración) de entre 5-6 cm H<sub>2</sub>O. En caso de no tener respiración espontánea, la indicación será colocar un tubo endotraqueal y administrar presión positiva para el reclutamiento alveolar. En la sala de partos, es prioridad la fijación de la pieza nasal en caso de utilizar CPAP, o asegurar la fijación del TET en su correcta posición. Evitar las pérdidas de calor utilizando bolsas plásticas apenas nace, sin secar en menores de 28 semanas, y mantener la misma hasta que se comprueba la temperatura, una vez ingresado a la UCIN. Realizar los procedimientos bajo fuente de calor radiante y controlando la temperatura ambiental.

### **8.6 Administración de oxígeno en la internación**

En cualquiera de las modalidades ventilatorias indicadas para los recién nacidos prematuros con SDR, el cuidado de enfermería deberá tener como objetivo prioritario:

- Estar familiarizado con la fisiopatología de la enfermedad.
- Iniciar intervenciones según indicación.
- Reconocer los signos y síntomas del SDR.
- Conocer las complicaciones de la ventilación mecánica.
- Reconocer la importancia del destete de parámetros del respirador y del oxígeno.
- Prevenir y minimizar las atelectasias.
- Monitorizar la FiO<sub>2</sub> administrada.
- Mantener los niveles de oximetría de pulso dentro de los rangos recomendados.
- Minimizar los efectos tóxicos del oxígeno, el barotrauma y volutrauma.
- Mantener posición y permeabilidad de la vía aérea.
- Utilizar los cuidados recomendados para una correcta aspiración de la vía aérea.
- Realizar cuidados para la prevención de los riesgos de la hiperoxia (ROP y DBP), y de la hipoxia (daño cerebral).

## 8.7 Administración de surfactante

La administración de surfactante ha constituido un avance muy importante en el manejo de los recién nacidos prematuros con EMH, disminuyendo su mortalidad en un 50% en la última década. (Ver artículo en este número de la revista “Administración de surfactante”) Surfactante pulmonar.

El uso del surfactante pulmonar que se administra a los bebés prematuros al nacer ha demostrado ser eficaz, sin embargo, su uso se ha limitado por el alto costo y a su administración solo en centros hospitalarios bien equipados y con personal capacitado que puede intubar a los bebés.<sup>11</sup> Actualmente la prematuridad es cada vez más frecuente y un problema de salud pública, siendo la responsable de la primera causa de muerte en los niños menores de cinco años, es importante la prevención del embarazo no deseado como primera medida de prevención y la atención con los cuidados básicos durante el periodo gestacional y neonatal con acciones de bajo costo y con amplios resultados benéficos para la salud materna y neonatal.

### Cuidado hemodinámico

- Valorar el estado hemodinámico del paciente, mediante la correcta monitorización de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y la perfusión periférica.
- Extremar los cuidados de enfermería en la expansión de volumen y/o administración de drogas vaso activas. Registrar todo volumen de sangre extraído para muestras de laboratorio.
- Evaluar la aparición de una de las complicaciones cardíacas más comunes en los RNPT: el ductus arterioso permeable (DAP), cuya incidencia es inversamente proporcional a la EG. Los signos y síntomas del DAP son aumento de la necesidad de oxígeno, presión de pulso amplia, pulsos periféricos saltones, precordio activo, taquicardia con y sin galope, y presencia de soplo.

### Cuidado en la termorregulación

- Mantener al recién nacido con SDR en ambiente térmico neutro implementando todos los cuidados necesarios para prevenir hipo o hipertermia.
- Recordar que ambas situaciones, aumentan el consumo de oxígeno y la dificultad respiratoria.
- Aplicar humedad ambiental en la incubadora según normativa del servicio para control de la termorregulación y disminución de las pérdidas insensibles de agua.

### Cuidado nutricional

- Implementar las acciones necesarias para que el tiempo de inicio de la infusión de glucosa sea dentro de la hora de nacimiento, ya que los depósitos de glucógeno son escasos en los RNPT, se agotan rápidamente y son la fuente de energía celular, fundamental para el metabolismo cerebral (valor normal de glucemia entre 45 y 130 mg/dl).
- Iniciar balance horario estricto de ingresos y egresos desde el ingreso a la UCIN.
- Programar con anticipación la colocación de accesos venosos centrales por punción periférica una vez retirado el catéter venoso umbilical.
- Realizar el cuidado de los catéteres umbilicales arterial y venoso, fijación, prevención de infecciones, compatibilidad de soluciones a infundir, cuidado para las extracciones y medición de la tensión arterial invasiva.
- Contemplar todos los cuidados de la administración de nutrición parenteral total para evitar riesgos y detectar precozmente las complicaciones.
- Iniciar educación precoz a la madre para extracción de leche materna, para tener disponible apenas se indique la alimentación enteral mínima.

### Cuidados para el neurodesarrollo, prevención y tratamiento del estrés y el dolor

Es imposible en la actualidad, entender el cuidado de un RNPT sin el marco que ofrece el cuidado para el neurodesarrollo, filosofía de cuidado que se basa en la observación de la conducta del recién nacido por parte de enfermería. Esta valoración permite diagnosticar estrés o desorganización.

Todas las acciones de enfermería deben estar orientadas al logro de organización. De esta manera el RN tiene menor gasto de energía, signos vitales más estables y mejor ganancia de peso entre otros beneficios.

Este estado de organización impacta directamente en la evolución de la enfermedad, ya que un RN estresado aumentará el consumo de oxígeno y empeorará su condición respiratoria.

Los cuidados de enfermería orientados al neurodesarrollo se basan en:

- Valorar la conducta del RN desde el nacimiento mediante signos fisiológicos y de la conducta para diagnosticar estrés.
- Implementar medidas de confort, anidamiento y disminución de estímulos ambientales para lograr una conducta organizada el mayor tiempo posible.
- Disminuir los estímulos dolorosos innecesarios y brindar tratamiento farmacológico y no farmacológico en los procedimientos.
- Brindar cuidado centrado en la familia y alentar la presencia de los padres el mayor tiempo posible.
- Ofrecer cuidado piel a piel apenas sea posible por la condición clínica del paciente. Se puede implementar en pacientes en asistencia respiratoria mecánica, favorece la termorregulación y promueve la organización de la conducta.

### Cuidado infectológico

Los RNPT tienen riesgo aumentado de infección, por no haber recibido el pasaje de inmunoglobulinas a través de la placenta en el último trimestre del embarazo, además de no poder recibir alimentación enteral con leche materna y la protección que esta brinda. La respuesta de su sistema inmunológico a la infección es inmadura como el resto de los sistemas y además debe permanecer en el ámbito de la UCIN, con procedimientos invasivos, y el riesgo que esto significa.

El cuidado infectológico abarca todos los cuidados, ya que cada acción realizada desde lavarse las manos para acceder al paciente hasta el cuidado de las vías centrales, deben tener como objetivo evitar que el paciente se infecte.

Las medidas de prevención principales son:

- Estricto lavado de manos antes y después de cada contacto y/o procedimiento.
- Mantener la integridad de la piel.
- Técnica estéril para todos los procedimientos invasivos.
- Técnica estéril para aspiración de secreciones especialmente con circuito abierto de aspiración.
- Mantener esterilidad de la humidificación de los gases de ARM.
- Realizar cambio de circuitos de respirador estériles según normativa de la unidad. • Cuidado de los catéteres umbilicales arterial y venoso.
- Mantener la esterilidad en la aplicación de humedad durante el tiempo que se administre según protocolo de la unidad.
- Mantener la unidad del paciente con todos lo necesario para la atención (no compartir ningún elemento con otro paciente; en caso de hacerlo limpiar antes y después de utilizado).
- Espacio físico adecuado (propio del paciente y entre su unidad y la de otra incubadora).

- Mantener una adecuada relación enfermero/paciente para la atención de estos prematuros, jerarquizando la asignación de los mismos al profesional con mayor experiencia.
- Estricta técnica estéril en el fraccionamiento de leche humana o fórmula y preparación de medicación y soluciones parenterales.

### Cuidado centrado en la familia

Los padres de los RNPT sufren un gran estrés emocional, no solo porque no estaban preparados para este nacimiento anticipado, sino por tener además un hijo enfermo con dificultad respiratoria y las complicaciones asociadas a la prematurez.

Sumado a la sensación de culpa por lo que le sucede a su hijo, pueden presentar dificultades para adaptarse al ambiente de la UCIN y ansiedad sobre el pronóstico de su hijo.

Es necesario en todos los casos:

- Tener una política de cuidado centrado en la familia con ingreso irrestricto de los padres en cualquier momento del día.
- Brindar comodidades para que puedan permanecer a lado de su hijo: sillas confortables, dos por unidad.
- Fomentar el cuidado piel a piel.
- Mantenerlos informados, alentarlos a expresar sus dudas y preocupaciones.
- Involucrarlos tempranamente en el cuidado de su hijo con tareas sencillas que pueden realizar como cambiar pañales, controlar temperatura, acariciarlo.

## **8.8 Intervenciones de enfermería NIC**

### AYUDA A LA VENTILACION 3390

- Mantener la vía aérea permeable.
- Colocar al paciente de forma que alivie la disnea.
- Observar si hay fatiga muscular respiratoria.
- Iniciar y mantener suplemento de oxígeno, según prescripción.
- Vigilar frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones.
- Anotar el movimiento torácico, mirando la simetría, utilización de músculos accesorios y retracciones de músculos intercostales y supraclaviculares.
- Controlar el esquema de respiración: bradipnea, taquipnea, hiperventilación.
- Anotar la ubicación de la tráquea.
- Observar si hay fatiga muscular diafragmática (movimiento paradójico).



- Determinar la necesidad de aspiración auscultando para ver si hay crepitación en las vías aéreas principales.
- Auscultar los sonidos pulmonares después de los tratamientos y anotar los resultados.
- Vigilar los valores PFT, sobre todo la capacidad vital, fuerza inspiratoria máxima, volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1 y FVC).
- Controlar las lecturas del ventilador mecánico, anotando los aumentos y disminuciones de presiones inspiratorias en volumen corriente, si procede.
- Anotar los cambios de SaO2 y CO2, corriente final y los cambios de los valores de gases en sangre arterial, si procede.
- Vigilar las secreciones respiratorias del paciente
- Observar si hay disnea y sucesos que la mejoren o que la empeoren.
- Instaurar tratamientos de terapia respiratoria (nebulizador), cuando sea necesario.

#### MANEJO DE LAS VIAS AEREAS 3140

- Colocar al paciente en la posición que permita que el potencial de ventilación sea el
- máximo posible.
- Abordar la vía aérea oral o nasofaríngea, si procede.
- Determinar la necesidad de la aspiración oral o traqueal.
- Auscultar los sonidos antes y después de la aspiración.
- Proporcionar sedación si procede.
- Hiperoxigenar con oxígeno al 100%, mediante la utilización del ventilador o bolsa de resucitación manual.
- Utilizar equipo desechable estéril para cada procedimiento de aspiración traqueal.
- Seleccionar un catéter de aspiración que sea de la mitad del diámetro interior del tubo endotraqueal.
- Dejar al paciente conectado al ventilador durante la aspiración, si se utiliza un sistema de aspiración cerrado.
- Basar la operación de cada pase de aspiración traqueal en la necesidad de aspirar secreciones y en la respuesta del paciente en la aspiración.
- Hiperinflar o hiperoxigenar en cada pase y después del último pase de aspiración.
- Aspirar la orofaringe después de terminar la succión traqueal.
- Variar la técnica de la aspiración en función de la respuesta clínica del paciente.
- Anotar el tipo y la cantidad de secreciones obtenidas.

## MONITORIZACION RESPIRATORIA 3350

- Vigilar FR, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones.
- Anotar el movimiento torácico, mirando la simetría, utilización de músculos accesorios y retracciones de músculos intercostales y supraclaviculares.
- Vigilar frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones.
- Anotar el movimiento torácico, mirando la simetría, utilización de músculos accesorios y retracciones de músculos intercostales y supraclaviculares.
- Controlar el esquema de respiración: bradipnea, taquipnea, hiperventilación. Anotar la ubicación de la tráquea.
- Observar si hay fatiga muscular diafragmática (movimiento paradójico).
- Determinar la necesidad de aspiración auscultando para ver si hay crepitación en las vías aéreas principales.
- Auscultar los sonidos pulmonares después de los tratamientos y anotar los resultados.
- Vigilar los valores PFT, sobre todo la capacidad vital, fuerza inspiratoria máxima, volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1 y FVC).
- Controlar las lecturas del ventilador mecánico, anotando los aumentos y disminuciones de presiones inspiratorias en volumen corriente, si procede.
- Anotar los cambios de SaO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, corriente final y los cambios de los valores de gases en sangre arterial, si procede.
- Vigilar las secreciones respiratorias del paciente
- Observar si hay disnea y sucesos que la mejoren o que la empeoren.
- Instaurar tratamientos de terapia respiratoria (nebulizador), cuando sea necesario.

## OXIGENOTERAPIA 3320

- Eliminar secreciones bucales nasales y traqueales si procede
- Mantener la permeabilidad de la vía aérea
- Preparar el equipo de oxígeno y administrar a través de sistema calefactado y humidificado.
- Vigilar el flujo de litros de oxígeno
- Administrar oxígeno suplementario según órdenes.
- Eliminar secreciones bucales, nasales y traqueales, si procede.
- Mantener la permeabilidad de las vías aéreas.
- Comprobar la posición del dispositivo de aporte de oxígeno.
- Controlar la eficacia de la oxigenoterapia (pulsioxímetro, gasometría de sangre arterial).

#### MANEJO ACIDO-BASE 1910

- Mantener acceso IV permeables
- Mantener las vías aéreas despejadas
- Controlar el patrón respiratorio
- Disminuir el consumo de oxígeno según corresponda

#### ASESORAMIENTO DE LACTANCIA 5244

- Proporcionar información acerca de las ventajas y desventajas de la alimentación de pecho
- Determinar el deseo y motivación de la madre para dar de mamar
- Recomendar el cuidado de los pezones si es necesario
- Fomentar que la madre utilice ambos pechos

#### CUIDADOS DEL RECIEN NACIDO 6880

- Disponer de un ambiente tranquilo
- Observar la temperatura corporal del RN
- Pesar y medir al RN
- Comparar el peso del RN con la edad gestacional estimada
- Colocar al RN en incubadora o en calentador si es necesario
- Medir el perímetro cefálico
- Limpiar el cordón umbilical con el preparado prescrito

#### ALIMENTACION POR BIBERON 1052

- Calentar la fórmula a Tª ambiente antes de proceder con la alimentación
- Hacer eructar al bebé con frecuencia en mitad de la toma y después de la alimentación
- Colocar la tetina en la punta de la lengua
- Controlar la toma de líquidos regulando la blandura de la tetina, el tamaño del orificio y el del biberón

#### MANEJO DE PRESIONES 3500

- Observar si hay zonas de enrojecimiento o solución de continuidad de la piel
- Abstenerse de aplicar presión a la parte corporal afectada
- Aplicar protectores en la zona nasal y pómulos (CPAP, gafas nasales).

#### VIGILANCIA DE LA PIEL 3590

- Observar si hay enrojecimiento, calor extremo, edema o drenaje en la piel y membranas mucosas.
- Vigilar el color y la T<sup>a</sup> de la piel.
- Observar si hay excesiva sequedad o humedad en la piel.
- Observar si hay zonas de presión o fricción.

#### CAMBIO DE POSICION 0840

- Colocar en la posición terapéutica indicada.
- Colocar en posición para el alivio de la disnea.
- Proporcionar un apoyo adecuado para el cuello

#### CONTROL DE INFECCIONES 6540

- Usar guantes estériles si procede.
- Mantener técnicas de aislamiento si procede.
- Lavarse las manos antes y después de cada actividad.
- Garantizar una manipulación aséptica de todas las líneas IV.

#### PROTECCION CONTRA LA INFECCION 6550

- Observar los signos y síntomas de infección sistémica y localizada.
- Mantener normas de asepsia para el paciente de riesgo.

#### MEJORAR EL SUEÑO 1850

- Incluir el ciclo regular de sueño/vigilia del paciente en la planificación de cuidados.
- Agrupar las actividades para minimizar el número de despertares.
- Regular los estímulos del ambiente para mantener los ciclos día/noche normales.

#### MANEJO AMBIENTAL 6480

- Crear un ambiente seguro para el paciente.
- Retirar del ambiente los objetos que sean peligrosos.
- Proporcionar un colchón firme.
- Disminuir los estímulos ambientales

#### MONITORIZACION DE LOS SIGNOS VITALES 6680

- Controlar la presión sanguínea, pulso, T<sup>a</sup> y estado respiratorio si procede.
- Identificar causas posibles de los cambios en los signos vitales.

#### REGULACION DE LA TEMPERATURA 3900

- Observar y registrar si hay signos y síntomas de hipotermia e hipertermia.
- Ajustar la T<sup>a</sup> ambiental (incubadora) a las necesidades del paciente.

#### PREVENCION DE CAIDAS 6490

- Mantener los dispositivos de ayuda en buen estado de uso.
- Asegurarse del perfecto cierre de las puertas /ventanas de la incubadora.

#### IDENTIFICACION DE RIESGOS 6610

- Instaurar una valoración sistemática de riesgo mediante instrumentos fiables y válidos.
- Mantener los registros y estadísticas precisos.

#### ENSEÑANZA: PROCESO DE LA ENFERMEDAD 5602

- Describir los signos y síntomas comunes de la enfermedad.
- Proporcionar información a la familia acerca de los progresos del paciente.

#### AUMENTAR EL AFRONTAMIENTO 5230

- Animar la implicación familiar si procede.
- Utilizar un enfoque sereno, de reafirmación

## 9. CONCLUSIÓN

El factor de riesgo más importante que se presenta en los pacientes con síndrome de distress respiratorias es la prematurez, en muchas ocasiones el síndrome se presenta ya estando dentro del área de cuidados intensivos neonatales, por lo cual la enfermera a cargo del cuidado del recién nacido debe estar pendiente de cómo va el proceso de adaptación intrauterino, para en dado caso de necesitar de atención sea brindada de manera oportuna disminuyendo los efectos adversos.

Es aparente que los avances en terapéutica y monitorización en el área de la neonatología han contribuido de una manera global a la disminución de la mortalidad en las unidades de terapia intensiva neonatal en todo el mundo, y que el surfactante es sólo un elemento más en el entorno del manejo del neonato críticamente enfermo, por lo que todavía es necesario un mayor desarrollo en la infraestructura de recursos materiales y humanos que participan en el manejo del neonato grave en países en vías de desarrollo, para así estar en condiciones de mejorar los resultados clínicos en el manejo de este tipo de pacientes.

Como resultado de la investigación se obtuvo que el personal de enfermería que rota en el área de cuidados intensivos neonatales debe estar capacitado al 100% para actuar ante cualquier situación, que se presente durante la hospitalización del neonato.

Es necesario que se fomente la importancia de la actualización, innovación, e involucramiento de las nuevas tácticas y técnicas para la atención de enfermería en la EMH y SDR. Se necesita dejar de hacer los procedimientos de manera monótona, así como hacerla propia la técnica hacia cada recién nacido adaptarla a cada uno.

Una de las complicaciones que más se presentan es la Neumonía, en los pacientes con este diagnóstico presentaron una estancia hospitalaria más frecuente de 1 a 10 días mientras que los más graves de 11 a 20 días, y al ver la mortalidad vemos que en estos pacientes prematuro tienen un índice mayor de mortalidad.

La cual se puede disminuir llevando a cabo todos los protocolos de atención específicos de la enfermedad, así como los protocolos de asepsia del lugar, materia y personal que se encarga de la manipulación del neonato.

Como ya se mencionó el factor predisponente para el SDR y EMH es la prematuridad, debido a la inmadurez pulmonar; de allí el uso como tratamiento de corticoides que cumplen un papel indispensable como madurantes pulmonares en el Período Fetal, ya que inducen la formación de la sustancia surfactante o agente tensoactivo en los pulmones con lo que se lograría una rápida mejoría en la insuficiencia respiratoria y disminuiría la necesidad de la asistencia respiratoria.

Es fundamental realizar los cuidados correctos y adecuados a cada prematuro de forma minuciosa ya que ayuda a que disminuya su tiempo de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos y se reincorpore a su desarrollo óptimo al lado de la familia, así el RN podrá tener un crecimiento apropiado fuera del área hospitalaria.

## 10.- BIBLIOGRAFÍA

### 10.1 Básica

- -Lasty Balseiro Almarío. (2013). Guía metodológica para la elaboración de las tesis . México: Tillas.
- -Tortora, Derrickson. (2013). El aparato respiratorio. En Principios de anatomía y fisiología 13 edición(936-940, 946-950, 956-958). China: Editorial médica panamericana.
- -Lennart Nilson, Lars Hamberger. (1990). Nacer la gran aventura. España: Salvat.
- -Domínguez Aurrecoechea Begoña, Fernández-Cuesta Valcarce Miguel Ángel, García Puga José Manuel, García Rebollar Carmen, Gutierrez Sigler M<sup>a</sup> Dolores, et al. Hijano Bandera Francisco. Programa de salud infantil. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap). [Internet] 1<sup>a</sup> edición. 2010
  - Galant S, Nussbaum E, Wittner R, DeWeck AL, Heiner DC. Increased IgD milk antibody responses in a patient with Down's syndrome, pulmonary hemosiderosis and cor pulmonale. Ann Allergy 1983;51:446-9.
- -Declaración conjunta OMS/UNICEF. Visitas domiciliarias al recién nacido: una estrategia para aumentar la supervivencia. 2009. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO\\_FCH\\_CAH\\_09.02\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_FCH_CAH_09.02_spa.pdf)
- -Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. Pediatrics 2010; 126:443
- -Ordoñez G, Bossano R, Lovato P, et al. Fundamentos científicos y sociales de la práctica pediátrica. Vol. III 2012. Quito.
- -Shekelle PG, Wolf SH, Eccles M, Grimshaw J. Clinical Guidelines. Developing guidelines. BMJ 1999 Feb 27;318 (7183):593-6.
- -Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R, Saugstad OD, Simeoni U, Speer CP, Valls-I-Soler A, Halliday HL, Working Group on Prematurity of the World Association of Perinatal Medicine, European Association of Perinatal Medicine: European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. J Perinat Med 2007;35:175–186.
- -Crowley P. Corticoides con fines profilácticos para el parto prematuro. La Biblioteca Cochrane Plus, 2006 Número 1.
- -Crowther CA, Harding J. Dosis repetidas de corticoides prenatales administradas a mujeres con riesgo de parto prematuro para la prevención de enfermedades respiratorias neonatales. (Revisión Cochrane traducida) La Biblioteca Cochrane Plus, 2006 Número 1.
- -Guía Metodológica para la elaboración de Guías de Práctica Clínica basadas en la evidencia, de evaluaciones económicas y de evaluación del



impacto de la implementación de las guías en el POS y en la Unidad de Pago por Capitación del Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano. Ministerio de la Protección Social de Colombia 2009 November 23; Available from: URL: [www.pos.gov.co/Documents/GUIA%20METODOLÓGICA%2023%2011%2009-1.pdf](http://www.pos.gov.co/Documents/GUIA%20METODOLÓGICA%2023%2011%2009-1.pdf)

- -Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol* 2011 April;64(4):383-94.
- -The ADAPTE Collaboration. Resource toolkit for guideline adaptation . 1 ed. 2007.
- -New Zealand Guidelines Group. Notes on the adaptation / Synthesis of guidelines. [www.nzgg.org.nz](http://www.nzgg.org.nz) 2007; Available from: URL: [www.nzgg.org.nz](http://www.nzgg.org.nz)
- -Guyatt G, Oxman AD, Sultan S, Brozek J, Glasziou P, Alonso-Coello P et al. GRADE guidelines 11-making an overall rating of confidence in effect estimates for a single outcome and for all outcomes. *J Clin Epidemiol* 2012 April 27.
- -Guyatt GH, Oxman AD, Santesso N, Helfand M, Vist G, Kunz R et al. GRADE guidelines 12. Preparing Summary of Findings tables-binary outcomes. *J Clin Epidemiol* 2012 May 18.

## 10.2 Complementaria

- -Olivares J. Conocimiento sobre el Síndrome Distress Respiratorio Neonatal; [Internet] 2016 [consultado 01 abril 2017]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos109/sindrome-distress-respiratorioneonatal/sindrome-distress-respiratorio-neonatal2.shtml#top>.
- -Kinney MV, Howson CP, McDougal L., Nacidos demasiado pronto: Informe global sobre nacimientos prematuros. [Internet] 2012 [consultado 13 junio 2017]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433\\_eng.pdf;jsessionid=9A2924B4844E756AE15783EE77D0F4A9?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433_eng.pdf;jsessionid=9A2924B4844E756AE15783EE77D0F4A9?sequence=1)
- -Zysman-Colman, Tremblay G., Bandiali S., Bronchopulmonary dysplasia-trends over three decades. *Paediatr Child Health*. 2013. 18:86-90
- -Onland W., Laughon M., clinical prediction models for bronchopulmonary dysplasia: a systematic review and external validation study. *BMC Pediatrics*. 2013. 13:1-20
- -Pantoja Ludueña M. Displasia broncopulmonar: enfermedad pulmonar crónica del recién nacido Bronchopulmonary dysplasia: chronic lung disease of the newborn. [Internet] 2010 [consultado 5 junio 2017]. Disponible: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v47n2/v47n2a13.pdf>
- -Ruiz Peláez J., Charpak N. Epidemia de displasia broncopulmonar: incidencia y factores asociados en una cohorte de niños prematuros en Bogotá, Colombia. [Internet] 2013 [consultado 24 junio 2017]. Disponible: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1463>

- -García Morales E., García Camarena H., Angulo Castellanos E., Reyes Aguirre V., Barrera De León J.C., Hernández Concha L., Jiménez Uribe M. Gopar Aguilar E.C. Perfil epidemiológico de prematuros con displasia broncopulmonar en tercer nivel de atención. [Internet] 2017 [consultado 22 septiembre 2017]. Disponible: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2017/md174k.pdf>
- -Kiran S, Murki S, Pratap OT, Kandraju H, Reddy A. Nasal continuous positive airway pressure therapy in a non-tertiary neonatal unit: reduced need for up-transfers. *Indian J Pediatr.* 2014;82(2):126-30
- -Lopez MM, Pallás ACR, Muñoz LM, Barrio AM, Medina LC, Cruz BJ. Uso de la CPAP en la estabilización inicial de los niños con un peso al nacimiento menor de 1.500 g. *An Pediatr (Barc).* 2006;64(5):422-7
- -Morley C, Davis PG, Doyle LW, Brion LP, Hascoet JM, Carlin JB, et al. Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. *N Engl J Med.* 2008;358:700-8.
- -Subramaniam P, Henderson-Smart DJ, Davis PG. Prophylactic nasal continuous positive airways pressure for preventing morbidity and mortality in very preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;(2):CD001243
- -Tapia JL, Urzua S, Bancalari A, Meritano J, Torres G. Randomized trial of early bubble continuous positive airway pressure for very low birth weight infants. *J Pediatr.* 2012;161:75-80.
- -Miller M.J., Carlo W.A., Martin R.J. Continuous positive airway pressure selectively reduces obstructive apnea in preterm infants. *J Pediatr* 1985; 106:91-94. 13. Annat G., Viale J.P., Bui Xuan B., Hadj Aissa O., Benzoni D., Vincent M., Gharib C., Motin J. Effect of PEEP ventilation on renal function, plasma renin, aldosterone, neurophysins and urinary ADH and prostaglandins. *Anesthesiology* 1983; 58: 136-141.
- -Kamper J., Ringsted C. Early treatment of idiopathic respiratory distress syndrome using binasal continuous positive airway pressure. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79: 581-586.
- -Wung J.T., Driscoll J.M., Epstein R.A., Hyman A.I. A new device for CPAP by nasal route. *Critical Care Medicine* 1975;3: 76-78.
- -Lee K.S., Dunn M.S., Fenwick M., Shennan A.T. A comparison of underwater bubble continuous positive airway pressure with ventilator derived continuous positive airway pressure in premature neonates ready for extubation. *Biol Neonate* 1998;73: 69-75
- -American Medical Association, Council on Ethical and Judicial Affairs. Code of Mescal Ethics; Current opinions with Annotations, 2004-2005 ed. Chicago, IL: -American Medical Asociation; 2002:92 (Sect: 2.215)
- -Amira Consuelo Figueiras, Isabel Cristina Neves de Souza, Viviana Graciela Ríos, Yehuda Benguigui. Manual para la vigilancia del desarrollo infantil en el contexto de AIEPI. Washington, D.C: OPS, 2007

- -Answers.com. Perinatal asphyxia. <http://www.answers.com/topic/asphyxia-neonatorum>)
- -Arambulo de Borin, O. Características de Retinopatía de Prematuridad tipo enfermedad agresiva del Polo Posterior en nuestro medio. XX Congreso Venezolano de Oftalmología. Junio 2010
- -Flidel-Rimon O, Shinwell ES. Neonatal aspects of the relationship between intrapartum events and cerebral palsy. *Clin Perinatol.* 2007 Sep;34(3):439-49.
- -FUNDACREDESA. Manual de crecimiento y desarrollo (completar)
- -Gomella TL, Cunningham MD, Eyal F. Antepartum and Intrapartum Fetal Assessment. In: *Neonatology: Management, Procedures, On Call Problems, Diseases and Drugs.* Lange. 2009.
- -Guías de práctica clínica para la atención del recién nacido: guía técnica / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas. Estrategia Sanitaria Nacional de Salud Sexual y Reproductiva – Lima: Ministerio de Salud; 2007.
- -Manual clínico AIEPI Neonatal en el contexto del continuo materno-recién nacido-salud infantil Cuadros de procedimientos. OPS-OMS 2005
- -Marcdante KJ, Kliegman RM. Assessment of the mother, fetus, and newborn. In: Marcdante KJ, Kliegman RM, eds. *Nelson Essentials of Pediatrics.* 8th ed. Elsevier; 2019:chap 58.
- -Olsson JM. The newborn. In: Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics.* 21st ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020:chap 21.
- -Rozance PJ, Wright CJ. The neonate. In: Landon MB, Galan HL, Jauniaux ERM, et al, eds. *Gabbe's Obstetrics: Normal and Problem Pregnancies.* 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2021:chap 23.

### 10.3 Páginas de internet

- <https://femora.sergas.gal/Via-respiratoria/Objetivos-diagn%C3%B3sticos-enfermer%C3%ADa--Oxigenoterapia?idioma=es&print=1>
- <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-oxigenoterapia-el-recien-nacido-S1696281814701714>
- <https://www.npunto.es/revista/5/la-oxigenoterapia-en-pediatria-y-sus-complicaciones5#:~:text=La%20oxigenoterapia%20est%C3%A1%20indicada%20cuando,saturaci%C3%B3n%20de%20hemoglobina%20del%2090%25>
- [http://www.neopuertomontt.com/guiasneo/Guias\\_San\\_Jose/GuiasSanJose\\_34.pdf](http://www.neopuertomontt.com/guiasneo/Guias_San_Jose/GuiasSanJose_34.pdf)
- <http://amitahealth.adam.com/content.aspx?productId=118&pid=5&gid=00295>

- <file:///C:/Users/Mariano%20Maga%C3%B1a/Downloads/Sistemas%20de%20Oxigenoterapia.%20Manual%20Separ%20de%20Procedimientos.%202014.pdf>
- [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC\\_Neonato\\_4\\_L2\\_edited.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC_Neonato_4_L2_edited.pdf)
- <https://www.uninet.edu/tratado/c120501.html>
- [https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/dom\\_479-hr8\\_001\\_tococirugia\\_1.pdf](https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/dom_479-hr8_001_tococirugia_1.pdf)
- <https://relaped.com/la-hora-de-oro-en-el-recien-nacido-prematuro-y-termino/>
- <https://www.bebesymas.com/n/como-debe-ser-cuidado-piel-bebe#:~:text=El%20manto%20%C3%A1cido%20crea%20una,lo%20largo%20de%20nuestra%20vida>
- <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49451/9789945591668-spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- [https://www1.paho.org/ven/images/stories/VEN/neonatal/PROTOCOLO\\_NEONATAL.pdf?ua=1&ua=1](https://www1.paho.org/ven/images/stories/VEN/neonatal/PROTOCOLO_NEONATAL.pdf?ua=1&ua=1)
- <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002004.htm#:~:text=El%20beb%C3%A9%20prefiere%20la%20voz,los%204%20y%206%20meses>
- <http://amitahealth.adam.com/content.aspx?productId=118&pid=5&gid=002395>
- [https://www.sap.org.ar/docs/congresos\\_2014/Emergencias%20y%20Cuidados%20Criticos/PDFs/Kovacevic\\_que\\_debemos\\_saber.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/congresos_2014/Emergencias%20y%20Cuidados%20Criticos/PDFs/Kovacevic_que_debemos_saber.pdf)
- <https://historia-de-enfermeria8.webnode.mx/personajes-importantes-de-la-enfermeria2/callista-roy/>
- <https://www.lifeder.com/callista-roy/>
- <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/enfermeria/ve-164/callista-roy/>
- <https://mujeresconciencia.com/2017/08/22/florence-nightingale-mucho-mas-la-dama-la-lampara/>
- [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/florence-nightingale-heroina-hospitales\\_14173/5](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/florence-nightingale-heroina-hospitales_14173/5)
- <http://artemisa.unicauca.edu.co/~pivalencia/archivos/TeoriasYModelosDeEnfermeriaYSuAplicacion.pdf>
- <http://ucmb.edu.py/modelo-teorico-florence-nightingale/>
- <http://cbagalactica.blogspot.com/2010/08/obras-de-florence-nightingale.html>
- [http://www.neopuertomontt.com/ReunionesClinicas/CPAP\\_%202014\\_ASalvado.pdf](http://www.neopuertomontt.com/ReunionesClinicas/CPAP_%202014_ASalvado.pdf)
- [NOM\\_025\\_SSA3\\_2013.pdf](#)
- <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/06/3.-CPAP-nasal.pdf>
- [EL ABC del cuidado - Porto.pdf](#)
- <file:///C:/Users/Mariano%20Maga%C3%B1a/Downloads/56-Texto%20del%20art%C3%ADculo-120-1-10-20180703.pdf>

- <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/4627/TESINA%20FINAL%20%20MYRIAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [https://www.sap.org.ar/docs/Congresos2016/2016Mes6%20Neonatologia/Dia%202%20Jue/Morales\\_Ventilacion%20No%20Invasiva.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/Congresos2016/2016Mes6%20Neonatologia/Dia%202%20Jue/Morales_Ventilacion%20No%20Invasiva.pdf)
- <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/4627/TESINA%20FINAL%20%20MYRIAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49451/9789945591668-spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- <https://relaped.com/la-hora-de-oro-en-el-recien-nacido-prematuro-y-termino/>
- [https://www1.paho.org/ven/images/stories/VEN/neonatal/PROTOCOLO\\_NEONATAL.pdf?ua=1&ua=1](https://www1.paho.org/ven/images/stories/VEN/neonatal/PROTOCOLO_NEONATAL.pdf?ua=1&ua=1)

## 11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

### A

- **Abducción:** El movimiento de un brazo o pierna lejos de la línea media del cuerpo. La abducción de ambas piernas separa las piernas. Lo opuesto a la abducción es la aducción; La aducción de las piernas las une.
- **Acidosis metabólica:** Es una afección en la cual hay demasiado ácido en los líquidos corporales.
- **Acidosis:** es una condición causada por la acumulación de ácidos en el cuerpo. Estos productos ácidos pueden deberse a problemas respiratorios: acidosis respiratoria; o mal funcionamiento en otros sistemas - acidosis metabólica.
- **Aleteo nasal:** Es cuando las fosas nasales se ensanchan cuando se respira. Con frecuencia, es un signo de dificultad para respirar.
- **Alimentación por sonda:** una sonda es un tubo flexible que se introduce por la boca o la nariz y llega hasta su estómago o intestino. A través de la sonda, se inicia la alimentación del bebé (con leche materna, fórmulas artificiales para prematuros o una mezcla de ambas), para que su aparato digestivo comience a funcionar.
- **Alojamiento conjunto:** también llamado habitación compartida, consiste en brindar la atención médica, enfermería y del personal de trabajo social a la madre y al recién nacido de manera tal que se favorezca su contacto temprano piel a piel, desde el momento del nacimiento y durante todo el tiempo que permanecen en el hospital, con motivo del parto.
- **Amamantamiento:** Es una forma de alimentación que comienza en el nacimiento con leche producida en el seno materno, que le brinda al bebé calorías, vitaminas, minerales y otros nutrientes esenciales para un crecimiento, una salud y un desarrollo óptimos.
- **Aminofilina:** Medicamento utilizado para estimular el sistema nervioso central de un bebé. Se prescribe para reducir la incidencia de episodios apneicos. Esta es la forma intravenosa; La forma oral se conoce como teofilina.
- **Amplexación:** Nos permite precisar la amplitud del movimiento respiratorio en dirección anteroposterior de cada hemitórax.
- **Amplexón:** Es un índice para valorar el movimiento normal del tórax, que nos permite precisar la amplitud del movimiento respiratorio en dirección anteroposterior de cada hemitórax; para ello, se coloca una mano en la cara anterior y otra en la cara posterior de cada lado, tanto en la parte superior como inferior del tórax
- **Analgesia no farmacológica:** Bajo este término se incluyen una serie de medidas terapéuticas que tienen como objeto la reducción del dolor y que no conllevan la administración de medicamentos.

- **Anamnesis perinatal:** Son los hechos que permiten evaluar a un recién nacido comienzan con el período prenatal que va desde el momento de la fecundación al nacimiento. Esta etapa está condicionada por los antecedentes genéticos de los padres y las patologías que la madre tenga durante el embarazo. Luego, se requiere conocer y evaluar el trabajo de parto y la forma de resolución de este. Cuando el recién nacido es visto en horas o días posteriores al nacimiento es indispensable conocer su condición al nacer y su evolución en las primeras horas de vida (período de transición).
- **Anemia:** Es una afección por la cual el cuerpo no tiene suficientes glóbulos rojos sanos.
- **APGAR:** Es un examen rápido que se realiza al primer y quinto minuto después del nacimiento del bebé. El puntaje en el minuto 1 determina qué tan bien toleró el bebé el proceso de nacimiento. El puntaje al minuto 5 le indica al proveedor de atención médica qué tan bien está evolucionando el bebé por fuera del vientre materno. En casos raros, el examen se terminará 10 minutos después del nacimiento.
- **Apnea:** Enfermedad del aparato respiratorio cuyo síntoma es la interrupción de la respiración por, al menos, diez segundos.
- **Asimetría postural:** Es un sello distintivo de los niños con diagnóstico de hemiparesia infantil.
- **Aspiración:** Es la succión accidental de partículas de alimentos o fluidos en los pulmones. Retirada de una muestra de fluidos y células a través de una aguja.
- **Auscultación:** Exploración de los sonidos que se producen en el interior de un organismo humano o animal, especialmente en la cavidad torácica y abdominal, mediante los instrumentos adecuados o sin ellos, con ayuda de un estetoscopio.

B

- **Bajo peso al nacer:** Un bebé nacido que pese menos de 2.500 gramos (5 1/2 libras) y más de 1.500 gramos (3 libras, 5 onzas).
- **Betametasona:** Medicamento esteroide administrado a la madre antes del parto para ayudar a que los pulmones del bebé maduren más rápidamente. Es más efectivo si se administra durante más de 24 horas antes del parto. La betametasona también ayuda a los intestinos, riñones y otros sistemas a madurar.
- **Bilirubina:** Sustancia química amarilla que es un producto de desecho normal de la descomposición de la hemoglobina y otros componentes corporales similares. La placenta elimina la bilirrubina de la sangre del feto, pero después del parto, esta tarea pertenece al bebé. Por lo general, toma una semana o más para que el hígado del recién nacido se ajuste a su nueva carga de trabajo. Cuando la bilirrubina se acumula, hace que la piel y los ojos se vean amarillos, una condición llamada ictericia.

- **Bradicardia:** Frecuencia cardíaca anormalmente baja. Las bradicardias suelen estar asociados con apnea en bebés prematuros. Durante estos ataques, el bebé dejará de respirar por al menos 15 segundos y la frecuencia cardíaca comenzará a disminuir, también conocida como "ataque A&B".

## C

- **CAD:** Cuidados de alta dependencia
- **Calidad de vida:** Es la percepción que uno tiene sobre cómo es su vida. Existen escalas para medirla calidad de vida y explorar la percepción subjetiva que tienen el paciente y sus familiares sobre su grado de bienestar y otras dimensiones vitales similares.
- **Campana de oxígeno:** Una caja de plástico transparente que se coloca sobre la cabeza de un bebé y suministra oxígeno. Se utiliza en bebés que pueden respirar por sí mismos, pero que aún necesitan algo de oxígeno adicional.
- **Cánula nasal:** Tubo Ligero y flexible que se utiliza para dar oxígeno suplementario a un niño. El oxígeno fluye a través de dos 'prongs' que se extienden hacia las fosas nasales.
- **CAPURRO:** Es una herramienta usada en neonatología para determinar la edad gestacional de un recién nacido. Este test se centra en el análisis del desarrollo de cinco parámetros de carácter fisiológico, que por medio de diferentes puntuaciones permite estimar el tiempo buscado.
- **Catéter arterial umbilical (cau):** Catéter (tubo pequeño) colocado en una arteria del ombligo. Se utiliza para controlar la presión arterial, extraer muestras de sangre y administrar líquidos.
- **Catéter venoso umbilical (cvu):** Catéter (tubo pequeño) colocado en la vena del ombligo. Se utiliza para dar al bebé fluidos y medicamentos.
- **Catéter:** Es un tubo delgado normalmente hecho de un plástico suave y flexible. Este dispositivo médico es utilizado para el drenaje de líquidos que puede ser introducido o extraído del cuerpo. Debido a la gran cantidad de usos posibles para este tipo de aparato, existen diferentes tipos de catéteres.
- **Cavidad pleural:** Es un espacio casi virtual que separa la pleura visceral y la parietal, y está ocupada por una mínima cantidad de líquido que actúa como lubricante.
- **CE:** cuidados especiales.
- **Cesárea:** Es el parto de un bebé en el que se hace una abertura en la zona baja del vientre de la madre.
- **Clono o clonus:** Son movimientos rápidos, rítmicos e involuntarios de vaivén del pie que se desencadenan tras una súbita flexión dorsal del mismo y el mantenimiento durante unos segundos del pie en esa posición. Debido a que el clonus se produce cuando los reflejos de distensión muscular están



acentuados o son hiperactivos, el clonus del tobillo es un indicador de hiperreflexia.

- **Conducto arterioso persistente:** Es un vaso sanguíneo que desempeña un papel básico en la circulación fetal, al evitar que la sangre pase por los pulmones, ya que el oxígeno de la sangre fetal procede de la madre, no del aire inspirado.
- **Congénito:** Es un adjetivo que se refiere a todos aquellos rasgos que son connaturales en un individuo, que han nacido con él, que no han sido aprendidos.
- **Consentimiento informado:** Es el acto por el cual el médico responsable de la atención del bebé se explican riesgos que conllevan los procedimientos que se van a llevar a cabo al recién nacido, que pueden ir desde una intervención quirúrgica a una exploración complementaria.
- **Convulsión:** Es un "cortocircuito" de los impulsos eléctricos en el cerebro, como resultado de una variedad de causas. Las convulsiones generalmente se pueden clasificar como "simples" (sin cambios en el nivel de conciencia) o "complejas" (cuando hay un cambio en la conciencia). Las convulsiones también pueden clasificarse como "generalizadas" (todo el cuerpo del bebé está afectado) o "focal" (solo una parte o un lado del cuerpo está afectado).
- **Convulsiones:** Son cambios bruscos y transitorios en la conducta o la actividad motora (movimientos incontrolados y rítmicos) del bebé.
- **CPAP:** Oxígeno suplementario o el aire ambiental administrado bajo presión a través de un tubo endotraqueal (tubo que va directamente a los pulmones del bebé) o tubos pequeños o guías que se colocan en las fosas nasales. El suministro de oxígeno bajo presión ayuda a mantener abiertos los sacos de aire en los pulmones y también ayuda a mantener una vía aérea clara hacia los pulmones. La CPAP nasal (NCPAP) se usa comúnmente inmediatamente después de extraer el tubo endotraqueal para tratar la apnea y / o evitar la necesidad de un tubo endotraqueal y un ventilador.
  
- **Crecimiento somático:** También llamado crecimiento corporal es un proceso altamente complejo que requiere de dos premisas fundamentales: carga genética (ADN) y alimentación, en donde la primera aporta la información de la especie y del individuo heredada de los padres mientras la segunda aporta los nutrientes requeridos para el óptimo desarrollo.
- **Crito:** Argot para el hematocrito, esta es una prueba utilizada para determinar el porcentaje de glóbulos rojos en comparación con el volumen total de sangre. Se usa comúnmente para detectar la anemia. Es significativo porque ayuda a demostrar la capacidad del bebé para suministrar oxígeno a sus órganos y tejidos.
- **CT:** Cuidados transicionales

- **Cuidado neonatal:** Es la asistencia en el momento del parto, la atención de los recién nacidos que están con sus madres en la maternidad y la de aquellos neonatos enfermos que necesitan cuidados médicos.
- **Cuna radiante:** Las cunas de calor radiante son unidades diseñadas para proporcionar calor radiante a los neonatos, con el fin de que puedan mantener una temperatura corporal de 36° a 37° C
- **Cuna térmica:** es una cuna especial que tiene un foco de calor encima para ayudar al bebé que sale de la incubadora a que se adapte de forma paulatina a la temperatura ambiente, de modo que poco a poco sea capaz de regular por sí mismo la temperatura de su cuerpo.

## D

- **Decúbito supino:** es una posición anatómica del cuerpo humano que se caracteriza por: Posición corporal acostado boca arriba, generalmente en un plano paralelo al suelo. Cuello en posición neutra, con mirada dirigida al cénit.
- **Defecto congénito:** es un problema que ocurre mientras se desarrolla el bebé en el cuerpo de la madre. La mayoría de los defectos congénitos ocurren durante los primeros tres meses del embarazo.
- **Derivación ventriculoperitoneal:** Un catéter de plástico (derivación) colocado quirúrgicamente en el ventrículo del cerebro para drenar el líquido cefalorraquídeo del cerebro hacia la cavidad abdominal. Se utiliza para tratar la hidrocefalia.
- **Deshidratación:** Es una afección causada por la pérdida de demasiado líquido del cuerpo. Ocurre cuando pierde más líquidos de los que ingiere y su cuerpo no tiene suficientes líquidos para funcionar bien.
- **Diabetes gestacional:** Es un tipo de diabetes que aparece por primera vez durante el embarazo en mujeres embarazadas que nunca antes padecieron esta enfermedad. En algunas mujeres, la diabetes gestacional puede afectarles en más de un embarazo.
- **Discapacidad:** Término utilizado para describir a los bebés y niños pequeños que no han alcanzado las destrezas y habilidades que se espera que sean dominadas por niños de la misma edad. Los retrasos pueden ser en cualquiera de las siguientes áreas: desarrollo físico, social, emocional, intelectual, del habla y del lenguaje y / o adaptativo, algunas veces llamadas habilidades de autoayuda, que incluyen vestirse, ir al baño y alimentarse. Muchos retrasos en el desarrollo pueden superarse con los programas de intervención temprana.
- **Disfagia:** Es la dificultad para tragar los alimentos, líquidos y en ocasiones incluso la saliva.

- **Displasia bronco pulmonar:** es una enfermedad que se desarrolla como consecuencia de la prematuridad y de la inflamación pulmonar progresiva, en donde se produce un desarrollo anómalo del tejido pulmonar la cual se caracteriza por la inflamación y la formación de cicatrices en los pulmones
- **Displasia broncopulmonar:** Un trastorno pulmonar de largo plazo (crónico) que afecta a bebés recién nacidos que han estado con un respirador al nacer o que nacieron antes de tiempo (prematuros).
- **Distonía:** En el bebé a término señala una contracción muscular sostenida que a menudo da lugar a posturas inusuales o retorcimiento de las partes afectadas.
- **Ductus arterioso persistente:** El conducto arterioso es un vaso sanguíneo que conecta la arteria pulmonar y la aorta. Antes del nacimiento, este vaso permite que la sangre del bebé evite los pulmones porque la madre suministra oxígeno a través de la placenta. El conducto arterioso debe cerrarse poco después del nacimiento. Si no lo hace, se denomina ductus arterioso persistente (abierto) o PCA. Una PCA puede tratarse con medicamentos o cirugía.
- **Ductus arterioso:** es un vaso que conecta la aorta a la arteria pulmonar ya fuera del corazón, presente durante el período fetal.

## E

- **Eclampsia:** Es el comienzo de convulsiones o coma en una mujer embarazada con preeclampsia. Estas convulsiones no están relacionadas con una afección cerebral existente.
- **Ecocardiograma:** Imagen del corazón obtenida por ultrasonido. Este es un procedimiento indoloro y no invasivo que toma imágenes precisas de casi todas las partes del corazón. Muchos bebés prematuros tienen una ecografía cardíaca si el médico está buscando evidencia de un conducto arterioso.
- **Ecografía transfontanelar:** Es una prueba diagnóstica que emplea sonidos de muy alta frecuencia, también conocidos como ultrasonidos, para poder observar los órganos del cuerpo en niños.
- **Edad gestacional:** se define libremente como el número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y el día del parto, es decir, la diferencia entre 14 días antes de la fecha de concepción y la fecha del parto (La edad gestacional no es la edad embriológica real del feto, pero es el valor estándar universal entre los obstetras y los neonatólogos para evaluar la maduración fetal).
- **Edema:** Hinchazón o protuberancia, generalmente debido a la retención de líquidos en los tejidos del cuerpo.
- **Electrocardiograma:** Una prueba que registra la actividad eléctrica del corazón. Puede mostrar ritmos anormales (arritmias o disritmias) o detectar daño en el músculo cardíaco.

- **Embarazo:** Secuencia de fenómenos que normalmente incluyen la fecundación, la implantación, el crecimiento embrionario y fetal y culmina con el nacimiento.
- **Enfermedad de membranas hialinas:** Trastorno respiratorio en los recién nacidos ocasionado por la falta de madurez de los pulmones.
- **Enfermedad hemolítica del recién nacido:** En esta enfermedad se destruyen rápidamente las células sanguíneas del bebé recién nacido, lo cual puede causar grave hiperbilirrubinemia (véase bilirrubina) y anemia. Esta enfermedad se puede presentar cuando la madre y el feto tienen grupos sanguíneos diferentes (lo que se denomina “incompatibilidad”).
- **Enfisema intersticial pulmonar neonatal:** Es una condición que ocurre en bebés conectados a ventiladores, que da como resultado la formación de "burbujas" alrededor de los pequeños sacos de aire (los alvéolos) de los pulmones. Estas “burbujas” pueden interferir con la función pulmonar normal.
- **Enterocolitis necrotizante:** Es una inflamación que causa destrucción de cantidades variables de intestino. Algunos bebés prematuros (principalmente los de menor tamaño) desarrollan este problema intestinal potencialmente peligroso de dos a tres semanas después del nacimiento, que puede llevar a dificultades de alimentación, hinchazón abdominal y otras complicaciones.
- **Epilepsia:** Hablamos de epilepsia cuando hay convulsiones recurrentes por descargas eléctricas en las neuronas de la corteza cerebral.
- **Espasticidad:** Aumento de la resistencia muscular durante el movimiento de forma proporcional a la velocidad de este y que provoca la rigidez y acortamiento de los músculos del bebé.
- **Estertores:** Son ruidos respiratorios son los producidos por las estructuras de los pulmones durante la respiración.
  
- **Estupor:** Es la alteración moderada de la capacidad para despertar y mantener la vigilia. El bebé apenas consigue despertar tras intensa estimulación, y cuando lo hace, el período que consigue estar despierto es muy breve, volviendo rápidamente a un estado de sueño aparente. Los movimientos del bebé son muy escasos y a lo más que llega el niño es a retirar la parte del cuerpo que se le ha estimulado.
- **Extubación:** extracción del tubo endotraqueal (TET) de la tráquea del bebé.

## F

- **Fisioterapia:** Es la disciplina del área de las ciencias de la salud que ofrece al bebé una alternativa terapéutica no farmacológica, dirigida a paliar síntomas y mejorar su función motora por medio del masaje, movilizaciones y ejercicios.
- **Fonetoscopio:** Instrumento médico que se utiliza para escuchar los latidos cardíacos y la entrada de aire en los pulmones.

- **Fontanela:** Zona blanda en la parte superior de la cabeza. Al nacer, el cráneo está formado por varias placas óseas; no es un solo hueso sólido. Los espacios entre las placas óseas permiten que el cráneo se expanda a medida que el cerebro crece. Cuando se juntan cuatro de estas placas óseas de cráneo, se forma un punto blando en el cráneo llamado fontanela. No hay hueso en estos puntos blandos, lo que hace que estas áreas sean más suaves que las áreas circundantes.
- **Foto terapia:** se refieren a un tipo de terapia con luz (fototerapia) que se utiliza para tratar la ictericia del recién nacido.

## G

- **Gasometría arterial:** Es un análisis de sangre que consiste en una punción en la arteria radial de la muñeca que se realiza con anestesia local, que Permite medir la cantidad de oxígeno, de dióxido de carbono y el pH en la sangre. Ayuda a diagnosticar, establecer la gravedad y hacer un seguimiento de las enfermedades que afectan el intercambio de gases.
- **Gasto cardíaco:** Es el volumen de sangre bombeado por minuto por cada ventrículo.
- **Gestación:** El periodo de desarrollo desde el momento de la fertilización del óvulo, hasta el nacimiento. La gestación normal es de 40 semanas, un bebé prematuro es un bebé nacido en o antes de la semana 37 de embarazo.

## H

- **Habilidades motoras:** Las habilidades motoras gruesas son los movimientos que utilizan los músculos grandes de los brazos, las piernas y el torso, como correr y saltar. Las habilidades motoras finas son los pequeños movimientos musculares utilizados para agarrar y manipular objetos, como levantar o usar un crayón.
- **Hematoma:** Es una proliferación de células, que adoptan la forma de un nódulo o abultamiento semejante a un tumor benigno y que corresponden a tejidos normales que se encuentran habitualmente en el área del cuerpo afectada.
- **Hemiparesia infantil:** Es una disfunción motora que afecta un lado del cuerpo -izquierdo o derecho-, de origen neurológico y que puede repercutir en la autonomía y desarrollo del niño, ya que se caracteriza principalmente por menor rango de movilidad, fuerza y/o destreza del miembro afectado.
- **Hemorragia intra ventricular:** Sangrado en los ventrículos (espacios llenos de líquido) dentro del cerebro. Todos nosotros tenemos dos ventrículos llenos de líquido en el centro de nuestros cerebros. Estos ventrículos fabrican el líquido cefalorraquídeo. El espacio lleno de líquido dentro de esos ventrículos se denomina espacio interventricular.

- **Hemorragia intraventricular:** Son hemorragias cerebrales que se producen en algunos bebés prematuros (sobre todo en los nacidos antes de las 32 semanas de gestación) debido a la inmadurez y fragilidad de los vasos cerebrales. La hemorragia puede causar presión en el cerebro y daño cerebral.
- **Hernia umbilical:** Un defecto de nacimiento en el cual los intestinos (y a veces otros órganos abdominales como el hígado) atraviesan una abertura en el ombligo.
- **Hidrocefalo:** Acumulación anormal de líquido cefalorraquídeo dentro de los ventrículos del cerebro. A veces se lo conoce como "agua en el cerebro".
- **Hiperalgesia:** Este término es utilizado cuando un estímulo doloroso es percibido por el bebé como demasiado doloroso.
- **Hiperbilirrubinemia:** La Hiperbilirrubinemia aparece cuando hay demasiada bilirrubina en la sangre de su bebé. La bilirrubina se produce por la descomposición de los glóbulos rojos. A los bebés les resulta difícil deshacerse de la bilirrubina. Puede acumularse en su sangre, sus tejidos y sus líquidos. La bilirrubina tiene un color especial. Hace que la piel, los ojos y otros tejidos del bebé se vuelvan amarillentos (ictericia).
- **Hiperreflexia:** Es un trastorno poco común que se caracteriza porque el bebé presenta sobresaltos exagerados, de aquí que se haya llamado "enfermedad por sobresalto".
- **Hipernatremia:** se produce cuando la concentración de sodio en la sangre es anormalmente alta.
- **Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido:** Presión arterial alta en los pulmones, lo que hace que los pequeños vasos sanguíneos en los pulmones se vuelvan progresivamente más estrechos. Puede provocar problemas respiratorios y niveles reducidos de oxígeno en la sangre. A veces se trata con óxido nítrico, un gas producido naturalmente por el cuerpo que puede ayudar a expandir los vasos sanguíneos.
- **Hipertermia:** Es el aumento de la temperatura corporal por debajo de los parámetros normales.
- **Hipertonía:** Es un exceso de tono muscular que produce articulaciones fijadas a menudo en posturas anómalas, al intentar moverlas notamos una resistencia.
- **Hipoalgesia:** Disminución de la sensación de dolor
- **Hipoglucemia:** Bajo nivel de glucosa o de azúcar en la sangre, ocurre cuando el nivel de glucosa en la sangre cae por debajo de lo normal.
- **Hiponatremia:** se produce cuando la concentración de sodio en la sangre es anormalmente baja.
- **Hipotensión arterial:** Es una complicación que afecta a muchos prematuros. Puede ocurrir poco después del parto, debido a una infección, a una pérdida importante de sangre o fluidos, o a los medicamentos administrados a la madre antes o durante el parto.

- **Hipotermia:** Disminución de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal.
- **Hipotermia:** Es el descenso de la temperatura corporal por debajo de los parámetros normales.
- **Hipsarritmia** Es un patrón característico que se registra en el electroencefalograma de un niño con espasmos infantiles que se caracteriza por la presencia de continuas descargas de ondas lentas, puntas, ondas agudas y de alto voltaje, sin sincronización entre ambos hemisferios cerebrales.
- **Hipotonía:** Es la presencia de un tono muscular disminuido que se manifiesta en los lactantes como un retraso en el desarrollo.

I

- **Ictericia:** Es una coloración amarillenta de la piel y de los ojos. Es causada por la presencia de demasiada cantidad de una sustancia amarilla llamada bilirrubina.
- **Idiopático:** Es algo que ocurre espontáneamente o por una causa desconocida.
- **Incubadora neonatal:** Cámara cerrada de material transparente que incluye un acolchado esterilizado para acostar al bebé, con calefacción por convección, filtro de aires exterior, ventanas para manipular al paciente, y diversos y sofisticados sistemas de monitoreo que incluyen control de peso, respiración, cardíaco y de actividad cerebral. La cámara permite limitar la exposición del recién nacido a los gérmenes, y la complejidad de los equipos permiten también diversos tratamientos de cuidados intensivos. Este tipo de incubadoras ha resultado fundamental para lograr sustanciales reducciones de la tasa de mortalidad infantil, constituyendo uno de los parámetros claves que explican la diferencia de tasas entre países desarrollados y otros con menor nivel tecnológico.
- **Incubadora:** Es una cabina fabricada con plástico transparente que rodea completamente al bebé para mantener su temperatura corporal, reducir las probabilidades de infección, limitar la pérdida de agua y facilitar que reciba aire enriquecido con oxígeno.
- **Indometacina:** Medicamento que a veces se administra para cerrar un conducto arterioso de un paciente.
- **Infección:** Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de un organismo.
- **Inotrópico:** sustancia que posee un efecto sobre la contractilidad muscular, específicamente la cardíaca.
- **Insuficiencia respiratoria:** Es una afección en la cual su sangre no tiene suficiente oxígeno o tiene demasiado dióxido de carbono. A veces puede tener ambos problemas.

- **Intubación endotraqueal:** Es un procedimiento médico en el cual se coloca una sonda en la tráquea a través de la boca o la nariz. En la mayoría de las situaciones de emergencia, se coloca a través de la boca.
- **Intubación:** Insertar un tubo en la tráquea a través de la nariz o la boca para permitir que el aire llegue a los pulmones.
- **Istmicocervical:** Es la dilatación indolora que conduce al parto de un feto vivo durante el segundo trimestre.

## L

- **Lactancia materna:** Es la forma ideal de aportar a los niños pequeños los nutrientes que necesitan para un crecimiento y desarrollo saludables.
- **Lanugo:** Es un vello corporal aterciopelado, muy fino, que está presente en los fetos como parte normal de su desarrollo durante el embarazo. Como la piel del bebé es muy fina y todavía hay ausencia de grasa subcutánea, el lanugo actúa de capa protectora.
- **Línea venosa central:** La línea venosa central (LVC), también llamada catéter venoso central (CVC), es un tipo de tubo intravenoso que se usa para administrar líquidos y medicamentos. El catéter se coloca en una vena principal del cuerpo durante cirugía o por inserción a través de una vena en el brazo, la pierna o la cabeza.

## M

- **Macroglosia:** Es un trastorno en el que la lengua es más grande de lo normal (en posición de reposo protruye más allá del reborde de la encía) generalmente debido a un aumento en la cantidad de tejido y no debido a un crecimiento externo como en el caso de un tumor.
- **Meconio:** Es la primera deposición de un bebé. Tiene un color negro o verde muy oscuro, y es una sustancia viscosa formada por células muertas y secreciones del estómago y el hígado, que se ha mantenido en el intestino del bebé hasta el momento de su nacimiento. El paso de meconio dentro del útero antes del nacimiento puede ser un signo de sufrimiento fetal. El meconio es muy irritante para los pulmones.
- **Meningitis bacteriana neonatal:** Es la inflamación de las meninges secundaria a una invasión bacteriana. Los signos son los de sepsis, irritación del sistema nervioso central (p. ej., letargo, convulsiones, vómitos, irritabilidad [en particular, irritabilidad paradójica], rigidez de nuca, protrusión o tensión de fontanelas) y alteraciones de los nervios craneales.



- **Método canguro:** Consiste en mantener al bebé en contacto directo piel con piel sobre el pecho de su padre o su madre. Se ha comprobado que con esta técnica los bebés engordan más deprisa, mantienen mejor su temperatura y su respiración es más regular, por lo que algunos hospitales facilitan este tipo de contacto. Además, permite a los padres participar en el cuidado de su bebé, lo que favorece la estimulación y la formación del vínculo entre ellos.
- **Monitor:** Máquina que muestra y con frecuencia registra la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial y la saturación de oxígeno en la sangre del bebé. Una alarma puede sonar si uno o varios de estos signos vitales son anormales.
- **Monitorización hemodinámica intensiva:** Nos permite obtener información sobre el funcionalismo cardiovascular del paciente crítico, por lo que constituye una pieza fundamental en la aproximación diagnóstica y en la guía terapéutica del paciente con hipoperfusión tisular.
- **Morbilidad:** Es el índice de personas enfermas en un lugar y tiempo determinado. El índice o la tasa de morbilidad es un dato estadístico útil para estudiar los procesos de evolución y control de las enfermedades.
- **Mortalidad:** Es la condición o cualidad de mortal que poseen todos los seres vivos. En un sentido más específico, la mortalidad es el índice de defunciones producidas en un territorio en un período determinado.

## N

- **Neonatal:** Perteneciente o relacionado con las primeras cuatro semanas luego del nacimiento.
- **Neonatología:** Es la rama de la medicina que comprende el estudio y la asistencia de las primeras horas de vida de los recién nacidos, que se consideran cruciales para determinar posibles complicaciones futuras y reaccionar ante ellas.
- **Neonatologo:** Es un pediatra que ha recibido de 4 a 6 años de entrenamiento después de la escuela de medicina en preparación para el tratamiento de recién nacidos prematuros o enfermos. Esta es la persona que generalmente dirige la atención de su bebé si se requiere hospitalización en una UCIN.
- **Neumograma:** Un estudio del sueño, que controla la respiración y la frecuencia cardíaca del bebé durante el sueño para detectar cualquier patrón de respiración anormal.
- **Neumonía neonatal:** Es la infección pulmonar de un recién nacido. Puede comenzar dentro de horas del nacimiento, como parte de un síndrome de sepsis generalizada, o después de 7 días, limitada a los pulmones. Los signos pueden ser sólo dificultad respiratoria o progresar a shock y muerte.
- **Neumotórax:** Es la presencia de aire en el espacio pleural. La entrada de aire en la cavidad pleural causa un mayor o menor colapso del pulmón, con la correspondiente repercusión en la mecánica respiratoria e incluso en la situación hemodinámica del paciente.

- **Nido:** Rollo circular y flexible elaborado con toallas y sábanas que colocamos alrededor del cuerpo del bebé para favorecer su contención (que esté como recogido) y con ello su comodidad y seguridad.
- **Nutrición parenteral:** es el suministro de nutrientes como: Carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y oligoelementos que se aportan al paciente por vía intravenosa; cuando por sus condiciones de salud no es posible utilizar las vías digestivas normales y con el propósito de conservar o mejorar su estado nutricional.
- **Nutrición parenteral:** Es el suministro de nutrientes como: Carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y oligoelementos que se aportan al paciente por vía intravenosa; cuando por sus condiciones de salud no es posible utilizar las vías digestivas normales y con el propósito de conservar o mejorar su estado.

## O

- **Oligohidramnios:** es un volumen deficiente de líquido amniótico; se asocia con complicaciones maternas y fetales.
- **Onfaloclis:** Es la colocación de un catéter en la arteria umbilical que permite tomar sangre de un bebé en diferentes momentos, sin necesidad de punciones repetitivas con aguja. También, se puede utilizar para vigilar continuamente la presión arterial del bebé.
- **Osteopenia del prematuro:** Una disminución en la cantidad de calcio y fósforo en los huesos. Esto puede causar que los huesos sean débiles y quebradizos, y aumenta el riesgo de fracturas. La mayoría de los bebés nacidos antes de las 30 semanas tienen un grado de OOP, pero no tienen ningún síntoma físico. Causas: durante el último trimestre, el calcio y el fósforo se transfieren de la madre al bebé para los huesos del bebé crezcan, por lo que es posible que los bebés prematuros no reciban lo suficiente para formar huesos fuertes.
- **Oxigenación por membrana extracorpórea:** Es la "oxigenación fuera del cuerpo". Se usa para bebés cuyos pulmones no funcionan correctamente (es decir, transfiriendo oxígeno a la sangre y eliminando el dióxido de carbono) a pesar de otros tratamientos. La ECMO se hace cargo del trabajo de los pulmones para que estos puedan descansar y sanar. Es similar al bypass cardiopulmonar utilizado en algunos tipos de cirugías.
- **Oxímetro:** Máquina que monitoriza la cantidad de oxígeno en la sangre.

## P

- **Parálisis cerebral:** Es un término usado para describir un grupo de afecciones crónicas que afectan el movimiento corporal y la coordinación muscular. Es causada por daño a una o más áreas específicas del cerebro, que generalmente ocurren durante el desarrollo fetal; antes, durante o poco después del nacimiento; o durante la infancia.

- **Parálisis cerebral infantil:** Es un trastorno de movimiento, tono muscular o postura que puede deberse a una infección, un flujo sanguíneo inadecuado o una lesión en el cerebro en desarrollo de un recién nacido, ya sea durante el embarazo o mientras el bebé aún es pequeño e inmaduro.
- **Parto prematuro:** Es el que ocurre más de tres semanas antes de la fecha de parto estimada. En otras palabras, un parto prematuro es el que ocurre antes de la semana 37 de embarazo.
- **Parto:** El parto se define como la expulsión de un (o más) fetos maduros y la(s) placenta desde el interior de la cavidad uterina al exterior.
- **Perforación ileal:** Punción u orificio en la última parte del intestino delgado (íleon). Esto suele ocurrir espontáneamente en bebés extremadamente prematuros. Su causa es desconocida. A menudo, una perforación ileal requiere cirugía para formar una ileostomía y reparar el agujero en el intestino.
- **Perímetro cefálico:** Es la medición del perímetro de la cabeza de un niño en su parte más grande. Se mide la distancia que va desde la parte por encima de las cejas y de las orejas y alrededor de la parte posterior de la cabeza.
- **Perímetro torácico:** Se dice de la circunferencia del tórax, en torno al punto mesoesternal (un punto anatómico de referencia en el esternón).
- **Peristalsis:** Contracción natural del estómago y de los intestinos por la cual se impulsan de arriba abajo las materias contenidas en el tubo digestivo.
- **Peso:** medida resultante de la acción que ejerce la gravedad terrestre sobre un cuerpo.
- **Placenta previa:** Ocurre cuando la placenta del bebé obstruye de manera total o parcial el cuello uterino de la madre (la salida del útero).
- **Postérmino:** Su bebé nace después de las 42 semanas, 0 días.
- **Preeclampsia:** es una complicación del embarazo caracterizada por presión arterial alta y signos de daños en otro sistema de órganos, más frecuentemente el hígado y los riñones. Generalmente, la preeclampsia comienza después de las 20 semanas de embarazo en mujeres cuya presión arterial había sido normal.
- **Prematuro:** Nacimiento antes de completar 37 semanas de embarazo.
- **Prueba de audición:** prueba para examinar la audición de un recién nacido.
- **Prueba de Silverman:** Es un test que sirve para valorar la adaptación respiratoria del recién nacido. El test tiene 5 parámetros (movimientos toracoabdominales, tiraje costal, retracción xifoidea, aleteo nasal y quejido espiratorio) puntuando cada uno de 0 a 2 puntos, de manera que tiene una puntuación global de 0 a 10.
- **Pruebas de cribado neonatal:** Es un análisis de sangre que se realiza en la actualidad a todos los recién nacidos para detectar y poder tratar precozmente determinadas enfermedades metabólicas.

- **Punción lumbar:** También conocida como "punción espinal", esta prueba consiste en insertar una aguja hueca entre las vértebras de la espalda baja para recoger una muestra de líquido cefalorraquídeo.
- **Puntaje de APGAR:** Es un resumen numérico de la condición de un recién nacido al nacer basado en cinco puntuaciones diferentes, medidas en 1 minuto y 5 minutos. (A partir de entonces, se realizan mediciones adicionales cada cinco minutos si el puntaje es menor a 7 a los cinco minutos, hasta que el puntaje alcanza 7 o más). Los bebés prematuros generalmente tienen puntajes más bajos que los bebés a término, pero el puntaje de Apgar no predice con precisión el futuro desarrollo.
- **Puntuación de Ballard:** Es método que se utiliza en neonatología y que estima la edad gestacional de los recién nacidos. Este test consiste en la observación de una serie de características físicas y neurológicas a partir de las cuales se asigna una puntuación determinada.

## R

- **Recién nacido:** Se le denomina así a todo niño que tiene menos de 4 semanas de vida
- **Reflejo de búsqueda:** Un reflejo instintivo en los recién nacidos que hace que giren la cabeza hacia un lado cuando se les acaricia la mejilla. Este reflejo ayuda a los bebés a aprender a comer.
- **Reflejo de moro:** Un reflejo del recién nacido. La respuesta automática a ruidos fuertes o movimientos repentinos en los que un recién nacido extiende sus brazos y piernas, arquea la espalda y a veces, grita. Los recién nacidos pueden tener esta reacción incluso durante el sueño, pero la pierden después de unos meses.
- **Reflejo de presión:** Reflejo que tienen los recién nacidos de agarrar un objeto, como un dedo, cuando ese objeto toca su mano. Este agarre puede ser lo suficientemente fuerte como para soportar el propio peso del bebé, pero no dura mucho tiempo.
- **Reflejo tónico del cuello:** Un reflejo recién nacido que se asemeja a una posición de esgrima. Cuando la cabeza del bebé se gira hacia un lado, un brazo se enderezará, el brazo opuesto se doblará y, a menudo, una rodilla se doblará significativamente.
- **Reflujo gastroesofágico:** El contenido en el estómago regresa al esófago, lo que ocurre cuando la unión entre el esófago y el estómago no está completamente desarrollada o es anormal.
- **Resonancia magnética:** Técnica de imágenes que utiliza potentes imanes y computadoras para producir una imagen detallada del tejido.

- **Respiración periódica:** Patrón de respiración irregular marcado por pausas de hasta 10 a 20 segundos. Esto es común tanto en los bebés prematuros como en los nacidos a término y generalmente no significa que haya un problema.
- **Retinopatía del prematuro:** Complicación grave que consiste en un crecimiento anómalo de los vasos sanguíneos del ojo. Puede llevar a la pérdida de la visión y se produce principalmente en los bebés de menor tamaño nacidos antes de las 32 semanas de gestación. Si las lesiones son leves, los ojos se curan con poca o ninguna pérdida de la visión. En los casos más graves puede causar ceguera.
- **Retracción esternal:** Indican que una persona está realizando un esfuerzo para respirar. La zona debajo de las costillas, entre las costillas y en el cuello se hunde cada vez que se intenta inhalar.
- **Retraso del crecimiento intrauterino:** Condición en la cual el feto no crece tanto como debería mientras está en el útero.
- **Retraso del desarrollo:** Un término utilizado para describir a los bebés y niños pequeños que no han alcanzado las destrezas y habilidades que se espera que sean dominadas por niños de la misma edad. Los retrasos pueden ser en cualquiera de las siguientes áreas: desarrollo físico, social, emocional, intelectual, del habla y del lenguaje y / o adaptativo, algunas veces llamadas habilidades de autoayuda, que incluyen vestirse, ir al baño y alimentarse. Muchos retrasos en el desarrollo pueden superarse con los programas de intervención temprana.

## S

- **Sepsis neonatal:** Es una infección de la sangre que se presenta en un bebé de menos de 90 días de edad. La sepsis de aparición temprana se ve en la primera semana de vida. La sepsis de aparición tardía ocurre después de 1 semana hasta los 3 meses de edad.
- **Septicemia:** Es la presencia de bacterias en la sangre (bacteriemia) que a menudo ocurre con infecciones graves. Esta afección, también conocida como sepsis, es una infección grave y potencialmente mortal que empeora de forma muy rápida.
- **Sibilancias:** Son una de las formas de dificultad respiratoria en la cual usted produce un sonido chillón al exhalar.
- **Sincronizador:** Un sensor pequeño y suave conectado al abdomen del bebé y a ciertos tipos de ventiladores, que le indican al respirador cuando el bebé está inspirando. Ayuda a hacer coincidir el apoyo del ventilador con el esfuerzo de respiración del bebé. Cuando el bebé comienza a inspirar, el sincronizador dispara el ventilador para proporcionar una respiración mecánica al bebé.

- **Síndrome de aspiración de meconio:** Enfermedad respiratoria causada cuando los bebés inhalan meconio o líquido amniótico teñido de meconio en sus pulmones, se caracteriza por dificultad respiratoria leve a severa.
- **Síndrome de distress respiratorio:** Problemas respiratorios debidos a la inmadurez pulmonar.
- **Solución hipertónica:** Es aquella que, al ponerla en contacto con otra solución, separadas por una membrana permeable al agua, pero impermeable a los solutos, ocurre un flujo neto de agua hacia ella, hasta alcanzarse una igualdad de osmolaridad (concentración) en los dos compartimientos.
- **sonda nasogástrica:** Es una sonda especial que lleva alimentos y medicamentos al estómago a través de la nariz. Puede utilizarse para todos los alimentos o para brindarle calorías extra a la persona.
- **Soplo en el corazón:** Es un ruido que se escucha entre latidos del corazón. Los soplos cardíacos funcionales leves son comunes y se escuchan a menudo en bebés y niños pequeños.
- **Sucedáneos:** Se refiere a la sustancia que por tener propiedades parecidas a las de otra, puede reemplazarla.
- **Surfactante exógeno:** un fármaco fundamental en el tratamiento de neonatos con el síndrome
- **Surfactante pulmonar:** Sustancia que se halla en los alvéolos de los pulmones y que contribuye a minimizar la tensión superficial alveolar. Este surfactante se compone de proteínas, lípidos neutrales, fosfolípidos y otras sustancias.
- **surfactante:** Es un término que deriva de surfactante, un vocablo inglés. Éste, a su vez, es un acrónimo formado a partir de la expresión Surface active agent (que puede traducirse como “agente activo de superficie”).
- **Swassling:** Es envolver a un bebé de manera segura en una manta liviana para calmarlo y/o contenerlo.

## T

- **Talla:** Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.
- **Tamiz neonatal:** Es una prueba de laboratorio que debe realizarse a todo recién nacido para identificar a aquellos que están en riesgo de padecer desórdenes metabólicos serios que son tratables, pero que no son visibles al momento de su nacimiento.
- **Taquicardia:** es un tipo frecuente de trastornos del ritmo cardíaco (arritmia) en el que el corazón late más rápido de lo normal cuando está en reposo.
- **Teofilina:** Un medicamento utilizado para estimular el sistema nervioso central de un bebé. Se prescribe para reducir la incidencia de episodios apneicos. Esta es la forma “oral” que puede ser ingerida por un bebé a través de un pezón o sonda de alimentación.

- **Término completo:** Su bebé nace entre las 39 semanas, 0 días y las 40 semanas, 6 días.
- **Término tardío:** Su bebé nace entre las 41 semanas, 0 días y las 41 semanas, 6 días.
- **Término temprano:** Su bebé nace entre las 37 semanas, 0 días y las 38 semanas, 6 días.
- **Tiraje intercostal:** Se da cuando los músculos entre las costillas tiran hacia dentro. El movimiento casi siempre es un signo de que la persona tiene un problema respiratorio.
- **Tocolíticos:** Es un tipo de fármacos utilizados para suprimir el trabajo de parto prematuro. Se indican para inhibir las contracciones uterinas cuando el parto se traduciría en el nacimiento prematuro de un bebé, así como evitar que esas contracciones favorezcan el ascenso de microorganismos desde la vagina hasta la cavidad amniótica.
- **Tono:** La resistencia pasiva al movimiento de las extremidades se llama tono. Normalmente, los bebés solo le dan una cantidad moderada de resistencia cuando les mueven sus extremidades. La cantidad de tono presente es una forma de evaluar la condición del sistema nervioso y muscular en un bebé.
- **Tratamiento con nebulizador:** Un nebulizador humidifica el aire y/o el oxígeno que se pasa al bebé. En el hogar, un nebulizador es una forma de administrar medicamentos: transforma los medicamentos en forma de gotas para inhalarlos. Se utiliza para una variedad de problemas pulmonares.
- **Tubo endotraqueal:** Tubo colocado a través de la boca o la nariz hacia la garganta y la tráquea del niño. Este tubo proporciona un camino seguro a través del cual el aire puede circular hacia los pulmones.

## U

- **UCIN:** Con equipo de alta tecnología, personal capacitado y el apoyo de radiología, ultrasonido y laboratorio en el momento que se necesite. Infortunadamente esto no siempre es posible, pues implica un alto costo económico
- **UCIN:** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
- **Ultrasonido:** Imágenes de partes del cuerpo utilizando ondas sonoras. Las ondas de sonido reflejadas se analizan por computadora y se convierten en imágenes.

## V

- **Vacuna:** Son aquellas preparaciones (producidas con toxoides, bacterias, virus atenuados, muertos o realizadas por ingeniería genética y otras tecnologías) que se administran a las personas para generar inmunidad activa y duradera contra una enfermedad estimulando la producción de defensas.

- **Ventilación de alta frecuencia:** Una forma especial de ventilación mecánica, diseñada para ayudar a reducir las complicaciones a los delicados pulmones de los bebés prematuros.
- **Ventilación mecánica:** Es una estrategia terapéutica que consiste en ayudar o sustituir la ventilación pulmonar espontánea mediante un aparato equipo cuando esta es inexistente o ineficaz para la vida. La ventilación mecánica es realizada por máquinas llamadas ventiladores que mueven el aire hacia dentro o fuera de los pulmones.
- **Ventilación mecánica:** Se realiza a través de un tubo endotraqueal o un tubo de traqueotomía (procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda en la tráquea para abrir la vía respiratoria con el fin de suministrarle oxígeno a la persona). Es el tratamiento habitual de la insuficiencia respiratoria
- **Ventilador de alta frecuencia con motor de reacción:** Un ventilador especial capaz de hacer respirar para un bebé a velocidades superiores a las de un ventilador normal (420 RPM o respiraciones por minuto).
- **Ventilador oscilatorio de alta frecuencia:** Un ventilador especial capaz de hacer respirar para un bebé a velocidades superiores a las de un ventilador normal (por ejemplo 120 - 1.320 RPM o respiraciones por minuto).
- **Ventilador:** Es el equipo mecánico que mueve el aire hacia dentro o fuera de los pulmones y también se le llama respirador. Este equipo mecánico es aplicado en los bebés con pobre función pulmonar en las unidades de cuidados intensivos neonatales o pediátricas, en particular a los niños nacidos prematuramente ya que estos tienen muy poco esfuerzo respiratorio y unos pulmones todavía en desarrollo.
- **Vérnix caseoso:** Es una sustancia que protege su piel dentro del útero materno, es que la apariencia y consistencia de esta sustancia es muy similar a la del queso de untar; compuesta por un 80% de agua, un 10% de grasa y otro 10% de proteínas, y es una mezcla de secreciones sebáceas, lanugo y células de la piel descamadas del bebé.
- **Vía enteral:** Cuando los medicamentos son ingresados al organismo por aquellos orificios naturales del cuerpo y que están relacionados con el intestino y tracto gastrointestinal.
- **Vía intravenosa:** Hace referencia a la administración de medicamentos o líquidos a través de una aguja o sonda insertada dentro de una vena. Esto permite el acceso inmediato del medicamento o líquido al torrente sanguíneo.