



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUÍS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**ESPECIALIDAD DE ENFERMERIA CLINICA AVANZADA CON ÉNFASIS EN
CUIDADO CRITICO, QUIRURGICO, PEDIATRICO, NEONATAL,
GERONTOGERIATRICO, SALUD MENTAL Y PSIQUIATRIA**

Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Neonatal

TESINA

Título:

Manual de enfermería: Manejo de oxigenoterapia en neonatos para disminuir el
riesgo de retinopatías

PRESENTA:

Licenciada en Enfermería

Maura Jennifer López Olvera

**Para Obtener El Nivel De Especialista en Enfermería Clínica Avanzada Con
Énfasis En Cuidado Neonatal**

DIRECTORA DE TESINA:

MAAE. Blanca Esther Cuellar Miranda

San Luis Potosí, S.L.P

Manual de enfermería: Manejo de Oxigenoterapia en neonatos para disminuir el riesgo de
retinopatías © 2025 por está bajo [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUÍS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**ESPECIALIDAD DE ENFERMERIA CLINICA AVANZADA CON ÉNFASIS EN
CUIDADO CRITICO, QUIRURGICO, PEDIATRICO, NEONATAL,
GERONTOGERIATRICO, SALUD MENTAL Y PSIQUIATRIA**

Tesina

Manual de enfermería :Manejo de oxigenoterapia en neonatos para disminuir el
riesgo de retinopatías

Presenta: L.E. Maura Jennifer López olvera

Para obtener el nivel de especialista en Enfermería Clínica Avanzada con
Énfasis en Cuidado Neonatal

Directora de tesina:

MAAE. Blanca Esther Cuellar Miranda

San Luis Potosí, S.L.P

Marzo 2025



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUÍS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**ESPECIALIDAD DE ENFERMERIA CLINICA AVANZADA CON ÉNFASIS EN
CUIDADO CRITICO, QUIRURGICO, PEDIATRICO, NEONATAL,
GERONTOGERIATRICO, SALUD MENTAL Y PSIQUIATRIA**

Titulo:

Manual de enfermería: Manejo de oxigenoterapia en neonatos para disminuir el riesgo de Retinopatías

Tesina

Para obtener el Nivel de Enfermera Especialista en Cuidado Neonatal

Presenta:

L.E. Maura Jennifer López Olvera

Dra. Carolina Ortega Olvera

Presidente

Firma

EECP. Elba Iveth Sebastián Hernández

Secretario

Firma

MAAE. Blanca Esther Cuellar Miranda

Vocal

Firma

San Luis Potosí, S.L.P

Marzo, 2025

AGRADECIMIENTOS

Quiero externar mi agradecimiento a Dios quien me permitió llegar a este capítulo de mi vida. Agradezco a mis padres Andrés y Maricela; quienes sin escatimar esfuerzo alguno han dado todo para sus hijos y continúan apoyándonos en cada paso que damos. Celebremos por lo que juntos hemos logrado.

Agradecer a mi abuelito Juan quien desde pequeña siempre a estado con nosotros velando el bienestar de sus nietos.

Agradecer a mis amigos que confiaron y siempre me daban palabras de aliento para empezar la especialidad, agradecer a mi compañera y amiga Luz Angélica por estar de inicio a fin en este proceso de la especialidad solo ella y yo sabemos cuan desafiante resulto, tu amistad sin duda la atesoraré por siempre.

Doy un sincero agradecimiento a mi directora de tesina la maestra Blanca Esther, por su asesoramiento y apoyo, además de agradecer lo valioso que fue cada una de sus asesorías donde siempre resultaron tan amenas, siempre la recordare con muchísimo cariño.

A la maestra Candelaria Betancourt, donde en cada clase nos compartía no solo conocimiento si no elementos para continuar sobrellevando la especialidad y motivarnos emocionalmente.

A la Universidad Autónoma de San Luis potosí, por abrirme las puertas y ser mi casa durante un año, a todos mis docentes y doctores que participaron en este proceso de formación. Agradezco a Conacyt por el apoyo brindado en todo este año para poder realizar con éxito este trabajo.

Dedicatorias

Este trabajo quiero dedicárselo las siguientes personas que son y fueron pieza fundamental en cada paso de mi vida:

A mis hermanos quienes son una pieza angular en mi vida, sepan que los quiero ver triunfar incluso siendo mejor que yo.

A mi abuelita Ventura que desde el cielo continúa cuidándome en cada paso importante que doy en mi vida y que se lo euan orgullosa esta de mí y mis hermanos.

A mi ahijado Juan David que en el descubrí y aprendí el amor a la población infantil siempre contarás con tu madrina en cada paso que des.

A mi sobrinito Tadeo que me enseñó a su corta edad la fortaleza y amor puro que se pueda tener para esta vida.

Tu contarás con tu tía para todo lo que necesites.

“Pon en manos del señor todas tus obras y tus proyectos se cumplirán”

Proverbios 16:3

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. OBJETIVOS	5
3.1. OBJETIVO GENERAL	5
3.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
IV. METODOLOGIA	6
V. MARCO TEORICO	8
5.1. Manual	8
5.1.1. Tipos de manuales	8
5.1.1.2. Manual de procedimientos.....	10
5.2. Clasificación del prematuro	11
5.3. Características fisiológicas del neonato pretérmino.....	12
5.4. Formación de la retina.....	15
5.5. Retinopatía del prematuro	16
5.5.1. Etiología	16
5.5.2. Clasificación	19
5.5.3. Factores de riesgo.....	22
5.5.4. Diagnostico.....	26
5.5.5. Manejo y tratamiento	32
5.6. Antecedentes y estado actual de la ROP	34
5.7. Oxigenoterapia.....	37
5.8. Precauciones para evitar riesgos de toxicidad.....	37
VI. RESULTADO	39
VII. REFERENCIAS	40
VIII. APENDICES	45
Apéndice A .Cronograma de actividades	45
IX. ANEXOS	46
INTRODUCCION.....	48
OBJETIVOS	50
General	50

Específicos	50
CAPITULO 1: Oxigenoterapia.....	51
CAPITULO 2 Retinopatía del prematuro.....	53
CAPITULO 3 Retinopatía y el uso de oxígeno	55
Antecedentes.....	55
CAPITULO 4 Sistemas de administración de oxígeno en el periodo Neonatal.....	58
CAPITULO 5 Pulsioximetría en neonatos	79
CAPITULO 6 Valoración para el riesgo de Retinopatías	83
CAPITULO 7 Estrategias para minimizar el riesgo de ROP	84
CAPITULO 8 Promoción: Importancia de ROP	88
CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	91
ANEXOS	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Etapas del desarrollo pulmonar.....	14
Tabla 2. Clasificación de la retinopatía del prematuro según su localización.....	19
Tabla 3. Etapas de la retinopatía del prematuro	20
Tabla 4. Factores de riesgo y factores predisponentes para ROP	23
Tabla 5. Diferencia de tratamiento Laser y bevacizumab	34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aspectos que componen un manual de organización	9
Figura 2. Contenido de un manual de procedimientos.	10
Figura 3. Curso de la retinopatía del prematuro	17
Figura 5. Neovasos por angiografía	18
Figura 4. Retina vascular y avascular	18
Figura 6. Clasificación de ROP	20
Figura 7. Enfermedad plus y enfermedad preplus en fondo de ojo de gran angular.	21
Figura 8 . Seguimiento para el tamizaje de ROP	29
Figura 8. Mecanismos de acción del Bevacizumab.....	33

RESUMEN

Introducción : Los neonatos que nacen antes de tiempo pasan su transición del interior del útero a su vida extrauterina, enfrentándose a los niveles de oxígeno elevados provocando una sensación en donde la retina aún en desarrollo recibe demasiado oxígeno, esta sensación impide el crecimiento normal de los vasos sanguíneos.

A lo largo de los años se han estudiado múltiples factores de riesgo que contribuyen a desarrollar la retinopatía, uno de ellos el uso de oxígeno, actualmente se desconoce cuál es valor de oxígeno ideal para que el neonato no desarrolle la enfermedad. El presente trabajo consiste en un manual dirigido al personal de enfermería que labora dentro de la UCIN en donde se describe el manejo de la oxigenoterapia para disminuir el riesgo de retinopatías.

Objetivo: Desarrollar un manual de enfermería para el manejo de oxigenoterapia en los neonatos con riesgo de ROP en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Metodología: Se realizó una investigación documental para la fundamentación de este trabajo, considerando las siguientes fases: búsqueda de información en las diferentes bases de datos como: ClíncalKey, Scielo, PubMed, Elsevier, MedicLatina y Google académico, recopilando la información mediante la elaboración de una matriz con la información relevante extraída de cada uno de los artículos en los siguientes apartados: autor, año, tipo de estudio, resultado de estudio, facilitando su lectura y en la última fase de construcción de resultados corresponde a la elaboración del manual.

Resultados: Los cuidados especializados en enfermería neonatal son fundamentales para garantizar que los neonatos, en especial los que enfrentan desafíos de salud, reciban el tratamiento necesario para superar su enfermedad y desarrollarse de manera saludable, evitando así posibles complicaciones a largo plazo.

Un manual para dirigir los cuidados basados en evidencia permite al personal que labora dentro de la UCIN tener intervenciones más completas para su práctica del día a día.

Palabras clave: Neonato, retinopatía, prematuro, cuidado enfermero, oxigenoterapia, saturación.

ABSTRACT

Introduction: Neonates born prematurely spend their transition from the inside of the uterus to their extrauterine life, facing high oxygen levels causing a sensation where the still developing retina receives too much oxygen, this sensation prevents the normal growth of blood vessels. Over the years, multiple risk factors have been studied that contribute to the development of retinopathy, one of them being the use of oxygen, currently it is unknown what is the ideal oxygen value for the newborn not to develop the disease. This paper consists of a manual aimed at nursing staff working in the NICU that describes the management of oxygen therapy to reduce the risk of retinopathies.

Objective: To develop a nursing manual for the management of oxygen therapy in neonates at risk of ROP in the neonatal intensive care unit.

Methodology: A documentary research was carried out to support this work, considering the following phases: search for information in the different databases such as: ClínicaKey, Scielo, PubMed, Elsevier, MedicLatina and Google Scholar, compiling the information through the elaboration of a matrix with the relevant information extracted from each of the articles in the following sections: author, year, type of study, result of study, facilitating its reading and in the last phase of construction of results corresponds to the elaboration of the manual.

Results: Specialized care in neonatal nursing is essential to ensure that neonates, especially those facing health challenges, receive the necessary treatment to overcome their disease and develop healthily, thus avoiding possible long-term complications.

A manual for managing evidence-based care allows NICU staff to have more comprehensive interventions for their day-to-day practice.

Keywords: Neonate, retinopathy, premature, nursing care, oxygen therapy, saturation.

I. INTRODUCCION

El neonato se define como todo recién nacido que nace hasta sus 28 días de vida extrauterina. Hay diversas maneras para clasificar al recién nacido considerando su peso de nacimiento, edad gestacional y el grado de crecimiento intrauterino.

De acuerdo a la organización mundial de la salud (OMS) se define a la prematuridad como el nacimiento que ocurre antes de que se completen las 37 semanas de gestación.¹

La unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) es un lugar en donde los neonatos prematuros se enfrentan a un ambiente completamente diferente al mundo intrauterino en donde se encontraba adaptado.

Con el paso de los años y así mismo el avance tecnológico el cuidado de la salud dirigido al neonato ha mejorado la tasa de supervivencia de los neonatos prematuros, en especial con edad gestacional inferior a 32 semanas o con un peso menor o igual a 1500 gr a la hora del nacimiento.

Cuando los neonatos que nacen antes de tiempo donde pasan su transición del interior del útero a la vida extrauterina; a niveles de oxígeno significativamente más altos en la incubadora, crea una sensación de que su retina aún en desarrollo está recibiendo demasiado oxígeno. Esa sensación inhibe el desarrollo normal de los vasos sanguíneos, las neuronas de la retina continúa su crecimiento, lo que conduce a una hipoxia relativa.

La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad que afecta a la retina en desarrollo, se encuentra posicionada dentro de las primeras causas de ceguera infantil a nivel mundial.

Se han estudiado a lo largo de los años los principales factores de riesgo que contribuyen a desarrollar la enfermedad, donde los principales con el que se tiene relación es el uso de oxígeno, actualmente se desconoce cuánto es el valor específico de oxígeno ideal para que los prematuros no desarrollen esta

enfermedad; sin embargo estudios señalan que mediante el manejo adecuado ya sea, con el uso correcto de los sistemas de administración de oxígeno, uso de blenders, monitorización del oxígeno, alarmas de saturación, entre otros se permite con ello disminuir la incidencia de retinopatía en el prematuro y reducir la ceguera infantil a causa de esta patología que es considerada como prevenible y tratable.

Se estima que en el 2020 nacieron 13,4 millones de prematuros con edad menor a 37 semanas de gestación.

A nivel internacional, la tasa de nacimientos prematuros oscila entre el 4% y el 16% de los niños nacidos en 2020.¹

II. JUSTIFICACION

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Retinopatía del prematuro es la segunda causa más frecuente de ceguera en niños en América Latina.

Hablar de prematuros que sobreviven las estancias prolongadas y múltiples padecimientos a condición de su prematurez, es considerar también las discapacidades físicas, neurológicas o de aprendizaje a las que se enfrentara en su vida futura, lo cual repercute emocional y económicamente para sus familias y la sociedad.¹

Cada año mueren alrededor de 1 millón de prematuros, teniendo en cuenta que estos niños prematuros pueden llegar a sobrevivir si tienen el acceso a la salud óptimos y económicos, donde se brinden cuidados eficaces. Es importante señalar que aun 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 niños (OMS, 2018).

La retinopatía del prematuro se describe como una de las principales causas de ceguera infantil, variando de acuerdo al desarrollo de los sistemas de salud de cada país y relacionado con el desarrollo económico. Anualmente alrededor de 32,300 de casos de niños ciegos o discapacitados visualmente.²

Los países de bajo y mediano ingreso, la incidencia de la enfermedad puede tener variaciones considerables de un país a otro e incluso dentro del mismo país.

La ROP puede afectar hasta al 34% de los prematuros con peso menor de 1500 gramos al nacer, de los cuales del 6 al 27% requerirán un tratamiento.

Actualmente ROP se presenta en Europa del este como epidemia, centro sur de Asia, Latino américa, caribe, pacifico ,África del Norte, medio oriente, África sub-sahara. Se describen a los pacientes con riesgo de ROP severa son nacidos de

24-30 SDG en los países con alto ingreso y 25-34 SDG en países de ingreso bajo y medio, así como la imperante necesidad de que señalen las características de la población en cada país (Dra. Gilbert).

Hablando de la prevalencia de ROP en Latinoamérica su incidencia es la siguiente: Argentina (2010): 26,2% de todos los niños prematuros; Bolivia (2002): 14,3%; Brasil (2010) 9,3%; Chile (2004): 12,3%; Cuba (2010): 5,1%; Guatemala (2010): 13%; Nicaragua (2004): 23,8%; Perú (2007): 19,1%. Datos provenientes de México (2011) reportan una prevalencia del 9,4% y otros provenientes de Colombia (2016) muestran 3,19% por cada 10 000 nacidos vivos.²

En la actualidad conocemos que el principal factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad se encuentra el uso de oxígeno como requerimiento en los neonatos sin embargo, aún no está del todo claro el papel que desempeña la oxigenoterapia con el desarrollo de la retinopatía del prematuro, quizás no se tengan datos precisos de cuanto es el rango de oxígeno ideal que evite esta patología, pero si es necesario tener en cuenta que podemos medir ese nivel de oxigenación mediante un pulsioxímetro o a través de una gasometría arterial; específicamente la PaO₂, para una mejor monitorización.

Resulta una de las piezas fundamentales dentro de las unidades el personal de enfermería al ser las responsables del cuidado de primera estancia. Su reconocimiento por parte del personal de enfermería respecto al manejo del oxígeno de acuerdo al requerimiento es de vital importancia debido a que permite evitar o disminuir el riesgo de presentar ROP.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un manual de enfermería para el manejo de oxigenoterapia en los neonatos con riesgo de ROP en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

3.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Mencionar las características de la retinopatía en el neonato.
- Identificar los principales factores de riesgo que contribuyen en el desarrollo de la retinopatía del prematuro.
- Determinar las principales intervenciones de riesgo en el neonato con aporte de oxígeno prolongado.

IV. METODOLOGIA

Para recibir el grado de especialista en enfermería clínica avanzada con énfasis en cuidado neonatal se solicita la elaboración de una tesina durante el periodo comprendido de marzo del 2024 a 28 de febrero del 2025.

Para el desarrollo de la tesina se seleccionó un tema de interés relacionado con el cuidado neonatal, este producto corresponde a un manual de enfermería dirigido al manejo oxigenoterapia en el neonato de la unidad de cuidados intensivos neonatales para la prevención de retinopatías, siendo resultado de la etapa planeación/ejecución del proceso de atención de enfermería.

Realizando la construcción del mismo una investigación documental mediante las siguientes etapas:

Búsqueda de información: mediante una búsqueda sistemática, donde se emplearon descriptores de ciencias de la salud (DeCS) y Medical Subject Heading (MeSH) además de apoyo de operadores booleanos “AND”, “OR” Y “NOT”, en bases de datos como: ClínicaKey, Scielo, PubMed, Elsevier, MedicLatina y Google académico, considerando los recursos académicos disponibles, centro de recursos académicos informáticos virtuales (CREATIVA), en motores de búsqueda en internet, revistas científicas y guías de práctica clínica.

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión; artículos en idioma español, inglés y portugués, considerándose el año de publicación durante el periodo de 2019-2024, y solo algunos artículos de años previos que fueron citados o de gran relevancia para otras investigaciones. Además incluyendo artículos científicos con el tema central de “vigilancia de sistemas de administración de oxígeno en neonatos”, “oxigenoterapia en los neonatos”, “retinopatía del prematuro”, “intervenciones que influyen en el desarrollo de retinopatía”, “factores de riesgo que incrementa el riesgo del desarrollo de

retinopatías” y “conocimiento de enfermería ante el manejo de oxigenoterapia en neonatos”.

En la segunda fase de recopilación de información; se realizó una matriz en donde se recabo la información más relevante extraída de cada uno de los artículos en los siguientes apartados : Autor, año, tipo de estudio, resultado de este, para facilitar su lectura y análisis.

Ya en la tercera fase se construyeron los resultados de acuerdo a la información obtenida de una manera clara y organizada así como los principales puntos a abordar en el contenido del manual.

Para referenciar la literatura encontrada se utilizó el gestor de formato Vancouver, y además de apoyo del programa de referenciación Zotero.

V. MARCO TEORICO

5.1. Manual

El manual es un documento donde se reúne de manera organizada, sistemática, cierta información es considerada como una herramienta donde indica ciertas instrucciones con respecto a la organización, políticas y/o procedimientos de determinada institución o empresa que son necesarios para una mejor ejecución del trabajo.

El manual señala una conducta en particular, contiene información de una serie de operaciones o etapas secuenciales que se establecen para llevar a cabo un tipo de trabajo.

Un manual de enfermería, integra en su contenido los valores de los creadores, basado en experiencias y/o vivencias en el área practica además de evidencias obtenidas a los que más sabían en su momento.³

5.1.1. Tipos de manuales

De acuerdo a su área de aplicación, los manuales se pueden clasifican en:

-Macro administrativos

-Micro administrativos

Los macro administrativos en cuanto a su contenido, son manuales de:

-Organización

-De procedimientos

-Múltiples

A continuación, se presentan brevemente en qué consisten estos manuales de acuerdo a su contenido:

Organización

En el manual de organización se plantea la forma de organizar toda aquella actividad de una empresa; sea administrativa, operativa y ejecutiva.

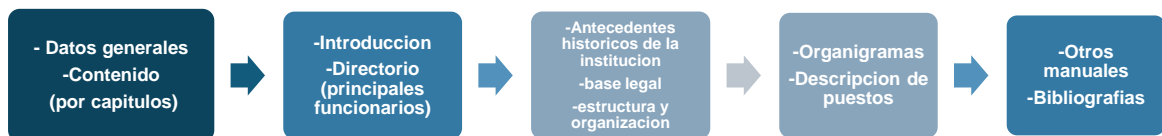
Considera aspectos básicos, intermedios y complejos de ciertos procesos, estos tipos de manuales, algunos expertos señalan que los manuales deben de existir en todas las personas jurídicas, y que sirve como un medio de consulta ante eventos que lleguen suscitarse.

Es necesario que este debe ser del conocimiento de todos los empleados que incluyen la empresa.⁴

Se divide en :

- ✓ Manual de objetivos
- ✓ Manual de programas
- ✓ Manual de políticas
- ✓ Manual de descripciones de puestos
- ✓ Manual de reglamentos
- ✓ Manual de políticas
- ✓ Manual de organigramas

Figura 1. Aspectos que componen un manual de organización



Fuente propia.

Es importante mencionar que estos manuales deben ser revisados en un determinado tiempo para garantizar una actualización de este.

Múltiple

Este tipo de manual contiene aspectos relevantes al funcionamiento de la organización y a la vez aborda procedimientos generales.

Para la elaboración, se continúa el orden que da a los manuales de organización.

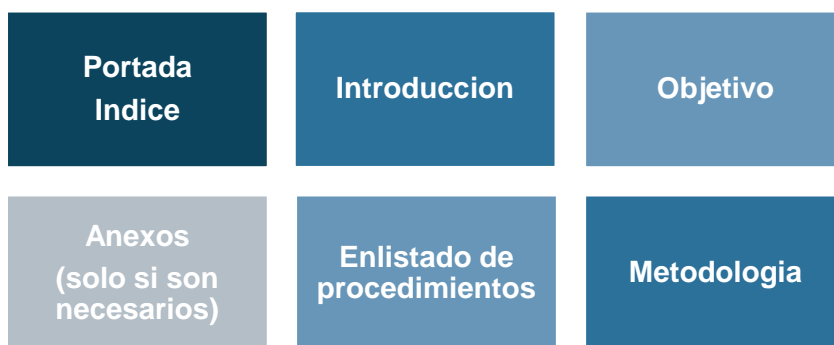
Diseñado principalmente para exponer cuestiones y expresándose en forma clara.

5.1.1.2. Manual de procedimientos

Un manual de procedimientos se puede definir como una herramienta administrativa donde se muestra el conjunto de actividades que se integran y/o agrupan de una manera sistemática y bajo una secuencia con determinados objetivos en común, describiendo y precisando la dinámica del quehacer específico para llevar a cabo cada uno de los participantes, así como las dimensiones de tiempo y espacio.⁵

Orientando a los responsables de su ejecución en el desarrollo del mismo, para reducir errores operativos y facilitar la introducción del personal al área en donde se laborará.

Figura 2. Contenido de un manual de procedimientos.



Fuente: propia

Importancia de un manual de procedimientos

- ✓ Son una fuente formal y permanente de la información y orientación sobre la manera de ejecutar un trabajo determinado.
- ✓ Se establece los lineamientos y mecanismos para la ejecución de manera adecuada de un trabajo específico.
- ✓ Se da continuidad y coherencia a las actividades que se detallan
- ✓ Delimitan responsabilidades y evitan desviaciones o irregularidades en la ejecución de un trabajo.

- ✓ Facilita la supervisión y proporciona a los jefes los elementos necesarios para asegurar el cumplimiento de las actividades de los subordinados.
- ✓ Sirve como herramienta para capacitar al personal en el desempeño de las funciones.⁵

5.2. Clasificación del prematuro

Los recién nacidos pueden clasificarse según la edad gestacional o de acuerdo al peso del RN.

De acuerdo a su edad gestacional

Recién nacido a término: se considera recién nacido a término al niño que nace entre la 37^a semanas y la 41^a semanas con 6 días.

Recién nacido pretérmino: se considera recién nacido pretérmino al prematuro que nace antes de la 37^a semana de gestación.

A los prematuros, definidos por una edad gestacional inferior a 37 semanas, dividido en subgrupos de acuerdo a la edad gestacional, por las diferencias que presentan en cuanto a riesgos, morbilidad y mortalidad.⁶

Los subgrupos son:

- Prematuro extremo: se considera así a los niños que nacen antes de las 28^a semanas de edad gestacional.
- Gran prematuro o muy prematuro: se considera así a los niños que nacen antes de la 32^a semana de edad gestacional.
- Prematuro tardío: se considera así a los niños que nacen con 34 semanas de gestación o más.

De acuerdo al peso del recién nacido

- **Recién nacido de bajo peso:** se considera así a los niños que nacen con menos de 2.500 gramos, independientemente de su edad gestacional.

- **Recién nacido de muy bajo peso:** Los que nacen con menos de 1.500 g, independientemente de la edad gestacional.
- **Recién nacido de bajo peso extremo:** son niños que nacen con menos de 1.000 g, independientemente de su edad gestacional.⁷

5.3. Características fisiológicas del neonato pretérmino

El recién nacido prematuro se caracteriza principalmente por la inmadurez en la anatomía y fisiología de los diferentes órganos y sistemas.

Un neonato que nace antes de término a causa de su inmadurez de los sistemas orgánicos requiere de cuidados especiales dentro de una unidad de cuidados intensivos neonatales.

En el sistema respiratorio se considera uno de los sistemas de los que se ve más afectado ,se encuentra aun con desarrollo incompleto para lograr garantizar las funciones apropiadas o que debería el recién nacido realizar por sí mismo, por ello incrementando la necesidad de dependencia de oxígeno posterior al nacimiento. ⁸

5.3.1. Desarrollo y fisiología del sistema respiratorio

En cuanto a ese cambio de respiración intrauterina por la placenta a una respiración extrauterina pulmonar , da el origen al desarrollo de problemas que a medida es por una alteración de la adaptación cardio pulmonar.

Si bien hay problemas respiratorios propios de los recién nacidos pretérminos (RNPT), otros ocurren en los recién nacidos a término (RNT), en el caso de los RNPT, la inmadurez en los mecanismos de adaptación respiratoria se expresa en problemas específicos.

La función pulmonar se encuentra comprometida por factores como la inmadurez neurológica central y debilidad de los músculos respiratorios, que se asocia a un mínimo desarrollo alveolar, existe un déficit en la síntesis de

surfactante incluso la calidad de surfactante no es buena y un incremento del grosor de la membrana alveolocapilar.

En los RNT los mecanismos de adaptación son ocasionados por la asfixia y las malformaciones congénitas.

El desarrollo prenatal del sistema respiratorio no está completo hasta que no se ha formado una estructura para los intercambios suficientes sustentar al feto en el momento de su nacimiento, considerando la vasculatura pulmonar, superficie de intercambio gaseoso, la estructura del tórax y el desarrollo neuronal y muscular.

Sin embargo el desarrollo continuo aun después del nacimiento hasta avanzada la infancia.

El desarrollo pulmonar está diseñado de acuerdo a su función través de una gran área de superficie y una barrera compuesta por tejido extremadamente delgado y organizado.

Sobre esta base se produce el desarrollo por medio de dos mecanismos: el crecimiento y la maduración, ambos progresan separadamente.

Hay factores que influyen en la maduración del pulmón fetal, factores físicos, el líquido pulmonar y el volumen torácico; hormonal como los glucocorticoides, la insulina y la prolactina, y locales como el monofosfato cíclico y las metilxantinas.⁹

Tabla 1. Etapas del desarrollo pulmonar

Etapas	Edad posconcepcional	Eventos
Embrionaria	0-7 semanas	Botón pulmonar, interacción epitelial-mesenquimatosa
Seudoganglular	8-16 semanas	División completa de vías aéreas: cartílago, musculo liso; 25,000 bronquiolos terminales
Canalicular	17-27 semanas	Capilarización, formación de acinos, neumocitos tipo I y II
Sacular	28-35 semanas	Aplanamiento de las células epiteliales, formación de sáculos terminales
Alveolización	>36 semanas	Aparición de alveolos verdaderos
Posnatal	>40 semanas	20 divisiones

Fuente: Neonatología practica 5ta edición

Surfactante

El surfactante pulmonar está formado en su mayoría por lípidos y solo una pequeña parte de proteínas específicas, que permiten el funcionamiento de los pulmones evitando algunos de los padecimientos relacionados con la dificultad respiratoria.

Existen 2 tipos de células alveolares: neumocitos tipo I, las características de este tipo de células son grandes y escamosas que brindan un tapizamiento liso y delgado a gran parte de la pared alveolar; los neumocitos tipo II son células cubicas y están implicadas en la síntesis y secreción de surfactante pulmonar.

El surfactante estabiliza la interfaz entre el agua y la superficie alveolar, disminuyendo la tensión superficial de manera que sea próxima a cero al final

de la expiración cuando la superficie alveolar se disminuye y por lo tanto, evita que ocurra un colapso en los alveolos.

Su producción se inicia justo al término del segundo trimestre del embarazo, donde alcanza su composición madura entre la semana 35-37.

El déficit en su producción o alteración de alguno de sus componentes provoca distintas enfermedades pulmonares que varía en el tratamiento y gravedad

Cuando ocurre el nacimiento antes de lo esperado el proceso la producción de surfactante aún no se encuentra completo, por lo que a nivel alveolar existe un déficit y con riesgo de colapso alveolar.¹⁰

5.4. Formación de la retina

La formación de vasos sanguíneos de la retina durante la etapa embrionaria, se lleva la hipoxia fisiológica dentro del útero con presión parcial de oxígeno (PaO₂) de 30-35 mmHg. Favoreciendo la liberación de factores de crecimiento y desarrollo tisular.

Durante a semana 12-21 de gestación; las células precursoras vasculares, que provienen del nervio óptico en la retina, generan el principio de la red vascular retiniana al formar 4 arcadas principales de la retina posterior.

Alrededor de la semana 16-17 de gestación; la hipoxia que ocurre de manera fisiológica repercute tanto para la producción como en la liberación de factores vasoactivos, que permiten la angiogénesis de vasos maduros a partir de los vasos ya existentes y la creación de nuevos vasos sanguíneos que suplirán la demanda metabólica de la retina.

En la semana 32 de gestación la retina nasal ya se encuentra vascularizada y zona temporal de la retina hasta las 40 semanas.

Los vasos retinianos culminan su desarrollo hasta la finalización del embarazo, entre la semana 37-40 de gestación.

En el parto pretérminos producen cambios que previenen la retina inmadura de vasos de su revascularización habitual.

5.5. Retinopatía del prematuro

La retinopatía del prematuro consiste en la alteración del desarrollo de la vascularización de la retina que se encuentra aún inmadura en el recién nacido, comúnmente encontrada en prematuros, principalmente en neonatos de muy bajo peso al nacer y con una edad gestacional menor.

Es la principal causa de ceguera infantil en países de vía de desarrollo. Cuando se produce un nacimiento prematuro, el proceso de vasculogénesis normal de la retina puede verse afectado. Múltiples factores pueden provocarlo, primero una detención y producir un crecimiento anormal de los vasos retinales, y producir así la retinopatía.¹⁰

5.5.1. Etiología

El oxígeno es un potente aliado pero a la vez también tóxico, en concentraciones normales proporciona vida, pero a niveles significativamente elevados se torna perjudicial para los órganos y las células que aún se encuentran inmaduras.

Si bien el oxígeno en sí mismo no es tóxico, sus átomos son capaces de producir intermediarios altamente reactivos, conocidos como radicales libres.

Ellos son:

- El superóxido (O_2^-)
- El peróxido de hidrógeno (H_2O_2)
- El oxígeno simple (O_2)
- El hidroxilo (OH^-), altamente reactivo.

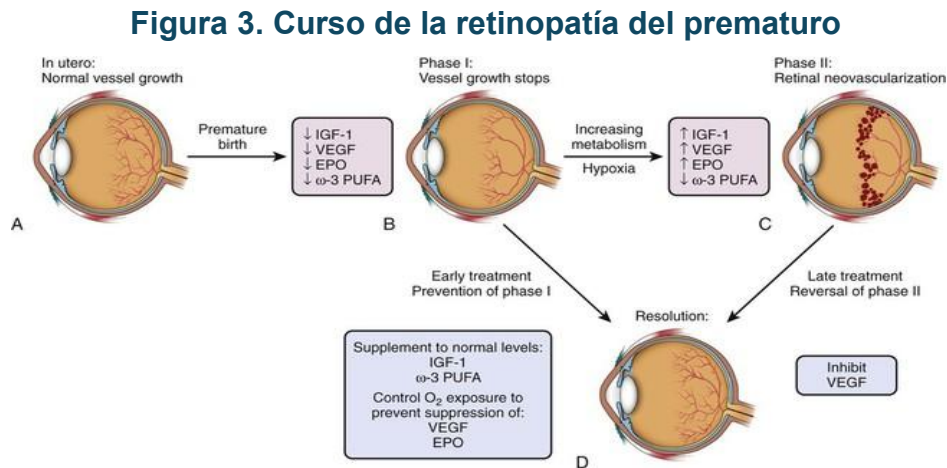
Estas especies citotóxicas del oxígeno constituyen subproductos normales del metabolismo de ese elemento en nuestras células. Otro punto importante es

el gran aumento de la producción de radicales libres de oxígeno cuando se incrementa la tensión de oxígeno. De modo que bajo 95% de oxígeno la formación de radicales libres a nivel celular aumenta hasta 10 veces o más.

A partir de la semana 16-18 de gestación inicia el desarrollo de la vascularización de la retina, y se extiende desde el disco óptico a la ora serrata nasal entre la semana 36 y el temporal a partir de la semana 39-40 de gestación; considerando que este proceso permanece hasta las 2 semanas posterior a término.

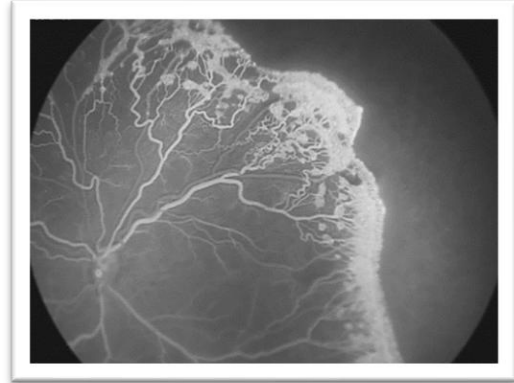
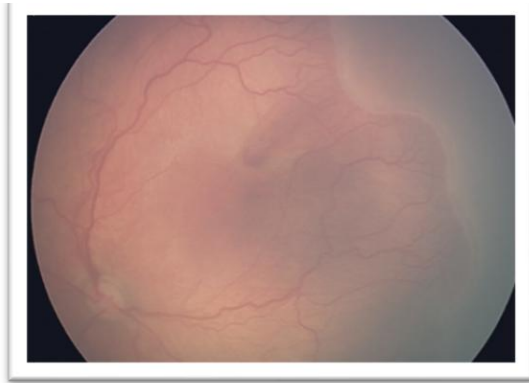
La formación de vasos se produce por medio de la Vasculogenesis: en donde la formación vascular de novo por diferenciación de células precursoras endoteliales que desarrollan vasos primitivos, y angiogénesis, que es la formación de vasos a través de brotes de vasos preexistentes .¹¹

Participan también los factores angiogénicos como el factor de crecimiento endotelial vascular(VEGF), regulado por el oxígeno, de forma que se produce en respuesta a la hipoxia tisular y se inhibe por el exceso de oxígeno.¹¹



Fuente: Raffael Liegl, Ann Hellstrom, Lois EH Smith, *Retinopathy of prematurity: the need for prevention.*

Figura 4. Retina vascular y avascular **Figura 5. Neovasos por angiografía**



Fuente: Oftalmología en la práctica de medicina general Mc -Graw Hill educación

La patogénesis en la ROP consiste en la disminución del desarrollo de la retina vascular a la periferia avascular (Fig. 4)

Donde a menor edad gestacional, es mayor la zona avascular. La retina periférica avascular continúa madurando con altas demandas metabólicas, la hipoxia secundaria induce síntesis factores de crecimiento vascular generando un agresivo proceso angiogénico que lleva a la neovascularización (Fig.5).

Esta proliferación de vasos inmaduros favorece la filtración y genera tracciones sobre la retina, lo que puede ocasionar el desprendimiento de esta.

La patogenia consta en 2 fases:

Fase I: En donde su caracteriza por un proceso donde se asocia con la exposición de la retina en este caso aun con inmadurez en específico en los recién nacidos muy prematuros y se exponen a niveles más altos de tensión de oxígeno si se comparan con los valores a nivel útero.

Este incremento de los niveles de saturación de oxígeno ocasiona un significativo descenso de la unión del factor de crecimiento endotelial vascular que desencadena a la hipoxia a nivel de la zona vascular de la retina.

La hiperoxia relacionada al oxígeno aumenta la regulación a la baja de la angiogénesis.

Fase II: A partir de las 36 semanas de gestación, la retina experimenta una sobreproducción de VEGF y eritropoyetina (EPO) debido a la falta de oxígeno en la retina ocasiona un crecimiento anormal de los vasos sanguíneos. Además, factores como el IGF-I juegan un papel importante, ya que contribuyen a activar la acción del VEGF. Si este crecimiento anómalo de los vasos sanguíneos se extiende hacia el vítreo, puede haber fuga de sangre y líquidos, lo que da lugar a la formación de cicatrices y tracción en la retina. Esto puede culminar en un desprendimiento por completo de la retina, lo que por siguiente, puede provocar ceguera definitiva.¹²

5.5.2. Clasificación

Para enfatizar todos los datos en la evaluación del seguimiento del paciente al señalar la zona, extensión y localización que ocupa, lo que permite estadificar de una forma clara y veraz en estadio en el cual se encuentra.

Se clasifica la retinopatía del prematuro en 5 etapas y en 3 zonas dependiendo de ellas.¹³

Tabla 2. Clasificación de la retinopatía del prematuro según su localización

Zona I	Área o círculo que rodea simétricamente el nervio óptico, que se extiende desde el nervio óptico, hasta dos veces la distancia entre el nervio óptico y la fovea. Es la zona más posterior y es la primera que se desarrolla.
Zona II	Área que se extiende desde el borde de la Zona I hasta la ora serrata del lado nasal y hasta el ecuador del lado temporal del lado temporal.
Zona III	Área en forma de medialuna creciente más anterior que la zona I.

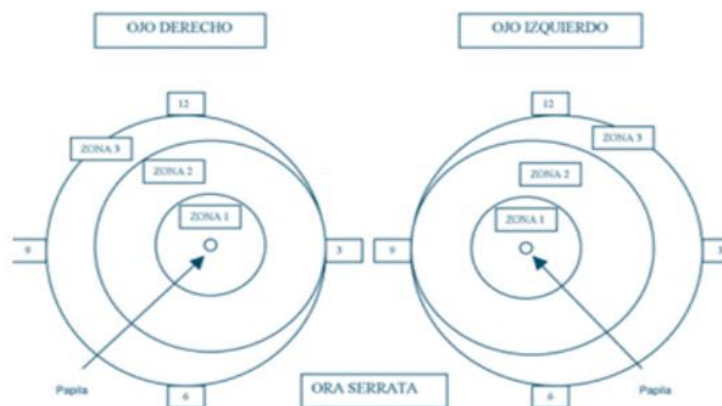
Fuente: Clasificación Internacional de la Retinopatía del Prematuro (ICROP)

Tabla 3. Etapas de la retinopatía del prematuro

Etapa 1	Delgada línea demarcatoria entre retina vascular y avascular
Etapa 2	Lomo o caballete en la unión de retina vascular y avascular
Etapa 3	Lomo con proliferación fibrovascular extrarretinal
Etapa 4	Desprendimiento parcial de la retina: - Extra-foveal (etapa 4A) no afecta la Mapula - Foveal (etapa 4B) afecta Mapula
Etapa 5	Desprendimiento total de la retina De acuerdo a la Actualización 2021 se agregan: Estadio 5A disco óptico es visible (embudo abierto) Estadio 5B tejido vascular retrolental embudo cerrado Estadio 5C cambios en el segmento anterior

Fuente: Clasificación Internacional de la Retinopatía del Prematuro (ICROP)

Figura 6. Clasificación de ROP



Fuente: Paris E, Sánchez I, Beltramino D, Copto A. Meneghello Pediatría. 6ta edición. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2013.

Enfermedad plus:

Dilatación y tortuosidad de los vasos retinianos en el polo posterior. Significa progresión activa de la enfermedad y severidad.

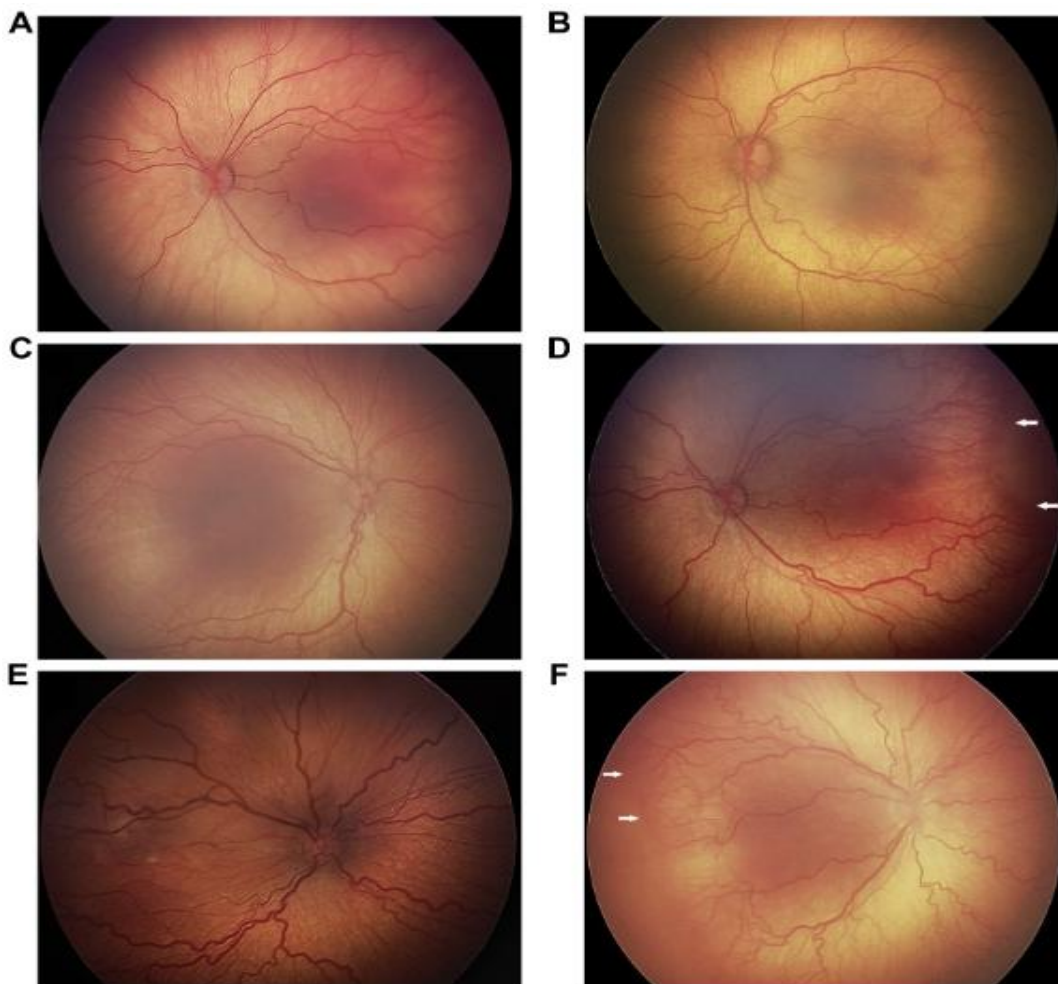
Se refiere al agrandamiento de las venas y la curvatura anormal de las arterias en el área posterior de la retina, afectando al menos dos cuadrantes.¹⁴

Nueva clasificación 2021

Se mide por grosor de los vasos.

A-ROP Retinopatía de la prematuridad agresiva.

Figura 7. Ejemplos de enfermedad plus y enfermedad preplus en fondo de ojo de gran angular.



Fuente: Clasificación Internacional de la Retinopatía del Prematuro, Tercera Edición.

Se aprecian los niveles variables de anomalía vascular, que se evalúan en la retina central dentro de la zona I.

Imagen A). Enfermedad Pre-plus leve, con más tortuosidad arterial y dilatación venosa de lo normal.

Imagen B). Enfermedad de Pre-plus, con notable tortuosidad arterial pero existe una disminución de dilatación venosa.

Imagen C). Enfermedad Pre- plus existes una tortuosidad arterial moderada y presencia de dilatación venosa.

Imagen D). Enfermedad plus, hay una notable dilatación venosa y tortuosidad arterial.

La enfermedad plus es desproporcionada a diferencia de los hallazgos periféricos visibles, lo que pudiera señalar una neovascularización plana (estadio 3; flechas blancas).

Imagen E). Enfermedad grave plus, presenta dilatación y tortuosidad de ambas arterias y venas.

Imagen F). Enfermedad grave plus. Obsérvese la presencia de un estadio 3 plano posterior mal definido (flechas), Aunado con una enfermedad grave plus, esta incidencia es común de la retinopatía agresiva del prematuro.¹³

5.5.3. Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo para desarrollar la enfermedad son la prematuridad y el bajo peso al nacer.

Entre los factores de riesgo que se relacionan con la aparición de esta afección se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Factores de riesgo y factores predisponentes para ROP

Factores de riesgo asociados al neonato	Parto pretérmino Bajo peso al nacer (<1000 g) Duración de oxigenoterapia postparto Uso de ventilación mecánica Etnia asiática
Factores de riesgo asociados a la madre	Hipertensión arterial Fármacos surfactantes, eritropoyetina, antihistamínicos, dexametasona e indometacina Diabetes mellitus gestacional
Factores protectores	Lactancia materna*

Fuente: Risk factors associated with retinopathy of prematurity.

A continuación se describen los principales factores de riesgo estudiados a los que se asocia a la presencia de retinopatías considerándose los siguientes:

Peso del recién nacido y edad gestacional

El bajo peso al nacer y la prematurez están relacionados con una mayor probabilidad de desarrollar ROP, debido a que influyen en el desarrollo de los vasos sanguíneos de la retina. Se ha observado que los bebés con un peso al nacer de 1500 gramos o menos tienen mayor riesgo de presentar ROP. Además, la edad gestacional promedio en la que los prematuros tienen más probabilidades de desarrollar esta enfermedad es de aproximadamente 26.4 semanas.

Transfusiones de sangre y uso de eritropoyetina

Un prematuro a menudo recibe transfusiones para el tratamiento de la anemia grave ocasionado en el sistema hematopoyético, que por su prematurez aún se encuentra inmaduro.

El paquete que se transfunde contiene en ellos hemoglobina A, las cuales tienen poca afinidad con el oxígeno y una mayor disgregación del oxígeno comparado con la hemoglobina fetal. Esto pudiera ser un predisponente a que los prematuros generen una lesión a nivel vascular retiniano por la exposición a niveles de oxígeno elevados para el organismo y a los radicales libres.

Se encuentra en estudio como resultado que niveles de hemoglobina F disminuyen posterior a una transfusión y que se encontraba con una estrecha relación para el desarrollo de la enfermedad.^{27,28}

Otros estudios demuestran que recibir una transfusión de glóbulos rojos durante las primeras cuatro semanas de vida aumenta un 30% la probabilidad de que el recién nacido desarrolle retinopatía del prematuro (ROP).

Además, se ha planteado que el uso de eritropoyetina humana recombinante (EPO), debido a sus propiedades para promover la formación de nuevos vasos sanguíneos, podría estimular el crecimiento excesivo de los vasos sanguíneos en la retina. Investigadores sugieren que es necesario seguir explorando la relación entre la suplementación de hierro y el riesgo de desarrollar ROP.¹⁴

La administración de eritropoyetina empleada para la neuroprotección en prematuros, y aplicada de manera tardía entre el día 8 y 28, se asoció fuertemente con la aparición de la enfermedad.

Esto dependiendo de las fases en las que se encuentre la retinopatía ocasiona distintos efectos sobre la vascularización de la retina.¹⁷

Factores genéticos

En los casos más frecuentes se presentan en los recién nacidos prematuros de raza blanca, así como bebés de sexo masculino. Se recomienda recurrir a la genómica para la identificación específica de esta patología.

Oxigenoterapia

El uso de oxígeno suplementario en los recién nacidos prematuros sigue siendo un tema controversial, aunque se considera uno de los principales factores de riesgo para desarrollar ROP. Es una pieza fundamental para salvar la vida y la función cerebral de un recién nacido prematuro, pero también juega un papel importante para el inicio de la retinopatía del prematuro si el manejo no es el adecuado. De acuerdo a investigaciones recientes se coincide en que la exposición prolongada al oxígeno puede ocasionar la pérdida de vasos sanguíneos en la retina, aumentando el riesgo de ROP.

Es necesario mencionar otros de los factores de riesgo asociados para el desarrollo de la enfermedad, sin embargo no se han confirmado claramente en los estudios realizados a gran escala.¹⁴

Los factores investigados de los que se tienen asociación con la retinopatía del prematuro son: hipoxemia, el manejo con indometacina, cuando existe una deficiencia E y A, inositol, persistencia del conducto arterioso, una falta de alimentación por seno materno, esteroides posnatales, exposición a la luz, sepsis, transfusiones sanguíneas numerosas, administración precoz de hierro, utilización de eritropoyetina, además la presencia de hipercapnia.¹⁵

Como mencionamos los múltiples factores se relacionan con la incidencia para presentar retinopatía, el principal factor asociado es el oxígeno, pero también se identifican otras condiciones que favorecen a la aparición de la enfermedad, los recursos humanos y materiales como el número insuficiente de enfermeras para la unidad de cuidados intensivos neonatales, escasos de equipos con saturómetros, oxímetros de pulso, mezcladores blender, fallas en la presión de

oxígeno y aire comprimido, que impide brindar oxigenoterapia al recién nacido a flujos regulares y adecuados.^{15,16}

Existen factores protectores para el desarrollo de la enfermedad, se ha documentado que la lactancia materna reduce su incidencia sin embargo, aún no se ha descrito con certeza.

5.5.4. Diagnostico

El principal objetivo en el diagnostico de dicha enfermedad es identificar a los recién nacidos con retinopatías que necesitan tratamiento para evitar un déficit visual severo o ceguera.

La American Academy of Pediatrics recomienda realizar un examen de fondo de ojo con dilatación en bebés con un peso menor a 1500 gramos o con una edad gestacional de 30 semanas o menos.

Es necesario realizar en aquellos pretérminos con una edad gestacional mayor pero que tengan una evolución clínica inestable, como aquellos que requieren soporte cardiorrespiratorio o aquellos considerados de riesgo por el neonatólogo.

En Costa Rica, de acuerdo a una encuesta de expertos de 2015 para Latinoamérica y el Caribe, el tamizaje para ROP se realiza en bebés con peso menor a 1500 gramos y edad gestacional menor a 34 semanas.¹⁷

La organización mundial de la salud define al tamiz como el uso de una prueba sencilla en una población saludable, para detectar a los individuos con alguna patología donde aún no hay presencia de síntomas.

El tamizaje es sencillo y seguro, permite realizar la detección de patologías oculares donde no se pueden apreciar a simple vista.

En los pacientes prematuros es importante la revisión por la posibilidad de desarrollar la enfermedad (ROP), en el caso de que si se detecte dentro de los

estadios II o III, es necesario brindar el tratamiento oportuno para evitar la aparición de ceguera.

Su detección debe efectuarse posterior a una dilatación pupilar, mediante la oftalmoscopia binocular indirecta, con un lente de 20 a 28 dioptrías, y realizado por un oftalmólogo con experiencia. El inicio de la detección de esta patología es considerando la historia natural de esta enfermedad.

De acuerdo a las guías para la detección o tamizaje de la retinopatía señalan iniciar con la detección a las 4-6 semanas posterior al nacimiento.

Aunque en los neonatos con edades gestacionales muy inmaduras con menor o igual a 24 SDG, el periodo de tiempo resultaría un examen precoz y al contrario en recién nacidos con mayor edad gestacional como 32 SDG resulta tardío.¹³

De acuerdo a las guías internacionales para el diagnóstico y tratamiento de ROP es necesario comenzar el tamiz:

- ✓ En todo paciente con peso <1500 gr. o una edad gestacional de 30-35 semanas o menos.
- ✓ Pacientes con peso entre 1500 gr. y 2000 gr. o más ,de 30 semanas de gestación pero que hayan requerido de apoyo cardiorrespiratorio.
- ✓ En Pacientes donde el neonatólogo considere que presentan algún riesgo para el desarrollo de la enfermedad.

Sin embargo las guías mexicanas señalan que algunos criterios internacionales para la detección de ROP son muy limitados y no pueden adaptarse en América latina, esto debido a las características tanto sociales y procedimientos realizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Es por ello que, la secretaria de salud en México sugiere que se realice el tamizaje en la siguiente población:

- Todo aquel recién nacido pretérmino con edad menor a 34 semanas de gestación y con peso del nacimiento Menor de 1.750 gr.
- Donde el médico valorará al recién nacido mayor de 34 semanas de gestación y mayor de 1.750 gr de peso, y donde recibió aporte de oxígeno suplementario.
- Considerar el criterio de medico en el caso del recién nacido pretérmino que tiene algún factor de riesgo asociados.

Frecuencia del examen oftalmológico

La frecuencia del examen oftalmológico depende de la etapa o zona en la que se encuentre la retinopatía, con consideración siempre en optimizar el número y la frecuencia de los exámenes oculares realizados por el oftalmólogo.

En pacientes con la vascularización inmadura o en las etapas 1-2 en zonas II o III de la retinopatía, el examen puede realizarse cada 2 semanas.

Sin embargo, cuando la vascularización es inmadura en zona I o en etapas más avanzadas, por ejemplo, etapa 2 o 3, el examen debe ser semanal o incluso dos veces a la semana.

En etapa 1 o 2 de la retinopatía en zona III, donde se ha sido tratada con láser y/o agente anti-factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) o en etapa de francaregresión es decir, ubicada la retinopatía en zona III, el examen oftalmológico debe ser realizado cada 2 o 3 semanas.

En los casos evaluados cuyo examen ocular tiene hallazgos normales, la detección también debe efectuarse cada dos semanas.¹²

Los exámenes oculares se detienen al lograr en el paciente la vascularización retinal completa del neonato o sea necesario un retratamiento con láser o cirugía.

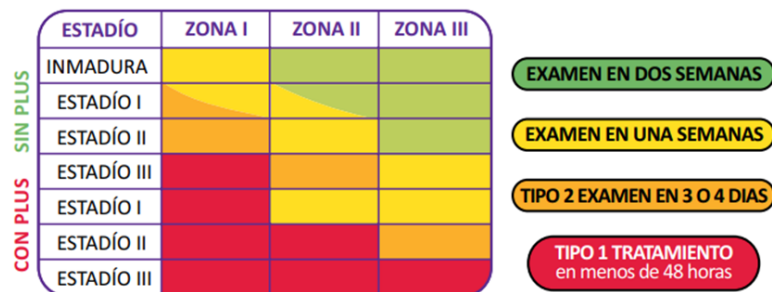
El seguimiento varía de acuerdo a la severidad y el sitio donde se encuentre la enfermedad al momento del diagnóstico, cuando más severo y más aproximada a la zona I, es donde se revisará con mayor frecuencia.

Se determina de acuerdo a los hallazgos de la primera evaluación.

Si se encuentran vasos inmaduros en zona II y sin hallazgos de enfermedad, la revisión será de 2-4 semanas hasta que los vasos alcancen zona III.¹⁸

Si se encuentra ROP en la zona I, la revisión se deberá realizar cada semana hasta el retroceso.

Figura 8 . Seguimiento para el tamizaje de ROP



Fuente: Programa De Cero a Siempre (Colombia, 2016).

Procedimiento

Ademas de propocionar información referente a la madre del neonato, es necesario intentar proporcionar la información escrita sobre el proceso del cribado antes de la primera exploración.

Es necesario considerar lo siguiente para el examen clinico de fondo de ojo:

- ❖ Esquema para documentar el hallazgo y clasificarlo al que corresponde.
- ❖ Personal medico especializado (oftalmologo y neonatologo peditra) con experiencia.
- ❖ Depresor escleral
- ❖ Oftalmoscopio binocular indirecto

- ❖ Lupa esferica
- ❖ Monitor de oximetria de pulso, frecuencia cardiaca y tension para la vigilancia continua de la signologia vital.

Durante la exploración se recomienda medidas de bienestar del neonato por medio del nidamiento y contención para mejorar su confort y un neonato organizado.

Se comienza con la dilatación pupilar el cual se administrará colirio de ciclopentolato al 0.5% y de fenilefrina al 2.5%, una gota cada 30 min; es necesario repetir 2-3 dosis.

Se sugiere realizar una compresion con gasa en el borde interno del ojo evitando el paso a travez del conducto lagrimal. Algunos de los recién nacidos con iris oscuros podrian necesitar mas tiempo en la dilatación de las pupilas.

La cantidad de gotas para la dilatación pupilar no debe sobrepasar de las 3 aplicaciones, esto ya que una cantidad elevada a la indicada puede llegar a afectar de manera negativa el estado general del paciente. Puede afectar la dilatacion pupilar y la midriasis puede no alcanzarse a la esperada.

Es necesario tener en cuenta los posibles efectos secundarios debido a la absorción.

Mantener el bienestar en las 8-12 hrs siguientes a la exploración asi como evitar estímulos visuales (luz) con un protector de luz de incubadora.

La exploración debe ser realizada por un oftalmologo experimentado, tras amplia dilatación pupilar y el uso de espejulo e inductor escleral neonatal desechable por medio de un oftalmoscopio binocular indirecto y una lente convergente esferica, para tener la visualización de toda la retina.¹⁹

El oftalmologo que debe considerar en cada exploración:

- Las semanas de gestacion y el peso al nacimiento.

- Fecha del examen y edad en semanas.
- Diagnostico (si tiene ROP o no).
- Las zonas, estadio, grado de extensión, sectores horarios y si existe enfermedad plus.²⁰

Los farmacos que principalmente son utilizados se encuentran fenilefrina(antagonista alfa adrenergico) y tropicamida (antagonista del receptor muscarunico) ,donde se logran decuadas midriasis ,utilizando 2 dosis separadas por aproximadamente 5 min.

Tropicamida. Fenilefrina

Farmaco anticolinergico que bloquea las respuestas del musculo esfinteriano del iris y del musculo acomodativo del cuerpo ciliar a la estimulacion por acetilcolina.

Una solución al 0.5% produce midriasis; la solución a 1% produce parálisis de la acomodación (cicloplejía), así como midriasis.

Indicado para examen de refracción y exploración de fondo de ojo cuando se requiera un efecto midriático o ciclopléjico.

Tiene un efecto de acción rapida,y el efecto maximo alcanza entre los 20-40 min y su duracion de acción es corta: ciclopejia(residual) de 2 a 6 horas y midriasis (residual) alrededor de 7 horas.

Este medicamento suele ser dificil su aplicación en los pacientes prematuros,debido a los movimientos activos y además que el medicamento comunmente suele ser eliminado con el llanto. Tambien que el pigmento oscuro absorbe el midriatico antes que las celulas musculares, por lo que es necesaria la aplicación de varias dosis, para garantizar que al menos una gota sea retenida.

El tamiz oftalmológico en los prematuros está incluido en la lista de consejo internacional de procedimientos dolorosos realizados en la UCIN, ocasionando estrés y fatiga al paciente.

El dolor genera alteración en la signología vital, es por ello que es necesario emplear tetracaina 0.5%, y considerar el uso de dispositivos de succión oral para reducir la molestia ocular durante la exploración.

5.5.5. Manejo y tratamiento

El objetivo del tratamiento en la retinopatía del prematuro se incluye tanto para la prevención de la ceguera como la conservación de la estructura de la retina.

Hace 30 años, la crioterapia fue el primer tratamiento eficaz para la retinopatía umbral o severa. Sin embargo, se descubrió que la fotocoagulación con láser también era efectiva, con la ventaja de causar menos dolor e inflamación. Desde entonces, el láser se ha convertido en el tratamiento estándar para esta condición.

La crioterapia resulta efectiva para la retinopatía umbral o severa. Consiste en la quemadura por frío del espesor total de la retina avascular inmadura.

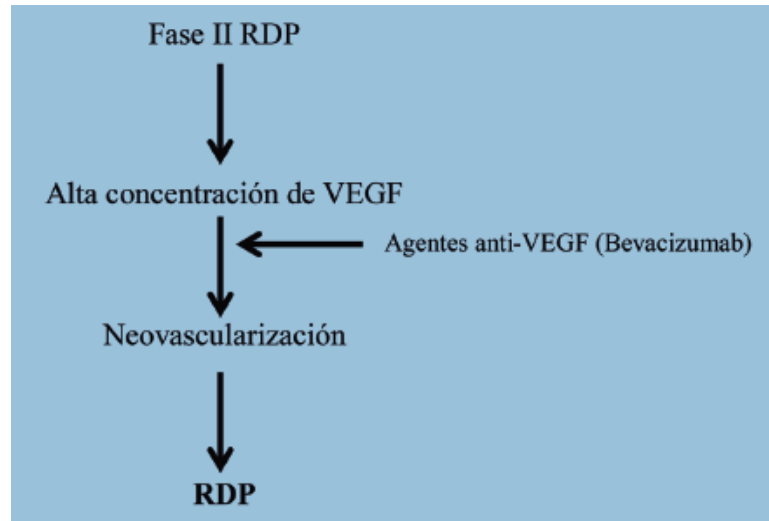
Fotocoagulación con láser: El tratamiento con láser evita en más de un 80% la progresión de esta enfermedad y constituye la terapia estándar para esta patología en etapa umbral.

Este tratamiento puede presentar complicaciones algunas son; hemorragia vítrea, hifema, catarata, aumento de los vicios de refracción y, tal vez el peor defecto colateral que es, la destrucción de la retina periférica avascular, por lo cual el niño queda con un campo visual limitado.

Una de sus ventajas es de no presentar efectos sistémicos y se recomienda realizar el examen ocular luego de 3 a 7 días, para descartar algún tratamiento adicional con láser en áreas donde la terapia ablativa no fue completa.²¹

- Tratamiento con agentes anti-VEGF: Bevacizumab

Figura 8. Mecanismos de acción del Bevacizumab



Fuente: Bancalari M. A, Schade R, Retinopatía del prematuro: Actualización en detección y tratamiento

En la patogénesis de la retinopatía del prematuro, la fase dos se caracteriza por un incremento de los niveles circulantes de VEGF que estimula el vaso proliferación de nuevos vasos sanguíneos, que es una de las características de la retinopatía severa. Al utilizar un medicamento anti-VEGF se inhibe la producción de este mediador y, se evita la formación de nuevos vasos sanguíneos.¹⁸

Tabla 5. Diferencia de tratamiento Laser y bevacizumab

Laser	Bevacizumab
Requiere anestesia general	Requiere solo sedación
Requiere habitualmente intubación	No requiere intubación
Requiere experiencia del oftalmólogo	Mínima experiencia de oftalmólogo
Requiere equipo laser	Requiere solo una jeringa
es demoroso (1-2 h)	Procedimiento rápido
Se Destruye parte de la retina	No destruye la retina
Sin riesgo de endoftalmitis	Menor % de errores de refracción a futuro
Significativo % de errores de refracción a futuro.	Riesgo muy infrecuente de endoftalmitis

Fuente: Bancalari M. A, Schade R. Retinopatía del prematuro: Actualización en detección y tratamiento

Criterios de regresión

- Después de VEGF terapia 1-3 días y de laser de 7-14 días.
- Disminución de plus
- Vascularización hacia la periferia
- Involución de la túnica vascular lenta
- Mejor dilatación pupilar
- Medios más claros resolución de hemorragias intraretinianas

5.6. Antecedentes y estado actual de la ROP

La mayoría de los pacientes con prematuridad requieren soporte de oxígeno y manejo ventilatorio a causa de la inmadurez pulmonar a la que se esperaría de un prematuro, su manejo seguimiento del uso de oxígeno resulta crucial en esta población, este tratamiento apoya a la debilidad muscular y el déficit de surfactante, entre otras patologías que deterioran el funcionamiento alveolar y disminuyen la capacidad residual funcional.

La causa principal del desarrollo de la retinopatía en el prematuro sería el suplemento de oxígeno, considerándose un elemento importante y de frecuente uso dentro de las UCIN.

En la unidad de cuidados intensivos neonatales, el personal de enfermería es uno de los responsables en la administración de esta terapia, por lo que es esencial el conocimiento de fisiología respiratoria del neonato, las fases de administración de O₂, dosis, la concentración e indicaciones, así como contraindicaciones y los procedimientos para administrar oxigenoterapia en las condiciones óptimas para satisfacción de la demanda de oxígeno, minimizando el riesgo de complicaciones ocasionadas por el mismo.

Requiere de una vigilancia cuidadosa para disminuir la toxicidad pulmonar o las consecuencias de la hipoxemia o hiperoxia.²²

Las dos complicaciones principales de exceso de Oxígeno son la lesión pulmonar y la retinopatía del prematuro.

Estudios respaldan que un nivel elevado de radicales libres de oxígeno que condicionan estrés oxidativo, este puede ser el mecanismo que dañe a la retina en desarrollo.

Un neonato que queda con ceguera por retinopatía del prematuro no es únicamente no es solo considerar la causa que lo originó a que quedara ciego; sino una serie de eventos como suelen ser la falta de oftalmólogo, la falta de prevención en cuanto a la administración de oxígeno e incluso la falta de prevención para el parto pretérmino.

Se tiene presente que es una enfermedad susceptible de ser prevenida, detectada, y en la mayoría de los casos puede ser tratable para evitar la ceguera permanente.

Es evitable la ceguera por medio de la identificación adecuada para el niño en riesgo y ser tratado oportunamente, el oxígeno juega un papel muy importante para la génesis de la enfermedad.

La retinopatía sigue siendo la causa principal de ceguera infantil en nuestro medio se ha avanzado y se tiene menos concurrencia de niños ciegos oportunamente pero aún siempre presentando casos.

La enfermedad fue descrita en los años 50 en lugares donde se tenía niños prematuros y coincidía con la administración de oxígeno en las terapias intensivas neonatales se identificaba durante estos años que parecía que era alguna enfermedad artificialmente inducida que era provocada por cambios bien intencionados en el manejo de los prematuros y que habría que considerar si era necesario regresar a las prácticas previas en cuanto a administración del oxígeno; y además que era necesario investigar cómo este efecto indeseable en los pacientes prematuros de aquí como consecuencia pues es una restricción del oxígeno y como consecuencia pues se presentaron algunos casos de mortalidad y de daño neurológico.

Con relación al descubrimiento del O₂ y su uso en la medicina, se remontan a los avances en la física y la química de los siglos XVII Y XVIII donde Boyle y Hooke quien estudiaron los principios de este aire natural.

En 1891 se refiere al uso de O₂ en prematuros, el empleo del O₂ no se volvió claro hasta a mitad de 1920, posterior Haldane demostró que el CO₂ estimula al centro respiratorio y poco a poco se fue utilizando para tratar la depresión narcótica o asfixia pura.²³

En 1940 se contaron con tanques de oxígeno móviles que ayudaban a suministrar O₂ en la sala de parto.

Para a partir de 1950 se inicia la administración de O₂ por mascarilla, tubo endotraqueal, oxígeno , cánula nasal, CPAP.

5.7. Oxigenoterapia

La oxigenoterapia cumple un papel fundamental en el tratamiento de los prematuros, debido a que ellos suelen tener un sistema respiratorio aún con inmadurez y requieren apoyo adicional para lograr respirar adecuadamente.

La asociación española de pediatría (AEP) señala que la oxigenoterapia es uno de los factores de riesgo más importantes en la manifestación de la retinopatía y más si lo asociamos a un bajo peso y prematuridad.²⁴

El oxígeno representa un recurso invaluable que se tiene en el manejo de los recién nacidos de la terapia intensiva ya que más del 80% de estos recién nacidos que ingresan a dichos servicios requieren algún grado de aporte con manejo de este gas.

5.8. Precauciones para evitar riesgos de toxicidad

Es necesario tener en cuenta las siguientes precauciones:

En los pacientes con hipercapnia crónica pueden presentar depresión ventilatoria si reciben concentraciones altas de oxígeno, es por ello por lo que no se les administra concentraciones superiores al 30%.

Con un FiO₂ mayor o igual al 50% se pueden presentar atelectasia de absorción toxicidad por oxígeno y depresión de la función ciliar leucocitaria.

En prematuros debe evitarse llegar a una PaO₂ de más de 80 mmHg por las posibilidades altas del desarrollo de retinopatía.

En niños con alguna malformación cardiaca ducto dependiente el incremento en la PaO₂ puede contribuir al cierre o constricción del conducto arterioso.

El estado del paciente, su 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 primordial de la administración de oxígeno se encuentra el cubrir la necesidad de ello, prevenir el sufrimiento tisular y disminuir el esfuerzo respiratorio y el trabajo del miocardio.

Alguna de las precauciones a tomar en cuenta son las siguientes:

Comprobar la concentración prescrita/ FiO₂ prescrita.

No poner en contacto el material que se va a emplear con grasas y/o aceites ya que el oxígeno es un compuesto energético.

En los pacientes con uso de terapia por alto flujo con cánula nasal, existe un riesgo de barotrauma en flujos elevados, estando contraindicado en pacientes con fosas nasales dañadas y obstruidas.²⁵

Considerando que el manejo de los dispositivos de aporte de oxígeno es frecuentemente utilizado el personal de enfermería, es necesaria la implementación de estrategias y/o intervenciones establecidas por las unidades con el fin de evitar complicaciones por un mal uso de estos dispositivos.²⁶

VI. RESULTADO

De acuerdo al análisis de la bibliografía encontrada se reconoce la importancia del manejo de oxígeno en la población neonatal para evitar el riesgo de posibles complicaciones como la retinopatía el personal de enfermería tiene un gran peso en la prevención del riesgo, así como el manejo y adecuado plan de cuidados para que se vigile al neonato con aporte de oxígeno dentro de la estancia en los cuidados intensivos.

La administración de oxígeno dentro de los servicios de unidad de cuidados intensivos es un procedimiento común, esto porque la mayoría de los pacientes ingresados en la terapia intensiva cursan con un padecimiento respiratorio, realizando intervenciones teniendo presente las consideraciones en el manejo de oxígeno, los factores de riesgo que presenten. Considerando que esta población clínicamente es frágil y vulnerable representa un desafío para el profesional de salud, especialmente al personal de enfermería.

El objetivo dentro de la UCIN es procurar mantener y restaurar las condiciones que garanticen fuerza del neonato pretérmino o no en la prevención de infecciones además de reducir la incidencia y mortandad en esta población, pero también garantizando una calidad de vida futura que tendrán estos pacientes una vez que egresan de la unidad.

El cuidado de enfermería dentro de la UCIN tiene que ser humanizado y sistematizado, además de brindar la seguridad en las familias del paciente.

El manual que se presenta a continuación es una herramienta que facilita al personal de enfermería llevar a cabo los cuidados especializados con intervenciones de una manera organizada y guiada, centrada a disminuir el riesgo de retinopatías.

VII. REFERENCIAS

1. Nacimientos prematuros [Internet]. Who.int. [citado el 28 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>.
2. Salud OP de la. Síntesis de evidencia y recomendaciones: guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad. Rev. Panam Salud Publica [Internet]. 2021 [citado el 26 de julio de 2024];45:1. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55390>.
3. Vista de Supervisión de enfermería sus técnicas y métodos aplicados al primer nivel de atención [Internet]. Cienclatina.org. [citado el 26 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.cienclatina.org/index.php/cienclatina/article/view/1835/2624>.
4. Vergara ime. De procedimientos como herramientas de control interno de una organización [Internet]. Sld.cu. [citado el 26 de octubre de 2024]. Disponible en: <http://www.scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n3/rus38317.pdf>.
5. Colin Ávila Israel, Herrera Espinoza Jorge ,Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos, dirección de planeación y organización, IPN [internet]2022, (citado el día 18 de julio del 2024)(6P)Disponible en: Guía Técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos (ipn.mx).
6. Newborn health WPRO [Internet]. Who.int. [citado el 12 julio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/newborn-health>
7. Mhmedical.com. [citado el 12 de julio de 2024]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookId=2928§ionId=247481124#:~:text=Los%20RN%20pueden%20clasificarse%20con%20base%20en%20la,la%20edad%20gestacional%20%5BLGA%2C%20large%20for%20gestational%20age%5D%29>.

8. Barra C, Lisseth, Marín P, Alejandra, Coó Soledad. Developmental care of premature newborns: Fundamentals and main characteristics. *Andes pediátr.* (Internet). 2021(citado el 24 de julio del 2024) ; 92(1): 131-137. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532021000100131&lng=es. E pub 22-Feb-2021. <http://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v92i1.2695>.
9. Jacinto A, Fernández B, Martins C, Barreto C, Pereira MC, Correia M, et al. Cuidados de enfermagem ao prematuro com síndrome do desconforto respiratório: uma revisão integrativa da literatura. *Rev. Ibero-Am Saúde Envelhec* [Internet] 2023 [citado el 27 de Julio de 2024];9(1):115–32. Disponible en: https://www.revistas.uevora.pt/index.php/saude_envelhecimento/article/view/605/986
10. Gavilánez b, Alulema Velasco c, medina santa cruz i, marizande f. estudio de casos del uso de surfactante pulmonar en recién nacidos prematuros y hemorragia pulmonar, hospital general ambato. *id* [internet]. 12 de octubre de 2022 [citado 19 de septiembre de 2024];10(1):33-7. disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/view/175>.
11. Liegl R, Hellström A, Smith LE. Retinopathy of prematurity: the need for prevention. *Eye Brain* [Internet]. 2016;8:91–102. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/EB.S99038>.
12. Bejarano FC, Cortés Morales EI, Duarte Núñez D, Quesada Campos JV. Retinopatía del prematuro. *Rev. Medica Sinerg* [Internet]. 2019 [citado el 7 de noviembre de 2024];4(3):38–49. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/183>.
13. Chiang MF, Quinn GE, Fielder AR, Ostmo SR, Paul Chan RV, Berrocal A, et al. International Classification of retinopathy of prematurity, Third Edition. *Ophthalmology* [Internet]. 2021;128(10):e51–68. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2021.05.03>.

14. Ramos Uribe Rebeca. Factores de riesgo asociados a la retinopatía de la prematuridad. *Rev. méd panacea*. 2019; 8(3): 108-115. DOI: <https://revistas.unica.edu.pe/index.php/panacea/article/view/194/223>.
15. McGraw Hill Medical [internet]. [citado 20 de abril de 2024]. Retinopatía del prematuro (ROP). Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=236653907&bookid=2801>.
16. Prasad M, Ingolfssland EC, Christiansen SP. Modifiable risk factors and preventative strategies for severe retinopathy of prematurity. *Life (Basel)* [Internet]. 2023 [citado el 27 de octubre de 2024];13(5):1075. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-1729/13/5/1075>.
17. Fahim NM, Georgieff MK, Zhang L, Naisbitt S, Rao RB, Inder TE. Endogenous erythropoietin concentrations and association with retinopathy of prematurity and brain injury in preterm infants. *PLoS One* [Internet]. 2021;16(6):e0252655. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0252655>.
18. Serrano Arias B, Araya Zúñiga a, Waterhouse Garbanzo J. Actualización en tratamientos para la retinopatía del prematuro. *Rev. médica Univ. costarricense* [internet]. 2022;16(1):119–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/rmucr.v16i1.50856>.
19. Urueta Cárdenas P. El tamiz visual: mostrando el mundo al recién nacido. *Revista CONAMED* [Internet]. 2023; 28(1):22–36. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2023/con231d.pdf>.
20. Flores-Robles CM, Ramírez-Vargas MN, López-Navarrete GE. El Tamiz neonatal integral y su impacto en el recién nacido. *Revista CONAMED* [Internet]. 2023; 28(1):6–11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2023/con231b.pdf>.
21. Bancalari M. A, Schade R. Retinopatía del prematuro: Actualización en detección y tratamiento. *Rev. Chil Pediatr* [Internet]. 2020; 91(1):122.

Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v91n1/0370-4106-rcp-rchped-v91i1-1079.pdf>.

22. Castrillo Hine C, Azúa Morera E, Morelli Martínez I, Elizondo Ramos CJ. Abordaje y nuevas propuestas terapéuticas en la retinopatía del prematuro: Retinopatía del prematuro. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos [Internet].* 2022 [citado el 24 de agosto 2024]; 6(4):71–8. Disponible en: <https://www.revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/446>.
23. Mir Villamayor Ramón. "Oxigenoterapia en neonato" un problema aun no resuelto. *Pediatr. (Asunción) [Internet].* 2016 Dic [citado 2024 Oct 27]; 43(3): 237-245. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032016000300237&lng=es.
24. Guevara-Suta SE, Narváez-Rumie OM, Gutiérrez AR, López-Cruz RL, Sánchez-Rojas MC, Guacaneme-Ariza LN, et al. Oxígeno como factor asociado a retinopatía del prematuro en una unidad neonatal de Bogotá, Colombia. *Pediatría.* 28 de septiembre de 2023;56(3):e398-e398.
25. Fernández Alonso, la oxigenoterapia en pediatría y sus complicaciones vol.5, NP Punto, revista para profesionales de la salud, 2018 (internet), disponible en: <https://www.npunto.es/revista/5/la-oxigenoterapia-en-pediatria-y-sus-complicaciones-5>.
26. De Jesús Arrascue Villegas A, Del Pilar Vega Guerrero N, Carrasco TRM. Cuidado enfermero en prevención de retinopatía en recién nacidos con oxigenoterapia. *Ser, saber y hacer de enfermería [internet].* 2021 [citado 28 de Agosto de 2024]; 3(2). Disponible en: <http://revistas2.unprg.edu.pe/ojs/index.php/rfe/article/view/483>.
27. Stutchfield CJ, Jain A, Odd D, Williams C, Markham R. Foetal haemoglobin, blood transfusion, and retinopathy of prematurity in very preterm infants: a pilot prospective cohort study. *EYE [Internet].* 2017

[citado el 10 julio de 2024];31(10):1451–5. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/eye201776>.

28. Uberos J, Fernandez-Marin E, Campos-Martínez A, Ruiz-López A, García-Serrano JL. Blood products transfusion and retinopathy of prematurity: A cohort study. *Acta Ophthalmol* [Internet]. 2023;101(3):e294–301. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/aos.15269>.

VIII. APENDICES

Apéndice A .Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MA	M	J	J	AGO	S	O	N	D	ENE	F	ABR
	R/A BR	A Y	U N	U L		EP	CT	OV	IC		EB	
					Estancia nacional							4
Elección del tema para tesina												
Búsqueda de artículos												
Rev. Bib de la literatura/construcción de matriz de Art.												
Elaboración de marco teórico												
Construcción de manual												
Presentación de trabajo a lectores												
Correcciones de observaciones de lectores												
Predefensa												
Observaciones de predefensa												
Defensa de trabajo												

IX. ANEXOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICION

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACION

ESPECIALIDAD EN ENFERMERIA CLINICA AVANZADA

CON ENFASIS EN CUIDADO NEONATAL



MANUAL DE ENFERMERÍA :MANEJO DE OXIGENOTERAPIA EN NEONATOS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE ROP

Elaborado por: L.E. Maura Jennifer Lopez Olvera

ESPECIALISTA EN ENFERMERIA CLINICA AVANZADA

CON ENFASIS EN CUIDADO NEONATAL

Fecha de elaboración: Noviembre del 2024

San Luis Potosí, S.L.P.



INDICE

INTRODUCCION	48
OBJETIVOS	50
CAPITULO 1: Oxigenoterapia	51
CAPITULO 2 Retinopatía del prematuro	53
CAPITULO 3 Retinopatía y el uso de oxígeno	55
Antecedentes	55
CAPITULO 4 Sistemas de administración de oxígeno en el periodo Neonatal	58
CAPITULO 5 Pulsioximetría en neonatos	79
CAPITULO 6 Valoración para el riesgo de Retinopatías	83
CAPITULO 7 Estrategias para minimizar el riesgo de ROP	84
CAPITULO 8 Promoción: Importancia de ROP	88
CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	91
ANEXOS	94



INTRODUCCION

La unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) proporciona a los neonatos prematuros un lugar completamente diferente al mundo intrauterino al que se encontraba adaptado.

Cuando el neonato prematuro realiza la transición del útero materno al mundo extrauterino se enfrenta a niveles de oxígeno significativamente más altos dentro de la incubadora, crea una sensación en la retina que aún en desarrollo se encuentra recibiendo demasiado oxígeno.

Dicha sensación interviene en el desarrollo normal de los vasos sanguíneos, donde las neuronas retinales siguen en crecimiento, lo que conduce a una hipoxia relativa.

La retinopatía del prematuro (ROP) se define como una enfermedad que afecta a la retina dicha enfermedad se encuentra posicionada dentro de las primeras causas de ceguera infantil a nivel mundial.¹

Una de las causas principales por las cuales el ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales se encuentra la prematurez en el neonato; cuya característica en esta población es la inmadurez en los órganos que aún no completan la formación.

El sistema respiratorio es uno de los principales órganos con inmadurez, generalmente los neonatos prematuros suelen presentar fallo en este sistema tales como atelectasias, síndrome de dificultad respiratoria, alteraciones en el intercambio gaseoso, inestabilidad de la vía aérea entre otras patologías donde terminan necesitando un seguimiento con manejo de oxígeno para suplantar las funciones que debería cumplir por sí solo.



A lo largo de los años se han analizado múltiples factores de riesgo que contribuyen a la aparición de la enfermedad, donde se coincide que principal se encuentra el uso del oxígeno, actualmente se desconoce cuáles son los parámetros de oxígeno ideales para que el prematuro no desarrolle la enfermedad.

Sin embargo se ha buscado la manera de encontrar un adecuado manejo mediante el apoyo de sistemas de administración de oxígeno, vigilancia en cuanto a la monitorización del prematuro como son : alarmas de saturación, entre otras; disminuyendo la incidencia de retinopatía en esta población y lograr reducir así el riesgo de una ceguera infantil a causa de esta patología que es considerada por muchos como prevenible y tratable.

El identificar a la retinopatía del prematuro como una de las principales morbilidades observadas, y considerarla como indicador de calidad de la atención neonatal favorece la disminución de la aparición de la enfermedad.



OBJETIVOS

General

Describir el manejo de la oxigenoterapia en los neonatos de la unidad de cuidados intensivos neonatales para la disminución del riesgo de retinopatías.

Específicos

- Conocer los principales dispositivos de aporte de oxígeno que se emplean dentro de la UCIN.
- Mencionar los hallazgos de la valoración que faciliten identificar al neonato con riesgo de presentar retinopatías.
- Identificar las intervenciones del personal de enfermería para prevenir el riesgo de retinopatía del prematuro.



CAPITULO 1: Oxigenoterapia

La Asociación Española de Pediatría (AEP) afirma que la oxigenoterapia es uno de los factores de riesgo más importante en la manifestación de la retinopatía en prematuros considerando otros factores que condicionan su aparición como la prematuridad y el bajo peso.¹

La oxigenoterapia desempeña un papel vital en el tratamiento de los prematuros, ya que esta población suele tener su sistema respiratorio aun con inmadurez y requieren apoyo adicional para lograr respirar óptimamente.

El oxígeno representa uno de los recursos importantes que se emplean en el manejo de los recién nacidos de las terapias intensivas, considerándose que alrededor del 80% o más de los recién nacidos que ingresan al servicio requieren un grado de aporte con el manejo de este gas.²

Fases de la oxigenoterapia

Se consideran las etapas de la administración de oxigenoterapia de la siguiente manera:

Fase I: Donde el aporte de oxígeno suplementario es de fracciones mayores al 21%, con presión positiva por medio dispositivos como interfases no invasivas, en esta fase no se requiere contar con blender de gases.

PEEP entre 5-8 cm H₂O y temperatura de 36.5 -37°C.

Fase II: en ella oxígeno suplementario corresponde a fracciones mayores al 21% y con presión positiva, pero con interfase.

Indicaciones para esta fase que exista un importante deterioro neurológico, capacidad pulmonar baja, al aumento del trabajo respiratorio, inestabilidad hemodinámica.



Fase III: Esta consiste en la administración de oxígeno de manera invasiva (ventilación mecánica), mantener una oxigenación en rango de PAO₂ de 50-60 mmHg con pulsioximetría del 88 al 92% en el recién nacido pretérmino.

En la oxigenoterapia se tienen las siguientes indicaciones para su administración y son:

- **Tratamiento y prevención de hipoxemia y la hipoxia tisular**
- **Disminuir el trabajo del miocardio:** el sistema cardiovascular actúa como un mecanismo de compensación durante la hipoxemia, hipoxia. El uso de oxigenoterapia brinda apoyo en diversas enfermedades disminuyendo del trabajo miocárdico o disminuye el existente.
- **Reducir el trabajo respiratorio:** la hipoxemia genera un incremento del trabajo respiratorio a través del propio estímulo hipoxémico sobre la ventilación al aumentar la FiO₂ se alivia el trabajo respiratorio obteniendo una adecuada oxigenación.³

La administración de oxígeno proporciona el suministro necesario de este gas esencial para que los órganos del bebé, incluidos los pulmones, se desarrollen y funcionen adecuadamente.

Es necesario mantener vigilancia en cuanto a los niveles de oxígeno administrados, debido a que la exposición a los niveles elevados como nivel insuficiente aumenta el riesgo de desarrollar retinopatía del prematuro. Su manejo correctamente ayuda a prevenir complicaciones oculares en los prematuros.

Uno de los efectos de la incrementación de oxígeno es la vasoconstricción retiniana, y al suprimir la oxigenoterapia y pasar a concentraciones de oxígeno del aire ambiente, la oxigenación coroidea disminuye y se hace insuficiente el aporte a la retina que presentaba los capilares ocluidos.⁴



CAPITULO 2 Retinopatía del prematuro

La retinopatía del prematuro (ROP, por sus siglas en inglés) es una enfermedad ocular que afecta a los bebés prematuros y se caracteriza por el crecimiento anormal de los vasos sanguíneos en la retina.

Se trata de una afección compleja que se presenta en la vasculatura retiniana aún en desarrollo en los neonatos que han nacido antes de tiempo.

Gracias a la mejora en los protocolos y en la atención en las unidades de cuidados intensivos neonatales, ha aumentado la supervivencia de los recién nacidos prematuros. Sin embargo, este progreso también ha conllevado un incremento significativo en el riesgo de desarrollar retinopatía del prematuro.¹⁶

Fisiopatología

La retinopatía del prematuro (ROP) se produce por un crecimiento anormal de los vasos sanguíneos en la retina de bebés prematuros, resultado de la interacción entre el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-I).

Se identifican las siguientes fases para el desarrollo de la enfermedad:

Fase I: conocida como obliterante en esta fase la retina inmadura se expone a niveles altos de oxígeno después del nacimiento, lo que interfiere con el crecimiento vascular normal. La saturación de oxígeno aumenta del 50-70% en fetos y de un 80-100% posterior al nacimiento, causando una disminución de VEGF, lo que lleva a la pérdida de vasos retinianos y detiene su crecimiento.

Fase II: conocida como vasoproliferante en donde se comienza alrededor de las 36 semanas de gestación, cuando la retina se vuelve hipóxica debido a la falta de crecimiento vascular. En respuesta, se produce una proliferación de nuevos vasos sanguíneos estimulados por VEGF y otros factores como el IGF-I.



Sin embargo, estos vasos son inadecuados, provocando fugas, cicatrices fibrosas y potencial desprendimiento de retina.

Factores de riesgo

Algunos factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad se destacan los siguientes:

Oxígeno: Las fluctuaciones en los niveles de oxígeno en neonatos pretérmino, incluso hasta 30 días después del nacimiento, pueden aumentar el riesgo de desarrollar retinopatía del prematuro (ROP) severa.

Estas variaciones pueden ser causadas por problemas como apnea, bradicardia, y cambios en la hemoglobina fetal, entre otros.

Edad Gestacional y Peso al Nacer: La inmadurez del desarrollo neural y vascular de la retina en el momento del nacimiento está relacionada con la edad gestacional y el peso al nacer. Infantes con menor edad y peso son más vulnerables, ya que no han recibido los factores necesarios para un desarrollo retinal adecuado que un recién nacido a término sí podría obtener.

Genética: La ROP es más común en infantes blancos y en varones. Se estima que entre el 70% y el 80% de la susceptibilidad a la ROP se debe a factores genéticos, con una heredabilidad del 72.8%. La genética influye en el desarrollo neurovascular de la retina, el cual puede verse afectado por diversos genes y citoquinas en función del entorno.¹⁶

Haciendo más énfasis al principal factor que es el uso de oxígeno donde se considera como evitable o regulable relacionado a las intervenciones que realiza el profesional de la salud en cuanto a su manejo.



CAPITULO 3 Retinopatía y el uso de oxígeno

Antecedentes

La retinopatía del prematuro es una enfermedad que la describieron en el año 1940 y nombrada como fibroplasia retrolental por Theodore Lasater Terry (oftalmólogo estadounidense), una ceguera que denominaban como una ceguera incurable y que ocurría de manera bilateral y que afectaba en su mayoría a los niños prematuros, donde el principal agente causal era la administración de oxígeno.⁵

Alrededor de los años 50 se produjo una considerada epidemia por presencia de casos de ceguera infantil principalmente en los países desarrollados.

Durante esos años se asociaron los casos con el uso de oxígeno, por lo que una de las principales acciones al respecto fue la suspensión de su administración a los prematuros, reduciendo la incidencia de ceguera. Sin embargo, se incrementó la mortalidad neonatal. Esto generó el desarrollo de tecnologías para monitorizar la necesidad de oxígeno y su administración a los prematuros tratando de encontrar niveles de oxigenación adecuados y seguros.⁶

Para los años 60, la creación del oftalmoscopio binocular indirecto facilitó la apreciación de las fases iniciales de la enfermedad donde se identificó que ocurría en la periferia retinal y entonces se cambió el nombre como en la actualidad se conoce como retinopatía del prematuro.

Nuevamente para en los años 70 se sobrevino una segunda epidemia, considerando que se tenían sistemas de monitorización neonatal y que coadyuvaban a la supervivencia de estos prematuros cada vez más pequeños nuevamente aparece esta ceguera, pero ahora sin una asociación causal directa con la administración de oxígeno, sino con la misma prematuridad.



Continuando en los años 80, no se encontraba tratamiento para dicha enfermedad que continuaba dejando a más y más niños ciegos en los países desarrollados.

Múltiples esfuerzos para continuar estudiando a la enfermedad, se desarrolló una clasificación internacional basada en la forma en el fondo de ojo con oftalmoscopia binocular indirecta y así señalar las etapas precoces de la enfermedad.

Señalando además el inicio de un tratamiento que causo impacto en la disminución de casos de ceguera de un 50% a un 25% (crioterapia transecleral) este avance marco el inicio para examinar a todos los prematuros en riesgo ya que por primera vez había algo que ofrecerles en caso de presentar algún grado de retinopatía.⁷

Retinopatía del prematuro en México

Hablando en México alrededor de la década de los años 80s se comenzó a trabajar en programas dirigidos a la detección y tratamiento para la ROP, siendo los estados de inicio con dichos programas a la población neonatal fueron ciudades de Guadalajara, Ciudad de México y Monterrey.

Los primeros estudios analizándose a los prematuros dentro del hospital Dr. Manuel Gea González en los años de 1999 y 2001; se encontró que reciben la mayoría aporte de oxígeno suplementario, y que fueron revisados en la cuarta y sexta semana de vida extrauterina, encontrándose que presentaban lesiones compatibles con retinopatía del prematuro.

Reportándose además una incidencia en mayores casos en población neonatal femenina y con menor reporte de casos en poblaciones neonatal masculina.

Es hasta el año 2005 que México se apega al programa visión 20 establecido por la organización mundial de la salud, donde se comienzan a establecerse ciertas



normativas encaminadas a difundir el conocimiento respecto a la detección y tratamiento oportuno en la retinopatía.

El grupo ROP México, se diseñó una encuesta que buscaba los antecedentes que pudieron ocasionar una deficiencia visual para determinar la causa primaria de esta discapacidad, aplicándose en el año 2004 a un grupo determinado de personas diagnosticados con debilidad visual y en ciegos que asistían en escuelas especiales ;se aplicaron en los estados de Michoacán, Morelos, ciudad de México. Resultado encontrado en uno de esos estados que 2 escuelas presentes la retinopatía alcanzaba alrededor del 40 y 60% en los grupos de alumnos.


Estos esfuerzos subrayan la importancia de la detección temprana y la intervención en la prevención de la discapacidad visual en neonatos.

La intervención temprana puede incluir la administración de tratamientos como la fotocoagulación láser, que puede ayudar a detener la progresión de la ROP y preservar la visión. Además, la educación y sensibilización del personal médico y de las familias sobre la importancia de la vigilancia de la salud ocular son elementos clave.

Esto no solo asegura que los infantes en riesgo sean monitoreados adecuadamente, sino que también empodera a los padres para que busquen atención médica cuando noten signos de problemas visuales.



CAPITULO 4 Sistemas de administración de oxígeno en el periodo Neonatal

Cánula nasal	
	 <p>Fuente: Internet</p>
Descripción	<p>Proporciona una FiO₂ variable de acuerdo al flujo inspiratorio del neonato donde la nasofaringe actúa como reservorio.</p> <p>Son 2 cánulas flexibles de acuerdo a material de plástico que miden cerca de un centímetro de longitud y se introducen en las fosas nasales.</p>
Tipo de sistema	Bajo flujo
Características de la mezcla de gas	Frio
Presión de la vía aérea	4-10 cm H ₂ O
Material Del que está hecho el dispositivo	Silicona
Material para instalación al paciente	Puntas nasales Vaso humidificador Agua bidestilada
Parámetros	El flujo recomendado por la Academia Americana de Pediatría de 0.5 a 2 litros por minuto.



Indicaciones	Corresponde un sistema de administración de oxígeno y el más utilizado en caso de oxigenoterapia domiciliaria continua.
Cuidados de enfermería	<p>Fijar la saturación de oxígeno que se quiere obtener y ajustar el flujo de acuerdo a dicha saturación</p> <p>Del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar un control horario de la fuente de oxígeno y aire comprimido• Revisión de las conexiones de cánula y su tubuladuras• Corroborar gas empleado se encuentre en parámetros de 4-10 l/min verificar presión empleada y FiO₂ utilizada• Corroborar la humificación y la temperatura• Sean las optimas• Uno del objetivo de este dispositivo es el humidificar y calentar los gases que se administran previenen daños a la mucosa respiratoria.• Corroborar la temperatura debe de estar alrededor de los 37°C.• Vigilancia de cánula nasal estén colocadas de forma correcta para que se realice con éxito el tratamiento y evitar las lesiones nasales.• Procurar evitar desconexiones para evitar perdida de presión. <p>Del neonato:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vigilancia del estado de conciencia• Vigilancia del estado Circulatorio



	<ul style="list-style-type: none">• Estado gastrointestinal: distensión abdominal, datos de posible enterocolitis necrotizante.• Vigilancia de lesiones en la piel asociadas a dispositivos.• Valorar la presencia de secreciones y las características de ellas, con el fin de mantener las narinas permeables.• Si continua con alimentación mantener estrecha vigilancia para evitar el riesgo de aspiración gástrica.
Correctos para valorar	<p>-Limpieza: asegurar que la nariz este limpia.</p> <p>-Ajuste adecuado: las puntas nasales vienen en diversos tamaños es importante encontrar el tamaño adecuado al neonato, garantizando comodidad en los orificios nasales.</p> <p>-Seguimiento y cuidado: valorar respiración y cualquier dato de incomodidad para el neonato.</p> <p>-Dispositivo correcto</p> <p>-Parámetros correctos</p> <p>-Registro y vigilancia de Posibles complicaciones/lesiones.</p>
Ventajas	<p>Mejoría de la capacidad residual funcional de los pacientes permite mayor movimiento del neonato y la alimentación vía oral mientras se administra oxígeno</p> <p>Disminuye el trabajo respiratorio</p> <p>Es uno de los métodos más sencillo y cómodo para la administración de oxígeno.</p>
Desventajas	<p>La concentración de oxígeno del aire inspirado es inestable</p>



	<p>Formación de escara nasal</p> <p>Inadecuada humidificación</p> <p>Humedad del flujo sino se vigila adecuadamente genera sequedad de mucosa</p> <p>Lesiones locales: sangrado, obstrucción, edema</p> <p>Gastrointestinal: distensión abdominal</p> <p>No se recomienda el suministro a flujo de oxígeno superiores de 6 L/min.</p>
--	---



Casco cefálico



Fuente: Internet

Descripción	<p>Este tipo de dispositivo se ajusta en la circunferencia de la cabeza del neonato.</p> <p>Su objetivo es proporcionar el oxígeno húmedo y tibio en concentraciones mixtas, el cual contiene un indicador para la limitación de la concentración de oxígeno.</p>
Tipo de sistema	Alto flujo
Características de la mezcla de gas	Caliente
Presión de la vía aérea	No modifica
Material Del que está hecho el dispositivo	Acrílico transparente
Material para instalación al paciente	Vaso humidificador Flujómetro Fuente de oxígeno Adaptadores Agua destilada Línea tubo de conexión para oxígeno Casco cefálico
Parámetros	3-8 litros por minuto.
Indicaciones	Se emplea en los pacientes en los que no se tolera una cánula.



Cuidados de enfermería	<p>Controlar las conexiones del sistema, una vez por turno.</p> <p>Vigilancia de la temperatura y la humidificación, corroborando el nivel de agua del calentador humidificador.</p> <p>Disminuir los eventos que ocasionen cambios en la concentración, considerar que abrir el sistema disminuye la FiO₂ y afecta el aporte de O₂ al neonato.</p>
Correctos para valorar	<ul style="list-style-type: none">-Limpieza: Asegurar que la nariz este limpia, valorar la presencia de secreciones y aspirar si es necesario.-Ajuste adecuado: Es importante encontrar el tamaño adecuado al neonato, garantizando comodidad, valorar el estado clínico de manera frecuente priorizando el control la frecuencia respiratoria y la aparición de los signos de dificultad respiratoria.-Controlar la saturación del neonato en forma permanente con límites de alarma según recomendaciones para el peso y edad gestacional.-Seguimiento y cuidado: valorar respiración y cualquier dato de incomodidad en el paciente.-Dispositivo correcto-Parámetros correctos-Registro y vigilancia del estado de la piel rotando la cabeza y favoreciendo el confort.-Valoración del estado clínico del neonato y las modificaciones de la FiO₂.-Al realizar el peso al neonato con aporte de oxígeno, emplear O₂ mediante flujo libre, disminuyendo el tiempo de procedimiento.



Ventajas	<p>Es un método no invasivo, si se ajusta de manera cómoda y suavemente en la cabeza no genera molestias a diferencia de otros dispositivos de administración de oxígeno.</p> <p>Es considerado seguro y estable comparado con el resto de los dispositivos.</p> <p>Minimiza el riesgo de contaminación.</p> <p>Evita irritación de la piel y una administración más precisa y eficiente del oxígeno.</p>
Desventajas	<p>De acuerdo al tamaño y peso de este dispositivo si no se coloca de manera adecuada puede ocasionar alguna lesión en hombros.</p>



Cánula nasal de alto flujo



Fuente: Internet

Descripción	La oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo reduce el trabajo respiratorio, aumenta el aclaramiento mucociliar y mejora la oxigenación.
Tipo de sistema	Alto flujo
Características de la mezcla de gas	Calentado y humidificado
Presión de la vía aérea	Flujo establecido entre: 1 y 8 lts por minuto. La presión positiva en la vía aérea puede variar pero evitando exceder de 5-10 cm H ₂ O .
Material Del que está hecho el dispositivo	La mayoría de las cánulas de alto flujo están hechas de los siguientes materiales: Polietileno: es utilizado en la mayoría de las cánulas por ser flexible y biocompatible. Cloruro de polivinilo PVC: este tipo de material se emplea para algunas cánulas tengan mayor durabilidad y la fácil modelación. Silicona: usado para cánulas más avanzadas, es de material suave flexible y causa menos lesión a nivel de fosas nasales. Material de las conexiones y el circuito de suministro de oxígeno se incluyen materiales de tipo: polipropileno o silicona.



Material para instalación al paciente	<p>Caudalímetro de alto flujo 0-15 l/min.</p> <p>Humidificador de placa calentadora</p> <p>Circuito para unir al humidificador</p> <p>Cánula nasal</p> <p>Interfase: Las cánulas son más cortas que las convencionales para impedir la pérdida de calor y aumentar la resistencia. Deben tener un diámetro interno menor para no ocluir completamente las narinas. Hay diferentes tamaños y diseños varían dependiendo de las casas comerciales, y la necesidad de cada paciente.</p> <p>Compartimento de agua estéril.</p>
Parámetros	<p>Para el cálculo del flujo adecuado, algunos autores recomiendan la aplicación de la siguiente fórmula:</p> <p>Flujo (LPM)= $0,92 + (0,68 \times \text{peso en kg})^{43}$</p>
Indicaciones	<p>Surge como alternativa de la ventilación no invasiva.</p> <p>Las indicaciones de uso de la cánula nasal de alto flujo en la etapa neonatal son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tratamiento primario del síndrome de dificultad respiratoria neonatal.• Apnea de la prematurez.• Post extubación orotraqueal.• Salida de CPAPn.⁴³
Cuidados de Enfermería	<p>Evitar retirar la cánula de alto flujo en forma abrupta, si el recién nacido no necesita más el dispositivo, es necesario comenzar un plan de destete.</p>
Correctos de enfermería para valorar	<p>Verificar: correcto armado, elección del tamaño adecuado de la cánula, correcto control de flujo y humidificación adecuada.</p>



	<p>Valoración de estado respiratorio durante administración de oxígeno por medio de este dispositivo.</p> <p>Valorar y evaluar la aparición de lesión secundaria a uso de cánula.</p> <p>Comprobar el nivel de agua del humidificador mínimo cada 4 horas.</p>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">• Mayor confort• Fácil armado• La administración de oxígeno es más exacta de oxígeno comparado con las cánulas de bajo flujo.• Facilitan una correlación más directa con la fracción inspirada de oxígeno Proporcionada.• Mejora la disposición del gas a través del lavado del espacio muerto nasofaríngeo.• Reduce el trabajo respiratorio, ya que iguala o excede el flujo inspiratorio del RN y disminuye la resistencia. <p>Mejora la mecánica respiratoria, porque las condiciones del gas calentado y humidificado mejoran la compliance, la elasticidad y por lo tanto el volumen residual funcional.</p> <ul style="list-style-type: none">• Reduce el costo metabólico del acondicionamiento de los gases, al proporcionarlos calentados y humidificados.• Mantiene una presión positiva continua que colabora con el reclutamiento alveolar.• Es necesario comprobar que el nivel de agua de los aparatos de humidificación sea el correcto para evitar condensaciones en el sistema.
Desventajas	<p>El ruido que genera es mayor a la cánula convencional</p> <p>Menos efectivo si hay respiración bucal</p> <p>Neumotórax y neumomediastino.</p>



Administración de PEEP incierta

Requiere humidificación y calentamiento de gases

Requiere cánula diseñada específicamente para tal fin.



CPAP Nasal



Fuente: propia

Descripción	Es una modalidad de ventilación no invasiva que proporciona presión positiva a la vía aérea facilitando la mecánica respiratoria del neonato; es decir, aumenta la ventilación alveolar sin requerir la creación de una ventilación artificial.
Tipo de sistema	Sistema de alto flujo
Características de la mezcla de gas	Calentado y humidificado
Presión de la vía aérea	Flujo continuo: CPAP burbuja, ventilador convencional Flujo variable Presión: 4-8 cm H ₂ O.
Material Del que está hecho el dispositivo	Cánula, Mascarilla nasal: hecha de silicona o PVC (cloruro de polivinilo), materiales que permite adaptarse a la piel delicada del neonato por ser suave y flexible. Tuberías: suelen ser de PVC o de silicona, diseñadas para ser flexibles y resistentes, facilitando el paso del aire. Generador de CPAP: con componente electrónico y plástico resistente. La carcasa de material de plástico y la parte interna incluye metal y circuitos electrónico. Humidificador: material de plástico, con una cámara de agua que puede ser de vidrio o plástico que es resistente



	<p>al calor, considerando que algunos modelos emplean materiales antimicrobianos.</p> <p>Filtro: hecho con materiales sintéticos o de fibra, para retener partículas y microorganismos.</p> <p>Sistema de fijación: en cuanto a las correas o cintas están hechas de poliéster, nylon u otros materiales sintéticos que son más duraderos y suaves a la piel.</p>
Material para instalación al paciente	<ul style="list-style-type: none">-Fuente de oxígeno.-Fuente de aire comprimido.-Mezclador o blender.-Equipo calentador/humidificador.-Tubuladuras corrugadas. <p>Interfases de conexión entre la vía aérea del RN y el sistema de administración de la PPC(cánula o mascarilla nasal, gorro, tubo nasal).</p>
Parámetros	<p>Humidificación: 36-37.5°C.</p> <p>Flujo del Blender: 5-10 lts.</p>
Indicaciones	<p>Para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria neonatal</p> <p>Empleado como estrategia primaria o secundaria a la extubación para evitar su fracaso.</p> <ul style="list-style-type: none">-En el 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.



	<p>-Traqueomalacia u otras anomalías que predispongan al colapso. de las vías aéreas.</p> <p>-Parálisis del nervio frénico.</p>
Cuidados de enfermería	<p>Realizar los registros de enfermería respecto a los valores y correcciones ya sea de presión, FiO₂, el flujo del CPAP</p> <p>Evaluación del estado respiratorios de acuerdo a los signos y síntomas del neonato.</p> <p><i>Limpieza del equipo</i></p> <p>Es necesario el mantenimiento continuo de la presión del CPAP para ello cuando se realice el baño al neonato es necesario que participen 2 personas, donde una persona su responsabilidad se centrara en contener y vigilar la pieza nasal este colocada para evitar fugas de presión. Mientras la otra persona será la encargada de limpiar al neonato de acuerdo al procedimiento de higiene que realizan según la unidad.</p> <p><i>Cuidados en la piel del neonato</i></p> <p>En este punto se aprovecha para retirar las cintas que sujetan la interfase, esto con la finalidad de evaluar la aparición de posibles lesiones por presión. Considerar que durante los cuidados para la piel se evitara realizar alguna desconexión de CPAP.</p> <p><i>Posicionamiento</i></p> <p>Procurando la correcta posición del neonato, manteniendo la cabeza en un ángulo de 30°.</p>



	Realizar los cambios de posición realizándolos con movimientos lentos y delicados procurando evitar la misma posición durante un tiempo mayor a tres horas.
Correctos para valorar	<p>Corroborar material para instalación</p> <p>Seleccionar el tamaño correcto de cánula o mascarilla nasal</p> <p>Seleccionar el tamaño del gorro de acuerdo al perímetro cefálico tratando de asegurar un buen ajuste a la cabeza del recién nacido.</p> <p>Vigilancia del monitoreo continuo del neonato.</p> <p><i>En el Destete del CPAP</i></p> <p>Considerar los siguientes puntos:</p> <p>Mejoría de la enfermedad que hizo colocarle el aporte de oxígeno por CPAP, mejoría de signos y síntomas, con uso de radiografía de tórax y el laboratorio.</p> <p>Considerar el destete lento procurando disminuir de 1 hasta llegar a 3-4 cmH₂O.</p>
Ventajas	<p>Mejora el reclutamiento y estabilización alveolar</p> <p>Mantiene el volumen pulmonar</p> <p>Aumenta la capacidad residual funcional</p> <p>Disminuye la compliance pulmonar</p> <p>Estabiliza la actividad de la pared torácica.</p>
Desventajas	<p>No aplicable su uso en malformaciones congénitas, falla respiratoria progresiva ,inestabilidad hemodinámica importante ,paciente que no respira espontáneamente.</p> <p>Cuando se expone a gas frío y seco genera sequedad en las mucosas, deteriora la actividad ciliar ocasiona un incremento de secreciones haciéndolas más espesas,</p>



con riesgo de infección nosocomial si se realiza un mal manejo.



Ventilación mecánica



Fuente: Internet

Descripción	<p>Método respiratorio invasivo donde se emplea un respirador o ventilado, el cual se introduce al niño un gas enriquecido con oxígeno mediante un tubo endotraqueal con la finalidad de mantener el intercambio gaseoso a nivel pulmonar.</p> <p>Que cuenta con las siguientes características: Interfaz con el usuario, sistema electrónico, sistema neumático, sistema de suministro eléctrico, sistema de suministro de gases, sistema de alarmas, circuito del paciente.¹¹</p>
Tipo de sistema	Método respiratorio Invasivo
Características de la mezcla de gas	Esto se logra utilizando un humidificador en el circuito de ventilación.
Presión de la vía aérea	<p>Se ajustan parámetros como la presión positiva al final de la espiración (PEEP) y el volumen corriente (VT), que es crucial para asegurar que se entregue un volumen adecuado de gas a los pulmones del neonato.</p> <p>PEEP entre 3 y 5 cmH₂O.</p> <p>El volumen tidal inicial generalmente se establece entre 4 a 6 ml/kg del peso corporal del neonato.</p> <p>Este rango puede variar según la situación clínica y las características del paciente.</p>



Material Del que está hecho el dispositivo	<p>PVC (Cloruro de Polivinilo): Este material es comúnmente utilizado debido a su flexibilidad, resistencia y facilidad de desinfección.</p> <p>Silicona: Utilizada en algunos componentes, especialmente para los adaptadores y las partes que están en contacto directo con el neonato, por su suavidad y biocompatibilidad.</p> <p>Polietileno: A veces se utiliza en ciertas partes del circuito, especialmente en los filtros, por su capacidad de ser estéril y desechable.</p> <p>Materiales Antimicrobianos: Algunos circuitos pueden incluir tratamientos antimicrobianos para prevenir la colonización de microorganismos.</p>
Material para instalación al paciente	<p>Circuito universal</p> <p>Humidificador activo</p> <p>Humidificador pasivo</p> <p>Intercambiador de calor y humedad</p> <p>Adaptador tipo codo, adaptador en Y con doble puerto</p> <p>Rama inspiratoria , rama espiratoria ,trampas, líneas de presión , extensión de tubo de 30 cm.</p>
Parámetros	<p><u>Parámetros Comunes</u></p> <p>Fracción inspirada de oxígeno: Se mide en porcentaje y los valores van del 21 al 100 %.</p> <p>PEEP : Se refiere a la presión que se mantiene en las vías respiratorias al final de la espiración para evitar el colapso alveolar. Suele ser entre 4-6 H2O</p> <p>Frecuencia respiratoria : 40- 60 rpm en neonatos.</p>



	<p><u>Parámetros específicos</u></p> <p>Presión inspiratoria: 5-20 cmH₂O</p> <p>Tiempo inspiratorio: Esto seleccionando de acuerdo a la edad del paciente, definiéndose en base a la curva de flujo para garantizar el volumen tidal deseado para neonatos de término 0.4-0.5 ml/kg en neonatos pretérmino 0.3- 0.35 ml/kg.</p> <p>Volumen tidal: Cantidad de aire que se entrega en cada respiración. Para neonatos con muy bajo peso al nacer su programación es de 4-6 ml/kg, en neonatos con bajo peso al nacer 5-7 ml/kg y en neonatos de término de 5-8 ml/kg.⁸</p>
Indicaciones	<p>Absolutas (fallo o soporte en la función pulmonar): Hipoxemia y/o hipercapnia, que persistan tras oxigenoterapia, situaciones clínicas de origen pulmonar o extrapulmonar con trabajo respiratorio aumentado, así como en cuadros con alteración central del estímulo respiratorio o capacidad muscular disminuida que afecten el intercambio gaseoso.</p> <p>Relativas: (indicaciones clínicas): enfermedad de membrana hialina shock, pretérminos de muy bajo peso.⁸</p>
Cuidados de enfermería	<p>Algunas consideraciones en la ventilación mecánica se puntualizan los siguientes aspectos clave:</p> <p><u>Tamaño de las vías respiratorias:</u> se necesita una vigilancia cuidadosa en la selección del tamaño del tubo endotraqueal y la presión de ventilación.</p> <p><u>Modos ventilatorios:</u> ajustar el volumen de acuerdo al requerimiento del neonato.</p>



	<p><u>Presión pico:</u> es necesario monitorizar para prevenir el daño pulmonar.</p> <p><u>Monitoreo y oxigenación:</u> con el objetivo de mantener una saturación adecuada, 90-95% y ajustando la FiO₂ según sea necesario, con apoyo de oximetría de pulso.</p> <p><u>Los parámetros de ajuste:</u> ajustando la frecuencia respiratoria, PEEP y demás parámetros considerando la respuesta clínica del neonato y con la gasometría.</p> <p><u>Sedación y analgesia</u> verificando sedación adecuada para minimizar el estrés y el dolor, lo que puede interferir la mecánica respiratoria.</p> <p><u>Prevención de complicaciones:</u> considerar las posibles complicaciones que el soporte ventilatorio puede ocasionar el tiempo que lo requiera el neonato.⁸</p>
Correctos para valorar	<p>Corroborar el material disponible para armado del ventilador.</p> <p>Corroborar que el ventilador mecánico cuente con el mantenimiento preventivo de acuerdo a la institución.</p> <p>Indicación prescrita considerando los parámetros de inicio.</p> <p>Vigilancia y monitorización continua.</p> <p>Valoración clínica del neonato, identificando el requerimiento ventilatorio de acuerdo a la necesidad del neonato, previo al manejo con soporte ventilatorio, durante el tratamiento y previo al destete del soporte ventilatorio.</p>
Ventajas	<p>La ventilación mecánica ayuda a tener un control más preciso de la ventilación ajustando como volumen,</p>



	<p>presión y frecuencia respiratoria, lo que facilita las condiciones respiratorias críticas.</p> <p>Mejora el seguimiento continuo en cuanto a los parámetros respiratorios y hemodinámicos.</p> <p>En caso de algún procedimiento la ventilación mecánica brinda un soporte vital en la intervención.</p> <p>Mejora la oxigenación en la hipoxemia severa.¹⁰</p>
Desventajas	<p>El riesgo de complicaciones: si no se brindan los cuidados específicos al paciente con apoyo ventilatorio incrementa el riesgo de infecciones, lesiones pulmonares como barotrauma o volutrauma.</p> <p>Dependencia: en algunos caso genera dificultad para la extubación.</p> <p>Considerándose que durante la ventilación mecánica requiere de apoyo de sedación, ocasiona en el neonato efecto secundarios que pudieran ocasionar complicaciones adicionales.</p> <p>Cuando un neonato cuenta con apoyo ventilatorio implica brindar cuidados en cuanto a la movilidad, cuidado que el personal de enfermería en ocasiones omite por la inmovilización e interacción con los padres.</p> <p>La instalación de un aporte ventilatorio puede llegar a ser costosa y requiere un cuidado por personal especializado multidisciplinario por las complicaciones que llegaran a presentar en el tratamiento prolongado de la ventilación, además de equipamiento avanzado.</p>



CAPITULO 5 Pulsioximetría en neonatos

Existen al menos dos grandes dificultades relacionadas con la administración incorrecta de oxígeno. Una es sobre los niveles adecuados de saturación de oxígeno, medidos a través de la oximetría de pulso, en pacientes que reciben oxígeno suplementario. Y otra dificultad común en nuestro país y en gran parte de Latinoamérica, es la baja adherencia a los valores recomendados de saturación de oxígeno.¹⁷

La saturación de oxígeno a nivel periférico en la actualidad es considerada como un parámetro elemental de vigilancia en los neonatos, además de ser considerado como el quinto signo vital.

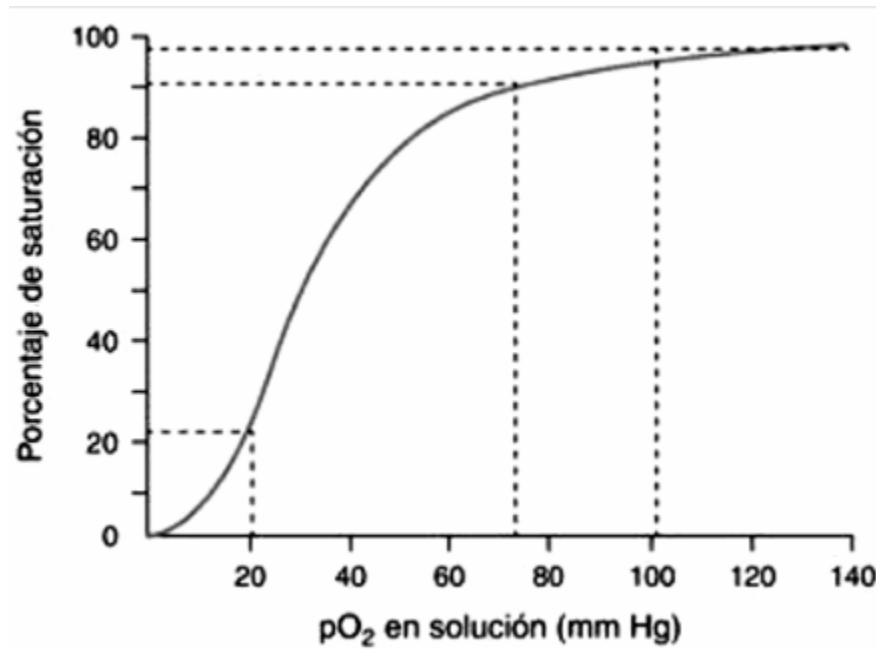
La saturación de oxígeno, o pulsioximetría, mide de manera continua la cantidad de oxígeno en la hemoglobina dentro de los vasos sanguíneos, a través de la piel. Este dato se obtiene mediante un sensor colocado en la piel del neonato, que cuenta con un emisor de luz y un fotodetector.

En los casos de neonatos con requerimiento farmacológico que llegan a modificar la perfusión en el caso de algunos sedantes, analgésicos, es necesario tener en cuenta que las señales de SpO₂, llegan a ser poco confiables en los episodios de hipoxemia y en eventos de hipotensión.

La relación entre la oximetría de pulso y la presión parcial de oxígeno (PaO₂) se entiende mejor con la curva de disociación de la hemoglobina ^{ver figura 1} donde, considerar a la oximetría de pulso como un método adecuado para detectar hiperoxia. Cuando se permiten valores de oximetría de pulso mayores al 95 % en el RN que recibe oxígeno, se pierde correlación entre la saturación de oxígeno y la PaO₂ y los valores en sangre, de esta última, podrían ser entre 80 mmHg y 400 mmHg.¹⁸



Figura 1. Curva de disociación de la hemoglobina



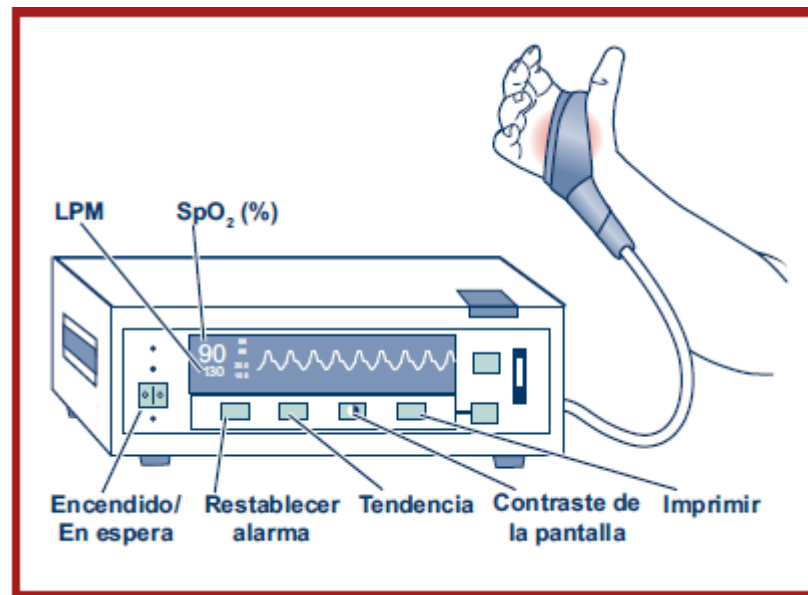
Fuente: Infante Cintia, Ávila Aldana Valores objetivos de oximetría de pulsos para neonatos que reciben oxígeno en cualquiera de sus formas.

Únicamente para garantizar la medición con oximetría como prevención de hiperoxia, es por medio de los límites adecuados de alarma en los monitores.

Para determinar la necesidad de oxígeno es fundamental el control de la saturación desde el inicio que comprende en la recepción desde el nacimiento, con un oxímetro de pulso, sobre la base de una tabla con los valores esperados para los primeros minutos de la transición.¹⁹



Figura 2. Pulsioxímetro con sensor colocado en la eminencia hipotenar de la mano derecha de bebé.



Fuente: American Academy of Pediatrics 8va edición

Para medir la saturación de oxígeno de la sangre preductal, el sensor del pulsioxímetro debe colocarse en la mano o muñeca derecha del recién nacido.

Es importante recordar que los niveles de oxígeno en el brazo izquierdo y las piernas pueden ser más bajos, debido a la mezcla de sangre venosa desoxigenada.

Además, es crucial colocar correctamente el sensor y asegurarse de que detecte el pulso de cada latido para obtener una medición precisa.

En el caso de un neonato ya en la UCIN donde se encuentra bajo monitorización continua es necesario la rotación continua del sensor por lo delicada que es la piel de un neonato y en mayor del caso en neonatos prematuros.



Una monitorización continua de la SpO₂ resulta un estándar de atención en la UCIN y a partir de estos valores, se determinan decisiones sobre la evolución de estos neonatos.

La utilización de los monitores permite la vigilancia de la frecuencia cardiaca y la evaluación de la tendencia, en el tiempo, y de los valores de saturación de oxígeno.

El oxímetro de pulso cuenta con tres componentes esenciales:

El monitor donde se visualiza el valor encontrado, cable-paciente y el sensor.

Y los datos de lectura los muestra y son: saturación de oxígeno (SpO₂), frecuencia de pulso (PR) y la onda pletismográfica. Algunos modelos son más avanzados y cuentan con avance de extracción de señal, donde se elimina la interferencia de ruido y hacen lectura de una medición más precisa.¹⁹

Es necesario ajustar correctamente la configuración del oxímetro, ya que su estabilidad de las lecturas depende del tiempo aproximado empleado para obtenerlas.

En algunos oxímetros el tiempo varía entre 2-16 segundos, es considerado si es más largo del tiempo promedio, más estable es la lectura.¹⁹



CAPITULO 6 Valoración para el riesgo de Retinopatías

El profesional de enfermería dentro de la unidad de cuidados intensivos por ser el personal que se encuentra la mayor parte del tiempo en la vigilancia del neonato de la UCIN.

Es por ello por lo que el cuidado de enfermería debe tener en cuenta tres aspectos primordiales:

- ❖ Determinar con certeza la necesidad de oxígeno .
- ❖ Implementar la oxigenoterapia con precisión.
- ❖ Prevención de las complicaciones.

La valoración clínica, nos permite evaluar la necesidad del requerimiento de oxígeno. Para poder llevar a cabo la recepción de un RNPT, es necesario el conocimiento clínico y habilidad en la valoración, a partir de una comprensión profunda de su transición y el principio de que menos es más y respetando los tiempos, en el caso de la transición durante los primeros minutos de vida en el caso donde los RNPT tardan más tiempo en alcanzar el objetivo de 85% de saturación.¹⁹

El uso racional del oxígeno durante toda la hospitalización, el uso de oxímetros de pulso, monitores, con saturación deseada entre 89 y 94%, con límites de alarma entre 88 y 95%, garantiza una estabilidad en la PaO₂, evitando la hipoxia e hiperoxia.

Rangos de metas de oxígeno suplementario y saturación de oxígeno: Limitar el oxígeno suplementario basado en un rango objetivo de saturación de oxígeno es, con mucho, el factor más importante.



CAPITULO 7 Estrategias para minimizar el riesgo de ROP

Procedimiento	Descripción
1. Identificar el riesgo de ROP en el neonato	<p>Con el objetivo de identificar un riesgo adicional aunado a los factores de riesgo externos como la exposición a la administración de oxígeno.</p> <p>Comenzando con valoración de enfermería en el neonato, considerando antecedentes prenatales, actuales.</p> <p>ver anexo 1</p>
2. Preparación del material	<p>Una vez seleccionado el dispositivo que requiere el paciente es necesario recabar el material para dicha instalación.</p> <p>Revisar todo el material suficiente.</p> <p>Si bien cada dispositivo es diferente el material alguno de los equipos a tener en su mayoría son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Toma de oxígeno cerca de la unidad del paciente.2. Flujómetro.3. Conector para oxígeno tipo cola de ratón.4. Vaso humidificador.5. Agua bidestilada.
3. Identificar los correctos previo a la administración de oxígeno	<p>Como en todo procedimiento a realizarle al paciente, también se aplicarán los correctos en la administración de oxígeno y se incluyen los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. paciente correcto.2. prescripción correcta.3. parámetros correctos.



4. Monitorización de saturación de oxígeno	<ul style="list-style-type: none">✓ Identificar donde se colocará el sensor de oximetría.✓ Realizar rotación de sensores mínimo cada 3 horas, haciendo el registro correspondiente para evitar en el turno siguiente la recolocación en zonas ya colocado el oxímetro, se sugiere realizar la rotación de sensores en el sentido de las manecillas del reloj comenzando en extremidades superiores.✓ Asegurar la programación de alarmas de saturaciones mínima objetivo ,de acuerdo a la edad y condiciones que lo requiera el neonato.
5. Monitorización de frecuencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none">✓ Identificar la zona donde se colocarán los electrodos.✓ Identificar en el monitor el trazo y la frecuencia respiratoria.
6. Vigilancia de los parámetros de aporte de oxígeno	<ul style="list-style-type: none">✓ Corroborar indicación médica los parámetros establecidos✓ Hay que asegurar que el dispositivo tenga los parámetros establecidos o requeridos de acuerdo a sus manifestaciones clínicas✓ Reajustar parámetros solo si es necesario de acuerdo a las manifestaciones.✓ Identificar la causa de una saturación baja.✓ El monitor de SpO2 debe estar siempre censando al neonato.
7. Posición y reajuste del dispositivo	<ul style="list-style-type: none">✓ Posicionar al neonato para mejorar el aporte de oxígeno.



-
- ✓ Ajustar dispositivo que proporciona el aporte de oxígeno.
 - ✓ Hay que asegurar que no se encuentre algún objeto que obstruya la vía del neonato.
 - ✓ Corroborar el tipo de dispositivo sea del tamaño adecuado las características físicas.

8. Detección y tamizaje

- ✓ Llevar en registro los días de estancia del neonato junto con los días de uso de aporte de oxígeno.
- ✓ Iniciar la detección a las 4 o 6 semanas postnatal considerando la edad y peso del neonato.
- ✓ Anotar los hallazgos del examen retiniano, incluyendo si presenta retinopatía en que grado de acuerdo a su localización, por extensión, y por severidad.
- ✓ Preguntar al oftalmólogo sobre el establecimiento de las fechas de las siguientes evaluaciones.

9. Verificación de aparición de signos de toxicidad

- ✓ Observar la aparición de signos de toxicidad en el neonato.
- ✓ Identificar el tiempo en el que esta o estuvo expuesto el neonato a determinadas concentraciones de oxígeno
- ✓ Hacer una anamnesis de signos y síntomas tardíos (sufrimiento retroesternal, parestesias en extremidades, náuseas y vómitos, fatiga, letargo, malestar, disnea, tos, ano



respiratoria, intranquilidad, dificultad respiratoria
progresiva, cianosis disnea y asfixia).

La administración de oxígeno con fin terapéutico en los recién nacidos en general, y en los prematuros en específico, debe tomarse en cuenta siguiendo los parámetros correspondientes; los establecimientos que proporcionen la atención a estos neonatos deben garantizar que disponen de los recursos humanos calificados, materiales, equipamiento, instalaciones e infraestructura necesarios para tal fin.



CAPITULO 8 Promoción: Importancia de ROP

El comenzar a involucrar el mismo personal de enfermería a los padres en cuanto a los cuidados del prematuro dentro de la unidad de cuidados intensivos, con la finalidad de iniciar el vínculo, tienen efectos positivos evidenciándose significativamente en la clínica.

En el caso de la prevención de retinopatías, se pudiera iniciar con proceso de capacitación frente a datos significativos que pudieran desencadenar un riesgo para el desarrollo de la enfermedad, y en el caso específico en cuanto al probable egreso hospitalario bajo aporte de oxígeno.

Como equipo de salud es necesario considerar a los padres como colaboradores activos en el cuidado de sus hijos, involucrándolos en la información y decisiones relacionadas con la atención.



Dirigido a: Padres de los prematuros de la UCIN
Cuidados centrados en el riesgo de retinopatías

1. Educar

De acuerdo al enfoque centrado en la familia

Objetivo Cognitivo: Comprende los principales factores de riesgo para el desarrollo de retinopatía en su prematuro.

- Criterio de desempeño: Identifica y describe los factores de riesgo para desarrollar la retinopatía.

Objetivo de Comportamiento: Implementa acciones de prevención para disminuir el riesgo de aparición de la enfermedad.

- Criterio de desempeño: Realiza y demuestra la habilidad de realizar acciones que favorezcan la prevención de la retinopatía.

Para el abordaje de cuidados dirigidos a la disminución del riesgo de retinopatías por los padres durante la UCIN y probable egreso domiciliario, se consideran los siguientes temas para que el profesional de enfermería exponga a los cuidadores (padres), durante el acompañamiento del cuidado en los horarios de visita.

- Factores de riesgo asociados a la retinopatía
- Vigilancia del dispositivo de aporte de oxígeno
- Reajuste de dispositivo de aporte de oxígeno
- Importancia de la monitorización en el prematuro de la UCIN
- ¿Cómo prevenir el riesgo de la enfermedad?

Ver anexo del desarrollo de abordaje charla educativa

Fomentando la participación, mediante preguntas abiertas e integración en actividades durante el horario de visita.

Reforzar el aprendizaje en cada horario de visita esto específicamente en los padres con probable egreso a domicilio bajo aporte de oxígeno.



CONCLUSIONES

La oxigenoterapia es considerada uno de los factores principales para el desarrollo de la retinopatía del neonato, el profesional de enfermería desempeña un papel fundamental en el manejo de los cuidados en el neonato de la unidad de cuidados intensivos neonatales con aporte de oxigenoterapia es por ello que, se debe ser capaz de identificar dentro de las unidades los cuidados bajo la visión de prevenir el riesgo.

El continuar incluyendo al familiar en los procesos de cuidado durante la visita facilita la identificación de complicaciones o datos clínicos que pueden aparecer en casa, en el caso de un egreso con algún dispositivo de oxígeno.

Contemplar a la retinopatía desde las perspectivas siguientes:

- Como una causa de ceguera infantil a nivel mundial que puede ser prevenible.
- Indicador de atención en un establecimiento de salud la UCIN (Unidad de cuidados intensivos neonatales).
- De gran relevancia internacional para que cada país continúe y creen protocolos dirigidos a la prevención, detección y tratamiento de ROP.

Con el objetivo primordial que es la mejora de la atención del neonato.

Dado que es una patología con alta incidencia tanto el tamizaje como la identificación de factores de riesgo de índole materno, infantiles y neonatales son de gran relevancia.

Debido a estas probables complicaciones que lleguen a repercutir ya sea a largo o corto plazo, es necesario definir el manejo que optimice la calidad de vida del paciente disminuyendo estas posibles complicaciones así como las intervenciones.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Síntesis de evidencia y recomendaciones: guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad. *Rev. Panam Salud Publica.* 2021;45:e138. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.138>.
2. Guevara-Suta SE, Narváez-Rumie OM, Gutiérrez AR, López-Cruz RL, Sánchez-Rojas MC, Guacaneme-Ariza LN, et al. Oxígeno como factor asociado a retinopatía del prematuro en una unidad neonatal de Bogotá, Colombia. *Pediatría.* 28 de septiembre de 2023;56(3):e398-e398.
3. Saugstad OD, Oei JL, Lakshminrusimha S, Vento M. Oxygen therapy of the newborn from molecular understanding to clinical practice. *Pediatr Res.* enero de 2019;85(1):20-9.
4. Raffael Liegl, Ann Hellstrom, Lois EH Smith, retinopathy of prematurity: the need for prevention *Eye an brain* 2016;8 91-102.
5. Pilar orive Francisco Javier, López Fernández Yolanda M., protocolos Alto flujo, sociedad y fundación española de cuidados intensivos pediátricos, Hospital universitario de cruces, Barakaldo ,grupo de trabajo respiratorio 2021 ;1:235-43.
6. Del comité para la clasificación de la retinopatía del prematuro, clasificación internacional de la retinopatía del prematuro, *arch ophthalmol*, 102(1984)págs. 1130-1134.
7. Del Grupo Cooperativo de Crioterapia para la Retinopatía del Prematuro y el Instituto Nacional del Ojo, Bethesda, Md. *Arco Oftalmo.* Año 1988; 106(4):471-479. doi:10.1001/archopht.1988.01060130517027.
8. Mechanical ventilation. Part I. Introducción a la ventilación mecánica neonatal invasiva. Parte I [Internet]. Grupopromedin.com. 2011 [citado el 13 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://grupopromedin.com/wp-content/uploads/2022/05/Introduccion-a-la-ventilacion-mecanica-neonatal-invasiva.-Parte-I.pdf>.



9. Unicef.org. Guía técnica de manejo de la presión positiva continua [citado el 24 de octubre de 2024]. Disponible en:
<https://www.unicef.org/paraguay/media/2061/file/guia-cpap.pdf>.
10. Lafuente EP, Ventura CB. en neonatos con ventilación [Internet]. Iscii.es. [citado el 24 de octubre de 2024]. Disponible en:
<https://scielo.iscii.es/pdf/geroko/v31n2/1134-928X-geroko-31-02-107.pdf>.
11. Servicio andaluz de Salud SA. del Recién Nacido [Internet]. Juntadeandalucia.es. [citado el 24 de septiembre de 2024]. Disponible en:
https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-pdf_publicacion/2021/Ventilacion.pdf.
12. Rodríguez B. J, Reyes N Manuel y Jorquera C Rodrigo . Revistapediatria.cl. [citado el 14 de octubre de 2024]. Disponible en:
<https://revistapediatria.cl/volumenes/2017/vol14num1/pdf/OXIGENOTERAPIA.pdf>.
13. Altamirano RA, Delgado CA. Conocimiento del personal sanitario sobre oxigenoterapia y la incidencia de retinopatía en prematuros. Rev. Perú Pediatr [Internet]. 31 de agosto de 2024 [citado 10 de octubre de 2024];76(2):2a1-10. Disponible en:
<https://pediatria.pe/index.php/pedperu/article/view/537>.
14. Rafael VGH, Enrique BF, Teresita MÁC. Instalación y Manejo del CPAP Nasal en Recién Nacidos con Patrón Respiratorio Ineficaz [Internet]. Ugto.mx. [citado el 24 de octubre de 2024]. Disponible en:
<http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/5517/3/Instalaci%C3%B3n%20y%20Manejo%20del%20CPAP%20Nasal%20en%20Reci%C3%A9n%20Nacidos%20con%20Patr%C3%B3n%20Respiratorio%20Ineficaz.pdf>.
15. Bancalari M. A, Schade R. Retinopatía del prematuro: Actualización en detección y tratamiento. Rev. Chil Pediatr [Internet]. 2020;91(1):122.



Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v91n1/0370-4106-rcp-rchped-v91i1-1079.pdf>.

16. Mattio AMÁ. Actualización de la Retinopatía del Prematuro. 2023 [citado el 24 de octubre de 2024]; Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/actualizacion-de-la-retinopatia-del-prematuro/>.
17. Infante C, Ávila A. Valores objetivo de oximetría de pulso para neonatos que reciben oxígeno en cualquiera de sus formas. Rev. Enferm Neonatal Abril. 2020;32:7–11
18. Infante C, Ávila A. Valores objetivo de oximetría de pulso para neonatos que reciben oxígeno en cualquiera de sus formas. Rev. Enferm Neonatal Abril. 2020;32:7–11
19. Salas G, Satragno D, Bellani P, Quiroga A, Pérez G, Erpen N, et al. Consenso sobre la monitorización del recién nacido internado. Parte 1: Monitorización no invasiva del recién nacido. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2013;111(4):353–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2013.353>.



ANEXOS

ANEXO 1 valoración de enfermería focalizada a la identificación del riesgo de retinopatías.

Herramienta de valoración utilizando los patrones funcionales de Marjory Gordon

Patrón	Descripción	Hallazgo
Percepción- manejo de la salud	<p>Identificación del diagnóstico actual ,tratamiento que recibe, historia prenatal para identificar un factor de riesgo adicional para desarrollar retinopatías, además si en el trabajo de parto se tuvo alguna complicación.</p> <p>Existen algunos factores de la madre que se encuentran relacionado a mayor incidencia de retinopatía del prematuro como lo son:</p> <p>Edad materna, menores de 16 años o mayores de 35 años</p> <p>Nivel socioeconómico bajo</p> <p>Consumo de tabaco, alcohol o drogas</p> <p>Medicamentos</p> <p>Malnutrición durante el embarazo</p> <p>Mal control o sin control médico</p> <p>Enfermedades maternas, LES, síndrome antifosfolípido</p> <p>Patologías asociadas al embarazo</p> <p>Antecedentes prenatales:</p> <p>La madre recibió glucocorticoides ,considerados como una fuente de protección frente al desarrollo de la retinopatía del prematuro.</p> <p>Uso de betametasona como uno de los protectores.</p> <p>El uso de esteroides prenatales para la prevención de enfermedad de membrana hialina, hemorragias intraventriculares, considerando estos 2 factores de riesgo que se encuentran asociados.</p> <p>Si recibió corticoides en etapa posterior al nacimiento no considerado factor protector.</p> <p>Edad al nacimiento del neonato: menor edad gestacional se asocia a un riesgo mayor para desarrollar retinopatías.</p> <p>Que tengan un padecimiento adicional como:</p> <p>Prematuros con Persistencia del conducto arterioso persistente enfermedad de membrana hialina,preteminos con Bronco displasia pulmonar, hemorragias intraventriculares, Pretérminos que cursaron con sepsis temprana se debe principalmente al daño endotóxico en la retina, si bien se sabe la sepsis induce diferentes variaciones en la signología vital como hipotensión y cambios en los niveles de saturación de oxígeno, afectando el flujo sanguíneo hacia la retina.</p> <p>Puntaje Apgar inferior a 7.</p>	<p>Diagnostico actual: _____</p> <p>Antecedentes de la madre:</p> <p>Edad: _____</p> <p>Nivel socioeconómico: _____</p> <p>Consumo de tabaco, alcohol o sustancias aditivas: _____</p> <p>No. De consultas prenatales: _____</p> <p>Adecuada nutrición en el embarazo: _____</p> <p>Enfermedad en el embarazo: _____</p> <p>Enfermedad de la madre add: _____</p> <p>Uso de glucocorticoides y/o esteroides prenatales: _____</p> <p>Detección de alguna cardiopatía en el prematuro: _____</p> <p>Puntaje Apgar al nacimiento: _____</p>
Nutricional- metabólico	<p>Generalmente la retinopatía del prematuro ocurre en niños con peso muy bajo al nacimiento, relacionados por el grado de inmadurez del desarrollo del sistema nervioso central y vascular de la retina al nacer y por lo tanto, con el riesgo de la retina al daño.</p> <p>Tipo y forma de alimentación por la cual recibe el neonato; succión, vaso, jeringa, sonda orogástrica .</p> <p>De acuerdo al esfuerzo que el neonato necesite implicara el incremento de necesidad de oxígeno.</p> <p>Alimentación con Lactancia materna.</p> <p>La anterior actúa como un factor protector en cualquier estadio de ROP. Debido a que la leche materna tiene propiedades como vitamina C, E, betacarotenos y propiedades antioxidantes mayores que la fórmula. Así mismo sustancias inmunomoduladores como IgA secretora, lactoferrina, lisozima y citoquinas.</p> <p>Estudio por Hylander MA, y colaboradores encontraron una incidencia significativamente menor de retinopatías en neonatos alimentados por leche materna. También estudio realizado por Castaño Álzate y colaboradores retoma este estudio y encuentra datos significativos con respecto a la lactancia materna como factor protector de ROP.</p>	<p>Características del prematuro</p> <p>Bajo peso para edad gestacional: _____</p> <p>Peso adecuado para edad gestacional: _____</p> <p>Tipo de alimentación: _____</p> <p>Alimentación con lactancia materna: _____</p> <p>Nivel de glicemia capilar: _____</p> <p>Hallazgos de laboratorio: _____</p> <p>Transfusiones recientes: _____</p>



**ESPECIALIDAD EN ENFERMERIA CLINICA AVANZADA CON ENFASIS EN
CUIDADO NEONATAL
MANUAL DE ENFERMERIA: MANEJO DE OXIGENOTERAPIA EN NEONATOS
PARA DISMINUIR EL RIESGO DE ROP**



	<p>Glucemia inestable y la utilización de insulina</p> <p>Tanto la hiperglucemia como el uso de insulina se asocian con un aumento de las formas severas (de 4% a 9%) y más leves de retinopatía del prematuro. Estos hallazgos señalan la importancia de un enfoque integrado para la prevención.</p> <p>Estos factores se piensan que influyen la inmunidad del infante, lo que puede explicar la menor incidencia de ROP⁴¹.</p> <p>Laboratorios de control: donde señale la presencia de anemia del neonato, y que el manejo sea con eritropoyetina*</p> <p>Recibió transfusiones: considerando que el recibir transfusión de paquete globular durante las primeras cuatro semanas de vida, podría significar en una probabilidad de 30% para el desarrollo de ROP en los RN.</p> <p>La hemoglobina fetal tiene una afinidad intensa por el oxígeno, y la hemoglobina del adulto una más débil; por lo que la transfusión de sangre que contiene hemoglobina del adulto, para tratar anemias que es común encontrar en el prematuro o patologías relacionadas, puede dar por resultado la restitución del volumen sanguíneo de un lactante prematuro.³⁹</p>	
Eliminación	Hallazgos no significativos	
Actividad-ejercicio	<p>Valoración por escala Silverman-Anderson</p> <p>Identificar el tipo de aporte de oxigenoterapia</p> <p>En el caso específico del oxígeno administrado a los nacidos prematuramente puede producir una destrucción celular, cuando se produce una elevación en la concentración del oxígeno proporcionado al paciente, ocasiona una vasoconstricción retiniana de los capilares inmaduros.</p> <p>El tiempo prolongado con el aporte de oxígeno.</p> <p>Las variaciones en cuanto a los niveles de oxígeno durante las primeras semanas de vida y los episodios de hipoxemia durante las primeras 8 semanas se asocian con un aumento de presentar riesgo de retinopatías.</p>	<p>Puntuación de Silverman-Anderson: _____</p> <p>Monitorización respiratoria: _____</p> <p>Saturación de oxígeno : _____</p> <p>Dispositivo de aporte de oxígeno: _____</p> <p>No. De días con el dispositivo de aporte de oxígeno: _____</p> <p>Recibió variaciones significativas en parámetros de los niveles de oxígeno _____</p>
Sueño-descanso	Exposición continua a la luz	
Cognitivo-perceptual	Hallazgos no significativos	
Auto percepción -autoconcepto	Hallazgos no significativos	
Rol-relaciones	Hallazgos no significativos	
Sexualidad-reproducción	<p>Sexo masculino como probable factor</p> <p>En gran parte de la bibliografía no se encuentra correlación entre el sexo y el estadio de la enfermedad y a la actualidad</p> <p>Sin embargo durante el 2003 estudio por Begue y Cols ,reportaron al sexo masculino y el estadio de la enfermedad se encontraba relacionado significativamente.</p>	Sexo: _____
Adaptación tolerancia al estrés	La exposición a factores estresantes en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales se asocia con alteraciones regionales en la estructura y función cerebral.	
Valores-creencias	Hallazgos no significativos	



ANEXO 2 Abordaje de educación para la salud a padres de prematuros de la UCIN.

Tema	Descripción
Retinopatía en el prematuro	<p><i>Identifica a la enfermedad como una posible enfermedad que puede presentar el prematuro durante la UCIN.</i></p> <p>Recursos: Enfermera asignada al prematuro.</p> <p>Ejemplo de abordaje del tema:</p> <p>La unidad de cuidados intensivos es un lugar donde su prematuro tiene el lugar óptimo para continuar madurando y fortalecer su organismo que se encuentra dependiente de algún dispositivo para realizar alguna determinada función. Pero también se encuentra susceptible a múltiples padecimientos durante la estancia hospitalaria. Una de las enfermedades que pudiera estar vulnerable es la aparición de la retinopatía del prematuro.</p>
Factores de riesgo asociados a la retinopatía	<p><i>Identifica y describe los factores de riesgo para desarrollar el desarrollo de las retinopatías.</i></p> <p>Enfermera durante el horario de visita abordara con el familiar(padre, madre) los principales factores de riesgo.</p> <p>Recursos: Enfermera asignada al prematuro.</p> <p>Recurso Educativo: tríptico con puntos clave.</p> <p>Ejemplo de abordaje del Tema</p> <ul style="list-style-type: none">• Prematurez <p>Cuando nuestro bebe nace antes de los 9 meses , su sistema visual no está aún del todo desarrollado. Los vasos sanguíneos de la retina, que son responsables de llevar oxígeno y nutrientes al ojo, y estos aún no están lo suficientemente maduros, lo que los hace más susceptible a daños e infección , especialmente en situaciones de falta de oxígeno o estrés. Este daño en la retina puede causar lo que conocemos como</p>



retinopatía del prematuro (ROP). La ROP es una de las principales causas de ceguera en niños prematuros, por lo que debemos estar muy atentos a la salud ocular de estos bebés.

- Mal control prenatal

El control prenatal es fundamental durante el embarazo. Un mal control prenatal, como no acudir a todas las citas médicas o no seguir las recomendaciones del ginecólogo, puede aumentar el riesgo de que el bebé nazca prematuro o con complicaciones de salud. El control prenatal adecuado ayuda a detectar y tratar factores que pueden afectar el desarrollo del bebé, como infecciones, hipertensión o diabetes, lo que puede reducir las posibilidades de un parto prematuro.

- Uso indiscriminado de oxígeno

En algunos casos, los bebés prematuros necesitan oxígeno suplementario para ayudarles a respirar y evitar complicaciones pulmonares. Sin embargo, el uso excesivo o no controlado de oxígeno puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de retinopatía, ya que el oxígeno en exceso puede estimular el crecimiento anormal de los vasos sanguíneos en la retina, lo que aumenta las probabilidades de que la ROP se desarrolle. Es muy importante que el equipo médico supervise y regule cuidadosamente el nivel de oxígeno que recibe el bebé, para evitar complicaciones.

Además de si nuestro prematuro tiene un egreso probable bajo

- Lactancia materna como factor protector

Fundamental para el crecimiento y desarrollo del bebé, sino que también tiene beneficios protectores en relación a la



	<p>salud ocular. Los estudios han demostrado que los bebés prematuros alimentados con leche materna tienen menos riesgo de desarrollar enfermedades oculares, incluida la retinopatía.</p> <p>La leche materna contiene nutrientes esenciales y factores inmunológicos que ayudan a proteger el sistema visual y a reducir el riesgo de infecciones o inflamación que puedan afectar los ojos.</p> <p>Por lo tanto, siempre que sea posible, es muy recomendable que los bebés prematuros sean alimentados con leche materna, ya sea directamente o mediante extracción y conservación de la leche.</p>
Vigilancia del dispositivo de aporte de oxígeno	<p>Implementa acciones de vigilancia en el aporte de oxígeno</p> <p>Recursos: enfermera asignada al prematuro</p> <p>Recurso material: dispositivo empleado para el aporte de oxígeno al prematuro.</p>



<p>Reajuste de dispositivo de aporte de oxígeno</p>	<p>Identifica, realiza y/o notifica la necesidad de ajustar el dispositivo de oxígeno</p> <p>Recursos: enfermera asignada al prematuro</p> <p>Recurso material: Dispositivo empleado para el aporte de oxígeno al prematuro.</p> <p>Ejemplo de abordaje:</p> <p>Aunque el personal que labora dentro de la UCIN y está a cargo de su prematuro, ustedes como padres, también pueden jugar un papel importante en la seguridad del bebé durante sus visitas. Aquí hay algunas recomendaciones clave:</p> <p>Observe la colocación del dispositivo de oxígeno: Asegúrese de que el dispositivo de oxígeno esté bien colocado y no esté suelto ni desconectado. Si el bebé está usando una cánula nasal, asegúrese de que esté en su lugar adecuado en las fosas nasales, sin que cause incomodidad. Si está utilizando CPAP o un ventilador, asegúrese de que las máscaras o tubos estén bien ajustados.</p> <p>Verifique las alarmas del monitor: En la UCIN, los monitores de los bebés tienen alarmas que suenan si hay un cambio en los niveles de oxígeno. Si escucha una alarma, avise inmediatamente al personal de la unidad. No intente ajustar los dispositivos por su cuenta, ya que esto debe ser realizado por un profesional capacitado. Sin embargo, el hecho de estar alerta ante una alarma es crucial para detectar cualquier cambio rápidamente.</p> <p>Observe la saturación de oxígeno (SpO2): Los monitores en la UCIN miden la saturación de oxígeno en la sangre del bebé, que se expresa como un porcentaje (SpO2). El rango ideal de saturación de oxígeno varía según</p>
--	---



	<p>la edad gestacional y el estado de salud del bebé, pero generalmente se busca mantener la saturación entre el 90% y el 95%.</p> <p>Si alguna vez tiene dudas sobre los valores mostrados en el monitor, hable con el personal de la unidad para obtener más detalles.</p> <p>No toque los dispositivos sin consultar:</p> <p>Si bien es natural querer interactuar con el bebé, es importante que no toque ni intente ajustar los dispositivos de oxígeno sin la orientación del equipo médico. Esto incluye cambiar la posición de la cánula nasal, ajustar las máscaras de CPAP o manipular el ventilador.</p>
Importancia de la monitorización en el prematuro de la UCIN	<p>Identifica y analiza la importancia de la monitorización del prematuro</p> <p>Recursos: enfermera asignada al prematuro</p> <p>Recurso material: Pulsioxímetro</p>
¿Cómo prevenir el riesgo de la enfermedad?	<p>Identifica y describe algunas medidas para prevenir la aparición de la enfermedad</p> <p>Recursos: enfermera asignada al prematuro</p> <p>Recurso educativo: tríptico con puntos clave.</p>