

**SALUD**



CENTRO NACIONAL DE EQUIDAD  
DE GÉNERO y SALUD REPRODUCTIVA



# **MANEJO DE LA RETINOPATÍA DEL RECIÉN NACIDO PREMATURO**

LINEAMIENTO TÉCNICO



# **MANEJO DE LA RETINOPATÍA DEL RECIÉN NACIDO PREMATURO**

**LINEAMIENTO TÉCNICO**

**4,000 ejemplares**  
**Primera edición octubre 2007**  
**ISBN - 978-970-721-441-5**  
**Derechos Reservados**

© 2007 Secretaría de Salud  
Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva  
Homero No. 213, 7º piso  
Col. Chapultepec Morales  
Delegación Miguel Hidalgo  
C. P. 11750 México, D. F.

Se permite la reproducción total o parcial de este documento citando la fuente.

# DIRECTORIO

## SECRETARÍA DE SALUD

**Dr. José Angel Córdova Villalobos**

Secretario de Salud

**Dr. Mauricio Hernández Avila**

Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud

**Lic. Maki Esther Ortíz Domínguez**

Subsecretaria de Innovación y Calidad

**Lic. María Eugenia de León-May**

Subsecretaria de Administración y Finanzas

**Lic. Guillermo Rivera Juárez**

Director General de Comunicación Social

**Dra. Patricia Uribe Zúñiga**

Directora General del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva

# CENTRO NACIONAL DE EQUIDAD DE GÉNERO Y SALUD REPRODUCTIVA

**Dra. Patricia Uribe Zúñiga**

Directora General

**Dr. Cuitláhuac Ruiz Matus**

Director General Adjunto de Salud Materna y Perinatal

**Dra. Prudencia Cerón Mireles**

Directora General Adjunta de Salud Reproductiva

**Dra. Aurora del Río Zolezzi**

Directora General Adjunta de Equidad de Género

## **DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE SALUD MATERNA Y PERINATAL**

### **Dr. Cuitláhuac Ruiz Matus**

Director General Adjunto de Salud Materna y Perinatal

### **Lic. Patricia Veloz Avila**

Directora de Desarrollo Comunitario

### **Dra. Liliana Martínez Peñafiel**

Subdirectora de Atención del Recién Nacido y  
Prevención de la Discapacidad

### **T. S. Sofia del R. Reynoso Delgado**

Subdirectora de Redes Sociales

### **Dr. Rufino Gordillo Luna**

Subdirector de Atención Materna

### **Dr. Gustavo A. Von Schmeling Gan**

Subdirector de Monitoreo y Seguimiento

### **Dra. Myriam Astorga Castañeda**

Jefa del Departamento de Prevención de Defectos al Nacimiento

## **GRUPO TÉCNICO:**

### **Secretaría de Salud**

#### ***Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva***

Dra. Luz Elena Cauich Alarcón  
Dra. Margarita Gabriela Domínguez Silva  
Dra. Aurora Martínez González  
Dra. Liliana Martínez Peñafiel  
Dra. Leticia Reyna Jiménez  
Dr. Ángel P. Uscanga Escobar

#### ***Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez***

Dr. Luis Raúl Betancourt Morales  
Dra. Mónica Villa Guillén  
Dra. Dina Villanueva García

#### ***Instituto Nacional de Perinatología Dr. Isidro Espinoza de los Reyes***

Dr. René Humberto Barrera Reyes

#### ***Hospital General Dr. Manuel Gea González***

Dra. Cecilia Castillo Ortiz  
Dr. Marco Antonio de la Fuente Torres  
Dr. Gerardo Flores Nava  
Dr. Antonio Guzmán Becerra

### **Guanajuato**

Hospital General Regional de León  
Dr. Benjamín Arriaga Ruiz  
Dra. Celia Isabel Mulgado Aguas

### **Jalisco**

Hospital Civil de Guadalajara  
Dra. Gabriela Carrillo  
Dra. Verónica Díaz Arteaga  
Dr. Cesáreo González Bernal  
Dra. Luz Consuelo Zepeda Romero

### **Hospital Materno Infantil Esperanza López Mateos**

Dr. Juan Carlos Barrera de León

### **Morelos**

Hospital de la Mujer  
Dr. Felipe Javier Menéndez Cajigal

### **Sinaloa**

Hospital Pediátrico  
Dra. Sonia Corvera Villaseñor  
Dra. Ruth Acuña Maldonado

## **Instituto Mexicano del Seguro Social**

Hospital de Pediatría CMNSXXI

Dr. Juan Carlos Bravo Ortiz

## **Guanajuato**

Hospital de Gineco-Pediatría No. 48

Dr. Olivio Gómez Vargas

Lic. Enf. Alejandra Gutiérrez González

## **Jalisco**

Hospital de Ginecología CMNO

Dra. Laura del Socorro Espinosa López

## **Michoacán**

Hospital General Regional No.1

Dra. Irma Hernández Castro

Dr. Sergio Ríos Medina

Dr. Daniel Zalapa Martínez

## **Nuevo León**

Centro Médico del Noreste

Dr. Arturo Enríquez Huerta

Dra. Patricia Garza Ruiz

## **Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado ISSSTE**

CMN 20 de Noviembre

Dr. Luis Porfirio Orozco Gómez

Dra. Leonor Hernández Salazar

Dra. Carmen Guadalupe Castellanos Pérez Bolde

Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos

Dr. Raúl Vizzuett Martínez

## **Asociación para Evitar la Ceguera en México, IAP**

Hospital Luis Sánchez Bulnes

Dr. José Luis Guerrero Naranjo

## **Instituto de Oftalmología**

Fundación Conde de Valenciana

Dr. José Iván Camacho Arellano

Dra. Vanesa Bosch

## **Instituto Mexicano de Oftalmología IMO**

Dr. Manuel Sáenz de Viteri Siso

## **Sociedad Mexicana de Oftalmología**

Dra. María de los Ángeles Aguilera

Dr. Ricardo Álvarez Zamudio

Dr. Oscar Aragón Harrison

Dra. Ana Ma. Beauregard Escobar  
Dr. Guillermo Bucio Martínez  
Dra. Claudia Camacho Martínez  
Dra. Lourdes Canich Augin  
Dra. Jeannette Cortés Miranda  
Dr. Jesús Estrada Montesinos  
Dra. Alejandra Etulain González  
Dr. Martín Flores Aguilar  
Dra. Aida Jazmín Fuentes Alonso  
Dr. David González Castañeda  
Dra. Luz Ma. González Torres  
Dra. Fabiola Gutiérrez Landeros  
Dra. Gloria Martínez Anguiano  
Dra. Ángeles Martínez Muñoz  
Dra. Martha Graciela Medinilla Vázquez  
Dr. José Ricardo Montes Aguilar  
Dra. Ana Lila Nieto  
Dra. Helya Rosalba Peña Urrea  
Dr. Roberto Pérez Cerpa  
Dra. Rosa Ma. Ramírez Zetina  
Dra. Martha Rangel  
Dra. Wendolyn Rodríguez Garcidueñas  
Dra. Rosana Rodríguez Ramírez  
Dra. Matilde Ruíz Cruz  
Dr. Iván Velasco Fuentes  
Dra. Alejandra Villa Ávalos  
Dr. Víctor Manuel Villar Calvo  
Dra. Carolina Villegas Álvarez

### **Rehabilitación Visual, U R V I, A.C.**

Dra. Ariadna Silva Lepe

### **Ver Contigo, A.C., Torreón, Coah.**

Lic.Opt. Laura Verónica Centeno Morales

### **The Children's Hospital Of Philadelphia Graham E. Quinn, Md, MSCE**

#### **IAP Brasil**

Dra. Andrea Zin

### **Coordinación**

Dr. Marco Antonio de la Fuente Torres

Dra. Aurora Martínez González

Dra. Liliana Martínez Peñafiel

### **Corrección editorial**

Lic. Dora Evelia Martín Jiménez

T.S. Olga Contreras Lázaro

### **Diseño gráfico y editorial**

Lic. Leticia Martínez Osorio

Lic. Martha Isabel Sánchez Hernández

# ÍNDICE

<b>Presentación</b> .....	<b>11</b>
<b>Marco Legal Internacional</b> .....	<b>12</b>
<b>Marco Legal Mexicano</b> .....	<b>12</b>
<b>Historia</b> .....	<b>13</b>
<b>Epidemiología y demografía</b> .....	<b>13</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>15</b>
<b>Objetivo</b> .....	<b>17</b>
<b>Áreas de competencia</b> .....	<b>17</b>
<b>Criterios de tamizaje</b> .....	<b>18</b>
<b>Factores de riesgo</b> .....	<b>18</b>
<b>Fisiopatología</b> .....	<b>18</b>
<b>Zonas y Clasificación Internacional de ROP</b> .....	<b>21</b>
<b>Zonas</b> .....	<b>21</b>
<b>Grados</b> .....	<b>22</b>
<b>Enfermedad Plus</b> .....	<b>22</b>
<b>Enfermedad Umbral</b> .....	<b>22</b>
<b>Medidas preventivas</b> .....	<b>23</b>
<b>Diagnóstico</b> .....	<b>25</b>
<b>Diagnósticos diferenciales</b> .....	<b>26</b>
<b>Tratamiento y vigilancia</b> .....	<b>26</b>
<b>Tratamiento para la enfermedad Umbral y Pre-Umbral Tipo 1</b> .....	<b>28</b>
<b>Técnica de crioterapia</b> .....	<b>29</b>
<b>Complicaciones que pueden acompañar el tratamiento</b> .....	<b>29</b>
<b>Fotocoagulación con láser</b> .....	<b>30</b>
<b>Cuidados postoperatorios</b> .....	<b>31</b>
<b>Manifestaciones oculares tardías en prematuros</b> .....	<b>33</b>
<b>Rehabilitación</b> .....	<b>35</b>
<b>Capacitación al personal de salud</b> .....	<b>37</b>
<b>Apoyo a los padres y familiares</b> .....	<b>38</b>
<b>Anexo I. Ficha clínica estandarizada</b> .....	<b>40</b>
<b>Anexo II. Manejo de fracción inspirada de oxígeno (FiO2) y saturación de oxígeno (SpO2) en prematuros menores de 1500g de peso al nacer</b> .....	<b>41</b>

<b>Anexo III. La leche materna para el recién nacido prematuro</b> .....	<b>45</b>
<b>Glosario</b> .....	<b>48</b>
<b>Abreviaturas</b> .....	<b>52</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>53</b>

## PRESENTACIÓN

La Retinopatía del Prematuro es un trastorno retinal de los niños prematuros de bajo peso, caracterizado por proliferación de tejido vascular que crece en el límite entre la retina vascular y avascular que potencialmente puede provocar ceguera.

Con el avance de la tecnología, ha aumentado la supervivencia de los niños prematuros de menos de 1250 g.de peso, y está presentándose en forma creciente el problema de Retinopatía del Prematuro (ROP), que consiste en el desarrollo anormal de vasos en la retina periférica y de los cuales la mayoría se resuelve espontáneamente. Sin embargo existen algunos que progresan llegando inclusive a la ceguera total o una pérdida sensible de la visión.

Este problema es prevenible en un 50% con un tratamiento oportuno a base de cirugía láser y crioterapia. Para poder llegar a este diagnóstico es necesario realizar un tamiz a todos los prematuros de riesgo que sean atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en el que se requiere la participación de los médicos oftalmólogos, retinólogos, neonatólogos, pediatras, médicos generales, enfermeras especialistas, que con conciencia y compromiso detecten este problema.

Es necesario desarrollar un programa de capacitación para que el personal responsable de efectuar el tamiz, pueda establecer el diagnóstico oportuno y efectuar la coordinación necesaria para gestionar un tratamiento oportuno, apoyados en una red de atención que asegure que todos los prematuros con ROP sean atendidos, vigilados y rehabilitados en forma adecuada y lograr con ello una mejor calidad de vida y se evite esta discapacidad que tiene tan alto costo social.

Otro reto importante es establecer un sistema de registro que permita tener conocimiento del número de niños que requieren este tamiz.

La Sociedad Mexicana de Oftalmología ha mostrado gran interés en esta actividad y ha hecho partícipes de este lineamiento a especialistas de gran calidad, con disposición de enseñar, asesorar y tratar a los prematuros con ROP, quienes de manera muy comprometida han participado en este trabajo.

La sociedad civil manifiesta a través de los oftalmólogos de México, su interés en establecer la red de atención suficiente para enfrentar este problema, concientizando tanto al personal de salud como a los padres de familia del papel tan importante que tienen en la preservación de la salud, mostrando apertura tanto al tamiz, como al compromiso de seguimiento y rehabilitación de estos niños.

## MARCO LEGAL INTERNACIONAL

En el nivel internacional VISION2020 es una iniciativa global de la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera, cuya misión es la eliminación de la ceguera evitable en el año 2020. Los elementos clave de VISION2020 son: estrategias para el control de enfermedades que causan más ceguera (catarata, tracoma, oncocercosis, ceguera en niños, errores refractivos y visión baja); desarrollo de infraestructura, provisión y mantenimiento de equipo; desarrollo de recursos humanos y participación de la comunidad. La ceguera secundaria a Retinopatía del Prematuro se reconoce como una prioridad para control en América Latina, Europa Oriental, y áreas urbanas de Asia.

## MARCO LEGAL MEXICANO

El artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, otorga el derecho a la salud.

Norma Oficial Mexicana NOM-173-SSA1-1998, Para la Atención Integral a Personas con Discapacidad.

La NOM 034-SSA2-2000 para la prevención y control de los defectos al nacimiento recomienda Suplementación de la dieta en etapa periconcepcional y el embarazo, menciona acciones para evitar prematuridad, detección de enfermedades oculares en el recién nacido.

La NOM-007-SSA-1993 menciona revisión de enfermedades oculares a fin de brindar tratamiento oportuno.

Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del Expediente Clínico.

Norma Oficial Mexicana NOM-066-SSA1-1993, que establece las especificaciones Sanitarias de las Incubadoras para Recién Nacidos.

En el Diario Oficial de la Federación aparece el 4 de marzo de 2004 la creación del Consejo Nacional para la Prevención y el Tratamiento de las Enfermedades Visuales como órgano consultivo e instancia permanente de coordinación y concertación de las acciones de los sectores público, social y privado en materia de investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento integral de las enfermedades visuales detectadas en la población de la República Mexicana.

## HISTORIA

La enfermedad fue descrita como Fibroplasia retrolental por Theodore Lasater Terry en 1942. La primera gran epidemia de niños ciegos en E.U. ocurrió entre 1948 -1952 y en la década de los 50's se empezó a relacionar con el oxígeno, lo que llevó a un control estricto del mismo, restringiendo su uso en las unidades de cuidado neonatal, lo que provocó una disminución brusca de la incidencia de ROP en prematuros, pero aumentó drásticamente el daño cerebral grave y las muertes en bebés prematuros. Se estimó que, en esa época, por cada caso que se previno de ROP al disminuir el uso de oxígeno, murieron 16 niños prematuros. En 1951 el Dr. P. Heath introdujo el término "Retinopatía de la prematurez".

La segunda gran epidemia se produjo en los años 70's a 80's, porque los avances técnicos y científicos aumentaron la sobrevivencia de prematuros más pequeños y de más bajo peso. En el año 1980 se le denominó "Retinopatía del Prematuro", y el nombre de Fibroplasia Retrolental quedó para los estadios cicatrizales.

Día a día la neonatología avanza, la tecnología mejora el cuidado y aumenta la supervivencia de los niños prematuros cada vez más pequeños, lo que determina que vamos a encontrar más bebés con desarrollos vasculares retinianos incompletos.

## EPIDEMIOLOGÍA Y DEMOGRAFÍA

Hay 36 millones de ciegos en el mundo, 1.6 millones de niños con compromiso visual severo y actualmente ocurren 500,000 casos nuevos por año.

En Estados Unidos se reportaron 7,000 niños prematuros ciegos por ROP entre 1943 y 1951. En 1979 se presentaron 546 niños prematuros ciegos, y actualmente hay unos 500 nuevos niños ciegos por año.

De los 50,000 ciegos por retinopatía, 24,000 están en Latinoamérica.

La supervivencia de un prematuro de menos o <1000 g. aumentó considerablemente con los adelantos técnicos y médicos. Los porcentajes han mejorado como sigue:

- ▶ 1950 supervivencia del 8%
- ▶ 1980 supervivencia del 35%
- ▶ 999 supervivencia del 90%

Hoy en día un bebé de 25-26 semanas de edad de gestación y de 750 grs. tiene una probabilidad de supervivencia del 50%.

En países industrializados, los bebés prematuros en riesgo de presentar ROP han cambiado, a la fecha la modalidad grave afecta casi exclusivamente a los bebés extremadamente prematuros (es decir aquellos con peso al nacimiento (PN) igual o menor a 1,000 gramos). En estos países se evalúa sólo a los bebés con PN <1,500 g. y edad de gestación (EG) <32, <31 o <29 semanas.

Los bebés de mayor edad gestacional y peso sólo se examinan a consideración del neonatólogo. Sin embargo, los datos provenientes de países con ingresos económicos medianos a bajos, sugieren que los bebés con características de "primera epidemia" desarrollarán ROP severa. Esto implica que bebés más grandes y maduros necesitan ser incluidos en los programas de tamizaje para asegurar que ninguno que necesite el tratamiento sea excluido. El criterio de tamizaje de estos países desarrollado en las unidades neonatales de EUA y Europa Occidental no aplica en países donde los recursos para el cuidado neonatal son escasos.

Se estima que la incidencia de ROP en una población de prematuros de menos de 1500 grs. y/o menor a 30 semanas de gestación en países desarrollados será entre el 16 al 56 % dependiendo de la terapia neonatal.

La frecuencia de ROP en países en desarrollo se reporta de 21.7% hasta 71.2%.

Pocos estudios han evaluado la frecuencia de ROP en mayores de 1500g, esta se ha reportado de 1.3 a 19%.

### **Características de Niños Prematuros en Países con Alto, Mediano y Bajo Desarrollo**

País	Lugar	Peso	Rango de Peso	Edad	Rango de Edad
Canadá	4	759	440-1785	25.6	22-32
USA	8	763	415-1255	25.4	23-29
Argentina	34	1150	620-1980	29.7	25-34
Lithuania	41	1083	450-1920	28	24.33
Chile	43	903	495-1550	26.8	24-35
Colombia	73	1122	640-1440	27.7	25-31
Vietnam	112	1284	900-1600	29.9	27-34
México	58	1228	822-2050	32.61	28-35

\*Datos del Hospital Manuel Gea González

Los países con desarrollo avanzado han controlado el problema con programas de diagnóstico temprano e intervenciones oportunas. Los países con menor desarrollo no tienen este problema porque los niños no logran sobrevivir. Pero es claro que los países como México van incrementando la sobrevivencia de los niños y por lo mismo este problema irá aumentando, lo que hace necesario el tamizaje.

### Prevalencia de la ROP

Peso de Nacimiento	Rop III	Rop IV	Ceguera
menos de 1.000 gr.	38-54%	22-44%	5-11%
1.000 a 1.500 gr.	5-15%	0.7-3.7%	0.3-1.1%
más de 1.500 gr.	0.6-3%	0.2%	0%

Este cuadro que presenta datos internacionales, muestra claramente que entre menos edad y peso, mayor porcentaje de ROP III y IV y también más altos porcentajes de ceguera.

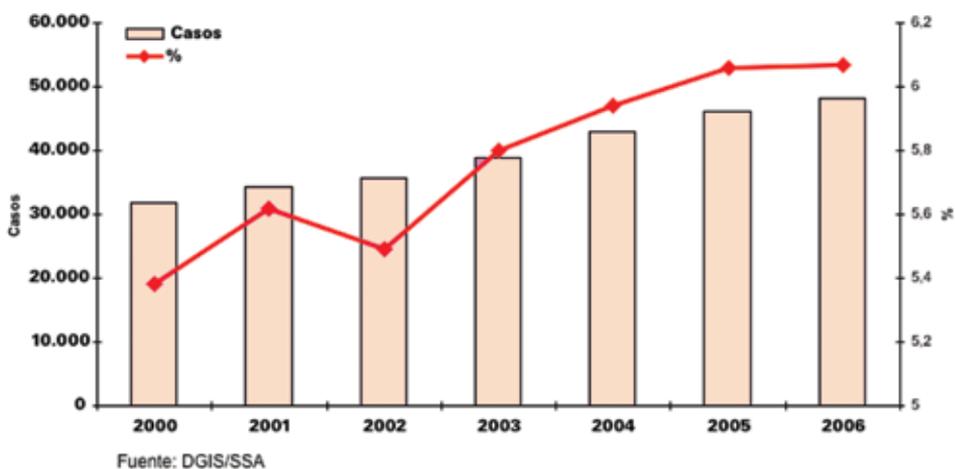
## JUSTIFICACIÓN

- ▶ La Retinopatía del Prematuro es una de las causas de ceguera que puede ser prevenible en un 50%.
- ▶ La creciente sobrevivencia de prematuros de muy bajo peso al nacer se acompaña de un aumento rápido del número de niños afectados.
- ▶ Con el examen intencionado y bien realizado es posible evitar un daño que a la larga tiene un muy alto costo económico, social y familiar. Por lo tanto es esencial detectar y tratar la retinopatía dentro de los dos a tres días después de su diagnóstico.
- ▶ El diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno han demostrado ser intervenciones de un elevado índice de costo efectividad, debido a que previenen la discapacidad visual.
- ▶ Los niveles de subregistro de la patología son altos por lo que es necesario validar la información disponible.
- ▶ Apoyo y capacitación a personal médico, costo de equipo y adiestramiento es sustancialmente menor contra años de vida saludables perdidos por ceguera.
- ▶ Con excepción de los prematuros extremos, la enfermedad severa es evitable.
- ▶ Existen problemas en la capacidad resolutoria de los servicios de Neonatología (administración no controlada de oxígeno, etc.), y de

Oftalmología (escasa capacitación en evaluación de niños prematuros, falta de equipamiento, inaccesibilidad, etc.).

- ▶ El nivel de información de los profesionales involucrados es escaso o fragmentado y la cantidad de profesionales es insuficiente.
- ▶ No existe adecuado seguimiento de los casos.
- ▶ Se requiere avanzar en la coordinación de recursos asistenciales y la conformación de redes para diagnóstico y tratamiento.

### Prematurez en Secretaría de Salud 2000-2006



Este gráfico muestra la tendencia creciente que existe desde el 2000 al 2006 en los casos nuevos de prematuridad, situación que trae de la mano mayor número de niños con riesgo de ROP y aunque la edad y peso no están precisados y hay poco registro de ellos, la sobrevivencia en niños con riesgo es muy alta.

## OBJETIVO

### GENERAL:

Evitar la discapacidad que puede ser prevenible en los recién nacidos prematuros y que va desde alteraciones en la visión hasta el desprendimiento de retina y la ceguera total, por medio de un tamiz, tratamiento y seguimiento oportunos de la Retinopatía del Recién Nacido Prematuro.

Específicos:

- ▶ Asegurar que todos los niños prematuros que tengan riesgo de ROP, se les practique un tamiz que detecte en forma oportuna estas lesiones a fin de asegurar una intervención temprana.
- ▶ En países como México se debe tamizar niños con peso de 1750 g. y 34 semanas de gestación, a fin de asegurar un 13% de niños que quedarían fuera si sólo se considerara los estándares internacionales que van de menos de 1500 g. y que serían potenciales ROP.
- ▶ Asegurar un sistema de referencia y coordinación con las unidades o profesionales correspondientes al tratamiento de los niños que lo requieran.
- ▶ Capacitar a oftalmólogos, neonatólogos, pediatras, médicos generales y enfermeras en la realización del tamiz con oftalmoscopio indirecto.
- ▶ Capacitación a médicos y enfermeras de UCIN en el manejo de concentraciones de oxígeno y saturaciones “deseables”.
- ▶ Coordinar una red de atención interinstitucional que permita brindar respuesta inmediata de diagnóstico y tratamiento a estos niños.
- ▶ Educar y apoyar a los padres de familia de niños con ROP, sobre la importancia del tratamiento y seguimiento a fin de lograr la adherencia al tratamiento.
- ▶ Propiciar grupos de rehabilitación, o condiciones para formación de grupos de rehabilitación visual.

## ÁREAS DE COMPETENCIA

- ▶ Hospitales que brindan atención obstétrica y cuentan con atención a prematuros UCIN, hospitales pediátricos o unidades de salud que atienden recién nacidos.

## CRITERIOS PARA TAMIZAR

- ▶ Todos los recién nacidos pretérmino con menos o igual de 34 semanas de edad de gestación y/o menos de 1750g. PN.
- ▶ RN pretérmino, mayores o igual de 1750 g PN y menor a 34 semanas de gestación que hayan recibido oxígeno suplementario a criterio del médico tratante.
- ▶ RN pretérmino que tengan factores de riesgo asociados a criterio del médico tratante.

## FACTORES DE RIESGO CONOCIDOS

Los factores de riesgo son situaciones que a criterio del pediatra puede considerar para incluir al RN en el tamiz, entre ellos: La asistencia respiratoria en cualquier fase (sala de partos, traslado o UCIN) y otros factores como uso de eritropoyetina recombinante, albúmina, uso de dopaminérgicos, bicarbonato, nutrición parenteral, exanguinotransfusión y hemorragia intraventricular.

### Los factores de riesgo más frecuentemente asociados son:

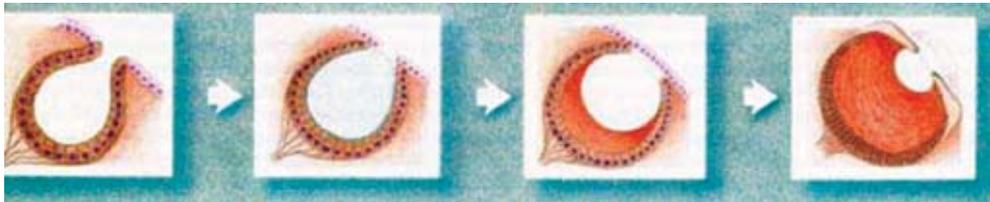
1. Asistencia respiratoria mecánica
2. Transfusión con hemoglobina adulta
3. Hipoxia-hiperoxia
4. Choque, hipoperfusión
5. Apneas
6. Maniobras de reanimación
7. Acidosis
8. Sepsis
9. Esteroides postnatales
10. Sepsis por Cándida
11. Persistencia de conducto arterioso

## FISIOPATOLOGÍA

La vasculogénesis normal se inicia en la semana 16 de vida intrauterina mediante un precursor mesenquimal que aparece en el nervio óptico, que

va avanzando hacia la periferia, y la alcanza a las 36 a 38 semanas en el lado nasal y a las 40 a 45 semanas en el lado temporal.

El precursor mesenquimal es acompañado en su migración por unas células espiculares que son precursoras de las células endoteliales de los vasos retinianos internos.



Desarrollo embriológico del globo ocular

Para el desarrollo vascular hay dos teorías: **Vasculogénica y Angiogénica**

**Teoría Vasculogénica:** a partir de células fusiformes se desarrollan células endoteliales que forman cordones sólidos que luego se ahuecan formando los nuevos vasos.

**Teoría Angiogénica:** a partir de vasos ya existentes se desarrollan brotes que formarán los nuevos vasos.

Las dos teorías se complementan en el desarrollo normal de la retina.

Lo más importante es que la onda de crecimiento vascular sea en forma conjunta con la onda de crecimiento celular de las capas de la retina.

En condiciones normales, el límite entre retina vascular y avascular es difuso. Ante un agente tóxico determinado, que podría ser el O<sub>2</sub>, se interrumpe la vasculogénesis, pudiendo permanecer así días o semanas sin cambios, (se ha determinado que más de 10 horas de oxígeno inspirado sin control puede ser responsable de producir un cierre definitivo de los vasos normales).

En el momento en que se reinicia la vasculogénesis, pueden suceder dos cosas:

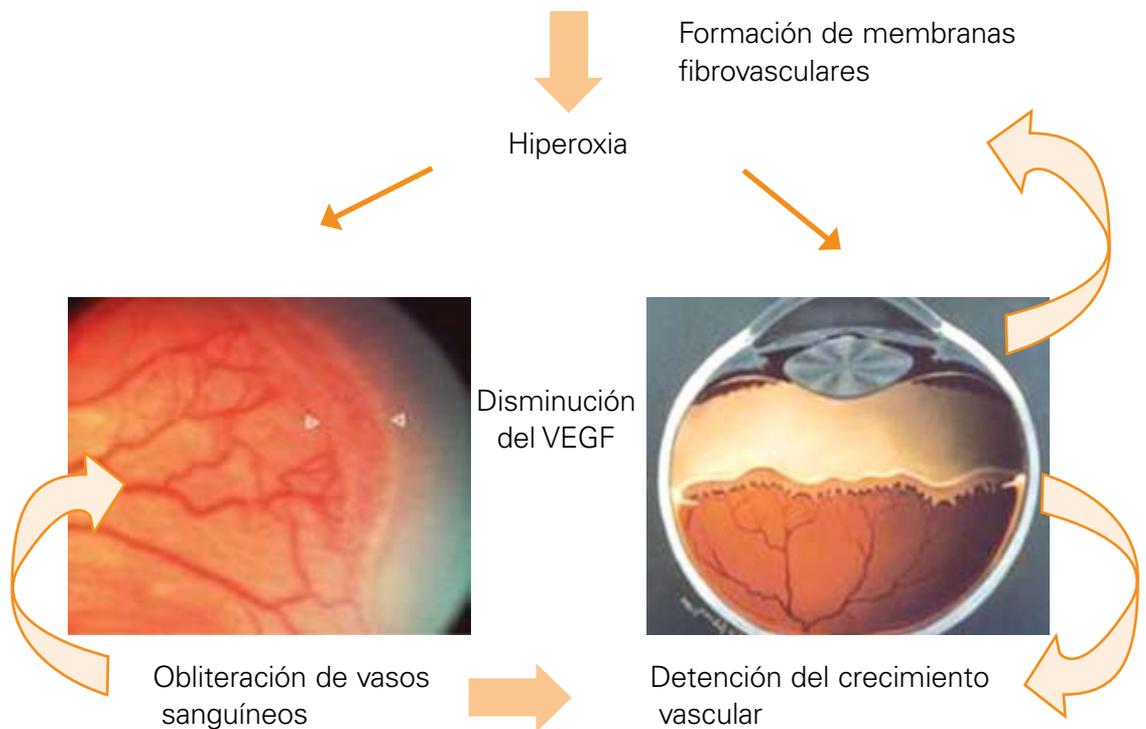
- ▶ Que las células del corto circuito arteriovenoso se diferencien en células endoteliales capilares normales y los capilares avancen sobre la retina avascular, y regresan las anomalías (sucede en más del 90% de los casos).
- ▶ Que las células del corto circuito empiecen a multiplicarse de forma indiferenciada, formando un tejido fibrovascular con gran capacidad de formación de colágeno: se forman membranas fibrosas vitreoretinianas que traccionan sobre la retina formando pliegues, desprendimiento de retina y en última instancia, fibroplasia retrolental.

Aunque son conocidos los factores que determinan si la evolución será en un sentido o en otro, no pueden ser bien controlados. Lo que sí está claro es que cuanto más posterior sea la detención de los vasos y mayor extensión, peor será el pronóstico. Este concepto es tan importante que condiciona el sistema de clasificación de la ROP.

Casi la totalidad de los niños que desarrollan algún estadio de ROP grados I-II, luego completan su vascularización sin problemas, con una resolución total de la enfermedad. El signo de regresión del ROP es cuando los vasos continúan su camino superando la línea de demarcación, o sea cuando se vasculariza la zona avascular, evento que puede ocurrir **hasta 20 semanas** después de que se vieron los primeros signos de la enfermedad.

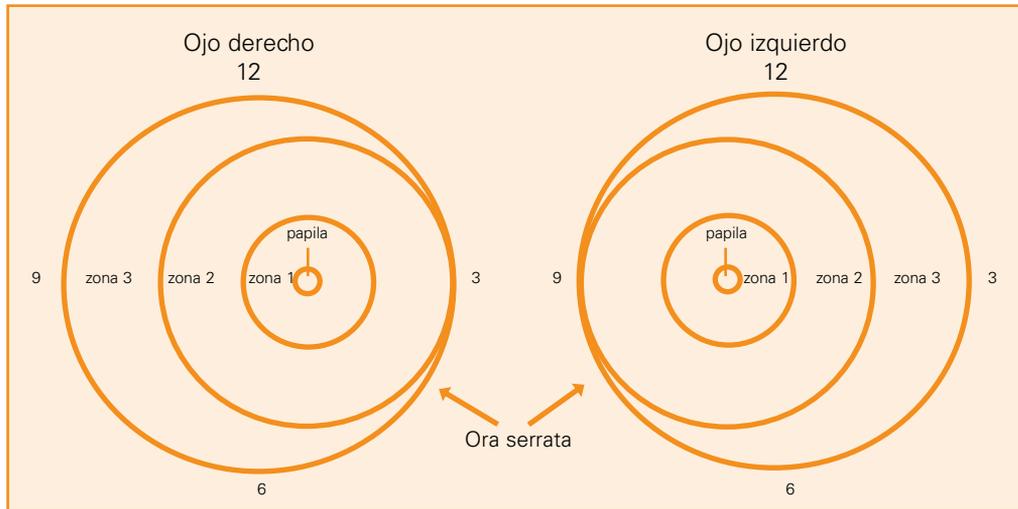
Un porcentaje pequeño de estos prematuros que tiene ROP puede evolucionar a grados peores y si no es tratado llegar al desprendimiento de retina y la ceguera.

### Fisiopatología :



Vascularización insuficiente de la retina del recién nacido pretérmino

## ZONAS Y CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE LA RETINOPATÍA DEL RECIÉN NACIDO PREMATURO (ICROP)



La clasificación es de acuerdo a la ubicación y el grado de la cicatrización que ha ocurrido en la retina. La primera muestra el ICROP. Por ejemplo, etapa 3, zona 1 ROP describe un ROP que es bastante severo, mientras que etapa 1, zona 3 ROP describe una condición que no ha progresado. Es importante subrayar que no todos los niños que padecen de ROP empeorarán hasta la etapa 5, y algunos bebés con ROP pueden recuperarse súbitamente de la etapa 1 o 2 de ROP. La segunda muestra varias etapas de ROP (1-5) y lo que las anotaciones significan. Los números de zona se refieren al diagrama de Clasificación Internacional de Retinopatía del Prematuro que designa tres zonas en la retina.

### ZONAS

**1 ó Polo posterior:** Centrado en la papila, es un círculo cuyo radio es el doble de la distancia papila-macula. Con la lupa de 28 dioptrías, si se coloca en el borde nasal de la papila, el campo que se observa con la lupa corresponde a esta zona.

**2 ó Retina periférica:** Centrado en la papila abarca una zona circular entre el círculo interior de la zona I y una circunferencia exterior hasta la ora serrata nasal.

**3 ó Extrema periferia:** Zona residual en forma de medialuna entre el círculo exterior de la zona II y ora serrata del lado temporal.

## GRADOS

- I Línea de demarcación de una zona avascular con bordes nítidos pero no sobreelevado.
- II Línea de demarcación sobreelevada de la zona avascular o "cordón". Cresta o muralla
- III Proliferación fibrovascular extrarretinal con vasos terminales en "abanico", con "ovillos" vasculares y hemorragias sobre el "cordón"
- IV Desprendimiento traccional de retina periférico:
  - IV a El desprendimiento no llega a la zona macular o fóvea.
  - IV b El desprendimiento llega hasta la macula o fóvea.
- V Desprendimiento total de retina (fibroplasia retrolental) que, a su vez, se clasifica según la conformación que adopte la retina desprendida en forma de un "túnel" abierto o estrecho.

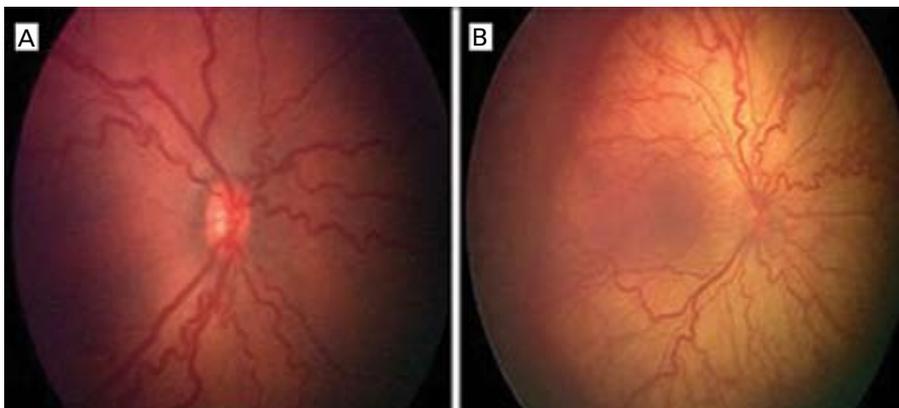
## ENFERMEDAD PLUS

Al agregarse alteración de los vasos a nivel de su emergencia papilar que puede corresponder con:

- 1- Dilatación venosa
- 2- Tortuosidad leve
- 3- Tortuosidad moderada a grave
- 4- Tortuosidad grave con dilatación arterial y venosa

## ENFERMEDAD UMBRAL

Estadio umbral. Estadio III "más" en zonas 1 ó 2 y en más de cinco meridianos contiguos u ocho separados.



## MEDIDAS PREVENTIVAS

El pensamiento actual es que el ROP es causado por la combinación de varios factores, algunos de los cuales ocurren en el útero y otros después del nacimiento.

Como se ha probado en todas las patologías, la inversión mejor que se puede hacer es la prevención, y las medidas primarias son las más efectivas, ya que deberíamos tender a que no haya prematuros o bajo peso al nacimiento. Para ello es necesario retomar la integralidad de la atención médica y por lo tanto los gineco-obstetras o médicos generales tienen un papel importante en la prevención al otorgar un control prenatal y una atención del parto adecuado. Por otra parte el gran abuso de la cesárea hace que el niño pierda el proceso de maduración que le implica el trabajo de parto y el mismo parto.

Primaria	Secundaria	Terciaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prevención de nacimientos prematuros y de bajo peso</li> <li>▶ Cambios y mejoras en cuidados prenatales y neonatales</li> <li>▶ Detección temprana de factores de riesgo</li> <li>▶ Lactancia materna temprana y exclusiva</li> <li>▶ Elaboración y control con guías para el control de la saturación de oxígeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Diagnóstico oportuno con vigilancia estrecha</li> <li>▶ Apoyo y asesoría a padres</li> <li>▶ Vigilancia de crecimiento y desarrollo con programa de estimulación temprana</li> <li>▶ Atención de prematuros en unidades con capacidad resolutive</li> <li>▶ Tamiz ROP</li> <li>▶ Cirugía láser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Crioterapia</li> <li>▶ Seguimiento integral</li> <li>▶ Rehabilitación</li> <li>▶ Integración a programas educativos</li> </ul>

Aunque se ha descubierto una conexión entre los prematuros que reciben altos niveles de oxígeno y el ROP, parecen existir una variedad de factores que pueden ser responsables, entre estos se encuentran: peso bajo al nacer y la edad gestacional, niveles elevados de anhídrido carbónico en la sangre, anemia, las transfusiones de sangre, las hemorragias intraventriculares, el síndrome de hipertensión pulmonar, hipoxia crónica en el útero, múltiples ataques de apnea o bradicardia, la ventilación mecánica y convulsiones

(Ophthalmolgy Associates Homepage, 1997). Algunos autores consideran que exponer al bebé a la luz fluorescente de los hospitales contribuye al desarrollo del ROP (Prevent Blindness en los Bebés Prematuros, 1997), pero hasta la fecha esto no ha sido comprobado, y muchos oftalmólogos están en desacuerdo con esta teoría (Ophthalmology Associates Homepage, 1997).

## Intervenciones de Salud Reproductiva, Perinatal e Infantil

	Fetal Tardía (28+ sem)	Neonatal Temprana Muertes (<7 días)	Neonatal Tardía (7-27días)	Post Neonatal (28+ días Hasta 11 meses 27 días)
PEBN (0-999gms)	<b>Atención del embarazo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Planificación familiar</li> <li>▶ Nutrición</li> <li>▶ Micronutrientes</li> <li>▶ Enf, de Transmisión Sexual</li> <li>▶ Abuso de sustancias</li> <li>▶ Cuidado preconcepcional</li> <li>▶ Cuidados Interconcepcional</li> </ul>	<b>Educación a padres para la salud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Supervisión del cuidado del niño</li> <li>▶ Alimentación al seno materno y nutrición materna</li> <li>▶ Inmunizaciones</li> <li>▶ Monitoreo de crecimiento y desarrollo</li> <li>▶ Normas y lineamientos</li> <li>▶ Participación y concientización comunitaria</li> </ul>		
PMBN (999-1499 g.)				
PBN (1499-2499 g.)	<b>Cuidados maternos y fetales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Identificación del embarazo</li> <li>▶ Control Prenatal</li> <li>▶ Monitorización Intraparto</li> <li>▶ Parto seguro/Limpio</li> <li>▶ Cuidado Postparto</li> <li>▶ Servicios Quirúrgicos</li> <li>▶ Sistemas de referencia y contra referencia</li> </ul>	<b>Atención del recién nacido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parto limpio</li> <li>▶ Reanimación neonatal</li> <li>▶ Control Térmico</li> <li>▶ Alimentación al materno inmediato</li> <li>▶ Asistencia respiratoria</li> <li>▶ Concepto de Hospital Amigo</li> <li>▶ Educación a padres para sus cuidados</li> </ul>		
PAN (2500+ g.)				

En esta tabla se muestran las áreas de intervención donde se puede trabajar a fin de evitar la prematuridad y sus consecuencias.

Es importante notar que la mayor parte de las acciones caen en el control prenatal y vigilancia del embarazo en la cual podemos tener una intervención primaria (cuadro azul). El cuadro rosa nos muestra el área de capacitación que es importante, ya que abarca no sólo la actualización del personal de

salud, sino también incluye las posibilidades de apoyo comunitario y cuenta con reforzamiento de acciones de han sido científicamente comprobado que funcionan.

Áreas muy importantes son la roja y la verde que nos muestran tiempos que son críticos en la atención y que reforzadas con las actividades de capacitación nos permiten lograr mejores resultados.

Se ha trabajado intensamente la prevención primaria para evitar daños que ocasionen discapacidad, el cuadro siguiente se señala algunas de las acciones emprendidas y que están efectuándose a nivel nacional.

Prevención Primaria	Objetivos
Suplementación con ácido fólico	Defectos de tubo neural Reduce riesgo de parto pretérmino
Prevención de rubéola congénita	Cataratas, cardiovasculares, sordera
Reducción consumo alcohol, drogas y tabaco	Peso bajo al nacimiento, prematurez, defectos de tubo neural , labio y paladar hendido
Asesoría y consejería genética	Para todos los defectos al nacimiento
Normas, lineamientos y guías de atención	Prevención de discapacidad en general Lineamiento y tamiz ROP. Disminución de ceguera

## DIAGNÓSTICO

Es importante considerar en la evaluación del RNP el cuadro clínico, establecer una valoración integral y reportar los hallazgos en la exploración física, resaltando factores de riesgo y criterios de sospecha de ROP.

Los niños que tienen corta edad gestacional o muy bajo peso, deben ser revisados por personal debidamente capacitado (oftalmólogo, neonatólogo, pediatra, médico general) con oftalmoscopio indirecto de 20 D y con espéculo plano y depresor pupilar, a fin de observar el fondo de ojo y establecer el diagnóstico de ROP, colocando en una hoja especial, la demarcación de las lesiones.

Para los bebés con una edad gestacional estimada viable de por lo menos 28 semanas, los exámenes deben empezar a las 4-6 semanas después del nacimiento.

Cuando el cuidado neonatal mejora y los bebés prematuros sobreviven, estas pautas pueden ser modificadas.

Edad de gestación (semanas)	Edad de primera evaluación (semanas)	
	Edad cronológica	Edad corregida
32	4	36
31	4	35
30	4	34
29	4	33
22	9	31

Recomendaciones de la AAP (Screening examination of premature infants for Retinopathy of Prematurity. Pediatrics 2006; 117(2): 572-576)

## DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

Es importante por las implicaciones legales que puede llegar a tener el hecho que no toda leucocoria en bebés prematuros tienen su origen en la ROP.

- ▶ Enfermedad de Norrie: Leucocoria con desprendimiento de retina bilateral congénita
- ▶ Persistencia de vítreo primario: Leucocoria con desprendimiento, generalmente unilateral y con microftalmia
- ▶ Displasias retinales: Septum retinal o pliegues falciformes
- ▶ Vitritis o uveítis posterior: Secundario a TORCH

## TRATAMIENTO Y VIGILANCIA

Del estudio multicéntrico ETROP (Grupo cooperativo para el tratamiento temprano de ROP) surgió una propuesta para establecer los criterios de vigilancia o tratamiento de estos pacientes.

## Estadios Preumbral

<p><b>ROP Tipo I:</b></p> <p><b><i>Necesitan tratamiento antes de 72 horas a partir del diagnóstico.</i></b>          Considerar ablación periférica con crioterapia o láser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zona I, estadio 1, 2 ó 3, con enfermedad Plus (enfermedad Umbral)</li> <li>▶ Zona I en estadio 3 sin enfermedad Plus (enfermedad Umbral)</li> <li>▶ Zona II en estadio 3 con enfermedad Plus. (Enfermedad preumbral)</li> <li>▶ Zona II en estadio 2 con enfermedad Plus. (Enfermedad preumbral)</li> </ul>	<p><b>ROP Tipo II:</b></p> <p><b><i>Necesitan vigilancia.</i></b>          Dar tratamiento si progresa a tipo I.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zona I en estadio 1 ó 2 sin enfermedad Plus</li> <li>▶ Zona II en estadio 3 sin enfermedad Plus</li> </ul> <p>La frecuencia de vigilancia</p> <p><b>Semanal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ROP tipo II</li> <li>▶ ROP con vascularización incompleta en zona II, hasta que la vascularización llegue a la zona III</li> </ul> <p><b>Quincenal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ROP en zona II con Estadio 2 sin enfermedad plus</li> <li>▶ Vascularización incompleta en zona II pero sin ROP, hasta llegar a zona III</li> <li>▶ Vascularización incompleta en zona III o ROP en zona III</li> </ul> <p><b>Suspender vigilancia</b>          En caso de regresión de Preumbral o ROP que se autolimita a las 45 semanas y cuando haya progresión de la vascularización a la zona III.</p>
--	--

Los padres necesitan saber acerca de la posibilidad de pérdida visual y la necesidad de seguimiento, particularmente una vez que su bebé se ha dado de alta de la unidad de cuidado intensivo o intermedio neonatal. El bebé necesitará volver después del tratamiento y continuar un seguimiento a largo plazo para valorar errores refractivos, ambliopía y estrabismo. Los bebés prematuros pueden tener deterioro visual secundario a ROP así como por lesiones de las vías visuales altas (nervio óptico, corteza visual, y áreas de la asociación superiores).

## TRATAMIENTO PARA LA ENFERMEDAD UMBRAL Y PRE-UMBRALES TIPO I

Requiere tratamiento urgente, dentro de las primeras 72 horas. (definición de ET-RP), incluye:

- ▶ Zona 1 cualquier estadio
- ▶ Zona 2 estadio II + plus
- ▶ Zona 2 estadio III (sujeto a revisión)

El método de tratamiento actualmente recomendado es ablación periférica de 360 grados en la retina avascular usando un láser térmico mediante oftalmoscopia indirecta y/o crioterapia.

El procedimiento debe hacerse en una sala de operaciones o en el lugar de cuidado apropiado. La opción de sedación, analgésico o anestésico dependerá de las posibilidades de cada servicio. La recuperación post-tratamiento debe hacerse en la unidad del cuidado intensivo neonatal. La medicación ocular postoperatoria debe incluir las combinaciones de antibióticos, esteroides y midriático durante 7 a 10 días. El paciente debe prepararse y supervisarse durante todo el procedimiento por la enfermera neonatal, neonatólogo y/o anesthesiologo.

El tratamiento con láser tiene menos efectos adversos locales y sistémicos, proporciona mejores resultados anatómicos.

El tratamiento para la ROP tipo 1 consiste en ablación de la retina del avascular anterior a la región de la enfermedad activa para evitar la progresión de ROP. Deben evitarse la cresta y la proliferaciones fibrovasculares en la unión de retina avascular y vascular.

**La midriasis debe lograrse antes de la crioterapia o láser.** El tratamiento con láser y crioterapia pueden ser procedimientos dolorosos así que los dos deben efectuarse bajo sedación o anestesia general, asegurando una buena analgesia. Debe evitarse el estrés causado por el dolor, así como las complicaciones sistémicas. Cuando un anesthesiologo no esté disponible, un neonatólogo experimentado puede dar el apoyo. Si el tratamiento no está realizándose en la unidad neonatal, deben estar disponibles los medios para la ventilación artificial y el equipo de reanimación neonatal.

## TÉCNICA DE CRIOTERAPIA



- 1) Se usa una sonda para crioterapia de retina.
- 2) Indentación del ojo sin presionarlo en exceso.
- 3) El punto final de una aplicación adecuada es el blanqueamiento monitorizado espontáneo de la retina. Las aplicaciones de crioterapia deben ser del espacio de una mancha una de la otra ya que tienden a expandirse.
- 4) La crio-sonda debe retirarse del ojo en intervalos periódicos para asegurar perfusión de la retina y el disco óptico.
- 5) El tratamiento de ambos ojos generalmente no debe exceder de 90 minutos.

## COMPLICACIONES QUE PUEDEN ACOMPAÑAR EL TRATAMIENTO

### Transoperatorias locales:

- ▶ Hematoma conjuntival o subconjuntival
- ▶ Laceración conjuntival
- ▶ Hemorragia (retinal, pre retinal o vitrea)
- ▶ Cierre de la arteria central de la retina
- ▶ Quemadura o congelación en áreas fuera de la zona lesionada

### Transoperatorias sistémicas:

Son comunes:

- ▶ Apnea,
- ▶ Bradicardia y
- ▶ Desaturación de oxígeno

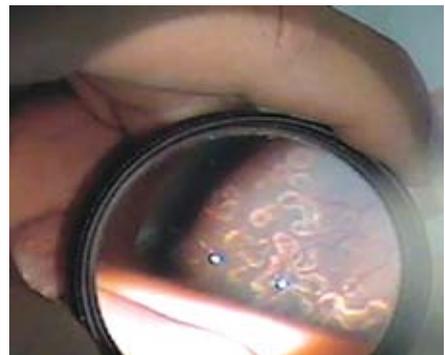
Estas complicaciones pueden ocurrir durante los primeros tres días después del tratamiento y pueden requerir de ventilación mecánica:

- ▶ Aparición o agravamiento de cianosis
- ▶ Necesidad de reintubación en los 10 días posteriores al tratamiento

Posoperatorias oculares:

- ▶ Hematoma subconjuntival
- ▶ Edema de párpados
- ▶ Laceración conjuntival
- ▶ Hemorragia vítrea
- ▶ Desprendimiento de retina seroso y traccional

## FOTOCOAGULACIÓN CON LÁSER:



1. Láser de diodo estado sólido (el más usado).

- ▶ Intensidad: suficiente para que logre de no más de medio diámetro de disparo.

Como resultado directo de la fotocoagulación se puede desarrollar catarata en 1-2%

El tratamiento de ROP muy posterior es generalmente más fácil con fotocoagulación láser

## CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- ▶ La medicación post-operatoria incluye ungüento o gotas dos veces al día durante 3-5 días. La cicloplejia es obligada.
- ▶ El fondo de ojo debe revisarse 5-7 días después del tratamiento. Si la enfermedad plus todavía está presente entonces la periferia debe examinarse para determinar si hay o no áreas no tratadas. Si hay, entonces debe aplicarse más tratamiento.
- ▶ Después de una semana se debe reexaminar al bebé. Las áreas no tratadas deben buscarse, así como signos de regresión o progresión de RP y/o de enfermedad plus. La observación cuidadosa para la progresión a desprendimiento de retina se realizará en las semanas posteriores.
- ▶ La retina periférica debe retratarse con láser o crioterapia si hay señales de progresión. En general, un segundo tratamiento sólo es necesario en las áreas no tratadas.

### Ojos con DR Parciales (Estadios IVA y IVB)

La cirugía vítreo retiniana puede indicarse en los estadios IVA o IVB, pero la decisión para operar y la naturaleza de la intervención quirúrgica necesita ser basado en una valoración cuidadosa del ojo, y del niño, efectuada por un cirujano experimentado, en colaboración con el anestesiólogo y pediatra.

No hay consenso acerca del tiempo de tratamiento, ni evidencia de los ensayos clínicos acerca del número de intervenciones óptimas.

### Estadio V

La cirugía vítreo retiniana compleja no es recomendada actualmente ya que los resultados funcionales son extremadamente pobres, incluso en resultados anatómicos exitosos.

<b>Controles posteriores de seguimiento post quirúrgico</b>		
<p><b>Oftalmólogo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Realizar un primer control a los dos días post operación.</li> <li>▶ Citar a un segundo control a los 14 días.</li> <li>▶ 3 meses post cirugía.</li> <li>▶ 9 meses post cirugía.</li> <li>▶ Control anual hasta los siete años.</li> </ul>	<p><b>Pediatra o neonatólogo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Control de salud al mes de edad gestacional corregida (EGC), a los 3, 6, 9, 12, 18 y 24 meses.</li> <li>▶ Anual hasta los 7 años, con aplicación de escalas de evaluación del desarrollo psicomotor a los 6, 12, 18 y 24 meses y a los 3, 4 y 5 años.</li> </ul>	<p><b>Consultade enfermería de apoyo a la familia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Especialmente en los casos con indicación de lentes, promedio de 2 anuales el primer año.</li> <li>▶ Los controles de salud se hacen alternados con los que ejecuta el establecimiento del nivel primario de atención, según normas técnicas vigentes.</li> </ul>

## Lentes

Aproximadamente un 10% de los niños se les deben adaptar lentes graduados y necesitarán cambiarlos en errores de refracción con revisión anual hasta los siete años. En el seguimiento hasta los siete años, estos niños deben ser vistos por oftalmólogo de acuerdo a protocolos de seguimiento y se les deberá realizar estudios de campo visual, presión ocular y valoración estrabológica completa.

## Seguimiento de pacientes no quirúrgicos

El control hasta los siete años, lo hará el oftalmólogo de acuerdo a protocolos de seguimiento y se les deberá realizar estudios de campo visual, cover test, valuaciones de motilidad extrínseca del ojo, además de evaluar periódicamente las necesidades de lentes y agudeza visual.

### Consulta oftalmólogo:

- ▶ 12 meses edad de gestación corregida (EGC)
- ▶ 24 meses EGC
- ▶ 4 años
- ▶ 7 años

**Material necesario para la revisión en la Unidad de Neonatología:**

- a) Examen clínico en Unidad de Neonatología
- b) Personal médico especializado en esta patología
- c) Ficha clínica estandarizada según protocolo internacional
- d) Examen oftalmológico
- e) Dilatación pupilar
  1. Proparacaina 0.5%
  2. Tropicamida 1.0%
  3. Fenilefrina 2.5%
- f) Blefarostato pediátrico
- g) Depresor escleral
- h) Oftalmoscopio binocular indirecto
- i) Lupa esférica de 25 a 28 dioptrías
- j) Vigilancia continua de signos vitales
- k) Monitor de oximetría de pulso, frecuencia cardíaca y tensión arterial

## MANIFESTACIONES OCULARES TARDÍAS EN PREMATUROS

Se ha visto que el niño prematuro tiene mayor riesgo que el niño de término (aún sin ROP) de presentar alteraciones oculares a lo largo de su infancia. (50 % prematuros < 1701 g. vs 19 % niños de término).

Niños con peso menor a los 1701 g. al nacimiento valorados entre los 11 y 13 años de edad pueden presentar:

- ▶ Disminución de la agudeza visual
- ▶ Miopía
- ▶ Estrabismo
- ▶ Alteraciones en la percepción del color
- ▶ Alteraciones campimétricas
- ▶ Baja visual (51 % 20/200 o peor y 49 % 20/60 o mejor): miopía, astigmatismo, anisometropía, ectopias maculares, etc.
- ▶ Estrabismo
- ▶ Alteraciones del segmento posterior (88.4 %): pliegues retinianos, pigmentación, ectopia macular, desprendimiento de retina, degeneración en encaje, rupturas retinianas, D.R

- ▶ Alteraciones del segmento anterior: cataratas, microcórnea y microftalmos, neovascularización del iris, queratopatía
- ▶ Glaucoma
- ▶ Ptisis bulbi

## Miopia en el ROP

- ▶ Trastorno de refracción MÁS COMUN
- ▶ De GRADO ALTO desde los primeros meses de vida
- ▶ Proporcional al grado de ROP y tipo de tratamiento
- ▶ El 20% de los pacientes con ROP sin tratamiento son miopes, y hasta el 80% en pacientes tratados
- ▶ El origen de la miopía es cristaliniario a diferencia de los pacientes con miopía alta sin ROP el cual su origen es por longitud axial
- ▶ Requiere refracciones cada 2 a 3 meses el primer año; el 2° de 3 a 6 meses y posteriormente cada año
- ▶ Prematuros sin ROP (regresiva)
- ▶ ROP → progresiva generalmente asociada a:
  - ▶ ↓ la edad gestacional
    - ▶ ROP severa
    - ▶ Pliegues retinianos con ectopia macular
    - ▶ Anisometropía y astigmatismo

## Desprendimiento de Retina Tardío

Se presentan desde la infancia hasta la edad adulta:

- ▶ Los DR son traccionales: el tiempo promedio entre la regresión de la ROP y la presentación del DR fue de 20.7 meses (rango entre 12 y 61 meses)
- ▶ Los DR con cicatrización grado II fueron regmatógenos y el tiempo promedio entre la regresión de la ROP y la presentación del DR fue de 34.1 meses (rango entre 45 y 162 meses)

## Alteraciones del Segmento Anterior en ROP Severa

- ▶ Engrosamiento del cristalino con desplazamiento anterior del diafragma iridocristaliniano → estrechez de C.A. → atalamia → glaucoma microftalmos → ptisis

**Secuelas posibles**

Es importante tomar en cuenta que esta enfermedad no desaparece del todo, y por lo tanto es necesario prever las secuelas que pueden ser:

- a) Error de refracción
- b) Anisometría
- c) Estrabismo
- d) Ambliopía
- e) Microoftalmía
- f) Catarata
- g) Glaucoma
- h) Desprendimiento de retina

## REHABILITACIÓN

A lo largo de los últimos años, hemos ido aprendiendo cuán importantes son los primeros meses de vida para el desarrollo normal de la visión, y toda la trascendencia que tiene la visión para el desarrollo normal de un niño.

Al igual que el niño con visión normal, el que tiene una deficiencia visual ha de aprender a rastrear con sus ojos, lograr su convergencia, a enfocar. Son necesarias todas estas funciones para conseguir una imagen nítida en la retina y posibilitar la fusión en el cerebro de las imágenes procedentes de las dos retinas.

El diagnóstico precoz de las dificultades visuales exige que, quienes se ocupan del cuidado del niño, estén familiarizados con las primeras etapas del desarrollo visual normal. Con el auxilio de estos conocimientos los padres y los profesionales involucrados, pueden reconocer, si la función visual se ve retrasada o presenta algún otro tipo de anormalidad y ayudar al mayor número posible de niños a desarrollar, en forma óptima su visión.

La visión no puede nunca ser ahorrada o gastada, ya que mientras más se utiliza, mayor es la probabilidad de un mejor funcionamiento visual, por lo que es necesario tener estrategias necesarias para el empleo óptimo y funcional de la visión, potencializar la visión funcional, facilitar el desarrollo en que su fundamenta la visión como son: desarrollo motor, sensorial, lenguaje, cognitivo, social, afectivo y conductual.

Cuanto más pequeño es el niño, mayor es la probabilidad de un rápido progreso en el uso de la visión.

- ▶ Los niños con baja visión necesitan ser estimulados a usar su visión en todas las tareas o actividades, aunque no exista la seguridad de que puedan ver los objetos.
- ▶ Hay que considerar a los niños con baja visión como videntes, hay que ayudarles a pensar y comportarse como una persona que ve.
- ▶ Enseñar al niño a trabajar manteniendo el contacto visual con los objetos y, sobre todo, con las personas con las que trabaja.
- ▶ Estimular la exploración exterior en el patio del colegio, clases de educación física, etc.
- ▶ El niño se caerá por el mal cálculo de las distancias, pero es normal y no es conveniente sobreprotegerle.
- ▶ Las actividades escolares deben ser de tipo NO traumática, debido al riesgo aumentado en estos pacientes de DR.
- ▶ Algunos leen muy lentamente, a menudo moviendo la cabeza o el libro en vez de los ojos o incluso adoptando posturas raras que no deben ser corregidas.
- ▶ El papel blanco y la tinta negra son los que proporcionan una mayor visibilidad y un mayor contraste
- ▶ Cuando se cansan pueden perder la concentración y leer peor, cuando esto ocurre es mejor cambiar a tareas que exijan menos esfuerzo visual.
- ▶ Los aparatos para visión baja como gafas, lupas, opto-electrónicas, etc., sólo favorecen el uso de la visión funcional que posee una persona, pero no pueden devolver la visión normal.

**Todos los niños con baja visión deben recibir rehabilitación visual desde el momento que se les diagnostica.**

**Áreas de intervención:**

- ▶ Actividades de la vida diaria
- ▶ Actividades de visión cercana

**Modelo ideal de tratamiento:**

- ▶ Personalizado
- ▶ Interdisciplinario
- ▶ De acuerdo a la alteración visual
- ▶ Tomar en cuenta patologías asociadas
- ▶ Entornos familiar y social

## CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE SALUD

Es importante sensibilizar al personal de salud involucrado en este manejo y capacitarlo, asegurando el conocimiento de enfermeras, pediatras, obstetras y neonatólogos, debe incluir la información sobre su papel en la prevención de la ceguera secundaria a ROP.

Otro aspecto importante es que los Oftalmólogos incluyan dentro de sus actividades la revisión sistemática de los prematuros y de riesgo en áreas de cuidados intensivos.

### **Áreas de capacitación, investigación e intervención para personal de salud:**

- a) Prevención de prematuridad y en especial ROP (primaria, secundaria y terciaria)
- b) Desarrollo de normas mínimas aceptables para la monitorización de oxígeno
- c) Información y sensibilización a los padres por el neonatólogos con respecto a ROP
- d) Identificación y control de los bebés que necesitan el examen (quién y cómo)
- e) Cuidados durante la revisión en cuidados intermedios e intensivos
- f) Asegurarse que los bebés dados de alta y tratados asistan a revisiones y cuidados durante el tratamiento de láser o crioterapia
- g) Seguimiento longitudinal de bebés prematuros por neonatólogos y pediatras
- h) Recolección de datos, supervisión y evaluación de los programas
- i) Información. Recopilación y análisis
- j) Investigación de ROP en México

Los planes de estudio de medicina, residencia y oftalmólogos generales deben incluir la información básica sobre ROP, reconocimiento de la enfermedad y tratamiento. En particular, oftalmólogos que sirven como evaluadores y/o tratantes deben estar familiarizados con el proceso de la enfermedad, tamizaje y tratamiento de ROP.

La responsabilidad de los evaluadores y tratantes incluye:

- a) Proporcionar información a los padres
- b) Desarrollar criterios de tamizaje en colaboración con los neonatólogos

- c) Determinar la frecuencia de exámenes y asegurar el adecuado seguimiento
- d) Indicaciones y consentimiento para el tratamiento
- e) Método de tratamiento y seguimiento después del tratamiento
- f) Referencia a los servicios de visión baja a los niños con el deterioro visual por ROP
- g) Informar sobre sitios de rehabilitación visual

## **APOYO A LOS PADRES Y FAMILIARES:**

- ▶ Educación
- ▶ Orientación
- ▶ Apoyo emocional
- ▶ Intervención terapéutica
- ▶ Intervención en crisis

Valorar sentimientos de los padres, tomando en cuenta lo siguiente:

### Alteraciones en el padre

- ▶ Esquema diario de actividades alterado
- ▶ Informante
- ▶ Frustración por políticas limitadas del hospital
- ▶ Rol cultural del padre
- ▶ Responsabilidad del hogar
- ▶ Protección y atención de la esposa
- ▶ Cumplir con su jornada laboral

### Sentimientos maternos

- ▶ Molestia física
- ▶ Sobre excitación emocional
- ▶ Imposibilidad de estar con su hijo
- ▶ Preocupación por su hogar e hijos
- ▶ Duelo anticipado
- ▶ Sentimiento de culpa

### Actitud de enfermería

- ▶ Manejo adecuado de los sentimientos
- ▶ Dominar ansiedad, frustración y desaliento
- ▶ Comprender las etapas de la muerte
- ▶ Respetar el duelo anticipado de los padres
- ▶ Madres subrogantes
- ▶ Respetar la dignidad del neonato
- ▶ Tolerancia y comprensión
- ▶ Entender y apoyar la conducta de los padres
- ▶ Resaltar al hijo no a la enfermedad
- ▶ Permitir la expresión de sus emociones
- ▶ Motivar a los padres a tocar a sus hijos
- ▶ Repetir la información

# ANEXO I

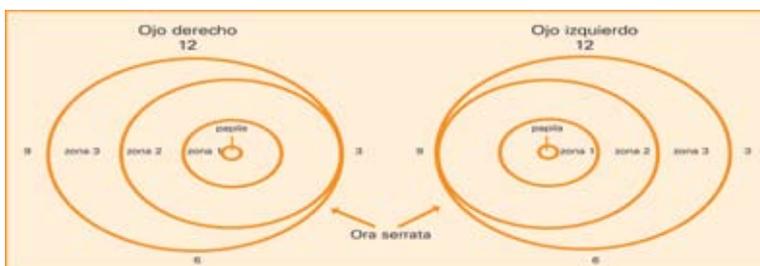
## FICHA CLÍNICA ESTANDARIZADA (Según Protocolo Internacional) RETINOPATÍA DEL PREMATURO

N°

Nombre de la madre: \_\_\_\_\_  
 Nombre del R.N. \_\_\_\_\_  
 Sexo: Masculino ( ) Femenino ( ) Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Embarazo de: \_\_\_\_\_ Semanas de gestación. Peso al nacer: \_\_\_\_\_ gramos  
 Edad cronológica del RN (semanas de vida). \_\_\_\_\_ Patología del RN. \_\_\_\_\_

Examen oftalmoscópico  
 Fecha del examen: \_\_\_\_\_ Edad corregida: gestacional+semanas de vida \_\_\_\_\_  
 Antecedentes: Oxígeno (.....días) Respiración asistida (.....días)  
 Presión parcial de Oxígeno \_\_\_\_\_ %  
 Embarazo: Complicado Si ( ) No ( ) Parto múltiple Si ( ) No ( )  
 Disfunción respiratorio Si ( ) No ( ) Transfusiones Si ( ) No ( )  
 Sepsis Si ( ) No ( ) Otros Si ( ) No ( )

Medicamentos: \_\_\_\_\_



### ZONA

I	II	III

I	II	III

#### Etapa en cada meridiano horario

Blanco = Normal

1= Línea de demarcación

2 = Cresta

3= 2 + Prolif fibrovascular extra retinal (L;M;S)

4= 3+ DR subtotal (a=extrafoveal =foveal)

5= DR total

6= No hay información



OD	Otros hallazgos	OI
	Enfermedad plus	
	Dilatación de vasos retinianos	
	Rigidez Pupilar	
	Pobre dilatación	
	Turbidez vítrea	
	Hemorragia vítrea	
	Vaso demarcatorio	
	Neovascularización intraretinal	
	Vasos puentes	

Conclusiones:
Examinador:
Próximo control:

## ANEXO II

### MANEJO DE FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO (FiO<sub>2</sub>) Y SATURACIÓN DE OXÍGENO (SpO<sub>2</sub>) EN PREMATUROS MENORES DE 1500G DE PESO AL NACER

En la fisiología del transporte y entrega de O<sub>2</sub> a los tejidos, intervienen varios factores:

1. Capacidad de transporte de O<sub>2</sub> de la sangre, que depende de la concentración de Hemoglobina (Hb) (1gr une 1.34 ml de O<sub>2</sub>)
2. Gasto cardíaco, que varía para permitir mantener un transporte normal de O<sub>2</sub> ante bajos niveles de Hb (gasto cardíaco: > 150 ml / kg/ min)
3. Afinidad de la Hb por el O<sub>2</sub>: el RN tiene 75% de Hemoglobina Fetal (HbF) y 25% de Hemoglobina Adulta (HbA)

#### Conceptos útiles para el proceso de educación

(Modificado de : Retinopathy of prematurity and oxygen therapy: a changing relationship. An Pediatr (Barc) 2005; 62(1): 48-61)

1. El oxígeno es una droga potente
2. Los niveles de SpO<sub>2</sub> para prematuros de muy bajo peso se han aceptado en la práctica clínica sin evidencia clínicas o fisiológicas
3. Los monitores para medición de SpO<sub>2</sub> se introdujeron a la práctica clínica sin el entendimiento completo de su manejo
4. Hay gran evidencia de que los niveles de SpO<sub>2</sub> aceptados como normales son innecesarios y muy probablemente nocivos
5. En aire ambiente, una SaO<sub>2</sub> de 96-100% puede ser normal, pero la PpO<sub>2</sub> nunca será mayor de 65-90 mmHg
6. La relación entre la PpO<sub>2</sub> y la SpO<sub>2</sub> se pierde a altos niveles de SpO<sub>2</sub> cuando un bebé recibe O<sub>2</sub> suplementario (FiO<sub>2</sub> >21%) y por lo tanto ignoramos la PaO<sub>2</sub> en estas circunstancias
7. Cuando un prematuro recibe O<sub>2</sub> y la SpO<sub>2</sub> es de 96-100%, la PpO<sub>2</sub> puede ser mucho mayor a 90mmHg
8. La relación y predicibilidad de la PaO<sub>2</sub> a partir de la SpO<sub>2</sub> es muy buena cuando la SpO<sub>2</sub> no es alta

9. Hay un amplio espectro de opiniones en cuanto a la SpO<sub>2</sub> "ideal" en los prematuros
10. Actualmente el límite superior de PaO<sub>2</sub> recomendado por la Academia Americana de Pediatría es 80 mmHg
11. Una PaO<sub>2</sub> < 80mmHg cuando un bebé recibe O<sub>2</sub> en la mayoría de las circunstancias se consigue si se mantiene el límite superior de la alarma del monitor en 95%

La HbF interacciona muy pobremente con el compuesto que facilita la liberación de O<sub>2</sub> a los tejidos (2-3 difosfoglicerato: 2-3 DPG), lo cual aumenta su afinidad por el O<sub>2</sub> con escasa liberación a nivel tisular.

Durante la vida intrauterina, esto permite una adecuada extracción de O<sub>2</sub> desde la placenta. Después del nacimiento, la entrega de O<sub>2</sub> (diferencia entre el contenido arterial y venoso) aumenta gradualmente debido al incremento de HbA (que interactúa con el 2-3 DPG permitiendo una mayor liberación de O<sub>2</sub> a los tejidos) y al descenso fisiológico de HbF. Estos cambios postnatales se producen más lentamente en los RNPT, permaneciendo más tiempo con niveles de HbF "elevados".

En la génesis de la morbilidad por O<sub>2</sub> intervienen diversos factores, tales como la incompleta vascularización retiniana y cambios en la misma provocados por hiperoxia (la PaO<sub>2</sub> fetal no supera los 30 mmHg), así como la sobreproducción del factor de crecimiento endotelial vascular.

En esta recomendación se proponen diferentes conductas a seguir sobre la administración de oxígeno y el monitoreo de la SpO<sub>2</sub> que contribuirían a disminuir factores de riesgo adicionales, con objeto de evitar la hiperoxia y los episodios repetidos de hipoxia-hiperoxia en recién nacidos de peso muy bajo al nacer.

## Guía

1. Monitorización de la saturación de oxígeno
  - a. En sala de partos
  - b. Durante los traslados
  - c. Durante toda la estancia en UCIN y mientras se requiere el manejo de O<sub>2</sub>
  - d. En los procedimientos diagnósticos
2. Ningún prematuro será sujeto a incrementos y descensos repetidos de la FiO<sub>2</sub> en respuesta solo a las lecturas de SpO<sub>2</sub> de los monitores. Cuando las alarmas detectan baja SpO<sub>2</sub>, el monitor (onda de pulso apropiada, artefactos) y el bebé (esfuerzo respiratorio, frecuencia cardiaca) deben

ser evaluados antes de decidir cualquier cambio en la fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>).

3. Niveles de alarma del monitor: 85-93 % (95% en >1200g). Las alarmas nunca deben apagarse.
4. Disminución en la FiO<sub>2</sub>
  - a. El FiO<sub>2</sub> puede disminuirse en 2-5% de una vez si la SpO<sub>2</sub> está en el límite "alto".
  - b. El límite alto de SpO<sub>2</sub> para cada paciente en la UCIN debe decidirse individualmente. Usualmente es >92% para <1000-1200g o <32 semanas de edad de gestación y >94% en >1200g y >32 semanas.
  - c. Los descensos pueden hacerse tan rápido como sea necesario para evitar periodos de hiperoxia.
  - d. Los descensos de la FiO<sub>2</sub> usualmente puede hacerse cuando la SpO<sub>2</sub> permanece estable en 92-93%. Sin embargo el nivel de SaO<sub>2</sub> al cual se indica el descenso de la FiO<sub>2</sub> se debe determinar de forma individual cada mañana.
5. Registro

Cuando el bebé y la SaO<sub>2</sub> han permanecido estables a un cierto valor de FiO<sub>2</sub> (por lo menos una hora) esta es la FiO<sub>2</sub> que debe ser registrada como la última FiO<sub>2</sub> estable y representa la FiO<sub>2</sub> que el paciente requiere para mantener normoxia.
6. Aumento en la FiO<sub>2</sub>
  - a. Cuando el prematuro requiere un incremento en la FiO<sub>2</sub>, quien realiza el cambio no debe abandonar la cama del paciente hasta que se haya evaluado apropiadamente y se encuentre estable.
  - b. El médico debe ser notificado si fue necesario incrementar la FiO<sub>2</sub> >5% del valor previo "estable".
  - c. La desaturación de oxígeno después de manipulación o de procedimientos como aspiración de secreciones se puede manejar con incremento de la presión positiva al final de la espiración o de la frecuencia respiratoria (en algunos casos puede requerirse incrementos de la presión pico en 2 cm de H<sub>2</sub>O). Nunca incremente la FiO<sub>2</sub> en >5.10% como única acción (después de aspirar, observe al paciente por lo menos 10 minutos porque pueden requerirse ajustes al ventilador).
7. Desaturaciones espontáneas de oxígeno: Si se requiere incrementar la FiO<sub>2</sub> para evitar desaturaciones persistentes o recurrentes en un periodo de tiempo, el bebé, la función del ventilador y la entrega de oxígeno

deben evaluarse para evaluar cambios en el ventilador y no sólo de la  $FiO_2$ .

8. Apneas y desaturación: La respuesta adecuada es aumentar la frecuencia respiratoria, aumentar los parámetros del ventilador, o usar estimulación táctil y/o, en casos graves, ventilación manual. Si el paciente necesita reanimación, el oxígeno puede incrementarse solo si es necesario.

<b>Recomendaciones para el Control de la Saturación de Oxígeno Óptima en Prematuros</b>			
RN Prematuro	Saturación Deseada	Alarma Mínima del Saturometro	Alarma Máxima del Saturometro
< 1200 g ó < 32 semanas	88 a 92 %	85 %	93 %
> 1200 g ó > 32 semanas	88 a 94 %	88 %	95 %

## ANEXO III

# LA LECHE MATERNA PARA EL RECIÉN NACIDO PREMATURO

Científicamente se ha comprobado que los niños que son alimentados con leche materna tienen un mejor desarrollo visual, debido a que sus componentes (380 sustancias), en especial los ácidos grasos, ayudan al mejor desarrollo del cerebro y del sistema nervioso.

La lactancia materna en niños prematuros tiene como meta lograr un crecimiento similar al intrauterino, propiciando un buen desarrollo y evitando la morbilidad que está asociada a la prematurez y a la alimentación artificial, como es la enterocolitis e infecciones y la retinopatía del prematuro.

Históricamente se usó para los prematuros la leche que goteaba del otro pecho de donadoras de más de seis meses, lo que produjo crecimiento inadecuado. Esto llevó a pensar y corroborar científicamente que la leche materna de una madre prematura tiene características especiales que ayuda a que el crecimiento del niño sea el correspondiente a su edad gestacional. Se han buscado fortificadores de la leche materna a fin de lograr cubrir las necesidades nutricionales en los prematuros de muy bajo peso, ya que se han visto cierta deficiencia en calcio y fósforo. El uso de catéter umbilical o ventilador, no es contraindicación para dar leche humana.

Es importante iniciar la alimentación enteral lo más pronto posible, para favorecer el efecto trófico en el intestino y la secreción de hormonas gastro intestinal con mejoría de la peristalsis.

La leche de las madres que dan a luz prematuramente tiene niveles aumentados de nitrógeno total, nitrógeno proteico, ácidos grasos de cadena larga, media y corta, sodio, cloro, magnesio y hierro. Además produce más energía 58 a 70 kcal. contra 48 a 64 que tiene la leche de madres de término.

Tiene el perfil fisiológico de lípidos y aminoácidos y también una gran digestibilidad y absorción de grasas y proteínas.

Otro aspecto muy importante es la baja carga renal de solutos, la leche de madres que dan a luz prematuramente incrementa la maduración enzimática enteral y tiene elementos celulares que protegen contra infecciones.

También contiene nueve aminoácidos esenciales, niveles elevados de ácido linolénico y lipasa que facilita la absorción de grasas. No requiere que se suplemente con ácidos grasos Omega 3.

Contiene vitamina A, C, D, K y E.

Los suplementos suelen ser innecesarios cuando el prematuro ha alcanzado las 40 semanas de edad gestacional.

El crecimiento cerebral e inteligencia posterior, se ha demostrado que es mejor cuando se alimentan los prematuros con leche de su madre, además cuando a la mujer se le pide extraerse para su hijo, se crea en ella un deseo especial de amamantarlo.

El crecimiento cerebral es muy rápido durante el primer año, la taurina, el colesterol, los ácidos Omega 3 y los amino azúcares de la leche humana se asocian con el crecimiento del cerebro. Es importante recalcar que estas sustancias propician un mejor desarrollo visual.

Hay evaluaciones de desarrollo de inteligencia a 10 años, que demuestran que es mejor en los prematuros alimentados con leche materna que en los alimentados con leches especiales para prematuro.

La leche ideal para el prematuro es la de su propia mamá, fresca o congelada.

La leche de madre donante debe ser pasteurizada y de preferencia de madres prematuras.

Una ventaja muy importante es psicológica, ya que la madre se vincula con su hijo y al sentirse capaz de alimentarlo disminuye la culpa que suele sentir por tener un hijo prematuro.

Es importante estimular la extracción manual de leche, cuando sea posible se pueden usar bombas y proporcionarlo al RN por la vía que sea accesible. La leche materna no requiere fortificadores en caso de un peso mayor de 1500 g. siempre que se le proporcione un volumen adecuado (180 a 200 ml. Por k./día ).

Es importante tener en cuenta las ventajas inmunológicas, nutricionales, afectivas, de maduración del tubo digestivo y desarrollo intelectual antes de indicar alguna otra fórmula.

Lo que es indudable es que el personal de salud debe mostrar un apoyo incondicional y entusiasta a la madre y brindar conocimientos adecuados a las personas que rodean al prematuro.

## GLOSARIO

**La Retinopatía del Prematuro.-** (ROP), también conocida como Fibroplasia Retrolental, es un desarrollo anormal de los vasos sanguíneos en la retina y comúnmente comienza durante los primeros días de vida, puede avanzar rápidamente, y causar ceguera en un corto lapso.

### Definiciones operativas

Características del niño sano

De acuerdo con la edad gestacional, el recién nacido se clasifica en:

**Recién nacido pretérmino.-** Niño o niña que nace durante el lapso comprendido entre las 22 y 37 semanas de gestación (menos de 259 días).

**Recién nacido a término.-** Niño o niña que nace en el periodo comprendido entre el inicio del primer día de la semana 37 y menos de 42 semanas completas de gestación (259 a 293 días).

**Recién nacido postérmino.-** Niño o niña que nace a partir del inicio de la semana 42 de gestación (294 días o más).

De acuerdo con el peso corporal al nacimiento, el recién nacido se clasifica, independientemente de su edad gestacional, en:

**Recién nacido con peso extremadamente bajo al nacer.-** Niño o niña que pesa al nacer entre 501 y 1,000 gramos.

**Recién nacido con peso muy bajo al nacer.-** Niño o niña que pesa al nacer entre 1,001 y 1,500 gramos.

**Recién nacido con peso bajo al nacer.-** Niño o niña que pesa al nacer entre 1,501 y 2,500 gramos.

**Recién nacido con peso normal al nacer.-** Niño o niña que pesa al nacer entre 2,501 y 3,999 gramos.

**Recién nacido con peso alto al nacer.-** Niño o niña que pesa al nacer 4,000 gramos o más.

**Edad corregida postnatal.-** Número de semanas de gestación después del nacimiento.

**Ambliopía.-** Ojo flojo

**Arteria hialoidea.-** La arteria que suministra sangre a la parte anterior del ojo durante el desarrollo del embrión/fetal.

**Bastones.-** Neuronas en la retina que detectan los bosquejos generales de los objetos, son responsables de la visión gris y nocturna.

**Cerclaje escleral.-** Cinturón que rodea al ojo para prevenir o tratar pequeñas áreas de desprendimiento de retina.

**Cirugía láser.-** Procedimiento mediante el cual se aplica láser a la retina avascular en casos en que la evolución de la patología lo requiera. Debe ser realizado con un equipo especial para tal efecto (laser diodo 810nm) y por un oftalmólogo debidamente acreditado.

**Cirugía vitreoretinal.-** Técnica quirúrgica que se debe utilizar en los casos más avanzados de la retinopatía del prematuro, estado al que se puede llegar en un alto porcentaje de los casos que no son diagnosticados oportunamente o incluso en algunos casos debidamente tratados con láser pero que, por lo agresivo de la enfermedad, requiere de esta cirugía en forma adicional. Es un procedimiento de muy alta complejidad y sólo debe ser realizado por un oftalmólogo especializado con la experiencia adecuada y debidamente acreditado.

**Crioterapia.-** Técnica más antigua de tratamiento de la retinopatía del prematuro, con peores resultados anatómicos y funcionales al compararla con el láser.

**Conos.-** Neuronas en la retina que son responsables de la visión aguda y para la detección de color.

**Conjuntiva.-** La membrana delgada que cubre la parte anterior del ojo.

**Córnea.-** La parte anterior transparente del ojo.

**Coroides. -** La capa media del ojo que contiene los vasos sanguíneos.

**Crioterapia.-** Tratamiento de congelación que destruye a la retina anormal.

**Cristalino.-** Lente biconvexa situada atrás de la pupila en el trayecto de los rayos luminosos que entran al ojo. El cristalino dobla los rayos luminosos y los enfoca a la retina.

**Disco óptico.-** Área donde el nervio óptico sale de la porción posterior del ojo.

**Desprendimiento retinal crónico.-** Desprendimiento de retina secundario a ROP de más de 6 meses de evolución.

**Disfunción retinal.-** Falta de la capacidad de la retina para funcionar correctamente

**Embrión.-** Niño en proceso de desarrollo hasta las 23 semanas después de la concepción.

**Enfermedad acelerada.-** Una forma agresiva de retinopatía que progresa rápidamente.

**Enfermedad plus.-** Enfermedad que ocurre cuando los vasos sanguíneos se ponen anormalmente torcidos o hinchados y que puede ocurrir en cualquier etapa de la retinopatía del prematuro.

**Esclerótica.-** La capa externa del ojo.

**Estrabismo.-** Es la desviación del eje visual o visión cruzada.

**Fondo de ojo.-** Examen realizado para la evaluación de la enfermedad y con el que se visualiza la retina. Existen dos modalidades para la realización de este examen. En la primera, un oftalmólogo experto analiza la retina con la ayuda de un oftalmoscopio indirecto. En la segunda, se utiliza un aparato de captura digital de imágenes de la retina, lo que puede ser realizado por un técnico o enfermera y las imágenes luego analizadas por el oftalmólogo vía internet, si así se requiere. Esta segunda modalidad no necesita un oftalmólogo experto en cada unidad de neonatología del país.

**Glaucoma.-** Aumento en la presión en el ojo que potencialmente puede causar ceguera si no es controlado.

**Iris.-** Parte de color del ojo.

**Humor acuoso.-** Fluido que se produce en el ojo y que ocupa la cámara anterior y posterior.

**Humor vítreo.-** Material gelatinoso que rellena la cavidad posterior del ojo y que le da forma

**Láser.-** Un rayo poderoso de luz que es utilizado en destruir la retina anormal.

**Lomo o "ridge".-** Área anatómica donde se produce el shunt arteriovenoso y la proliferación de vasos de neoformación.

**Mácula.-** Parte de la retina situada directamente detrás del cristalino.

**Miopía.-** Capacidad de ver objetos cercanos y no lejanos.

**Nervio óptico.-** El nervio que lleva los impulsos recibidos por la retina hacia el cerebro ue a su vez los traduce en imágenes.

**Presión intraocular.-** La presión dentro del ojo.

**Retina periférica.-** La parte cercana al frente del ojo.

**Pupila.-** El agujero negro en el centro del iris.

**Retina.-** La capa sensible a la luz en el interior del ojo.

**Segmento anterior.-** Sección frontal del ojo.

**Segmento posterior.-** Sección posterior del ojo.

**Shunt arteriovenoso.-** Zona de unión de vasos arteriales y venosos. Mientras mayor la ROP tiende a ser más grave.

**Vitrectomía.-** Procedimiento quirúrgico para conseguir una reaplicación de la retina.

**Vítreo.-** Sustancia transparente que ocupa la mayor parte del globo ocular. Se ubica entre el cristalino y la retina.

**Zona vascular.-** Área de la retina con vasos arteriales y venosos. Es la zona en que se ha desarrollado el tejido vascular que avanza desde el nervio óptico hacia la ora serrata.

**Zona avascular.-** Parte de la retina que por su inmadurez aún no tiene vasos sanguíneos.

## ABREVIATURAS

ROP.-	Retinopatía del Recién Nacido Prematuro
SDG.-	Semanas de Gestación
EGC.-	Edad Gestacional Corregida
RN.-	Recién Nacido
ICROP.-	Clasificación Internacional de Retinopatía del Recién Nacido Prematuro

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bancalari M Aldo, González R Raúl., Vásquez C. Claudio., Pradenas K. Ivonne, Retinopatía del Prematuro: incidencia y factores asociados. Rev. Chil. Pediatr. v. 71 n. 2 Santiago, marzo 2000.
2. Kychenthal Andres MD , Dorta Paola MD, Katz Ximena MD, Zone I Retinopathy of Prematurity: Clinical characteristics and treatments outcomes.
3. Capone A Jr, Diaz-Rohena R, Sternberg P Jr, et al. Diodelaser photocoagulation for zone 1 threshold retinopathy of prematurity. Am J Ophthalmol 1993;116:444,450.
4. Capone A Jr, Trese MT. Lens-sparing vitreous surgery for tractional stage 4A retinopathy of prematurity retinal detachments. Ophthalmology 2001;108(11):2068,2070.
5. Cay, Florida. In-Press, Classification of Retinal Detachment. Arch. Ophthalmol. 1987;105:906.
6. Connolly BP, Ng EY, McNamara JA, et al. A comparison of laser photocoagulation with cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity at 10 years: Part 2. Refractive outcome. Ophthalmology 2002;109(5):936,941.
7. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity: Preliminary results. Arch Ophthalmol 1988;106:471,479.
8. Early Treatment for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group: Revised Indications for the Treatment of Retinopathy of Prematurity: Results of the Early Treatment for Retinopathy of Prematurity Randomized Trial. Arch Ophthalmol 53. 2003;121:1684-1694.
9. Evidence-Based Screening Criteria for Retinopathy of Prematurity, experience. Paediatric Anaesthesia 2003 13: 596-602.
10. Fetal y Neonatología. An. Pediatric 2003; 58(5): 471-7. for diode laser photocoagulation in ex- premature infants 2000 Blackwell Science Ltd.
11. Franco Reccia, MD, Antonio Capone JR, MD. Contemporary Understanding and Management of Retinopathy of Prematurity. Retina.2004.vol 24.numero 2 Ophthalmology Clinics of North America. Retinopathy of prematurity and anterior segment complications. Vol17, ISSue 4, Pag. 577-582. Diciembre 2004. 31.

12. Franco Reccia, MD, Antonio Capone JR, MD. Contemporary Understanding and González; Retinopatía del prematuro. Casuística de los años 1995 – 2001 Medicina.
13. Grunauera N, Sanza, M., Castanerab, A., Vidala JK, & González RJ 2003, "Retinopatía del prematuro. Casuística de los años 1995-2001", *An Pediatr*, vol. 58, no. 5, pp. 471-477.
14. Hubbard GB 3 rd , Cherwick DH, Burian G. Lens-sparing vitrectomy for stage 4 retinopathy of prematurity. *Ophthalmology*. 2004 Dec;111(12):2274-7.
15. Hunter DG, Repka MX. Diode laser photocoagulation for threshold retinopathy of prematurity. A randomized study. *Ophthalmology* 1993;100:238-244.
16. Hardy J, PhD; Dale L. Phelps, MD; John D. Baker, MD; David Schaffer, MD; James D. Reynolds, MD; Velma Dobson, PhD; Graham E. Quinn, MD; Alistair, K. Kinouchi and S. Kitamura. Improved viability of the low birth weight infant and the increasing needs for anaesthesia. *Paediatric Anaesthesia* 2001 11: 131±133 28.
17. Katz X, Kychenthal A., Dorta P J, Zone I retinopathy of prematurity. *AAPOS*. 2000 Dec;4(6):373-6.
18. Levack, Nancy, et al, 1991. *Low Vision: guía de recursos con adaptaciones para estudiantes que padecen de incapacidades de la vista. Escuela para Personas Ciegas y con Impedimentos de la Vista*, Austin, TX. low birth weight infants.
19. Sammartino M., Bocci M.G., Ferro G., Mercurio G., Papacci P, G. Conti, D. Lepore and F. Molle. Efficacy and safety of continuous intravenous infusion of remifentanil in preterm infants undergoing laser therapy in retinopathy of prematurity: clinical experience. *Paediatric Anaesthesia* 2003 13: 596–602.
20. Shapiro M.J., J.P. Gieser, K.A Warren, K.I. Resnik, N.P. Blair. Zone I Retinopathy of Prematurity. MJ Shapiro, AW Biglan, M. Miller. *Retinopathy of Prematurity. Proceedings of The International Conference on Retinopathy of Prematurity*, Chicago IL USA, Kugler Publications, Amsterdam/New York, November 18-19, 1993 pp 149-155.
21. McNamara JA, Tasman W, Vander JF, Brown GC. Diode laser photocoagulation for retinopathy of prematurity. Preliminary results. *Arch Ophthalmol* 1992;110:171,416.
22. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. One-year outcome structure and function. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. *Arch Ophthalmol* 1990;108:1408 1416.

23. Myers TR 2002, "Selection of an oxygen delivery device for neonatal and pediatric patients: 2002 revision and update:AARC Clinical Practice Guideline", *Respir Care*, vol. 47, no. 6, pp. 707-716. Ref ID: 7.
24. Grunauer N., Iriundo Sanz M., A. Serra Castanera, J. Krauel Vidal y R. Jiménez González; Retinopatía del prematuro. Casuística de los años 1995 – 2001. *Medicina Fetal y Neonatología. An. Pediatric* 2003; 58(5): 471-7.
25. Grunauer, M. N., Iriundo Sanz, A. Serra Castanera, J. Krauel Vidal y R. Jiménez, National Guideline Clearinghouse, Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics* 2001 Sep; 108 (3): 809 – 11.
26. Connolly BP, McNamara JA, et al, Natural History data from the cryo-rop and light-rop studies, Ng EY. A comparison of laser photocoagulation with cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity at 10 years: Part 1. Visual function and structural outcome. *Ophthalmology* 2002;109(5):928-934. *Ophthalmology Clinics of North America. Retinopathy of prematurity and anterior, Paediatric Anaesthesia*, 10, 343–347.
27. Prenner JL, Capone A Jr, Trese MT. Prematurity. An International Classification of Retinopathy of Prematurity II. Visual outcomes after lens-sparing vitrectomy for stage 4A retinopathy of prematurity. *Ophthalmology*. 2004 Dec;111(12):2271-3. Presented in part at: Association of Pediatric Retinal Surgeons Meeting 2005.
28. Hawks, preterm infants undergoing laser therapy in retinopathy of prematurity: clinical Prevent Blindness in Premature Babies Homepage, 1997. Madison, Wisconsin.
29. Fielder R., FRCOphth; Palmer Earl A., Saunders MD; Richard A., MD; Recchia FM Robert, , Capone A Jr. Contemporary understanding and management of retinopathy of prematurity. *Retina*. 2004 Apr;24(2):283-92.
30. Retinopatía del prematuro (ROP) en una unidad de cuidado intensivo del norte de Chile, Iquique 1995 2000. *Arch chil oftal Vol 60 N° 2* pág 75 -79, 2003.
31. Salas R, Silva C, Taborga G, Moncada M, & Fernández P 2004, "Plan de pesquisa y tratamiento de la Retinopatía del prematuro: Experiencia modelo en Hospital Barros Luco", *Rev Chil Pediatr*, vol. 75, no. 6, pp. 530-535. Ref ID: 10.
32. Screening guidelines for retinopathy of prematurity:the need for revision in extremely segment complications. Vol17, ISSue 4, Pag. 577-582. Diciembre 2004.
33. Shaikh S, Capone A Jr, Schwartz SD, Gonzales C, Trese MT; ROP Photographic Screening Trial (Photo-ROP) Study Group. Inadvertent

skip areas in treatment of zone 1 retinopathy of prematurity. *Retina* 2003;23:128?131.

34. Freedman Sharon. et col. Observer Sensitivity to Retynal Vessel Diameter and Tortuosity. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, Agosto 1996, vol.33 N° 4.
35. The Canadian Paediatric Society and the Canadian Association of Paediatric Ophthalmologists, Retinopathy of prematurity: recommendations for screening. *Paediatric & Child Health* 1998; 3 (3): 197.
36. The Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity. An international classification of retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol.* 1984; 102:1130-1134. The International Committee for Classification of the late stages of Retinopathy of Prematurity. An International Classification of Retinopathy of Prematurity II. The Classification of Retinal Detachment. *Arch. Ophthalmol.* 987;105:906.
37. Vaughan, Daniel C. et al, 1995. *General ophthalmology*, Edición XIV. Appleton & Lange, Stanford, Connecticut.
38. Vincent Delrue, Francis Veyckemans, Patrick de Potter. Modification of the LMA no. 1 for diode laser photocoagulation in ex- premature infants 2000 Blackwell Science Ltd, *Paediatric Anaesthesia*, 10, 343–347.



# SALUD



CENTRO NACIONAL DE EQUIDAD  
DE GÉNERO y SALUD REPRODUCTIVA

[www.salud.gob.mx](http://www.salud.gob.mx)

[www.generosaludreproductiva.gob.mx](http://www.generosaludreproductiva.gob.mx)