

# Programa estatal de tamizaje de la retinopatía de la prematuridad en el estado de Michoacán

Norma Citlali Lara-Molina<sup>1</sup>, Marco Antonio Ramírez-Ortiz<sup>1\*</sup>, Sergio Ríos-Medina<sup>2</sup>, Karol Joana Méndez-Ochoa<sup>2</sup> y María Teresa Tinoco-Zamudio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Oftalmología Hospital Infantil de México Federico Gómez; <sup>2</sup>Departamento de Oftalmología, Hospital Infantil de Morelia Eva Sámano de López Mateos, Morelia, Mich.; <sup>3</sup>Departamento de Salud Reproductiva, Secretaría de Salud de Michoacán

## Resumen

**Objetivo:** conocer los parámetros de edad de gestación (EG) y peso al nacimiento (PN) asociados al desarrollo de retinopatía de la prematuridad (ROP) a través del programa de diagnóstico y tratamiento de ROP en el estado de Michoacán. **Métodos:** un equipo médico dedicado exclusivamente al diagnóstico y tratamiento de ROP evaluó 304 prematuros de seis diferentes ciudades del estado de Michoacán de acuerdo con los lineamientos publicados por la Secretaría de Salud. Los pacientes con ROP grave fueron tratados con láser. Se utilizó regresión logística para calcular la razón de momios (RM) de EG y PN con intervalos de confianza (IC) 95%. **Resultados:** el riesgo de desarrollo de ROP de acuerdo con EG fue estadísticamente significativo para prematuros de menos de 32 semanas de gestación y para aquellos pacientes con PN menor de 1,250 g. El riesgo de desarrollar ROP aumentó significativamente al disminuir la EG y el PN; 88/304 pacientes (28.9%) presentaron algún grado de ROP; 31 pacientes (10.2%) con EG igual o inferior a 32 semanas y PN igual o inferior a 1,550 g requirieron láser. El riesgo de ROP aumentó cuando la EG fue menor de 30 semanas (RM: 5.19; IC 95%: 3.69-17.96; p = 0.01) y el PN inferior a 1,000 g (RM: 4.33; IC 95%: 1.72-10.85; p = 0.02). Cinco pacientes desarrollaron desprendimiento de retina. **Conclusiones:** prematuros con EG igual o inferior a 32 semanas y PN igual o inferior a 1,550 g tienen riesgo de ROP grave. Este programa de tamizaje podría constituir un modelo a seguir para otros estados del país.

**PALABRAS CLAVE:** Ceguera. Retinopatía de la prematuridad. Tamizaje.

## Abstract

**Objective:** to determine gestational age (GA) and birth weight (BW) parameters associated to development of retinopathy of prematurity (ROP) through the state program of early diagnosis and treatment of ROP in Michoacán, México. **Methods:** a medical team exclusively devoted to ROP diagnosis and treatment examined 304 premature patients in 6 cities of Michoacán, following ROP policies recommended by Ministry of Health of México. Severe ROP was treated with laser. Logistic regression was used to calculate GA and BW odds ratio (OR) with 95% confidence intervals (95% CI). **Results:** 88/304 patients (28.9%) developed some degree of ROP; 31 patients with GA ≤ 32 weeks and BW ≤ 1,550 g required laser treatment. ROP risk increased when GA < 30 weeks (OR: 5.19; 95% CI: 3.69-17.96; p = 0.01) and BW < 1,000 g (OR: 4.33; 95% CI: 1.72-10.85; p = 0.02); 5 patients had retinal detachment. **Conclusions:** premature patients with GA ≤ 32 weeks and BW ≤ 1,550 g have risk of developing severe ROP. This screening program could be a model for other Mexican states looking for blindness prevention secondary to ROP.

**KEY WORDS:** Blindness. Retinopathy of prematurity. Screening.

### Correspondencia:

\*Marco Antonio Ramírez-Ortiz  
Servicio de Oftalmología  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Dr. Márquez, 162  
Col. Doctores, C.P. 06720, México, D.F.  
E-mail: marco@unam.mx

Fecha de recepción en versión modificada: 10-12-2012  
Fecha de aceptación: 14-03-2013

## Introducción

La ROP es una de las causas más importantes de ceguera preventible en niños que viven en países en vías de desarrollo. La identificación y tratamiento oportuno de esta enfermedad es imprescindible para evitar el desarrollo de ceguera irreversible. La Organización Mundial de la Salud, a través del programa 2020, ha considerado esta enfermedad dentro del programa prioritario de prevención de ceguera<sup>1</sup>. Debido a la importancia de este programa, se ha creado un lineamiento técnico que nos recomienda iniciar revisiones oftalmológicas a los pacientes prematuros menores de 34 semanas de EG y con PN menor de 1,750 g, que tienen riesgo de desarrollar ROP y, por lo tanto, deben contar al menos con una revisión oftalmológica<sup>2</sup>. Debido al aumento en la supervivencia neonatal, varios países de América Latina –entre ellos México– se encuentran en la llamada «tercera epidemia» de la ROP<sup>3</sup>. Se ha estimado que en nuestro país, aproximadamente, 1,000 niños desarrollan ceguera irreversible a causa de la ROP<sup>4</sup>, por lo que esta enfermedad podría considerarse actualmente como un problema de salud pública.

Para poder llegar al diagnóstico de ROP es necesario realizar una exploración oftalmológica a los prematuros de riesgo directamente en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Desafortunadamente, en nuestro país existe una gran disparidad en cuanto a la atención oftalmológica de prematuros, pues no contamos con el número suficiente de oftalmólogos debidamente entrenados en esta área y, a su vez, algunas veces también se asocia al desconocimiento que tienen de la enfermedad algunos pediatras que laboran en las UCIN<sup>4</sup> y a la calidad de la atención prenatal<sup>5</sup>. Por lo anterior, es necesario desarrollar un programa de atención para establecer el diagnóstico y efectuar la coordinación necesaria para gestionar un tratamiento oportuno, apoyados en una red 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<sup>6</sup>.

Así, con base en el hecho de que la ceguera por ROP es un problema preventible al realizar un diagnóstico y tratamiento adecuado, en el estado de Michoacán se lleva a cabo desde octubre de 2008 un programa de detección por medio de un equipo médico integral móvil.

El objetivo de este estudio es conocer los parámetros de EG y PN asociados con el desarrollo de ROP

a través del programa de diagnóstico y tratamiento de ROP en el estado de Michoacán.

## Métodos

El programa de tamizaje de la ROP en el estado de Michoacán se inició en el año 2008, a través del Departamento de Salud Reproductiva de la Secretaría de Salud del estado, y del Departamento de Oftalmología del Hospital Infantil de Morelia Eva Sámano de López Mateos. Tiene como objetivos la atención y tratamiento oftalmológico de todos los pacientes prematuros que se encuentren en las UCIN del estado, ya sea por visita directa del equipo de oftalmología mediante una unidad móvil que viaja a diferentes ciudades de la entidad, a través de la referencia de pacientes de los hospitales del interior del estado al hospital sede en Morelia y de interconsultas interhospitalarias dentro de la ciudad de Morelia. Las ciudades que participaron en este estudio son: Apatzingán, La Piedad, Lázaro Cárdenas, Tacámbaro y Uruapan (Fig. 1). La estadificación de la ROP se realizó según la clasificación internacional de ROP<sup>7</sup>; los pacientes que presentaron ROP grave (enfermedad umbral o enfermedad plus) se sometieron a fotocoagulación retiniana transpupilar dentro de las siguientes 72 h posteriores al diagnóstico, mediante láser diodo de 532 nanómetros (Oculight GL, Iridex Corporation Mountain View, CA).

Los criterios de tamizaje y tratamiento se consideraron de acuerdo con el lineamiento técnico de la Secretaría de Salud: aquellos pacientes prematuros de menos de 34 semanas de EG y menos de 1,750 g de PN, realizando la primera valoración oftalmológica entre las semanas 4-6 de vida extrauterina<sup>2</sup>. La edad de gestación fue valorada por el método de Capurro<sup>8</sup>.

A todos los pacientes se registraron los siguientes datos: sexo, EG, PN, antecedente o presencia de uso asistencia respiratoria mecánica (oxigenoterapia) tipo y tiempo de administración, datos de disfunción respiratoria al nacimiento que ameritaron maniobras de reanimación cardiopulmonar, necesidad de transfusiones sanguíneas, presencia de sepsis, ictericia, choque, acidosis, hemorragia intraventricular, persistencia de conducto arterioso, entre otros, que fueron considerados como factores de riesgo para la presencia de esta patología.

A todos los pacientes se les realizó la exploración oftalmológica completa mediante dilatación pupilar. Las exploraciones oftalmológicas fueron realizadas generalmente en la UCIN y consultorio de atención externa, bajo midriasis medicamentosa mediante tropicamida

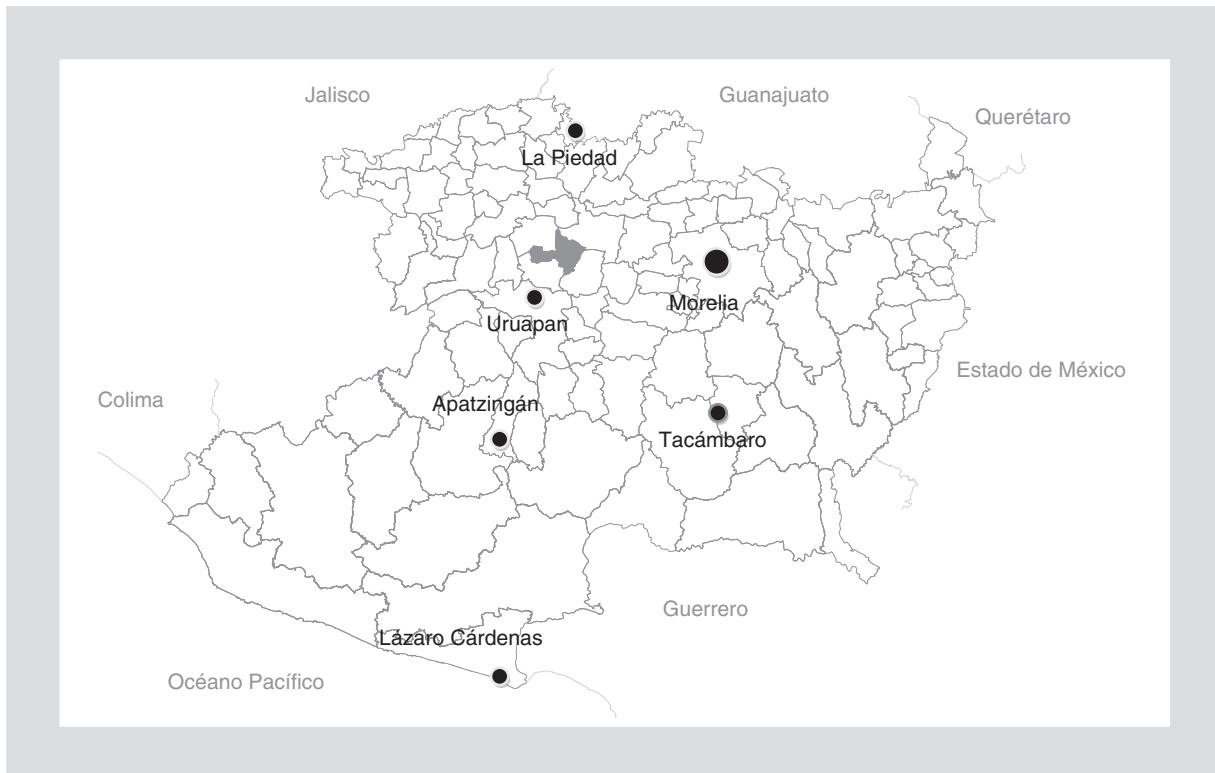


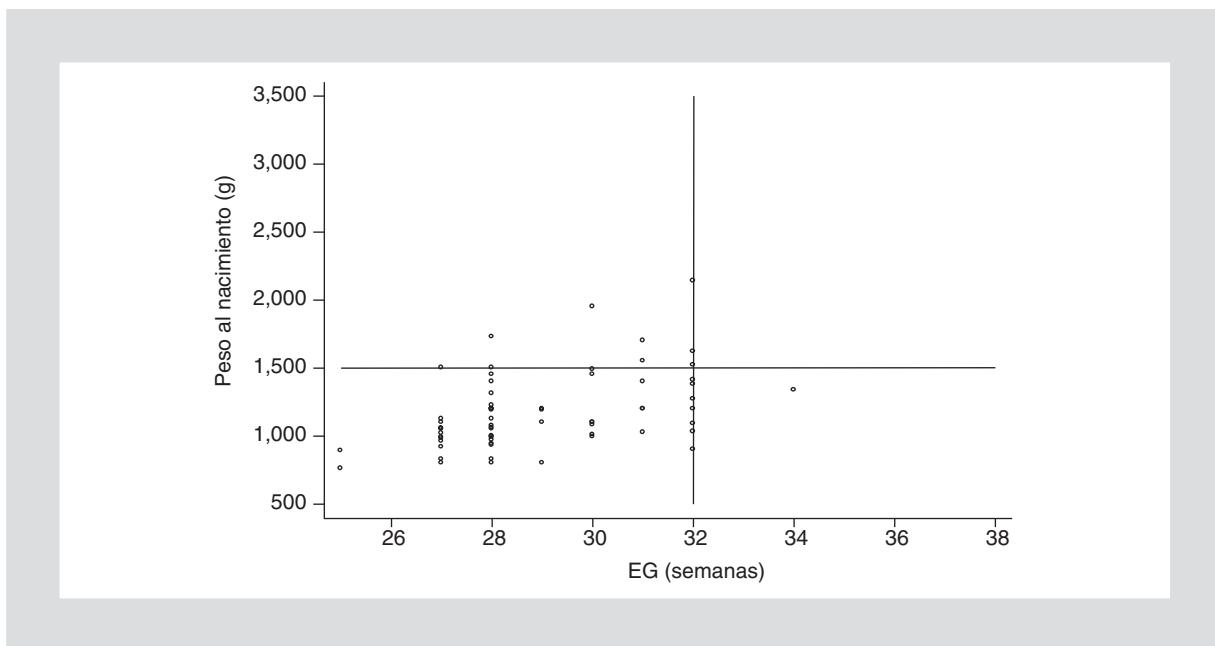
Figura 1. Ciudades participantes en el Programa estatal de Michoacán para la prevención de ceguera por ROP.

+ fenilefrina (0.4 g, 2.5 g/100 ml), anestesia tópica con tetracaína, blefaróstato neonatal y oftalmoscopia indirecta con lupa de 20 o 28 dioptrías prismáticas, realizando identación escleral. Se realizó esquema de fondo de ojo en todos aquellos pacientes con presencia de ROP, registrando en este el estadio y la zona afectada. Se obtuvieron fotografías de fondo de ojo en todos aquellos pacientes en que estuvo disponible el equipo RetCam (Massie Laboratory, Dublín, CA). En aquellos pacientes en quienes fue necesaria la aplicación de fotocoagulación retiniana, el procedimiento fue realizado en sala quirúrgica del Hospital Infantil de Morelia, previa valoración por médico neonatólogo y anestesiólogo con reporte de estudios de laboratorio hematológicos generales. La aplicación del tratamiento retiniano se llevó a cabo con láser diodo, con oftalmoscopia indirecta bajo dilatación pupilar; después del procedimiento el neonato permaneció en observación 24 h en la sala de recuperación para decidir su egreso, o bien fue trasladado a la UCIN de origen para que el neonatólogo tratante decidiera sobre su egreso. El equipo oftalmológico revisó a los pacientes 1 semana posterior al tratamiento para decidir si era necesario tratamiento adicional. Previo al tratamiento con láser se proporcionó a los padres del paciente un folleto informativo sobre la enfermedad donde detalla

las posibles complicaciones y secuelas de la ROP, así como la necesidad de seguimiento médico. Una vez que los padres recibieron esta información, se solicitó la firma de un consentimiento informado. Asimismo, se les ofreció apoyo y seguimiento neuropsicológico a los padres de pacientes con ROP de acuerdo con las demandas de cada caso.

El Hospital Infantil de México Federico Gómez participó en este programa en su diseño y metodología, así como con la capacitación técnica del equipo médico y de enfermería a través de talleres impartidos en la ciudad de Morelia, visitas al hospital sede del programa, y en la evaluación y tratamiento de casos de difícil manejo a través de telemedicina.

El análisis estadístico y las gráficas se realizaron mediante los programas Stata 11.0 (Stata Corp, College Station, TX) y SPSS 12.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL). Se utilizaron las pruebas de  $\chi^2$  de Pearson y la prueba t de Student para comparar las variables cuantitativas y cualitativas, respectivamente. Para calcular el riesgo, la EG se dividió en tres grupos (< 30 semanas, 30-32 semanas y 33-36 semanas), y el PN en tres grupos (1,250 g o menos, 1,251-1,500 g, y > 1,500 g). El análisis de regresión logística fue utilizado para calcular RM e IC 95% para riesgo de ROP de acuerdo con la EG y PN. Las diferencias se



**Figura 2.** Distribución por PN y EG de los pacientes prematuros que presentaron algún grado de ROP.

consideraron estadísticamente significativas cuando la  $p$  fue menor de 0.05.

## Resultados

Durante el periodo 2008-2010 se realizaron 608 exploraciones de fondo de ojo a 304 prematuros; 137 pacientes (46%) fueron del sexo femenino, de las cuales 35 (25.54%) desarrollaron algún grado de ROP, mientras que 53 (31.73%) de 167 pacientes masculinos atendidos desarrollaron esta enfermedad ( $p = 0.23$ ).

Ochenta y ocho pacientes (28.94%) desarrollaron algún grado de ROP. Todos estos pacientes tuvieron una EG menor de 34 semanas y un PN menor de 2,000 g (Fig. 2); 31/304 (10.2%) presentaron ROP grave, la cual requirió tratamiento con láser. Estos pacientes tuvieron una EG igual o menor de 32 semanas y un PN igual o menor de 1,550 g (Fig. 3). El análisis de regresión logística ajustado por sexo mostró que la ROP umbral se presentó con mayor frecuencia en el género masculino ( $p < 0.05$ ), ya que 8/107 mujeres (7.5%) presentaron enfermedad umbral, mientras que 23/122 hombres (18.9%) la desarrollaron.

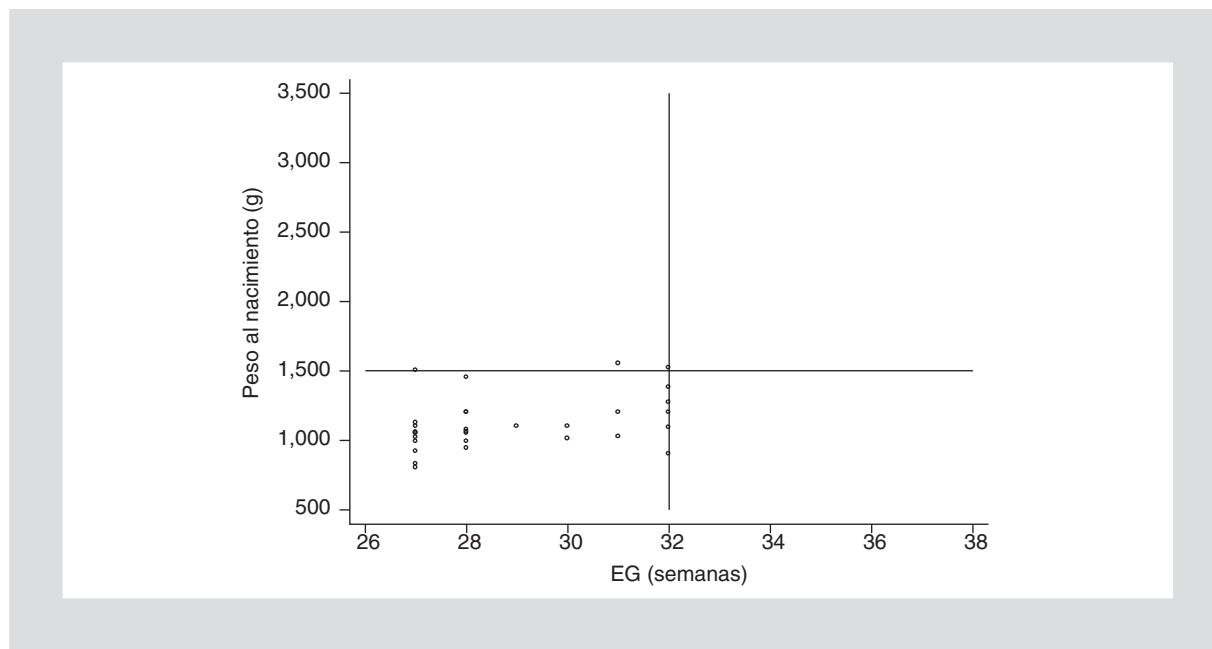
El riesgo de desarrollo de ROP de acuerdo con EG fue estadísticamente significativo para prematuros de menos de 32 semanas de gestación y para aquellos pacientes con PN menor de 1,250 g. El riesgo de desarrollar ROP aumentó significativamente al disminuir la EG y el PN (Tabla 1).

Se identificaron cinco pacientes con desprendimiento de retina, los cuales invariablemente tuvieron una EG menor de 30 semanas y PN menor de 1,250 g. Uno de ellos presentó esta complicación a pesar del tratamiento previo con fotocoagulación. Todos estos pacientes desarrollaron el desprendimiento de retina entre las semanas 4-8 de vida extrauterina (Tabla 2).

Una quinta parte del total de los pacientes de este programa recibieron la primera valoración oftalmológica tardía, es decir, posterior a las 6 semanas de vida extrauterina. La mayoría de estas revisiones realizadas en períodos prolongados correspondieron precisamente a los pacientes originarios de localidades lejanas a la capital del estado, por lo que creemos que este es un factor de riesgo muy importante para la severidad de esta enfermedad en el diagnóstico inicial.

## Discusión

La atención oftalmológica de prematuros con riesgo de desarrollar ceguera por ROP en nuestro país representa un enorme reto en su realización, pues mientras en algunos hospitales de grandes ciudades como Guadalajara, Monterrey y Ciudad de México existen programas bien establecidos<sup>5</sup>, ciudades no tan densamente pobladas carecen de programas para la atención de prematuros con riesgo de ceguera por ROP. El Programa estatal para la prevención de ceguera por ROP implementado en Michoacán muestra



**Figura 3.** PN y EG de pacientes prematuros que desarrollaron ROP grave y requirieron tratamiento con láser.

una estrategia innovadora a nivel nacional, ya que ha destinado un grupo de profesionales dedicado exclusivamente a la atención de este padecimiento, y cuya sede se encuentra en un hospital de pediatría en la capital del estado. Este hospital cuenta con una cámara fotográfica de retina pediátrica, RetCam, la cual permite la práctica de la telemedicina, es decir, la posibilidad de solicitar valoraciones médicas en prematuros de difícil manejo a oftalmólogos experimentados fuera de Michoacán sin necesidad de movilizar al paciente. Este método ha demostrado su eficacia en países industrializados<sup>9,10</sup>.

Otra de las grandes ventajas que tiene este programa es la posibilidad de evaluar a pacientes que se encuentran en UCIN de diferentes ciudades de Michoacán al tener a su disposición un vehículo. De esta manera, el tamizaje es realizado evitando el enorme riesgo que tiene un paciente de estas condiciones al ser trasladado a otro hospital para su revisión oftalmológica; se ha comprobado en diferentes estudios el aumento en la morbilidad y mortalidad neonatal cuando un paciente prematuro es transportado a otro hospital<sup>11-13</sup>.

Hasta el momento no existe un consenso general para el tamizaje de pacientes con riesgos de ROP en

**Tabla 1. Modelo logístico. Riesgo de desarrollo de ROP, de acuerdo con EG y PN**

	Con ROP	Sin ROP	RM	IC 95%	p
Edad de gestación (semanas)					
≥ 32	11	79	1	-	-
30-31.99	14	40	2.61	1.08-6.36	0.03
< 30	41	42	5.19	3.69-17.96	0.01
Peso al nacimiento (g)					
> 1,500	9	58	1	-	-
1,250-1,499	10	40	1.61	0.59-4.34	0.34
1,000-1,249	29	37	5.62	2.35-13.45	< 0.001
< 1,000	18	26	4.33	1.72-10.85	0.02

**Tabla 2. Características clínicas de los pacientes con ROP que desarrollaron ceguera secundaria a desprendimiento de retina**

N.º paciente	Género	Estadio de ROP	PN (g)	EG (semanas)	Tratamiento previo con láser
1	M	IV	1,550	31	Sí
2	F	V	1,080	30	No
3	M	V	1,450	30	No
4	M	V	1,950	30	No
5	F	IV	1,500	28	No

M: masculino; F: femenino.

la población mexicana. Sin embargo, en el presente estudio se observó que aquellos prematuros con mayor riesgo de desarrollar ROP grave son aquellos con EG menor de 32 semanas y con PN inferior a 1,250 g. De esta manera, al comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo con las publicaciones internacionales, nos percatamos de que los criterios de tamizaje deben ser los propios de cada país debido a la gran variabilidad de factores que interfieren con la presentación de esta patología. Incluso estos parámetros de tamizaje pueden variar en diferentes regiones de un país<sup>14</sup> o incluso dentro de la misma ciudad<sup>15</sup>.

Finalmente, se estima que, aproximadamente, el 10-12% de los nacimientos en países en vías de desarrollo ocurren pretérmino<sup>16</sup>. Durante el periodo 2008-2010 ocurrieron aproximadamente 73,000 nacimientos anuales en promedio en Michoacán<sup>17</sup>, por lo que estimamos que se presentaron entre 730-880 nacimientos prematuros. En el año 2006, en EE.UU., aproximadamente, el 4% del total de los nacimientos fueron pacientes con EG igual o menor a las 34 semanas<sup>18</sup>. Durante esta iniciativa solo se revisaron anualmente unos 100 prematuros por año, es decir, menos del 2% del total de nacimientos de la entidad. Estas cifras de tamizaje distan aún mucho de las ideales, pues teóricamente cubren menos de la mitad de la totalidad de la población en riesgo de ceguera por ROP. Sin embargo este programa podría constituir un modelo a seguir para otros estados del país por todas las ventajas que tiene.

Concluimos que es imprescindible el desarrollo de programas de tamizaje estatales que incluyan centros hospitalarios donde no cuenten con el personal médico capacitado para realizar revisiones oculares y tratamiento a prematuros con riesgo de ROP. Estas acciones podrán disminuir el número de débiles visuales y ciegos que cada año ocurren en nuestro país.

## Bibliografía

- Gilbert C, Foster A. Childhood blindness in the context of vision 2020 – The right to sight. Bull World Health Org. 2001;79:227-32.
- Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. Manejo de la Retinopatía del Recién Nacido Prematuro, Lineamiento Técnico. México, D.F.: Secretaría de Salud; 2007.
- Gilbert C, Fielder F, Gordillo L, et al. International NO-ROP Group Characteristics of babies with severe retinopathy of prematurity in countries with low, moderate and high levels of development: implications for screening programs. Pediatrics. 2005;115:e518-25.
- Orozco-Gómez LP, Ruiz-Morfin I, Lámberry-Arroyo A, Morales-Cruz MV. Prevalence of premature retinopathy (12-year detection in hospital 20 de Noviembre). Cir Cir. 2006;74:3-9.
- Zepeda Romero LC, Gutiérrez Padilla JA, De la Fuente-Torres MA, Angulo Castellanos E, Ramos Padilla E, Quinn GE. Detection and treatment for retinopathy of prematurity in México: need for effective programs. J AAPOS. 2008;12:225-6.
- Gilbert C. Retinopathy of prematurity: a global perspective of the epidemics, population of babies at risk and implications for control. Early Human Development. 2008;84:77-82.
- International Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity. The international classification of retinopathy of prematurity revisited. Arch Ophthalmol. 2005;123:991-9.
- Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. J Pediatr. 1978;93:120-2.
- Murakami Y, Silva RA, Jain A, Lad EM, Gandhi J, Moshfeghi DM. Stanford University Network for Diagnosis of Retinopathy of Prematurity (SUNDROP): 24-month experience with telemedicine screening. Acta Ophthalmol. 2010;88:317-22.
- Richter GM, Williams SL, Starren J, Flynn JT, Chiang MF. Telemedicine for retinopathy of prematurity diagnosis: evaluation and challenges. Surv Ophthalmol. 2009;54:671-85.
- Towers CV, Bonebrake R, Padilla G, Rumney P. The effect of transport on the rate of severe intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants. Obstet Gynecol. 2000;95:291-5.
- Bowman E, Doyle LW, Murton LJ, Roy RN, Kitchen WH. Increased mortality of preterm infants transferred between tertiary perinatal centres. BMJ. 1988;297:1098-100.
- Araújo BF, Zatti H, Oliveira Filho PF, et al. Effect of place of birth and transport on morbidity and mortality of preterm newborns. J Pediatr (Rio J). 2011;87:257-62.
- Ramírez-Ortiz MA, Villa-Guillén M, Villanueva-García D, Murguía-De Sierra T, Saucedo-Castillo A, Etulain-González A. Criterios de tamizaje en el examen ocular de prematuros mexicanos con riesgo de desarrollo de ceguera irreversible por retinopatía de la prematuridad. Bol Med Hosp Infant Mex. 2008;65:179-85.
- Zin AA, Moreira ME, Bunce C, Darlow BA, Gilbert CE. Retinopathy of prematurity in 7 neonatal units in Rio de Janeiro: screening criteria and workload implications. Pediatrics. 2010;126:410-7.
- Beck S, Wojdyla D, Say L, et al. The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. Bull World Health Organ. 2010;88:31-8.
- Consejo Nacional de Población. Michoacán, estadísticas vitales. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/index>.
- Mathews TJ, MacDorman MF. Infant mortality statistics from the 2006 period linked birth/infant death data set. National vital statistics reports; vol 58, no 17. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2010.