



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE RIESGO DE LOS PACIENTES CON
RETINOPATÍA DEL PREMATURO ESTADIO 5 EN LA PRIMERA REVISIÓN
OFTALMOLÓGICA

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

PRESENTA

Dr. Christian Gabriel Álvarez Martínez

Residente de tercer año, adscrito al servicio de Oftalmología
Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"
Centro Médico Nacional la Raza

ASESOR DE TESIS

Dra. Astrid Villavicencio Torres

Profesor Adjunto de la Especialidad de Oftalmología

CD. DE MEXICO, ENERO 2022

No. de registro: R-2021-3502-072



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

PRESENTA

DR. CHRISTIAN GABIREL ALVAREZ MARTINEZ

Médico residente de segundo año, adscrito al Servicio de Oftalmología

Unidad Médica de Alta especialidad Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional “La Raza”

Teléfono: 5557 24 5900 ext. 23470

Dirección electrónica: christian_alvarez0593@hotmail.com

Matrícula: 97364784

ASESOR

Dra. Astrid Villavicencio Torres

Jefe del Servicio de Oftalmología Pediátrica

Unidad Médica de Alta especialidad Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional “La Raza”

Teléfono: 5557 24 5900 ext. 23470

Dirección electrónica: astridvt@prodigy.net.mx

Matrícula: 10253599



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MEDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3502
HOSPITAL GENERAL DR. DAVID ENCINO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COF-REIS 18 CI 09 002 001
Registro COMSIEÉICA **CONFIDENCIAL** 09 CET 027 2017101

FECHA: Lunes, 07 de junio de 2021

Lic. ASTRID VILLAVICENCIO TORRES

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE RIESGO DE LOS PACIENTES CON RETINOPATÍA DEL PREMATURO ESTADIO 5 EN LA PRIMERA REVISIÓN OFTALMOLÓGICA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2021-3502-072

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Guillermo Careaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Impreso:

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE RIESGO DE LOS PACIENTES CON
RETINOPATÍA DEL PREMATURO ESTADIO 5 EN LA PRIMERA REVISIÓN
OFTALMOLÓGICA



Dra. María Teresa Ramos Cervantes
Directora de Educación e
Investigación en Salud UMAE HG
CMNR



Dra. Claudia Nayeli Camacho
Martínez
Médico Adscrito al Servicio de
Oftalmología Pediátrica
Profesor Titular de la Especialidad
de Oftalmología



Dra. Astrid Villavicencio Torres
Jefe de la División de Educación en
Salud UMAE HG CMNR
Asesor de tesis.



Dr. Christian Gabriel Álvarez
Martínez
Médico residente de tercer año de
la Especialidad de Oftalmología
UMAE HG CMNR

Dedicatoria

A mis hermanas por siempre ser un gran ejemplo de disciplina y entrega para mí.

A mi madre por siempre apoyarme en mis estudios, por siempre tener algunas palabras de aliento, por siempre estar disponible para cualquier inquietud o problema que se me presentara y por enseñarme a tratar con cariño y respeto a todas las personas.

A mi padre por mostrarme inicialmente algunos aspectos de la vida médica y motivarme para siempre seguir adelante en los retos que se fueran presentando, siempre mostrando apoyo incondicional y sobre todo confianza en mi para lograr lo que me fuera proponiendo.

Sin duda alguna esto no hubiera sido posible sin su apoyo hacia mí.

Índice

Resumen	1
Antecedentes	3
Justificación	8
Planteamiento del problema	8
Hipótesis	9
Objetivos	9
<u>Material y métodos</u>	10
Diseño del estudio	10
Población de estudio	10
Criterios de selección	10
Variables	11
Descripción general del estudio	13
Tamaño de la muestra	13
Aspectos éticos	14
Recursos	14
Resultados	15
Discusión	19
Conclusiones	21
Bibliografía	22
Hoja de recolección de datos	25
Cronograma	26

Resumen:

Título: Características y factores de riesgo de los pacientes con retinopatía del prematuro estadio 5 en la primera revisión oftalmológica

Antecedentes: La retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad que presenta vitreorretinopatía vasoproliferativa en recién nacidos prematuros, esta enfermedad es una causa de ceguera evitable. Se presenta con mayor incidencia en países en vías de desarrollo como lo es México, esto debido a que el tamizaje puede llegar a ser deficiente. El estadio 5 de esta enfermedad presenta un pronóstico visual muy malo, con secuelas como estrabismo, glaucoma o ametropías. Se deben de identificar los pacientes que requieren una revisión oftalmológica y utilizar criterios basados en la evidencia.

Objetivo: Conocer las características y factores de riesgo de los pacientes ROP 5 al momento de la primera revisión oftalmológica en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza.

Material y métodos:

Una vez aprobado por el comité, se realizó la búsqueda de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión en la base de datos del servicio de Oftalmología Pediátrica. Se solicitó autorización a Archivo Clínico para la revisión del expediente clínico. Los datos obtenidos fueron vaciados en las hojas de recolección de datos. Se realizó cálculo de media, mediana, moda y desviación estándar para las variables numéricas; frecuencia y porcentaje para las nominales, para el análisis de los datos. Se dividió a la muestra en pacientes con ROP menor a ROP 5, diagnosticada en la primera revisión, y los que presentaron ROP 5 en la primera revisión en al menos un ojo. Se obtuvo al comparar estos dos grupos, el riesgo relativo para cada variable estudiada. Posteriormente se elaboraron conclusiones y reporte final.

Recursos e infraestructura:**Recursos humanos.**

Participaron en el estudio el tesista (Médico residente de Oftalmología) y el tutor de tesis (Jefe de servicio de Oftalmología Pediátrica).

Recursos materiales.

Hojas blancas, lápices, bolígrafos, computadora, impresora, Word, Excel, notas de valoración de consulta externa a cargo del servicio de Oftalmología Pediátrica a través del expediente médico y expediente electrónico.

Recursos financieros

Este protocolo no requirió de recursos financieros, ya que se contó en nuestra unidad médica con el equipo, personal y el material necesario para la realización del mismo.

Experiencia del grupo. El investigador responsable es la Dra. Astrid Villavicencio Torres quien es Jefe de Servicio de Oftalmología Pediátrica y profesor adjunto al curso de posgrado de Oftalmología en el Centro Médico Nacional La Raza. El Dr. Christian Gabriel Álvarez Martínez es médico residente de Oftalmología en el Centro Médico Nacional La Raza, cuenta con el adiestramiento necesario para la recolección y análisis de datos de este estudio

Tiempo a desarrollarse. esta investigación se realizó de agosto de 2020 a Enero de 2022.

Resultados. Los pacientes con ROP grado 5 tuvieron más frecuentemente un menor peso al nacer, nacieron de forma más prematura y se presentaron de forma más tardía al diagnóstico. Los pacientes con ROP grado 5 fueron referidos de un hospital de zona más frecuentemente que los pacientes con ROP de menor grado. Los pacientes con ROP grado 5 eran tratados en la UCIN más frecuentemente y tuvieron oxígeno suplementario por más tiempo. La edad al diagnóstico, el ser referido de un hospital de zona y el tiempo con O2 suplementario se identificaron como factores de riesgo para tener ROP grado 5.

Antecedentes

El mundo ha presentado cambios en áreas de política poblacional, salud, calidad de vida y acceso a servicios por lo que se ha presentado aumento de la sobrevivencia en recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacer. Esto ha representado retos, sobre todo para el personal médico involucrado, en el cuidado de estos pacientes, buscando como objetivo el crecimiento y desarrollo óptimos durante la hospitalización, así como evitar secuelas¹.

La retinopatía de la prematuridad (ROP) se define como una vitreoretinopatía vasoproliferativa que se presenta en recién nacidos prematuros, generalmente que fueron sometidos a terapia con oxígeno suplementario y muy bajo peso al nacer, actualmente la patogenia de esta enfermedad no se conoce del todo. Fue descrita por Terry en 1940 con el nombre de fibroplasia retrolental. En 1952, Heath acuñó el término de ROP².

La ROP es una causa importante de ceguera evitable en la infancia, sobre todo en las economías emergentes como lo es la región de América Latina³. La ROP tiene una tasa de ceguera por millón de nacidos vivos 2.5 veces mayor en América Latina que en países de ingresos altos, por lo que se puede inferir que se puede prevenir la discapacidad visual por esta enfermedad mediante diversas intervenciones como son: reduciendo el parto prematuro, teniendo una mejor atención neonatal, aumentando la cobertura y calidad de programas para la detección de ROP^{4,5,6}.

En México la ROP representa la causa más común de ceguera evitable en la infancia, que represente gran impacto económico y social; esto debido a que compromete el desarrollo y la participación del individuo en la vida productiva por lo que estos niños podrían ser dependientes durante su vida⁷. En India alrededor de 2900 recién nacidos prematuros al año, tienen probabilidad de quedar ciegos debido a ROP⁸.

Zepeda y cols realizaron un estudio en 32 unidades neonatales en 5 estados en México, los resultados mostraron que un tercio de las unidades no tenían un

protocolo establecido para detectar o tratar ROP, al igual que menos del 20% tenían programas que estuvieran apegados a normas internacionales⁹.

La clasificación de la ROP considera la localización, extensión, estadio y alteraciones vasculares. Puede presentarse de forma asimétrica. Para la localización, se divide en 3 zonas: la zona I es la más posterior o más interna, esta zona es un círculo en donde la papila está centrada, esto porque de aquí es donde crecen los vasos, el radio de este círculo es 2 veces la distancia de la papila a la fovea. La zona II es periférica a la zona I en forma de dona y se extiende hasta la ora serrata nasal, la zona III es una semiluna temporal que va de donde termina la zona II a donde inicia la ora serrata temporal. La extensión se mide en base a husos horarios, como si la superficie de la retina fuese la carátula de un reloj, se describe de que husos horarios son afectados por la enfermedad.

La ROP presenta 5 estadios: el estadio 1 es en el que se observa una línea de demarcación plana y blanquecina entre la retina vascularizada y la avascular, este al ser un estadio inicial va ser el primer signo oftalmoscópico de ROP. El estadio 2 se observa una cresta la cual representa la línea de demarcación con hiperplasia, por lo que aumenta el volumen y se extiende hacia afuera del plano de la retina. El estadio 3 se presenta la cresta con crecimiento de tejido fibrovascular hacia el espacio vitreo, estos neovasos son los que posteriormente traccionan la retina, causando desprendimiento. El estadio 4 presenta desprendimiento de retina parcial, este estadio se divide en 2; 4 A es en el que la macula está aplicada y 4 B en el que la macula va estar desprendida. El estadio 5 corresponde a un desprendimiento de retina total que se puede presentar de 2 maneras: 5 A en túnel abierto y 5 B en túnel cerrado.

Otras características que puede presentar la ROP son la enfermedad pre-plus y plus, estas son formas de presentación más agresivas en las que se puede identificar un aumento de la dilatación y tortuosidad de los vasos retinianos, rigidez pupilar, engrosamiento de los vasos del iris y turbidez vítrea lo que indica incompetencia vascular progresiva, todo esto indica un peor pronóstico y la necesidad de tratamiento¹⁰.

Esta enfermedad se caracteriza por ser una enfermedad progresiva. Aunque puede presentarse remisión espontánea, existen criterios para iniciar tratamiento. Este se indica cuando el paciente presenta ROP Estadio 3, preplus o plus en zona 2 o 3, ROP Estadio 3 con o sin plus en zona 1 y en agresiva posterior. La intención del tratamiento es evitar la progresión de la enfermedad hacia el desprendimiento de retina, es decir, que progrese a los estadios 4 y 5, ya que, cuando esto ocurre, el pronóstico visual se torna muy malo, condicionando pérdida visual importante y permanente, que tratándose de un estadio 5 produce ceguera.

La medicina preventiva es bien sabido por todos que es la mejor, ya que tiene menores costos para los sistemas de salud y evita enfermedades o las identifica en una etapa de la enfermedad donde se pueden prevenir secuelas mayores, es por esto que la ROP debe de tener un adecuado tamizaje. La academia americana de pediatría recomienda que todos los recién nacidos con peso al nacimiento menor a 1500 gramos o edad gestacional menor a 30 semanas deben de ser tamizados para descartar ROP, esta valoración debe de ser realizada por un oftalmólogo experimentado en ROP y se debe llevar a cabo bajo dilatación pupilar, con oftalmoscopio indirecto, blefaróstato y depresión escleral de ser requerida. De igual forma pacientes que pesaron al nacer entre 1500 y 2000 gramos o con edad gestacional al nacer mayores a 30 semanas pero que tengan factores de riesgo como el uso de oxígeno suplementario. Otra recomendación es que el inicio del tamizaje debe ser basado en la edad gestacional basada en la fecha de última menstruación materna, esto para minimizar la cantidad potencial de revisiones traumáticas, en base a esto la primera revisión será en la semana 31 en recién nacidos de 22 a 27 semanas de gestación (SDG), en pacientes con 28 a 30 SDG deberán ser revisados a las 4 semanas de nacidos¹¹.

La organización panamericana de la salud recomienda que todos los recién nacidos con un peso al nacer menor a 2000 gramos o menos de 36 SDG al nacer que presenten algún factor de riesgo deben ser tamizados para ROP; de igual forma deben iniciar el tamizaje de ROP en la semana 30 en pacientes que nacieron con 26 o menos SDG, a partir de recién nacidos de 27 SDG deben ser revisados 4

semanas después de nacer y siempre deben de ser revisados antes de ser dados de alta de la unidad neonatal¹².

El lineamiento técnico de la secretaria de salud en México y la guía de práctica clínica establecen que los criterios para tamizar son todos los recién nacidos pretérmino con menos o igual a 34 SDG y/o menos de 1750 gramos de peso al nacer. Si el recién nacido es mayor a 34 SDG o con un peso al nacer mayor a 1750 gramos, pero recibió oxígeno suplementario va ser tamizado según el criterio del médico tratante o si presenta factores de riesgo (asistencia respiratoria mecánica, hemotransfusión, hipoxia o hiperoxia, choque, apneas, acidosis, sepsis, maniobras de reanimación)^{1,13}.

El tratamiento actual de los estadios iniciales de ROP incluye fotocoagulación de la retina con láser diodo y antiangiogénicos intravítreos, se sabe que el tratamiento precoz ayuda a prevenir secuelas debido a ROP¹⁴.

En cuanto al tratamiento en los estadios en los que se presenta desprendimiento traccional de la retina como lo son el estadio 4 y 5, el tratamiento es quirúrgico, los objetivos del tratamiento quirúrgico en ROP va ser retirar los sitios de tracción, evitando crear desgarros retinianos¹⁵. Las opciones quirúrgicas son vitrectomía a cielo abierto, cerclaje escleral, vitrectomía cerrada y lensectomía. Anterior al uso de la vitrectomía, la opción de tratamiento que más se usaba era el cerclaje escleral. En cuanto a la vitrectomía, se han demostrado mejores resultados ya que elimina la tracción vítreo retiniana, elimina el sitio de crecimiento para futuros proliferaciones fibrovasculares y remueve los factores de crecimiento que promueven la actividad vascular¹⁶.

El pronóstico visual en pacientes que requirieron cirugía es malo aun con los avances tecnológicos. Pacientes con estadio 4A aproximadamente del 50-60% logran agudeza visual mejor a 20/200; pacientes con estadio 4B aproximadamente el 12% logran una agudeza visual de 20/200 o mejor¹⁶; pacientes en estadio 5 la agudeza visual que se logra es de percepción de luz en 21-81.25% de los pacientes¹⁷.

Entre las secuelas que pueden presentar los pacientes con ROP se encuentra la miopía; de los recién nacidos con peso menor a 1251 gramos el 20% desarrolla miopía, pero este porcentaje es mayor en pacientes que desarrollan ROP y esta incidencia se ve afectada directamente proporcional por la severidad del ROP. La etiología de la miopía en estos pacientes aún no se sabe con exactitud, pero se cree que es debido a cambios en la longitud axial del ojo, alteraciones del cristalino o la curvatura de la córnea. En los pacientes con ROP se tiene una incidencia de 6-7% de miopía mayor a 5 dioptrías, mientras que en prematuros que no desarrollaron ROP la incidencia es del 1%. Aproximadamente el 5% de pacientes con ROP desarrollan anisometropía¹⁰.

El estrabismo es otra secuela frecuente en pacientes con ROP, en pacientes con antecedente de ROP preumbral de alto riesgo, a los 6 años la prevalencia se estima de 42.2%, incluso pacientes con buena agudeza visual en ambos ojos el 25.4% presentan estrabismo, en pacientes con resultado estructural favorable en ambos ojos la prevalencia de estrabismo a los 6 años fue de 34.2% según VanderVeen y cols¹⁸.

El glaucoma de ángulo cerrado es una complicación poco frecuente, puede presentarse por varios mecanismos en los que se incluye neovascularización, bloqueo pupilar y desplazamiento anterior del diafragma iris-cristalino esto debido al desarrollo de membranas fibrovasculares retrolentales¹⁹.

La progresión a estadios 4B o 5 puede ocurrir si los bebés no se detectan y tratan a tiempo. Hay evidencia de que no todos los bebés candidatos a revisión oftalmológica son sometidos a esta²⁰. Entre los factores a los que se pueden atribuir el fracaso del cribado se incluyen características del proveedor de servicios, factores del paciente o familia o factores propios de la enfermedad. Es por esto que para evitar casos perdidos de ROP se requiere una cobertura adecuada con programas de ROP de alta calidad en las unidades que atienden prematuros con características de riesgo para ROP. Los pasos que se deben de realizar son: identificar los bebés que requiere valoración oftalmológica, utilizar criterios basados en evidencia y examen oportuno de los bebés por un oftalmólogo experimentado^{9,21}.

Justificación

La retinopatía del prematuro es una enfermedad que en su estadio mas avanzado (Estadio 5) es una enfermedad incapacitante en el inicio de la vida debido a la ceguera que produce, lo que implica cambios importantes en la dinámica familiar y problemas para la integración social. Para los sistemas de seguridad social el manejo de la ceguera representa un gasto económico muy elevado. Es de relevancia mencionar que la baja visual o ceguera por ROP se considera una causa prevenible. Si bien la mayoría de los pacientes que son enviados a nuestro Hospital para tamizaje por ROP, lo son de forma tardía de acuerdo a los criterios nacionales, son pocos los que requieren tratamiento quirúrgico urgente en esta primera revisión. La importancia de este estudio es que identificar las características y los factores de riesgo asociados a que el paciente se presente en la primera revisión con desprendimiento de retina total (ROP estadio 5), es poder contar con criterios que permitan orientar esfuerzos para evitar la presentación de estos casos.

Planteamiento del problema

En el servicio de Oftalmología Pediátrica se realiza continuamente el tamizaje de prematuros en riesgo de ROP provenientes de los HGZ y HGO de la zona norte del DF y eventualmente de Hidalgo y Estado de México. La solicitud de revisión de los pacientes aún hospitalizados es enviada por correo electrónico o llamada telefónica, concertándose dentro de la primera semana posterior. Por regla, los pacientes en la zona norte del DF no son valorados por el oftalmólogo de segundo nivel. Los pacientes de Hidalgo y Estado de México pueden tener una valoración previa por Oftalmólogos de su Unidad. En el caso de algunos pacientes del HGO3, estos son valorados en su cuna, los demás son trasladados en ambulancia hasta la consulta externa o el servicio de admisión continua pediátrica para la revisión. No se cuenta hasta el momento con telemedicina para la revisión de estos pacientes. Los pacientes provenientes de su domicilio son enviados generalmente por el pediatra,

otorgándoseles cita de primera vez prioritaria dentro de la primera semana, si tienen menos de 40 semanas de gestación corregidas.

En ocasiones se presentan pacientes con ROP 5 en la primera revisión, en quienes el pronóstico visual es malo y se consideran fuera de manejo quirúrgico. Por lo que nos preguntamos:

¿Qué características y factores de riesgo presentan los pacientes con ROP estadio 5 al momento de la primera revisión?

Hipótesis

El paciente que en su primera revisión presenta ROP 5 tiene como característica y factor de riesgo ser prematuro extremo, con causa de prematurez por preclampsia, intubado por 30 días o más, sin oxígeno al momento de la revisión y envío a primera revisión entre el sexto y primer bimestre del año.

Objetivos

Objetivo general:

Conocer las características y factores de riesgo de los pacientes ROP 5 al momento de la primera revisión oftalmológica en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza.

Material y métodos

Diseño del estudio

Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

Población de estudio

Expedientes de pacientes atendidos por ROP en el servicio de Oftalmología Pediátrica del HG CMNR de enero de 2015 a diciembre de 2020.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Expedientes de recién nacidos vivos, menores de 34 SDG al momento del nacimiento.
- Que cuenten con revisión en el servicio de oftalmología Pediátrica del Centro Médico Nacional La Raza.
- Que presentan algún estadio de ROP en la primera revisión.

Criterios de exclusión:

- Expedientes no localizados en el Archivo clínico.

Criterios de eliminación:

- Expedientes a los que les falte información sobre tres o más variables del estudio.

Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escalas de medición	Unidades de medida/categorías
Sexo	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	Se registra el género del paciente anotado en el expediente clínico	Categorica Cualitativa	Masculino Femenino
Edad al momento del diagnostico	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Número de días de vida transcurridas desde el nacimiento hasta el momento de la primera revisión en el servicio de Oftalmología pediátrica, anotados en el expediente clínico	Cuantitativa continua	días
Mes en el que se realiza primera revisión	Mes del año en el que el paciente recibe la primera revisión oftalmológica por riesgo de ROP	Se registrará el mes de la primera revisión de acuerdo a la fecha anotada en la nota médica.	Nominal politómica	Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre
Causa del parto pretérmino	Motivo por el cual se interrumpió el embarazo	De acuerdo a la nota médica, se registrará la causa del parto pretérmino	Nominal politómica	Preclampsia Ruptura prematura de membranas Sufrimiento fetal Otro
Semanas de gestación	Número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y el día del parto	De acuerdo al expediente clínico, se registrará el número de semanas de gestación al nacimiento	Cuantitativa discontinua	semanas
Peso al nacimiento	Medida resultante de la acción que ejerce la gravedad terrestre sobre un cuerpo	Se registra el número de gramos del paciente al nacimiento	Cuantitativa continua	gramos
Displasia broncopulmonar	Dificultad respiratoria con dependencia de oxígeno a los 28 días de vida que conllevan a presentar alteraciones radiológicas e histopatológicas pulmonares	Se registra su presencia o ausencia en la nota de envío del HGZ y la nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cualitativa dicotómica	Presente o ausente
Sepsis neonatal	Infección de la sangre que se presenta en un infante de menos de 90 días de edad. La sepsis temprana aparece en la primera semana de vida. La tardía después de 1 semana hasta los 3 meses de edad.	Se registra su presencia o ausencia en la nota de envío del HGZ y la nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cualitativa dicotómica	Presente o ausente
Hemorragia intraventricular	Sangrado intracraneal no parenquimatoso que se limita al sistema ventricular	Se registra su presencia o ausencia en la nota de envío del HGZ y la nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cualitativa dicotómica	Presente o ausente
Síndrome de dificultad respiratoria	Enfermedad caracterizada por inmadurez del desarrollo anatómico y fisiológico pulmonar	Se registra su presencia o ausencia en la nota de envío del HGZ y la nota de revisión oftalmológica	Cualitativa dicotómica	Presente o ausente

	del recién nacido prematuro, cuyo principal componente es la deficiencia cuantitativa y cualitativa de surfactante que causa desarrollo progresivo de atelectasia pulmonar difusa e inadecuado intercambio gaseoso	en el expediente clínico.		
Cardiopatías congénitas	Problemas con la estructura y funcionamiento del corazón debido a un desarrollo anormal de éste, presentes al nacer.	Se registra su presencia o ausencia en la nota de envío del HGZ y/o la nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cualitativa dicotómica	Presente o ausente
Tiempo de intubación	Número de días que el paciente permaneció con apoyo ventilatorio invasivo por medio de intubación traqueal	Se registra el número de días que el paciente estuvo intubado referido en la nota de envío del HGZ y/o la nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cuantitativa continua	días
Tiempo de uso de oxígeno	Administración de oxígeno por diferentes dispositivos a concentraciones superiores al aire ambiente	Se registra el número de días que el paciente permaneció con oxígeno suplementario referido en la nota de envío del HGZ y/o la nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cuantitativa continua	días
Requerimiento de oxígeno al momento de la revisión	Necesidad de aporte de oxígeno por cualquier vía en el momento que acude a valoración oftalmológica por primera vez	De acuerdo a lo anotado en la nota médica de la primera revisión, se registrará si el paciente estaba o no usando oxígeno	Nominal dicotómica	Si, no
Hospital de referencia	Establecimiento destinado a proporcionar todo tipo de asistencia médica	Se registra el hospital de donde es referido el prematuro para su tamizaje, se anotará de la nota de envío	Cualitativa, politómica	HGO3, HG CMN LA RAZA, HGR 72, HGR 251, HGO 221, HGR196, HGZ 2 A TRONCOSO, HGO 3 A, HGZ 197, HGO 60, otros
Hospital de nacimiento	Hospital donde se efectúa el nacimiento del paciente	Se registra el hospital donde el paciente nació según la nota de envío y/o nota de revisión oftalmológica en el expediente clínico.	Cualitativa, politómica	HGO3, HG CMN LA RAZA, HGR 72, HGR 251, HGO 221, HGR196, HGZ 2 A TRONCOSO, HGO 3 A, HGZ 197, HGO 60, hospitales no IMSS, otros
Derechohabiencia al nacimiento	Estatus de contar con seguridad social en el IMSS al momento del nacimiento	De acuerdo a lo registrado en la nota de primera revisión, se considerará que no se contaba con derechohabiencia si el Hospital de nacimiento fue no IMSS	Cualitativa, dicotómica	Si, No
Tiempo de estancia en unidad de cuidados intensivos neonatales	Tiempo de permanencia en una unidad médica destinada a atender a todo recién nacido (0 a 28 días de vida) con cualquier proceso morbido o	Se registra estancia en unidad de cuidados intensivos neonatales referida en la nota de envío o de oftalmología	Cuantitativa discreta	días

		enfermedad que ponga en peligro su vida (estado crítico) y que tiene la posibilidad de resolverse mediante la intervención de un equipo humano y tecnológico diseñado específicamente para este propósito			
Diagnóstico de Retinopatía prematuro	de del	De acuerdo a la clasificación internacional de ROP, Estadio en que se encuentra el paciente en la primera valoración oftalmológica	De acuerdo a la descripción de fondo de ojo en la nota médica, se registrará el Estadio en cada ojo. Se considerará al paciente en estadio 5 si lo presenta en uno o ambos ojos.	Nominal politómica	Estadio 1 Estadio 2 Estadio 3 Estadio 4 A Estadio 4 B Estadio 5

Descripción general del estudio

Una vez que el protocolo se autorizó por el comité de ética e investigación, se realizó la búsqueda de pacientes que cumplieran los criterios de inclusión en la base de datos del servicio de Oftalmología Pediátrica. Posteriormente se solicitó la autorización del jefe de archivo clínico para la revisión del expediente clínico. Los datos obtenidos fueron vaciados en las hojas de recolección de datos, para su posterior análisis y elaboración de reporte final. Se dividió a la muestra en pacientes con ROP menor a ROP 5, diagnosticada en la primera revisión, y los que presentaron ROP 5 en la primera revisión en al menos un ojo.

Tamaño de la muestra

Se incluyó toda la población que cumplió con los criterios de inclusión y no presento criterios de exclusión, esto durante el periodo que abarco el estudio, el cual fue de Enero de 2015 a Diciembre de 2020.

Aspectos éticos

El presente trabajo correspondió a una investigación sin riesgo para el paciente con base en el artículo 17 de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en nuestro país, este (Capítulo I/título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos: se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio). Debido a que sólo se revisaron expedientes no implicó riesgo para el paciente por lo que es categoría I, investigación sin riesgo, y se mantendrá la confidencialidad de los pacientes.

Los pacientes incluidos en el presente proyecto no tuvieron ningún beneficio directo. El beneficio es para futuros pacientes y para la Institución, ya que permitió conocer información que puede ser utilizada para la planeación de la atención de los pacientes prematuros en riesgo de ceguera por Retinopatía del prematuro.

Los autores de este proyecto declaramos que no presentamos ningún conflicto de interés.

Recursos

Recursos humanos.

Participaron en el estudio el tesista (Médico residente de Oftalmología) y el tutor de tesis (Jefe de servicio de Oftalmología Pediátrica).

Recursos materiales.

Hojas blancas, lápices, bolígrafos, computadora, impresora, Word, Excel, notas de valoración de consulta externa a cargo del servicio de Oftalmología Pediátrica a través del expediente médico y expediente electrónico.

Recursos financieros

Este protocolo no requirió de recursos financieros, ya que se contó en nuestra unidad médica con el equipo, personal y el material necesario para la realización del mismo.

Resultados

Se incluyeron un total de 379 pacientes. La distribución de los grados de ROP encontrados en los pacientes se muestran en la figura 1, se clasifico de acuerdo al grado del ojo más afectado.

Figura 1. Porcentaje de pacientes por grado de ROP

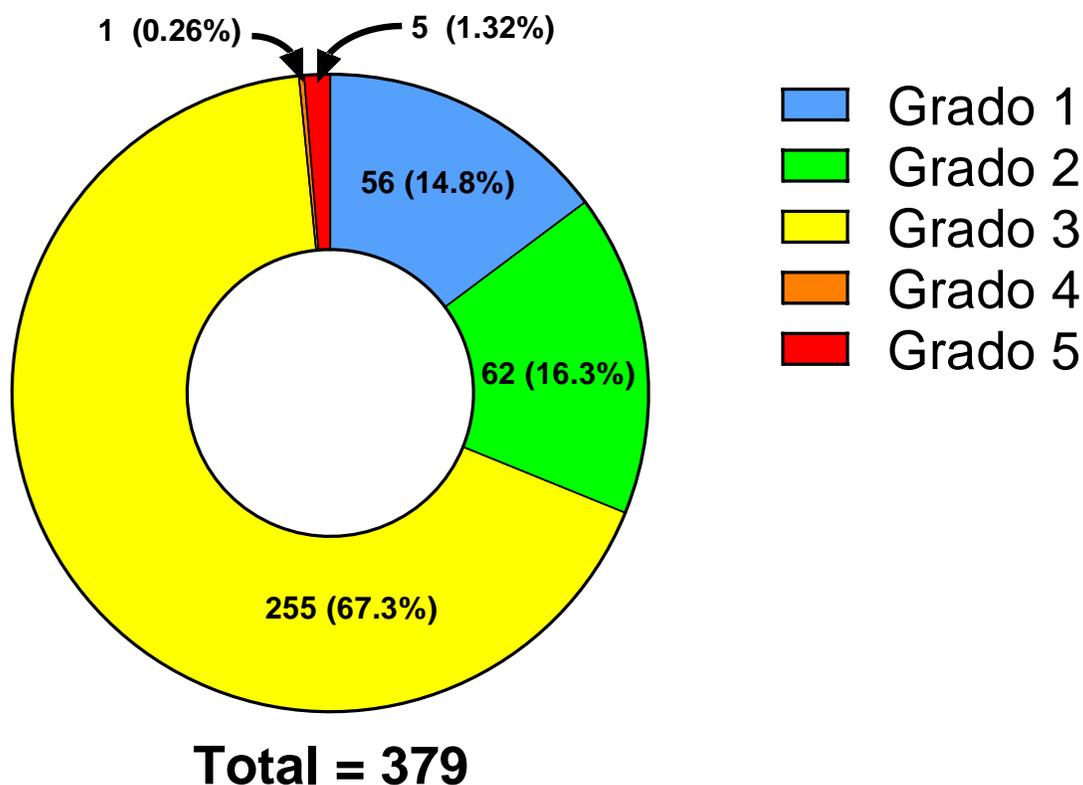


Figura 1. Aquí se muestran el total de pacientes incluidos en el estudio clasificados por grado de ROP. Se calcularon los porcentajes con una N total de 379. Los números dentro de la gráfica muestran la N(%) de pacientes en cada grado de ROP.

En la tabla 1 mostramos las variables basales de la población incluida en el estudio. Los pacientes con ROP grado 5 tuvieron más frecuentemente un menor peso al nacer, nacieron de forma más prematura y se presentaron de forma más tardía al

diagnóstico. Estas variables se presentan de manera gráfica en la figura 1. También los pacientes con ROP grado 5 fueron referidos de un hospital de zona más frecuentemente que los pacientes con ROP de menor grado.

Tabla 1. Características basales

Variable	ROP 1-4 (N=372)	ROP 5 (N=5)	Valor de p
Sexo			
Femenino	196 (52.69)	1 (20.0)	0.146
Masculino	176 (47.31)	4 (80.0)	
SDG	30 (28-31)	27 (27-29)	0.050
Edad al diagnóstico	45 (39-53)	101 (90-120)	<0.001
Peso al nacimiento – Mediana (RIC)	1160 (1000-1350)	800 (760-860)	0.027
Requerimiento de O2	297 (79.41)	3 (60.0)	0.288
Mes de atención			
Enero	32 (8.56)	0	0.183
Febrero	25 (6.68)	0	
Marzo	30 (8.02)	1 (20.0)	
Abril	34 (9.09)	2 (40.0)	
Mayo	32 (8.56)	2 (40.0)	
Junio	28 (7.49)	0	
Julio	41 (10.96)	0	
Agosto	33 (8.82)	0	
Septiembre	19 (5.08)	0	
Octubre	32 (8.56)	0	
Noviembre	38 (10.16)	0	
Diciembre	30 (8.02)	0	
Hospital de referencia			
CMN La Raza	256 (68.45)	1 (20.0)	<0.001
Hospital Regional	58 (15.51)	1 (20.0)	
Hospital de Zona	29 (7.75)	3 (60.0)	
Otro	31 (8.18)	0 (0)	

Tabla 1. Aquí se muestran las características basales de los pacientes incluidos en el estudio. Todos los valores son N(%) a menos de que se especifique lo contrario. RIC: rango intercuartiles. SDG: semanas de gestación. CMN: centro médico nacional.

Figura 2. Variables de interés correlacionadas con ROP grado 5

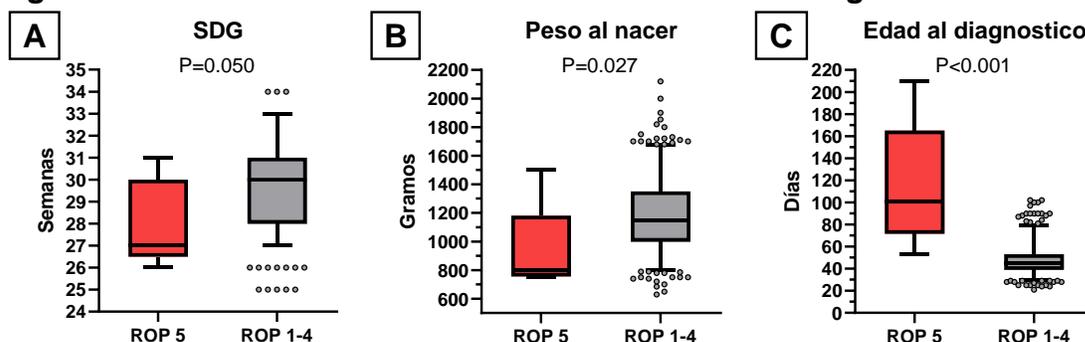


Figura 2. Aquí se muestran las variables de interés que mostraron tener una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de pacientes con ROP grado 5 y los pacientes con ROP de grados 1-4. Las cajas con coloreadas representan la mediana y rango intercuartiles, mientras que las barras representan los percentiles 5 y 95. Los puntos aislados representan mediciones de valores atípicos (que salen del percentil 5 o 95). SDG: semanas de gestación.

En la tabla 2 se muestran las causas de parto pretérmino y complicaciones perinatales reportadas en los expedientes de los pacientes incluidos en el estudio.

No se identificó una distribución estadísticamente diferente de las causas de parto pretérmino entre ambos grupos. Los pacientes con ROP de grado 1-4 presentaron sepsis neonatal y hemorragia ventricular más frecuentemente. Los pacientes con ROP grado 5 eran tratados en la UCIN más frecuentemente y tuvieron oxígeno suplementario por más tiempo.

Tabla 2. Causas de parto pretérmino y complicaciones perinatales reportadas

Variable	ROP 1-4 (N=372)	ROP 5 (N=5)	Valor de p
Causa de parto pretérmino			
Cervicovaginitis/IVU	6 (1.67)	0	0.694
DPNI/placenta previa	6 (1.67)	0	
Embarazo múltiple	4 (1.11)	0	
Estado hipertensivo del embarazo	101 (28.13)	0	
Incompetencia cervical	2 (0.56)	0	
Oligo/Anhidramnios	7 (1.95)	0	
Ruptura prematura de membranas	109 (30.36)	4 (80.0)	
Restricción de crecimiento IU	1 (0.28)	0	
Sufrimiento fetal	7 (1.95)	0	
Trabajo de parto en fase activa	26 (7.24)	1 (20.0)	
Trabajo de parto pretérmino	35 (9.75)	0	
Otro	56 (15.6)	0	
Complicaciones perinatales			
Displasia broncopulmonar	156 (41.71)	2 (40.0)	0.939
Sepsis neonatal	332 (88.77)	3 (60.0)	0.046
Hemorragia Intraventricular	264 (70.59)	1 (20.0)	0.014
Síndrome de distrés respiratorio	218 (58.29)	2 (40.0)	0.410
Cardiopatía congénita	88 (23.53)	2 (40.0)	0.390
Tratamiento en la UCIN	63 (16.84)	2 (40.0)	0.172
Tiempo de estancia en la UCIN – mediana (RIC)	45 (41-53)	77 (53-101)	0.080
Tiempo con O2 suplementario – mediana (RIC)	45 (35-53)	77 (53-120)	0.013
Tiempo intubado – mediana (RIC)	8 (2-25)	36 (1-45)	0.486

Tabla 2. Aquí se muestran las causas de parto pretérmino y las complicaciones perinatales reportadas. Todos los valores son N(%) a menos de que se especifique lo contrario. RIC: rango intercuartiles. IVU: infección de vías urinarias. DPNI: desprendimiento de placenta normoinserta. IU: intrauterino. UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales.

En la tabla 3 mostramos el desglose de todos los datos de los pacientes que se identificaron con ROP grado 5.

Tabla 3. Características individuales de los pacientes con ROP grado 5

Variable	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
Número de paciente					
Mes de diagnóstico	Mayo	Mayo	Abril	Abril	Marzo

Sexo	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Femenino
Días de vida al diagnóstico	120	101	53	210	90
Semanas de gestación	27	26	31	29	27
Peso al nacer	860	760	1500	800	750
Causa parto pretérmino	RPM	RPM	TDP fase activa	RPM	RPM
Requirió O2 al nacer	Si	Si	Si	No	No
Displasia broncopulmonar	Si	Si	No	No	No
Sepsis neonatal	No	Si	Si	Si	No
Hemorragia intraventricular	No	No	No	Si	No
Síndrome de distrés respiratorio	No	Si	Si	No	No
Cardiopatía congénita	PCA	No	No	CIA	No
Tiempo intubado (días)	75	36	0	1	45
Tiempo con requerimiento de O2 (días)	120	101	53	1	45
Días de estancia en la UCIN	75	101	53	1	45
Grado ROP ojo derecho	5	5	4a	5	5
Grado ROP ojo izquierdo	4a	4b	5	5	5
Centro de referencia	La Raza	Zona	Zona	Zona	Regional

Tabla 3. Aquí se muestra el desglose de las características individuales de los pacientes con ROP grado 5. RPM: ruptura prematura de membranas. TDP: trabajo de parto. PCA: persistencia del conducto arterioso. CIA: comunicación interauricular.

En la tabla 4 mostramos los resultados del cálculo de las razones de riesgo calculadas de las variables con correlaciones significativas con su valor de p e intervalo de confianza correspondientes. La cantidad de semanas de gestación, el peso al nacimiento y la presencia de hemorragia intraventricular mostraron ser factores protectores. La edad al diagnóstico, el ser referido de un hospital de zona y el tiempo con O2 suplementario se identificaron como factores de riesgo para tener ROP grado 5. La presencia de sepsis neonatal y el ser referido por un hospital regional no mostraron ser estadísticamente significativos al someterse a la regresión logística para calcular la razón de riesgo.

Tabla 4. Razón de riesgo de variables con correlaciones significativas

Variable	Razón de riesgo	Valor de p	IC95%
SDG (por cada semana)	0.596	0.048	0.357-0.996
Edad al diagnóstico (por cada día)	1.102	<0.001	1.043-1.652
Peso al nacimiento (por cada gramo)	0.994	0.033	0.989-0.999
Hospital de referencia			
CMN La Raza	1 (referencia)	-	-
Hospital Regional	4.413	0.296	0.272-71.604
Hospital de Zona	26.482	0.005	2.667-262.963
Otro	No computable	-	No computable
Sepsis neonatal	0.189	0.073	0.030-1.168
Hemorragia Intraventricular	0.104	0.044	0.011-0.942
Tiempo con O2 suplementario (por cada día)	1.037	0.025	1.004-1.071

Tabla 4. Aquí se muestran los resultados de las razones de riesgo calculadas de las variables con correlaciones significativas con su valor de p e intervalo de confianza correspondiente. SDG: semanas de gestación, CMN: centro médico nacional.

Por último, mostramos los resultados del análisis multivariado de los factores de riesgo para ROP grado 5. Descubrimos que la edad al diagnóstico y el haber sido referido por un hospital de zona fueron factores de riesgo independientes para presentar ROP grado 5.

Tabla 5. Análisis multivariado para riesgo de ROP grado 5

Variable	Razón de riesgo	Valor de p	IC95%
SDG (por cada semana)	0.830	0.649	0.372-1.850
Edad al diagnóstico (por cada día)	1.107	0.006	1.028-1.190
Peso al nacimiento (por cada gramo)	0.999	0.936	0.991-1.008
Hospital de Zona	16.380	0.044	1.084-247.601
Tiempo con O2 suplementario (por cada día)	1.002	0.891	0.971-1.034

Tabla 5. Aquí se muestran los resultados de los resultados de la regresión logística multivariada para presentar ROP grado 5. Se muestran las razones de riesgo con su valor de p e intervalo de confianza correspondiente. SDG: semanas de gestación.

Discusión

En este estudio describimos las características y los factores de riesgo asociados a la presentación con ROP grado 5 en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza. Al compararse con los pacientes que se presentaron con grados menores de ROP, observamos que los pacientes que se presentaban con grado 5 tenían menos semanas de gestación, pesos más bajos al nacer, eran diagnosticados con ROP más tardíamente, eran referidos más frecuentemente de hospitales de zona, tenían oxígeno suplementario por más tiempo y presentaban hemorragia intraventricular y sepsis neonatal más frecuentemente. Al realizar el análisis multivariado la edad tardía al diagnóstico y el ser referido por un hospital de zona mostraron ser factores de riesgo independientes para presentar ROP grado 5.

El diagnóstico tardío es un factor de riesgo bien descrito en la literatura actual para presentar ceguera por ROP.¹¹ Los factores de riesgo independientes encontrados en nuestro estudio parecen indicar que el diagnóstico tardío, probablemente secundario a referencias tardías al tercer nivel de atención, es el determinante principal de la incidencia de ROP grado 5 en la población atendida en el CMNR. Los otros factores relacionados con la ROP grado 5 que fueron encontrados en nuestro estudio están acordes a los reportados en la literatura mundial (la edad gestacional, el tiempo con O2 suplementario, el peso al nacimiento). La relación inversa entre la incidencia de hemorragia intraventricular y ROP también es un fenómeno bien descrito en la literatura. Por último y paradójicamente, la mayoría de los estudios reportan que la presencia de sepsis neonatal aumenta el riesgo de ROP, fenómeno inverso a lo que observamos en nuestro estudio.²² Esto último se puede explicar por

confusores no medidos y por la falta de reporte adecuado del diagnóstico de sepsis neonatal en los expedientes revisados.

En nuestra revisión de la literatura no encontramos otros estudios que analizaran factores de riesgo relacionados con presentarse con ROP grado 5 en México (comparando con otros grados de ROP). Zepeda-Romero et al,⁹ publicaron en el 2015, una cohorte de pacientes con ROP grado 4b o 5 que se presentaron al Hospital Civil de Guadalajara y al Hospital Infantil de México Federico Gómez. En este estudio reportaron que la causa principal de atención tardía de la ROP fue el ser atendido en una unidad pediátrica sin programas de tamizaje para ROP. Este hallazgo es similar a lo reportado en nuestro estudio, donde ser atendido en un hospital de zona (sin programa de tamizaje para ROP) fue un factor de riesgo independiente para presentar ROP grado 5. Otro estudio con conclusiones similares al nuestro fue el de Kulkarni et al.²¹ En este estudio retrospectivo publicado en el 2018, se entrevistaron a los cuidadores de pacientes con ceguera secundaria a ROP y se discernió que el factor principal asociado a presentar ceguera por ROP fue un tamizaje fallido o no realizado (74%), el cual estaba correlacionado con un menor nivel educativo materno. Otro estudio que analizó el envío tardío en nuestra población fue la tesis de Hernández Jiménez Valeria, efectuada en el HG CMNR en 2019. En esta se buscaron los factores que se relacionaban con un envío de forma tardía de los prematuros para tamizaje por ROP y se encontró que el 86% no son enviados de forma oportuna a la primera revisión en su centro de atención pediátrica. Los factores que fueron significativos para que el paciente fuera enviado de forma tardía fueron la causa del parto y la vía de administración del oxígeno, y muy altamente significativos el tiempo de intubación, requerimiento de oxígeno al momento del envío y el mes de envío.²³

Nuestro estudio cuenta con unas limitaciones importantes que mencionar. La principal es la naturaleza retrospectiva de nuestro diseño experimental, el cual es susceptible a errores por falta de información o sesgo de reporte en los expedientes revisados (los cuales fueron nuestra fuente primaria de información). El hecho de que nuestro estudio se realizara en un solo centro de referencia de un sistema de

salud en particular, también hace que nuestros hallazgos sean difíciles de generalizar a otros centros de atención con características diferentes al nuestro o incluso a otros centros que pertenezcan a otros sistemas de salud en México. Por último, la falta de información sobre el funcionamiento o los programas disponibles de los distintos centros de referencia, limitan el que tanto podemos ahondar sobre las causas de referencia tardía en los hospitales que refirieron pacientes al CMNR.

Este estudio abre la posibilidad a llevar a cabo otras líneas de investigación relacionadas. Una de las principales incógnitas a estudiar, sería la identificación de los errores sistemáticos o causas que propicien la detección o referencia tardía de pacientes con ROP en los distintos centros de atención pediátrica. Otra pregunta de investigación derivada de esta, sería la evaluación de la efectividad de los sistemas de tamizaje y referencia existentes en estos centros. Por último, el llevar estudios epidemiológicos similares en otros centros de referencia de oftalmología en el país, sería una buena oportunidad para verificar que tan generalizables son nuestros hallazgos en distintos contextos dentro de los sistemas de salud en México.

Conclusiones

La edad tardía al diagnóstico y el ser referido por un hospital de zona son factores de riesgo independientes para presentar ROP grado 5 en pacientes referidos al CMNR, lo cual indica que el diagnóstico y la referencia tardías son los determinantes principales de la incidencia de ROP grado 5 en nuestra población. Para describir con mayor detalle este fenómeno y encontrar soluciones es necesario llevar a cabo estudios epidemiológicos similares en otros centros de referencia de oftalmología en México, así como realizar estudios para identificar errores sistemáticos en el sistema de tamizaje y referencia de ROP en los distintos centros de atención pediátrico del país.

Bibliografía

1. Guía de la práctica clínica detección, diagnóstico y tratamiento de Retinopatía del Prematuro en el segundo y tercer nivel de atención; Evidencias y Recomendaciones Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica IMSS-281-10; Actualización 2015.
2. Palacios, Pilar Tejada. "Retinopatía De La Prematuridad. ¿Qué Debe Saber El Pediatra?" *Anales De Pediatría Continuada*, vol. 12, no. 1, 2014, pp. 10–16., doi:10.1016/s1696-2818(14)70161-1.
3. Gilbert, C. E., Fielder, A., Gordillo, L., Quinn, G., Semiglia, R., Vinsintin, P., et al. (2005). International No-ROP group characteristics of infants with severe retinopathy of prematurity in countries with low, moderate, and high levels of development: implications for screening programs. *Pediatrics*, 115, 518–525.
4. Born too soon: The global action report on preterm birth.
5. Quinn, G. E., Gilbert, C. E., Darlow, B. A., & Zin, A. (2010). Retinopathy of prematurity: An epidemic in the making. *Chinese Medical Journal (England)*, 123, 2929–2937.
6. Jalali, S., Anand, R., Kumar, H., Dogra, M. R., Azad, R., & Gopal, L. (2003). Programme planning and screening strategy in retinopathy of prematurity. *Indian Journal of Ophthalmology*, 51, 89–99.
7. Zepeda-Romero, L. C., Barrera de Leon, J. C., Camacho-Choza, C., Gonzalez Bernal, C., Camarena-Garcia, E., Diaz-Alatorre, C., et al. (2011). Retinopathy of prematurity as a major cause of severe visual impairment and blindness in children in schools for the blind in Guadalajara city, Mexico. *The British Journal of Ophthalmology*, 95(11), 1502–1505.
8. Blencowe H MS, Gilbert C. Update on blindness due to retinopathy of prematurity globally and in India. *Indian Pediatr.* 2016;53:89-92.
9. Zepeda-Romero LC, et al. Case series of infants presenting with end stage retinopathy of prematurity to two tertiary eye care facilities in Mexico: underlying reasons for late presentation. *Matern Child Health J.* 2015 Jun;19(6):1417-25. doi: 10.1007/s10995-014-1648-z. PMID: 25452216.

10. Stephen J. Ryan, Thomas C. Lee, Michael F. Chiang. (2020). *Retina*. China: Elsevier
11. Fierson WM; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS Section on Ophthalmology; AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY; AMERICAN ASSOCIATION FOR PEDIATRIC OPHTHALMOLOGY AND STRABISMUS; AMERICAN ASSOCIATION OF CERTIFIED ORTHOPTISTS. Screening Examination of Premature Infants for Retinopathy of Prematurity. *Pediatrics*. 2018 Dec;142(6):e20183061. doi: 10.1542/peds.2018-3061. Erratum in: *Pediatrics*. 2019 Mar;143(3): PMID: 30478242.
12. Pan American Health Organization. Clinical Practice Guidelines for the Mangement of Retinopathy of Prematurity. Summarized Version 2017. Washington, D.C.: PAHO; 2019
13. "Manejo De La Retinopatía Del Recién Nacido Prematuro." Secretaria De Salud, Oct. 2007.
14. Lolas, M., et al. "Resultados Anatómicos y Refractivos En Pacientes Tratados Por Retinopatía Del Prematuro." *Archivos De La Sociedad Española De Oftalmología*, vol. 92, no. 10, 2017, pp. 472–476., doi:10.1016/j.oftal.2016.12.007.
15. Yonekawa, Y., Thomas, B. J., Thanos, A., Todorich, B., Drenser, K. A., Trese, M. T., & Capone, A. (2017). THE CUTTING EDGE OF RETINOPATHY OF PREMATURITY CARE. *Retina*, 37(12), 2208–2225.
16. Asano, M. K., Papakostas, T. D., Palma, C. V., & Skondra, D. (2014). Visual Outcomes of Surgery for Stage 4 and 5 Retinopathy of Prematurity. *International Ophthalmology Clinics*, 54(2), 225–237.
17. Sen, Parveen et al. "Stage 5 retinopathy of prematurity: An update." *Taiwan journal of ophthalmology* vol. 8,4 (2018): 205-215. doi:10.4103/tjo.tjo_61_18
18. VanderVeen, Deborah K et al. "Prevalence and course of strabismus through age 6 years in participants of the Early Treatment for Retinopathy of Prematurity randomized trial." *Journal of AAPOS : the official publication of*

- the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus vol. 15,6 (2011): 536-40. doi:10.1016/j.jaapos.2011.07.017
19. Becker-Shaffer's, Diagnosis and therapy of the Glaucomas, 8th Edition, 2009
 20. Zin, A. A., Moreira, M. E., Bunce, C., Darlow, B. A., Gilbert, C. E., et al. (2010). Retinopathy of prematurity in 7 neonatal units in Rio de Janeiro: Screening criteria and workload implications. *Pediatrics*, 126, e410–e417.
 21. Kulkarni S, Gilbert C, Zuurmond M, Agashe S, Deshpande M. Blinding Retinopathy of Prematurity in Western India: Characteristics of Children, Reasons for Late Presentation and Impact on Families. *Indian Pediatr*. 2018 Aug 15;55(8):665-670. PMID: 30218512.
 22. Wang X, Tang K, Chen L, Cheng S, Xu H. Association between sepsis and retinopathy of prematurity: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019; 9(5): e025440. Published online 2019 May 24. doi: 10.1136/bmjopen-2018-025440.
 23. Hernandez-Jimenez V. Factores relacionados al envío tardío a tamizaje oftalmológico por Retinopatía del Prematuro [Tesis especialidad en Oftalmología]. México, DF: UNAM; 2019.

Anexo 1

Hoja de recolección de datos

Numero progresivo: _____ Fecha de revisión: _____

Sexo: M () F () Edad al momento del diagnóstico: _____ días

Fecha de la revisión de primera vez: _____

Semanas de gestación: _____ semanas

Peso al nacimiento: _____ gramos

Causa de parto pretérmino: Preeclampsia () Ruptura prematura de membranas ()

Sufrimiento fetal () Otro: _____

Requerimiento de oxígeno a la revisión: Si () No ()

Displasia broncopulmonar: SI NO

Sepsis Neonatal: SI NO

Hemorragia interventricular: SI NO

Síndrome de dificultad respiratoria: SI NO

Cardiopatía congénita: SI NO

Tiempo de intubación: _____ días

Tiempo de uso de oxígeno: _____ días

Hospital de referencia: _____

Hospital de Nacimiento: _____

Derechohabencia al nacimiento: SI NO

Tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales: _____ días

Estadio de ROP ojo derecho: 1 () 2 () 3 () 4 A () 4B () 5 ()

Estadio de ROP ojo izquierdo: 1 () 2 () 3 () 4 A () 4B () 5 ()

Anexo 2

Cronograma

Descripción de las actividades	Tiempo en meses								
	Ag	sep	oct	Nov 2020- mayo 2021	Junio 2021	Julio 2021	Ago 2021	Sep 2021	Oct 2021- Enero 2022
A. FASE DE PLANEACIÓN									
1. Búsqueda de bibliografía	■	■	■						
2. Redacción del proyecto			■						
3. Revisión del proyecto				■					
4. Presentación al comité de ética e investigación				■					
B. FASE DE EJECUCIÓN									
1. Recolección de datos					■	■			
2. Organización y tabulación							■		
3. Análisis e interpretación							■		
C. FASE DE COMUNICACIÓN									
1. Redacción de informe final								■	
2. Revisión del informe final									■
3. Impresión del informe final									■
	■	Proyectado				■	Realizado		